

Engenharia de Produção

teoria, prática e ciência



Bruno Souza Fernandes
Carolina Aparecida Ribeiro Andrade
Cristiane Agra Pimentel
Luís Oscar Silva Martins
(Orgs.)



Editora UFRB

Engenharia de Produção: teoria, prática e ciência

REITOR

Fábio Josué Souza dos Santos

VICE-REITOR

José Pereira Mascarenhas Bisneto

SUPERINTENDENTE

Rosineide Pereira Mubarak Garcia

CONSELHO EDITORIAL

Ana Lúcia Moreno Amor

Josival Santos Souza

Luiz Carlos Soares de Carvalho Júnior

Maurício Ferreira da Silva

Paulo Romero Guimarães Serrano de Andrade

Robério Marcelo Rodrigues Ribeiro

Rosineide Pereira Mubarak Garcia (presidente)

Sirlara Donato Assunção Wandenkolk Alves

Walter Emanuel de Carvalho Mariano

SUPLENTES

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Marcílio Delan Baliza Fernandes

Wilson Rogério Penteado Júnior

COMITÊ CIENTÍFICO:

(Referente ao Edital nº. 001/2020 EDUFRB – Coleção Sucesso

Acadêmico na Graduação da UFRB)

Bruno Souza Fernandes

Carolina Izabella Aparecida Ribeiro Andrade

Cristiane Agra Pimentel

Luís Oscar Silva Martins

EDITORA FILIADA À



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Bruno Souza Fernandes
Carolina Izabella Aparecida Ribeiro Andrade
Cristiane Agra Pimentel
Luís Oscar Silva Martins
(Orgs.)

Engenharia de Produção: teoria, prática e ciência



Editora UFRB
Cruz das Almas - Bahia /2021

Copyright©2021 by - Bruno Souza Fernandes, Carolina Aparecida Ribeiro Andrade, Cristiane Agra Pimentel e Luís Oscar Silva Martins.

Direitos para esta edição cedidos à EDUFRB.

Projeto gráfico, capa e editoração eletrônica:

Antonio Vagno Santana Cardoso

Revisão e normatização técnica:

Luís Oscar Silva Martins

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

E57 Engenharia de produção: teoria, prática e ciência /
 Organizadores: Bruno Souza Fernandes... [et. al.]_
 Cruz das Almas, Bahia: EDUFRB, 2021.
 238p.; il.

Esta Obra é parte da Coleção Sucesso Acadêmico na
Graduação da UFRB - Volume IV.

ISBN: 978-65-87743-23-3.

1. Engenharia de produção – Análise. 2. Engenharia de
produção – Interdisciplinaridade. I. Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia, Centro de Ciência e Tecnologia em
Energia e Sustentabilidade. II. Fernandes, Bruno Souza.
III. Andrade, Carolina Izabella Aparecida Ribeiro.
IV. Pimentel, Cristiane Agra. V. Martins, Luís Oscar Silva.
VI. Título.

CDD: 658.5

Ficha elaborada pela Biblioteca Central de Cruz das Almas - UFRB.

Responsável pela Elaboração - Antonio Marcos Sarmento das Chagas (Bibliotecário - CRB5 / 1615).
(os dados para catalogação foram enviados pelo usuário via formulário eletrônico).

Livro publicado em 28 de maio de 2021



Editora UFRB

Rua Rui Barbosa, 710 – Centro
44380-000 Cruz das Almas – Bahia/ Brasil

Tel.: (75) 3621-7672

editora@reitoria.ufrb.edu.br

www.ufrb.edu.br/editora

www.facebook.com/editoraufrb

Prefácio

Jacson Machado Nunes¹

Coube a mim a tarefa de escrever o prefácio desta edição do e-book “Engenharia de Produção: teoria, prática e ciência”, uma compilação especial dos trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores do curso de graduação em Engenharia de Produção. Fico lisonjeado pelo convite e afirmo que esta, com certeza, é uma tarefa fácil e prazerosa. Digo isto, do ponto de vista de quem colaborou com a concepção do projeto Engenharia de Produção, um dos cursos mais promissores dentro do Campus da UFRB, em Feira de Santana, cidade conhecida por sua força nas áreas do comércio, serviço e indústria.

De fato, as habilidades técnica e comportamental desenvolvidas pela Engenharia de Produção nos conduz a oportunidade de encontrar as melhores soluções para qualquer problema de engenharia inerente aos setores do comércio, serviço e indústria. A natureza diversificada dos trabalhos apresentados nesse livro reflete exatamente esse aspecto, além de explorar o potencial de cada pesquisador em sua área de domínio.

Para conectar nosso entendimento vamos agrupar os diversos temas apresentados, correlacionando-os com algumas das subáreas de conhecimento preconizadas pela Associação Brasileira da Engenharia de Produção (ABEPRO).

Um trabalho é da área da Engenharia do Produto. O objetivo é a construção de um protótipo de aquecedor solar a partir de materiais

¹ Doutor e Mestre em Ciências pelo ITA e graduado em Engenharia Mecânica pela UFBA. Atualmente é professor Associado da UFRB, onde exerce a função de Diretor do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), campus da UFRB em Feira de Santana. Tem experiência na área de manufatura de superfícies complexas, empreendedorismo e qualidade.

reciclados, que possa ser utilizado em residências de forma complementar a energia elétrica convencional.

Quatro trabalhos são da área de Educação em Engenharia da Produção. Um trabalho tem o objetivo de identificar, no contexto de isolamento social provocado pela COVID-19, as estratégias de capacitação dos estudantes de engenharia; outro relata a utilização de estratégia metodológica associada às metodologias ativas na disciplina Gestão de Projetos de Engenharia; o terceiro objetiva relatar como tem ocorrido o processo de implementação da curricularização da extensão no curso de engenharia de produção; e o quarto relata a experiência metodológica no processo de ensino da disciplina de Empreendedorismo e Inovação.

Dois trabalhos são da área da Engenharia Organizacional. Um trabalho apresentado com o objetivo de detalhar a experiência do Escritório de Projetos em uma empresa de embalagens situada na cidade de Feira de Santana; e o outro apresenta um método genérico de gestão da inovação baseado em indicadores-chave de desempenho, para instituições brasileiras públicas de ensino superior.

Três trabalhos são da área da Engenharia da Qualidade. Um trabalho tem o objetivo de detalhar as atividades desenvolvidas no estágio curricular, tratando das ferramentas que poderão ser utilizadas para correção de não conformidades, provendo melhorias de acordo com a implantação do Lean Healthcare em um hospital da rede pública municipal; o segundo possui o objetivo de demonstrar o uso da Metodologia A3 como ferramenta capaz de prover ações de redução de 20 tipos de desperdícios em uma indústria de pneus; o terceiro trabalho objetiva avaliar a qualidade do serviço prestada por um salão de beleza no município de Irecê, Bahia, utilizando a metodologia SERVQUAL.

Um trabalho é da área da Logística. Trabalho com a finalidade de identificar se Feira de Santana é o melhor local para instalação de

um centro de distribuição, do ponto de vista da minimização dos custos de transporte, dadas as localizações dos fornecedores e clientes da empresa.

Um trabalho é da área da Engenharia de Operações e Processos de Produção. Nesse trabalho buscou analisar de que forma a cooperação entre colaboradores gera impacto nos resultados da produção de uma organização e como deve ser a postura de um estagiário diante das necessidades da empresa em que está inserido.

Todos os relatos de experiências apresentados sob a forma de projetos de pesquisa, extensão e ensino, além de metodologias ativas, inovação e interdisciplinaridade, demonstram o esforço do mundo acadêmico em buscar sintonia com o mundo corporativo e a proximidade com as demandas iminentes da sociedade, principalmente aquela impactada localmente.

A engenharia vive o momento marcado pela quarta revolução industrial, a qual evidencia que a inteligência está transformando a experiência com o cliente, e a Engenharia de Produção se consagra por estar imersa nesse novo modelo de revolução tecnológica e da informação, aprimorando a qualidade e aumentando a produtividade para melhor servir a sociedade.

Bom, o maravilhoso mundo da Engenharia de Produção está repleto de tendências de crescimento e desenvolvimento com a exploração de novas áreas, aplicações e soluções desafiadoras. Convido-os para começar aqui sua viagem.

Boa leitura!

Apresentação

*Bruno Souza Fernandes
Carolina Aparecida Ribeiro Andrade
Cristiane Agra Pimentel
Luís Oscar Silva Martins*

Esta obra apresenta uma relevante abordagem envolvendo a profissão do Engenheiro de Produção. Para tanto, o principal ponto norteador desses escritos é o curso pleno ofertado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB campus de Feira de Santana – BA. “Engenharia de produção: teoria, prática e ciência” reúne alguns dos principais trabalhos realizados na graduação.

Os textos publicados visam demonstrar derivados de projetos de extensão e pesquisa, experiências em estágios com a aplicação prática da teoria, além de metodologias ativas e inovações em sala de aula. Demonstrando assim, que a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão no âmbito universitário são de extrema relevância, além de demonstrar a diversidade de áreas que o profissional pode atuar. Destacando-se ainda, que a Engenharia de Produção se posiciona de forma privilegiada em seu potencial de atuação no mercado.

Sumário

Atuação do engenheiro de produção em um hospital

Lara Camila Nery Vieira, Beatriz de Jesus dos Santos, Mariane Francis Souza Bezerra da Silva, Michelle de Oliveira Menezes, Grace Kelly Sampaio Juventino, Cristiane Agra Pimentel..... 13

Avaliação da qualidade do serviço de um salão de beleza

Lucas Santana Dourado, Eron Passos Andrade, André de Mendonça Santos..... 35

Curricularização da extensão na Engenharia de Produção

Bruno Souza Fernandes..... 53

Desempenho e inovação nas universidades públicas brasileiras

Ludmila Santos Vieira, Eron Passos Andrade..... 67

Escritório de projetos como apoio à melhoria contínua

Michelle de Oliveira Menezes, Cristiane Agra. Pimentel..... 87

Estratégia metodológica e metodologias ativas no CETENS/UFRB

Eron Passos Andrade..... 107

Estratégias educacionais em tempos de Covid-19

Lucas de Souza Lessa Freitas, Rebeca de Abreu Gonçalves, Renata Bastos Dantas, Cristiane Agra Pimentel..... 125

Método do centro de gravidade em um centro de distribuição

Brunna Mayra Alves Ribeiro da Silva, Bruno Souza Fernandes, Kalil Figueiredo Almeida..... 143

Metodologia A3 numa indústria de pneus

Grace Kelly Sampaio Juventino, Cristiane Agra Pimentel..... 157

Novas metodologias para o ensino do empreendedorismo

Carolina Izabella Aparecida Ribeiro Andrade..... 177

Protótipo de aquecedor solar com material reciclado

*Grace Kelly Sampaio Juventino, Franciele Rodrigues Moreira,
Israel Abdala da Silva Machado, Pedro Henrique de Lima Araújo,
Luís Oscar Silva Martins.....* 195

Relações interpessoais e o impacto na produtividade

*Katylla Beatriz Gonçalves Soares Alves,
Bruno Souza Fernandes* 217

Sobre os autores 231

Atuação do engenheiro de produção em um hospital

*Lara Camila Nery Vieira
Beatriz de Jesus dos Santos
Mariane Francis Souza Bezerra da Silva
Michelle de Oliveira Menezes
Grace Kelly Sampaio Juventino
Cristiane Agra Pimentel*

Introdução

O curso de Engenharia de Produção possui a finalidade de formar profissionais com habilitação em atuar em projeto, operação, gerenciamento e melhoria de sistemas de produção de bens e serviços, realizando a integração de aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais (ABEPRO, 2006). Podendo este profissional atuar em dez grandes áreas, as quais estão divididas em subáreas, são áreas de sua atuação: a engenharia de operações e processos da produção, logística, pesquisa operacional, engenharia da qualidade, engenharia do produto, engenharia organizacional, engenharia econômica, engenharia do trabalho, engenharia da sustentabilidade e educação em engenharia de produção (ABEPRO, 2017).

No Brasil, embora que ao longo dos anos tenham ocorrido melhorias na assistência à saúde da população, de acordo com a Associação Médica Brasileira (2015) ainda existem desafios a serem superados, sendo a má gestão e o emprego inadequado de recursos financeiros alguns dos principais problemas enfrentados. Segundo dados do Tribunal de Contas da União (TCU), 64% dos hospitais estão sempre acima do limite de ocupação de capacidade e apenas 6% deles não apresentam a superlotação (AGÊNCIA BRASIL, 2014), o

que dificulta o acesso dos brasileiros ao direito previsto no artigo 196 da Constituição Federal Brasileira, a saúde é direito de todos e dever do estado (BRASIL, 1988).

A implementação da filosofia Lean vem a contribuir com melhorias no combate dos principais problemas enfrentados na saúde. O Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) após implementar a filosofia conseguiu alcançar uma redução de 120h no tempo de permanência dos pacientes na emergência para 48h e teve uma queda de 60% no tempo de espera aguardando hospitalização (LEAN NAS EMERGÊNCIAS, 2020). Outro caso de sucesso foi o Hospital Regional de Taguatinga que conseguiu aprimorar sua gestão, racionalizar os recursos, otimizar espaços e materiais e obteve uma redução de 77% na superlotação no pronto-socorro (LEAN NAS EMERGÊNCIAS, 2019).

O Engenheiro de Produção, por meio de seu conhecimento adquirido no curso, pode contribuir com a resolução dos problemas enfrentados na saúde. De acordo com Rodrigues et al. (2016), as unidades de saúde assim como as indústrias manufatureiras, buscam a redução dos custos, para que haja a adequação ao orçamento disponível, porém sem comprometer a qualidade na prestação dos serviços, além disso, cada vez mais essa área está buscando melhorias no desempenho de suas operações. Podendo, portanto, a filosofia Lean Healthcare contribuir com melhorias, otimizando as atividades, minimizando os desperdícios e maximizando a qualidade. Com isso, este estudo por meio da implementação dos conceitos e ferramentas da filosofia deseja alcançar essas transformações.

O estudo por ser pioneiro no hospital e na cidade possibilitará a aplicação de ferramentas simples para o controle e manutenção de uma saúde plena e preventiva em Feira de Santana. Por meio dele, também será possível transmitir conhecimento dos benefícios de se implantar a filosofia nos demais hospitais da cidade, além de trazer benefícios sociais e ambientais, tendo em vista a redução dos

mais diversos tipos de desperdícios, aprimoramento da gestão e aumento da qualidade da saúde, melhor aproveitamento dos recursos e melhorias na estocagem de materiais, a fim de evitar a obsolescência e redução da geração da quantidade de resíduos.

Contudo algumas lacunas deste estudo de caso foram à Pandemia Mundial, que paralisaram as atividades práticas realizadas no hospital e a dificuldade de entendimento de algumas pessoas, tendo em vista que o projeto da implantação da filosofia é o primeiro a abordar o tema na área da saúde na cidade.

Diante do exposto, o objetivo desse estudo é detalhar as atividades desenvolvidas no início do estágio curricular, sugerindo as ferramentas que poderão ser utilizadas para a correção de não conformidades, promovendo melhorias de acordo com a implantação do Lean Healthcare no hospital analisado.

Lean Manufacturing

A manufatura enxuta, também conhecida como Sistema Toyota de Produção (STP) foi desenvolvida durante o período em que o Japão estava sendo reconstruído após a Segunda Guerra Mundial, tendo como responsável por sua criação o Engenheiro Taiichi Ohno, (BRASIL et al., 2018).

O termo *Lean* que traduzido significa “enxuto”, foi utilizado pela primeira vez no livro *A Máquina que Mudou o Mundo*, de Womack et al. (1990), o livro foi resultado de estudos realizados pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) localizado nos Estados Unidos da América (EUA) e foi causador de grande impacto mundial no cenário automotivo, por meio do livro foram evidenciados os ganhos de se utilizar o Sistema Toyota de Produção.

Segundo Oliveira et al. (2018), este sistema tem como premissa e principal propósito a eliminação de qualquer elemento que não agregue valor ao cliente, a Toyota identificou 7 tipos de desperdícios

que não agregam valor aos processos: excesso de produção, espera, transporte, super processamento, excesso de estoque, movimentação e defeitos. De acordo com Ramos et al. (2015), a adoção dos princípios e ferramentas do *Lean* nas organizações são práticas que levam as mesmas a serem mais competitivas, por meio das vantagens da eliminação ou redução de desperdícios e aumento de valor agregado em seus produtos e serviços.

A filosofia *Lean* tem sido utilizada como meio de transformação das realidades gerenciais das mais diversas áreas e setores a fim de incrementar seus resultados e usufruir da melhor maneira o potencial do indivíduo ao longo das últimas décadas (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2019). Na área da saúde a sua aplicação foi nomeada como *Lean Healthcare* e vem sendo indicada como uma solução inteligente para as diversas problemáticas do cenário hospitalar (LEAN NAS EMERGÊNCIAS, 2018).

Lean Healthcare

A filosofia *Lean* também pode ser aplicada na saúde, tendo como foco a qualidade no atendimento ao paciente, resolvendo problemas, melhorando a qualidade do atendimento e também melhorando o espaço de trabalho dos agentes de saúde (TAVARES et al., 2017). Esta é denominada *Lean Healthcare*, na qual de acordo com Buzzi e Plytiuk (2011), o pensamento enxuto (PE), tem como ideia central a redução de desperdícios (tudo o que não agrega valor ao cliente), e possui como foco levar o máximo de valor para o cliente final.

Na indústria, onde tradicionalmente se utiliza o *Lean manufacturing*, o produto é um bem material, já no ambiente hospitalar, o produto é o serviço. Apesar do *Lean office* ser uma adaptação das técnicas da produção enxuta ao setor terciário, na área de saúde, algumas ferramentas não são aplicadas da mesma forma (COSTA et al. 2015).

De acordo com Graban (2013), 7 tipos de desperdícios devem ser mitigados na saúde que consistem em:

- a) Falta de Qualidade: tempo gasto fazendo alguma atividade incorretamente;
- b) Superprodução: fazer mais que o demandado pelo cliente ou produzir antes da demanda surgir;
- c) Espera: espera pelo próximo evento ou pela próxima atividade de trabalho. Exemplo: funcionários esperando por causa de desequilíbrio nas suas cargas de trabalho;
- d) Processo Desnecessário: fazer trabalho que não é valorizado pelo cliente ou causado por definições de qualidade que não se alinham com as necessidades do paciente;
- e) Transporte: é atrelado ao movimento dispensável de “produto” (pacientes, amostras, materiais) em um sistema;
- f) Movimento: Os movimentos que são realizados de forma desnecessária pelos funcionários no hospital;
- g) Estoque: custo do estoque excessivo representado em custos financeiros, custos de armazenagem e transporte.
- h) Para a implementação do *Lean Healthcare*, segundo Voitto (2018) são necessárias a utilização de algumas ferramentas, ressalta-se as principais a seguir:
 - a) Programa de qualidade 5S: Baseadas em cinco sentidos é de fácil implantação, envolve uma mudança de costumes e hábitos. Sendo divididos em sentido de organização, de limpeza, autodisciplina, utilização e sentido da saúde e higiene.
 - b) Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV): Usado para identificar no fluxo de produção (pacientes), de informações e de suprimentos os desperdícios existentes.
 - c) Gestão Visual e *Kanban*: Assegura uma maior aderência aos padrões de modo a realizar os trabalhos de acordo com a programação prevista sem nenhum erro. Muito usado no setor da saúde para defi-

nir escala de trabalho, gestão de leitos e resultado de produtividade.

d) Diagrama de Espaguete: Esse diagrama busca um melhor entendimento sobre o fluxo de pessoas e/ou materiais dentro de um layout, seja em um meio de produção ou no ambiente administrativo.

e) O método 5W2H é uma ferramenta apropriada para analisar separadamente cada fase do ciclo produtivo, identificando problemas e propondo soluções, grandemente utilizado para a realização de um plano de ação eficiente, podendo colocar em prática as elucidações descobertas, o mesmo caracteriza-se também como uma maneira de padronizar procedimentos. O nome 5W2H vem das palavras em inglês: what, why, who, where, when, how e how much, que significam respectivamente: o que, por que, quem, onde, quando, como, e quanto custa (SILVA, 2009).

Com o 5w2h é possível manter melhorias constantemente, pois o mesmo é cíclico, podendo a qualquer momento identificar dados e rotinas mais importantes dentro de um ambiente hospitalar, podendo manter uma melhoria contínua devido ao seu fator cíclico. Por conta disso é possível reduzir e eliminar desperdícios no setor da saúde, assim como na indústria, a partir da criação de uma cultura de melhoria contínua em toda organização, importante destacar a necessidade de participação e contribuição de todos envolvidos para que se consiga alcançar a totalidade de benefícios trazidos com a filosofia *Lean* (JCR, 2013).

Método

Esta pesquisa, segundo Gil (2017), pode ser classificada como acadêmica exploratória, e descritiva, características de um estudo de caso e experimental ao influenciar no estudo.

Este trabalho teve como problemática trazer possíveis contribuições do engenheiro de produção em hospitais, descrevendo a

experiência de uma estudante do curso em um hospital obstétrico, localizado em Feira de Santana – BA, voltada a identificar problemas e trazer melhorias no Centro Obstétrico deste utilizando a filosofia *Lean* e suas ferramentas.

A coleta de dados foi qualitativa. Primeiro foi feita uma pesquisa bibliográfica, a qual, segundo Gil (2017) é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Ocorreram-se, também, visitas em hospitais que utilizam a filosofia. Baseando-se na leitura e no benchmarking feito, observou-se a rotina do Centro Obstétrico e de duas enfermarias, verificando pontos e ações que incomodassem ou atrasassem as atividades dos profissionais além de trazer desconforto para a paciente, assim foram feitas anotações referentes a sua capacidade de atendimento, forma de trabalho, *layout*. As observações foram feitas durante duas semanas das 7h às 13h.

Diagnóstico preliminar

i. Centro Obstétrico

A partir das observações feitas durante as duas primeiras semanas, pôde-se notar uma capacidade física de 3 leitos com 2 macas para pré-parto normal, e 1 leito pré-cirúrgico com 3 macas, totalizando 9 macas pré-parto. Há duas salas cirúrgicas para procedimento cesáreo, uma sala de curetagem e um espaço para recuperação pós-anestésica, 16 berços divididos em berçário para parto normal e parto cirúrgico. Há a admissão média de 50 pacientes por dia no Centro Obstétrico (CO).

Observou-se na sala que se guardam medicações e equipamentos perda por espera, pois não há organização por ordem alfabética, ou organização do mais utilizado ao menos utilizado. Segundo uma escriturária o CO é o único setor do hospital que possui

materiais e medicamentos em estoque, por causa da importância e urgência dos procedimentos realizados, gerando perda por estoque.

Na rotina observada, as enfermeiras da manhã ao chegarem, verificam os prontuários das puérperas que devem ter uma série de documentos preenchidos e carimbados, senão esse prontuário volta à enfermaria para o documento ser preenchido novamente. Após este completo, é feito *checklist* pelas enfermeiras no CO para evitar a perda por retrabalho e mesmo assim, observou-se esse desperdício por 3 vezes. Para as pacientes serem transferidas em ordem justa, colocasse no papel de permissão de transferência de setor a hora em que a paciente pariu. Com relação à localização destes prontuários, eles ficam na bancada da recepção da CO.

Ao checar prontuários muitas puérperas da tarde do dia anterior ainda se encontravam no corredor do CO, como exemplo, paciente que pariu à 15h12 foi encaminhada às 10h20 para enfermaria. Com esta situação de superlotação pós-parto, pacientes ocupam as macas não havendo como admitir novas pacientes que estão na espera para entrarem no centro obstétrico. Em todos os dias observados, as enfermeiras, respeitando o tempo de recuperação, dão banho nas mães e às colocam nas cadeiras acolchoadas, que são assentos para os acompanhantes se acomodarem durante o pré-parto das pacientes.

Os acompanhantes acabam ficando em pé, e as puérperas nos assentos. As macas então ficam disponíveis para que outras pacientes sejam admitidas. Em um dos dias notou-se paciente até em cadeira de plástico, pois não havia mais cadeiras de acompanhante. Segundo uma das enfermeiras o tempo de permanências da paciente puérpera no CO ideal seria uma hora, tempo suficiente para brasa-gem da paciente e preenchimento dos prontuários.

Em todos os dias pelo turno da manhã a partir, das 7h às 13h, encontrou-se pacientes pós-parto (puérperas) no corredor à espera

de vaga na enfermaria. A quantidade máxima de cada dia pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de puérperas no corredor do CO no HIPS.

Data	Quantidade de puérperas
02/03/2020	9
03/03/2020	14
04/03/2020	12
05/03/2020	11
06/03/2020	9
09/03/2020	5
10/03/2020	10
11/03/2020	18
12/03/2020	23
13/03/2020	18
16/03/2020	4

Fonte: Autoras (2020).

O último registro com 4 pacientes, segundo uma das enfermeiras, é causado pelo não funcionamento de ambulâncias da região durante o fim de semana, e assim a quantidade de mulheres da região que chegam ao hospital é pouca.

Apesar da menor quantidade de superlotação, como o jelco (cateter de acesso venoso) é um insumo muito utilizado no CO e nas enfermarias, houve desconforto e turbulência no dia observado pela falta do produto no setor. Uma das enfermeiras comenta a falta do produto no CO na segunda-feira, consequente da baixa quantidade estocada no setor em comparação com a demanda. Isso ocasionou perda por espera para alguns pacientes que não podiam fazer o procedimento por falta do acesso a veia.

Ainda na recepção, ficam localizados blocos dos documentos que são necessários para elaboração do prontuário, em bandejas identificadas. Como visto na Figura 1, este tipo de organização seria o início do programa 5S.

Figura 1 - Bandejas identificadas com blocos dos documentos.



Fonte: Autoras (2020).

Há blocos de prontuário disponíveis pelo almoxarifado do hospital. Observou-se algumas vezes a impressão em quantidade de tipos de prontuários existentes em papel, causado pela sua falta dos blocos nas bandejas, identificando-se perda por processo desnecessário.

O hospital possui tanto um sistema de prontuários online quanto em meio físico. As enfermeiras do centro obstétrico e das enfermarias B e C reclamaram da lentidão do sistema, retendo-as na atividade de preencher as fichas necessárias, além da não praticidade no preenchimento de algumas fichas ou falta de campo para algumas informações como as boas práticas de atenção ao parto normal.

Um funcionário da equipe de Tecnologia da Informação (TI) comentou sobre a não confiabilidade dos dados de tempos, e quantidades de paciente fornecidos diariamente no sistema, consequente da não alimentação total do sistema. O único dado confiável é o número de ocupação de leitos que é alimentado pelo Núcleo Interno de Regulação (NIR), núcleo responsável pela regulação de leitos.

Também de acordo com o funcionário da equipe de TI, a transferência da paciente e RN (Recém-Nascido) após o parto é feita

através dos processos: maqueiro pega papel de solicitação de transferência do paciente leva até NIR para então voltar com a disponibilidade ou não da vaga no leito e, assim, levar paciente e RN, caso resposta seja positiva, gerando perda por movimentação do funcionário. A informação de vaga nos leitos é visualizada pelo NIR após baixa na alta de pacientes da enfermaria alimentadas pelas enfermeiras, ou ida presencial da pessoa responsável até as enfermarias e CO, o que também gera perda por movimentação.

ii. Enfermarias

Há 4 enfermarias no hospital, 'A', 'B', 'C' e 'D'. A enfermaria 'A' faz induções de pré-parto, a 'B' especializada em cesariana, e 'C', parto normal e a 'D' pacientes para curetagem. Foram feitas observações nas enfermarias 'B' e 'C'.

Nas enfermarias há um armário com 30 divisórias, no qual se coloca os prontuários dos 28 leitos identificados, facilitando a visualização e organização, fatores existentes no programa 5S. A (o) enfermeira (o) ao chegar olha todos os prontuários para verificar altas e possíveis altas (quando os RN's já estão de alta), e então avisa à paciente. Em uma das observações do fluxo, os estagiários avisaram sobre alta à paciente, mas ainda estava faltando a vacina do RN e teste do pezinho, ocasionando perda por espera, processo desnecessário e movimentação.

A alta é o processo que mais se é esperado pelos profissionais para a desocupação do leito e eliminação das pacientes do corredor. Quando há necessidade de checagem de um exame específico para liberação de alta de forma mais rápida enfermeiras procuram saber se há médico na casa, pediatra ou obstetra. Observou-se a falta de informação entre enfermaria e recepção, gerando aumento na espera de alta da puérpera e RN. Além disso, verificou-se demora no processo de lançamento das altas no sistema, causando demora da

vinda da paciente e RN do CO apesar de leito vago. Após a alta da paciente, a (o) enfermeira (o) dá baixa da alta do paciente, e então o NIR faz a gestão do leito.

O fluxo de paciente no hospital está apresentado na Figura 2. A partir da admissão da paciente até ida para enfermaria, pode-se identificar os processos que a paciente passa no CO.

Visto o relato acima e a Figura 2, percebe-se as carências e deficiências no fluxo de informações nos setores e entre os setores.

b) Sugestão de melhorias

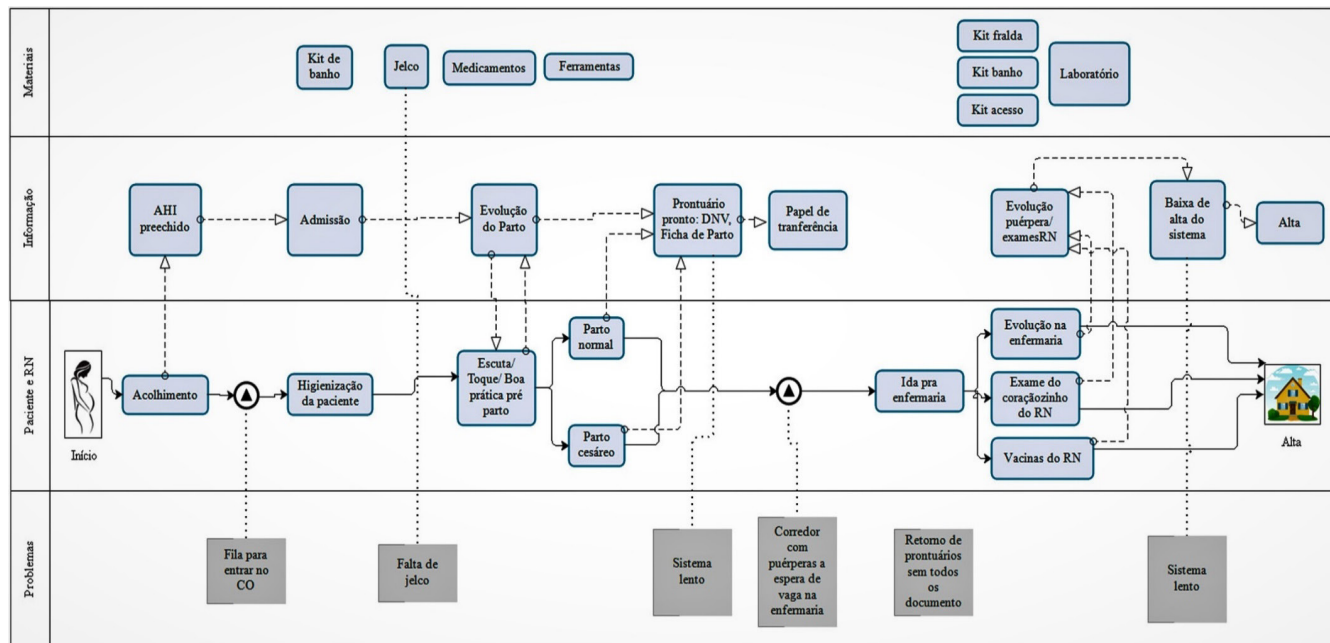
Costa(2015) utiliza as ferramentas da qualidade e do *Lean* como o diagrama de *Ishikawa*, o MFV, o *Kaizen*, o 5S, o *Kanban*. Ela obteve resultados satisfatórios como por exemplo: diminuição de custos com a farmácia; aumento do faturamento no centro cirúrgico; aumento do faturamento e produtividade da radioterapia, redução de 50% da espera de pacientes na quimioterapia.

Visto os benefícios das ferramentas da qualidade junto as do *Lean Healthcare* e corroborando com Costa (2015), sugere-se o uso do diagrama de *Ishikawa* ou 5W2H a fim de identificar a causa raiz e definir o plano de ação para solução da lotação no corredor do CO. Vinculado a isto está o atraso no lançamento da alta das pacientes para o NIR. Sugere-se o uso da técnica dos 5 porquês para descobrir a causa.

Há ferramentas do *Lean Healthcare* (LH) que auxiliam a visualização no problema ou a visualização como solução, como o diagrama espaguete, gestão visual e 5S, as quais são utilizadas na aplicação da filosofia em muitos locais, como Régis, Gohr e Santos (2018) mostram em seu estudo. Há o uso dessas e outras ferramentas nos três hospitais analisados por eles. O diagrama de espaguete é uma dessas ferramentas. Ele traz grande impacto quando se deseja identificar a perda por movimentação de pacientes e/ou atendentes.

No processo de identificação de leitos desocupados para o encaminhamento da paciente e RN, percebeu-se alta movimentação do maqueiro, visto ida e vinda do NIR, enfermarias e CO. Sugere-se fazer diagrama de espaguete destes funcionários, a fim de comprovar ou não este desperdício. Propõe-se a aplicação do diagrama após um treinamento sobre o MFV, com o objetivo de trazer consciência à equipe sobre a movimentação do maqueiro.

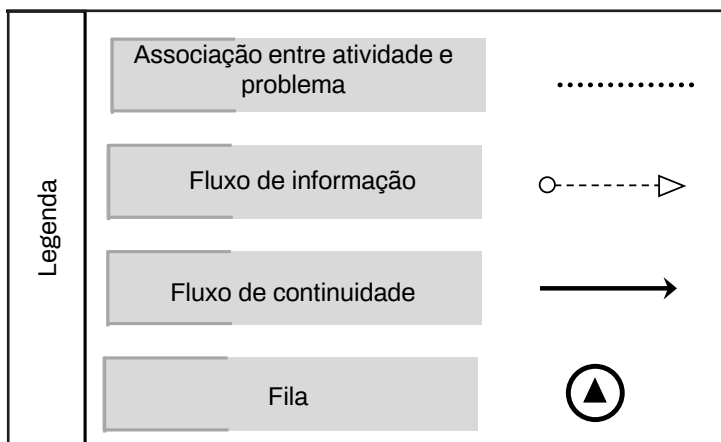
Figura 2 – Fluxo de pacientes do hospital e problemas identificados.



Fonte: Autoras (2020).

Figura 3 mostra uma legenda para interpretação da Figura 2.

Figura 3 – Legenda da figura 2.



Fonte: Autoras (2020).

A gestão visual, pode ser aplicada em diversas áreas médicas e setores com resultados expressivos, principalmente para aumentar o controle do fluxo de trabalho e/ou do paciente: recepção do paciente, gerenciamento de leitos, admissão do paciente na unidade de internação, processo de alta, fluxo de informação, suprimentos, laboratório, emergência, entre outros (ARAÚJO et al., 2017; VILELA, 2017).

Pode-se aplicar a gestão visual para informar NIR sobre altas na enfermaria de possível visualização a longa distância, para não ter necessidade da ida da responsável pelo NIR até a enfermaria, com o objetivo de aumentar o tempo de reposta entre liberação de leito e chamada de puérpera e RN no CO para seu preenchimento.

O 5S, metodologia já iniciada em alguns pontos dos setores analisados, pode ser realizada no estoque de medicamentos e insu-mos do CO, com o propósito de facilitar a identificação e organização dos produtos mais utilizados nos processos e diminuição daqueles que não são tão utilizados. Como por exemplo o aumento do estoque

de jelco e sua localização em fácil acesso. Outra forma de gerenciamento de insumos seria a preparação de *kanbans* em cada bandeja de blocos dos prontuários afim de sinalizar quando se está quase acabando ou quando se acabou estes insumos, e então facilitar a visualização para a escriturária poder solicitar outra quantidade.

Sugere-se também a implantação de diálogos diários com informações sobre ferramentas do *Lean* com a participação de um coordenador de cada setor do hospital. Após fixação dos diálogos, efetuar troca do conteúdo por atualizações diárias de como se encontra a situação no hospital e quais as melhorias necessárias para cada situação encontrada. Nestes diálogos problemas como a falta de informações nos prontuários poderiam ser resolvidas, assim como outros problemas rotineiros.

Normalmente, estes diálogos são feitos na frente dos quadros elaborados para gerenciamento visual. Conversas entre os coordenadores dos setores que discutem a situação atual do local, facilitando o fluxo de informações entre os setores e a resolução de problemas que surgem durante o dia (ZATTAR et al., 2017). Pela falta de informatização de todos os dados e assim não possibilidade da obtenção de indicadores diários, sugere-se a elaboração de um quadro com indicadores mensais e área de sugestões, com o objetivo de manter toda a equipe informada sobre todos os processos em todos os setores.

Silva, Spagnol e Li (2016) em seu estudo demonstraram a aplicação da ferramenta A3 e os eventos *Kaizens*, vinculadas a ferramentas estratégicas, no setor de neurologia. Eles conseguiram levantar os problemas existentes e traçar recomendações a serem executadas futuramente. Os autores perceberam como o A3 trouxe a estratégia de melhoria de forma simples e clara aos interessados, além da maior interação entre a equipe nos eventos *Kaizen*. Sugere-se fazer um evento *Kaizen* inicial e a elaboração do A3 após a descoberta das

causas raízes, para maior visualização da estratégia de melhoria do hospital. Além da sua revisão e atualização em outros *Kaizens*, para manutenção de uma rotina de melhoria no hospital.

O Quadro 1 possui um resumo desta seção correlacionando as perdas identificadas nas atividades e as ferramentas sugeridas para solução.

Quadro 1 – Relação entre perdas encontradas no hospital e ferramentas do LH.

PERDAS	ATIVIDADES	FERRAMENTAS
Espera	Procura de medicações e equipamentos na sala onde esses itens são guardados.	5S, <i>Kaizen</i>
	Alta da paciente, mas faltando procedimentos a serem realizados.	5 porquês, <i>Kaizen</i> , Diálogos diários
	Lentidão no processo de lançamento das altas no sistema causando demora da vinda da paciente e RN do CO apesar de leito vago.	5 porquês, <i>Kaizen</i>
	Espera para alta causado por falta de informação entre enfermaria e recepção	Diálogo diário
	Pacientes em espera no corredor do CO	Diagrama de Ishikawa, 5W2H, <i>Kaizen</i> , A3
Movimentação	Necessidade da ida do maqueiro ao NIR para conferir se há disponibilidade ou não de vaga no leito após o parto.	Diagrama de espaguete, <i>Kaizen</i>
	Necessidade de ida de funcionário(a) do NIR em CO e enfermarias	Diagrama espaguete, gestão visual, <i>Kaizen</i>
Estoque	Materiais e medicamentos em excesso e falta de jelco no CO	5S, Kanban, <i>Kaizen</i>
Defeito	Perda de prontuários ou <i>checklists</i> , o que ocasiona retrabalho na impressão de novos documentos.	5S, <i>Kaizen</i>

Fonte: Autoras (2020).

Considerações finais

Neste trabalho foi possível visualizar algumas das possíveis contribuições da Engenharia de Produção em hospitais, através da descrição do estudo de caso ocorrido em um hospital público em Feira de Santana - BA. Com base nos conhecimentos e ferramentas do *Lean Healthcare*, e através de diálogos e observações, conseguiu-se identificar alguns fatores responsáveis por possíveis atrasos em processos que causam superlotação nos corredores do Centro Obstétrico. Além da proposição do uso de suas ferramentas como o MFV, 5W2H, a gestão visual, e o 5'S, diagrama espaguete com o objetivo de identificar a causa raiz dos problemas e mitigação ou eliminação deles.

Uma dificuldade encontrada foi na não informatização de todos os dados. Quando o sistema estiver 100% alimentado será possível o uso de pulseiras com *Qr-code* na paciente, facilitando a identificação de seus dados no prontuário ao alcance do celular do profissional de saúde. Outra dificuldade foi a interrupção do desenvolvimento do trabalho e sua aplicação, visto a pandemia da Covid-19. Pretende-se prosseguir com o diagnóstico, e aplicar treinamentos das ferramentas propostas e executá-las a fim de mitigar ou eliminar a superlotação de leitos no hospital, além da diminuição de tempo de espera da paciente e do RN no hospital com qualidade e segurança.

Referências

ABEPRO. **Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção**. 2017. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/interna.asp?c=362>. Acesso em: 18 maio 2020.

ABEPRO. **Um panorama da engenharia de produção**. 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/interna.asp?ss=1&c=924>. Acesso em: 18 maio 2020.

AGÊNCIA BRASIL. **Relatório do TCU aponta falhas no sistema público de saúde.** 2014. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2014-03/relatorio-do-tcu-aponta-falhas-no-sistema-publico-de-saude-brasileiro>. Acesso em: 18 maio 2020.

ARAÚJO, J.J., PALHARES, S.B., AMARAL, T.M., Assis, L., & OLIVEIRA, L.C. **Aplicação do Lean Healthcare em um hospital público em Petrolina-Pe:** melhoria de eficiência a partir da eliminação de desperdícios. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 37, 2017. Anais[...]. Joinville: 2017. DOI: 10.14488/enegep2017_tn_stp_238_384_33794

ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA. **Gestão e financiamento são alguns dos principais problemas do SUS.** 2015. Disponível em: <http://www.poderesaude.com.br/novosite/index.php/agenda-das-comissoes/5056-gestao-e-financiamento-sao-alguns-dos-principais-problemas-do-sus>. Acesso em: 18 Maio 2020.

BRASIL, F.; ROMANO, L.; DIAS R. F.; MORAES R. M. P.; MORAES R. G.; GERIBELLO R. S.; AMARANTE M. S. **Lean Manufacturing:** a importância do OEE na melhoria da produtividade da linha de embalagem em frascos. Revista Pesquisa e Ação, v. 4, n. 3, p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/503/602>. Acesso em: 18 Maio 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 18 Maio 2020.

BUZZI, D.; PLYTIUK, C. F. **Pensamento enxuto e sistemas de saúde:** um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas Lean em contexto hospitalar. Revista Qualidade Emergente, vol. 2, n. 2, p. 18-38, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rqe.v2i2.25187>.

COSTA, L. B. M. **Evidências de Lean Healthcare em hospitais brasileiros.** 2015. 141f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3782?show=full>. Acesso em: 16 mai. 2020.

GRABAN, M. **Hospitais Lean: melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

JOINT COMMISSION RESOURCES, JCR. **O pensamento Lean na saúde: menos desperdícios e filas e mais qualidade e segurança para o paciente**. Bookman, Porto Alegre, 2013.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Definição**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/o-que-e-Lean.aspx>>. Acesso em: 16 Maio 2020.

LEAN NAS EMERGÊNCIAS. **O que é o projeto Lean nas Emergências? 2018** [Post da web]. Disponível em: <[https://www.Lean nasemergencias.com.br/a-comunidade-Lean -nas-emergências/](https://www.Lean nasemergencias.com.br/a-comunidade-Lean -nas-emergencias/)>. Acesso em: 18 Maio 2020.

LEAN NAS EMERGÊNCIAS. **Hospital do DF reduz em 77% lotação na emergência**. 2019. Disponível em: <<https://www.Lean nasemergencias.com.br/comunicacao/hospital-do-df-reduz-em-77-lotacao-na-emergencia/>>. Acesso em: 18 Maio 2020.

LEAN NAS EMERGÊNCIAS. **Lean nas Emergências: Hospital de Clínicas de Porto Alegre reduz em 60% o tempo de espera**. 2020. Disponível em: <<https://www.Lean nasemergencias.com.br/comunicacao/Lean -nas-emergencias-hospital-de-clinicas-de-porto-alegre-reduz-em-60-o-tempo-de-espera/>>. Acesso em: 18 Maio 2020.

OLIVEIRA, F. D. S.; MENDES, L. D. D. S.; COSTA, R. A. **Implantação do sistema de produção enxuta em uma indústria de autopeças utilizando a metodologia Lean manufacturing**. In: Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe -- SIMPROD, 10, 2018, Sergipe. Anais [...]. Sergipe: UFS, 2018. Disponível em: <<http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/10433>>. Acesso em: 18 Maio. 2020.

RAMOS A. L.; FERREIRA J. V.; BERNARDES F. **Improving the productivity of a packaging line using Lean manufacturing tools and simulation**. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), Dubai, p. 1-6, 2015.

REGIS, T. K. O.; GOHR, C. F.; SANTOS, L. C. **Implementação do Lean Healthcare: experiências e lições aprendidas em hospitais brasileiros.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo, vol. 58, n. 1, p. 30-43, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0034-759020180104>.

RODRIGUES M. C. N. et al. A influência da engenharia de produção nos serviços de atendimento à saúde: estudo bibliométrico focado em técnicas operacionais. **Revista Produção Online**, v. 16, n. 1, p. 242-262, 2016.

SILVA, S. N. R., SPAGNOL, G. S., & LI, L. M. **Lean Healthcare modelo de gestão para projeto piloto no ambulatório de neurologia / AVC.** Revista Saberes Universitários -eletrônica, 1(2), 2016. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/saberes/article/view/6949>>. Acesso em: 18 Maio 2020.

SILVA, Glauco Garcia Martins Pereira. **Implantando a manufatura enxuta: um método estruturado.** Florianópolis: UFSC 2009. 157 p. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

TAVARES, R. S. C. R. et al. **Fatores de sucesso para implantação do Lean Healthcare: um estudo bibliométrico.** Produto & Produção, vol. 18, n. 2, p. 30-44, 2017. DOI: 10.22456/1983-8026.60442.

VILELA, N. L. R. **Processo de acreditação hospitalar e Lean Healthcare: um estudo sobre os métodos.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: < <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/7791>>. Acesso em: 18 Maio. 2020.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **The machine that changed the world: the story of Lean production.** New York: Harper Perennial, 1990.

ZATTAR, I. C.; SILVA, R. R. L.; BOSCHETTO, J. W. **Aplicações das ferramentas Lean na área da saúde: revisão bibliográfica.**

Journal of Lean Systems. ISSN 2448-0266. Versão online. v. 2, n. 2, p. 68-86, 2017. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/993f/7636d70d7d1a1eeb58461b6d87805b386005.pdf>> Acesso em: 18 Maio 2020.

Avaliação da qualidade do serviço de um salão de beleza

*Lucas Santana Dourado
Eron Passos Andrade
André de Mendonça Santos*

Introdução

O setor de serviços devido a ampla competitividade, passou a exigir padrões de qualidade das empresas, os consumidores buscam a diferenciação, personalização e satisfação nos atendimentos. Esse processo demanda que as organizações do setor façam uso de técnicas, ferramentas e metodologias de investigação e análise do nível de prestação dos seus serviços, de forma a fidelizar e conquistar clientes.

Segundo SEBRAE (2019), o perfil do empreendedor brasileiro em serviços sofreu alteração, anteriormente abriam seus negócios por necessidade, para suprir o desemprego, hoje iniciam por acreditar que podem oferecer um diferencial aos consumidores. Ainda segundo SEBRAE, as micro e pequenas empresas que se enquadram dentro deste setor são responsáveis por 27% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil.

Um dos setores que apresenta expressivo crescimento é, justamente, o de estética. Esse segmento ao longo dos anos passou a ser mais acessível a toda população, sendo, dessa forma, mais requisitado. A Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2018), defende que esse segmento movimentou R\$ 47,5 bilhões apenas em 2018.

Assim, é fundamental utilizar metodologias de análise da qualidade para investigar o nível de serviço e manter a competitividade. Uma das possibilidades é o uso do SERVQUAL, um instrumento

de pesquisa criado por Zeithaml, Parasuraman e Berry (1988). Esse método permite avaliar o nível de expectativa dos clientes pelo serviço, de maneira geral, e correlacionar com a sua percepção de uma empresa específica. A diferença entre a expectativa e a percepção, a qual dar-se o nome de GAP, é justamente um indicativo do que a organização executa com excelência e daquilo que ela deve melhorar, traçar planos de ações para minimizar as diferenças entre o que o consumidor espera e o que ele recebe quanto ao serviço contratado.

Assim, o presente trabalho se propõe a aplicar o SERVQUAL para avaliação dos serviços prestados por um salão de beleza localizado na cidade de Irecê - BA e utilizar os resultados percebidos para propor melhorias para o negócio.

Gestão de Serviços

A definição de serviço é um tanto subjetiva e não é prática como a de produtos. Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010), serviço é uma experiência perecível que pode ou não resultar em um produto físico oferecida para um consumidor que realiza o papel do coprodutor. As características fundamentais do processo de serviço são simultaneidade, perecibilidade e heterogeneidade.

Simultaneidade diz respeito ao fato de os serviços serem gerados e consumidos concomitantemente, não podendo ser estocados como produtos físicos então são perecíveis, o que impede utilizar estoque para absorver flutuações na demanda, prática usual na manufatura tradicional, o que torna mais complexo a administração do processo (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2010). Exemplo dessa característica é a poltrona vazia em um voo, onde perde-se a oportunidade, não há mais como vendê-la, dessa forma, se o serviço não é usado ele é totalmente perdido (ZHEITHAML; BITNER; GREMELER, 2014).

A heterogeneidade indica que os serviços são altamente variáveis. Exemplo clássico é o serviço de cabeleireiro, onde cada cliente

vai requisitar um resultado diferente, além disso, ao alterar quem executa também há modificações. Cientes dessa alta variabilidade, os consumidores procuram referências com outras pessoas, indicações para adquirirem confiabilidade no fornecedor (BARBOSA; BENETTI, 2010). Estas características indicam a complexidade de administrar e analisar os serviços, principalmente no que diz respeito a verificar o nível de qualidade.

Qualidade em Serviços

Segundo Giansesi e Corrêa (2009) um serviço considerado de qualidade é aquele que consegue atender as expectativas geradas pelo cliente, de acordo com sua percepção do atendimento. Antes da compra, dificilmente os serviços podem ser avaliados, de forma que a análise ocorre simultaneamente ao processo de prestação, e seu comparativo se dará com a expectativa gerada antes do atendimento. Essas expectativas provêm de diferentes fontes, como anúncios, relatos de pessoas que já contrataram aquele serviço, experiências prévias, assim, após usufruir do serviço contratado, o cliente irá criar sua percepção do serviço, sempre comparando com o nível esperado. As dimensões que os consumidores observam para compor sua avaliação são (CARDOSO & GOMES, 2017):

- Tangibilidade: aparência física e manutenção das instalações e equipamentos bem como imagem dos funcionários;
- Confiabilidade: capacidade da empresa de realizar o serviço de forma correta e confiável;
- Presteza: habilidade de prover o serviço como prometido, sempre disponível para oferecer o atendimento;
- Segurança: demonstração de capacidade e conhecimento na realização dos procedimentos;

- Empatia: demonstrar interesse pela situação de cada cliente, personalização.

Analisando essas dimensões, de acordo com o que era esperado do serviço, o consumidor pode chegar a três conclusões:

1. Expectativas < Percepções: qualidade percebida é boa;
2. Expectativas = Percepções: qualidade percebida é aceitável;
3. Expectativas > Percepções: qualidade percebida é pobre.

O método SERVQUAL utiliza essa diferença entre expectativa e percepção para traçar indicativos do que a empresa realiza destreza o que deve ser melhorado.

SERVQUAL

O SERVQUAL foi idealizado pelos autores Zeithaml, Parasuraman e Berry em 1985, e de maneira prática se materializa em questionários. Ele visa avaliar a qualidade por meio da diferença existente entre as expectativas e desempenho em cinco principais dimensões: confiabilidade, presteza, segurança, empatia e tangibilidade.

O SERVQUAL é realizado através de duas coletas de dados por meio de aplicação de questionário, no qual o primeiro visa mensurar a expectativa do cliente sobre o serviço oferecido, de forma que uma série de afirmações são apresentadas, e o cliente responde o que considera mais ou menos importante na prestação daquele tipo de serviço. Após usufruir do serviço, são mensuradas as percepções dos clientes em relação ao serviço prestado em determinada empresa. Por fim, é o momento da análise SERVQUAL, onde subtrai-se a expectativa pela percepção, obtendo-se o valor ou GAP para cada afirmação do questionário (ZEITHAML; PARASURAMAN; BERRY, 1988). Quanto maior a distância, principalmente negativa, entre esses parâmetros, maior deve ser a atenção da empresa visando traçar planos de ação

para melhorar o nível de serviço. Ainda segundo os autores, o modelo deve ser utilizado de forma periódica para verificar se as ações implementadas resultaram em melhorias na percepção do serviço por meio dos clientes, ademais, deve ser associado a outras maneiras de identificar as percepções dos consumidores como a caixa de sugestões. Atualmente é possível até associar com *feedback* que os clientes disponibilizam em redes sociais e plataformas de avaliação.

A literatura apresenta trabalhos realizados com o método deste estudo. Cardoso & Gomes (2017) avaliaram um salão de beleza utilizando SERVQUAL e verificaram que os itens com maiores lacunas negativas estão relacionados com confiança nos funcionários, a educação e o compromisso em realizar os serviços, o que permitiu traçar sugestões de melhorias. Ribeiro et al (2013) utilizaram uma adaptação do SERVQUAL para determinar satisfação e atributos de qualidade em um salão de beleza e concluíram que competência técnica, limpeza do ambiente e dos utensílios, cumprimento de horários e localização conveniente aparecem como os principais atributos de qualidade percebidos, auxiliando a empresa no seu processo de diferenciação dos serviços. Por fim, Galdino & Silva (2018) analisaram a percepção da qualidade em um salão de beleza aplicando o SERVQUAL e constataram que a dimensão garantia, a qual abrange o conhecimento dos trabalhadores e sua habilidade de transmitir confiança, foi a que mais apresentou resultados críticos. Assim, verifica-se o potencial do método para analisar cenários e propor melhorias.

Metodologia

O estudo foi realizado em um salão de beleza que atua no setor de serviços de estética, na cidade de Irecê, Bahia. A média de atendimentos no salão de beleza é de 50 clientes por mês, portanto, foi possível realizar a aplicação do questionário em um total de 70 clientes de ambos os sexos, sem restrições de idade, nos meses de

dezembro de 2019 e janeiro de 2020. Considerando um nível de confiança de 5%, a amostra se apresenta representativa com margem de erro de 6%, seguindo a Equação 1 (RICHARDSON, 1999).

$$n = \frac{k^2 qpN}{e^2(N-1) + k^2 pq} \quad (1)$$

Onde, N é a população, e é a margem de erro, k o nível de confiança, p probabilidade de sucesso, q probabilidade de fracasso.

Por se tratar de uma empresa pequena, ela é constituída, apenas, por 3 cabelereiras, que acumulam funções de administração e prestação de serviços.

Esse trabalho é considerado um estudo de caso, que se deu de forma exploratória com abordagem qualitativa. De acordo com Mattar (1996), pesquisa exploratória tem como propósito oferecer ao pesquisador maior conhecimento sobre o problema a ser pesquisado. Simara e Barro (2015) dizem que a pesquisa exploratória tem caráter informal, criativa e flexível. Conforme os autores, a pesquisa exploratória é executada através de dados, conversas informais e estudos de casos selecionados.

Utilizou-se abordagem qualitativa que, para Richardson (1999), pode ser considerada como tentativa de compreender detalhes e características dos entrevistados. Segundo Yin (2010), o estudo de caso é um método de pesquisa que contribui com conhecimento sobre fatos sociais, políticos e organizacionais. As evidências podem ser documentos, arquivos, observações e entrevistas.

Para coletar os dados, utilizou-se uma adaptação da escala SERVQUAL, criada por Parasuraman, Berry e Zeithalm (1988). Para a coleta de dados foram elaborados questionários (Apêndice 1) através do software *Greenshot*. O questionário foi dividido em 22 afirmações e em duas partes, e contou com 1 questão aberta seguindo o modelo SERVQUAL, no qual foi utilizado a escala *Likert* de 5 pontos

(1 representado por “sem importância” e 5 “extremamente importante”). A primeira etapa teve como intuito entender o que os clientes consideram mais importante em relação à qualidade de serviços, a sua expectativa. Já na segunda etapa foi realizado o levantamento das percepções que esse mesmo cliente tem em relação ao serviço que recebeu do salão de beleza e, por fim, o consumidor poderia sugerir algo a ser melhorado.

A empresa estudada

O negócio em estudo é uma microempresa prestadora de serviço do setor de estética e beleza, localizada na cidade de Irecê, no estado da Bahia, que atua principalmente em serviços de estética capilar, manicure, pedicure, químicas para os cabelos, cortes e maquiagem. O salão possui 30 anos de mercado e é amplamente conhecido pela população local. A empresa atende, atualmente, clientes de toda a microrregião.

Análises dos dados obtidos

Após a concluir a coleta de dados foi realizado o cálculo da média obtida pelos resultados de cada item, com propósito de apurar o GAP e proceder a análise de cada item proposto. De acordo com o modelo, a avaliação da qualidade de um serviço deve ser calculada de acordo com a Equação 2:

$$GAP = MP - ME \quad (2)$$

Onde, *GAP* é a qualidade medida pela escala *SERVQUAL*; *MP* é a média da percepção encontrada e *ME* é a média da expectativa encontrada. À vista disso, os resultados menores que zero ($GAP < 0$) significam que a qualidade percebida pelos clientes é ruim e não satisfazem os desejos e expectativas que esperam nos serviços da em-

presa. Se for ($GAP > 0$) implica que a clientela está satisfeita com o serviço prestado e por fim, ($GAP = 0$) denota qualidade do serviço como aceitável, porém insuficiente para manter a fidelidade do seu público.

Após a coleta e organização dos dados, a Tabela 1 demonstra os resultados em relação às expectativas dos clientes:

Tabela 1 – Média das expectativas dos clientes.

DIMENSÃO	ITEM DE AVALIAÇÃO	MÉDIA(ME)
TANGIBILIDADE	T1 - LOCALIZAÇÃO	3,97
	T2 – EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS MODERNOS	3,87
	T3 – AMBIENTE CLIMATIZADO	4,14
	T4 – RECURSOS TECNOLÓGICOS	3,68
CONFIABILIDADE	C1 – ATUALIZAÇÃO DAS TENDEÊNCIAS	3,90
	C2 – ENTENDIMENTO DAS NECESSIDADES DO CLIENTE	4,38
EMPATIA	E1 – AGENDAMENTO PRÉVIO	4,20
	E2 - PREÇO	3,83
PRESTEZA	P1 – EXATIDÃO DO SERVIÇO REALIZADO	3,76
	P2 – ATENDIMENTO PERSONALIZADO	4,30
SEGURANÇA	S1 – EXPERIÊNCIA NO RAMO	4,18
	S2 – TRANSMITIR SEGURANÇA NA REALIZAÇÃO DO SERVIÇO	4,16

Fonte: Autores (2020).

Segundo os dados obtidos na Tabela 1, a maior média obtida foi 4,38 (C2) representando o entendimento das necessidades do cliente, isto indica que é de grande importância que as empresas compreendam essa demanda. Atualmente os clientes são impactados de diversas formas: TV, redes sociais, blogueiros e faz-se necessário entender novas tendências para daí, então, atendê-las da melhor forma. Para compreender essas necessidades é preciso:

- Realizar pesquisas e treinamento;
- Buscar pensar como o cliente (empatia);
- Ouvir *feedbacks*.

A segunda maior média obtida foi 4,20 (E1) representada por agendamento prévio de horário e, também, merece especial atenção das cabelereiras na organização e gestão das filas. De acordo com Johnston e Clark (2002), as filas são consequências naturais das atividades de serviço, dado que as estratégias de nivelamento de capacidade não são totalmente eficazes e a formação dessas, de modo geral, são inevitáveis. Para a solução do problema de formação de filas, Schemenner (1999) entende que existem diversas formas de administrá-la: aumentando a capacidade, investindo em controle estatístico da qualidade ou através da adoção de outras medidas quaisquer que orientem a diminuição das variâncias de serviço. Tais medidas podem ser:

- Automatização no agendamento (atualmente existem diversos aplicativos que permitem que o cliente agende diversos serviços no salão de beleza, mostrando horários disponíveis, tempo total para realização do procedimento escolhido e quantos clientes têm confirmados para a data requerida);
- Pagamento através do *smartphone* (Permite diminuir o tempo que seria gasto ao pagar pelo serviço e consequentemente reduz o tempo de atendimento);
- Investir em equipamentos e produtos de última geração (equipamentos modernos diminuem consideravelmente o tempo total do serviço realizado no cliente);
- Utilizar estratégias de *marketing* (técnica utilizada quando uma empresa quer equilibrar a demanda de seus serviços em determinados horários que possuem baixa solicitação de atendimento, realizando para isso promoções);

- Oferecer entretenimento aos clientes que aguardam sua vez (Wifi, TV, revistas, música etc.).

Já a Tabela 2, expõe os resultados da percepção que os clientes têm com relação à prestação de serviços do salão de beleza estudado:

Tabela 2 – Média da percepção dos clientes em relação aos serviços prestados pelo salão.

DIMENSÃO	ITEM DE AVALIAÇÃO	MÉDIA (MP)
TANGIBILIDADE	T1 – LOCALIZAÇÃO	4,40
	T2 – EQUIPAMENTOS E UTINSÍLIOS MODERNOS	3,96
	T3 – AMBIENTE CLIMATIZADO	3,04
	T4 – RECURSOS TECNOLÓGICOS	3,57
CONFIABILIDADE	C1 – ATUALIZAÇÃO DAS TENDEÊNCIAS	4,15
	C2 – ENTENDIMENTO DAS NECESSIDADES DO CLIENTE	4,28
EMPATIA	E1 – AGENDAMENTO PRÉVIO	4,25
	E2 - PREÇO	4,25
PRESTEZA	P1 – EXATIDÃO DO SERVIÇO REALIZADO	4,61
	P2 – ATENDIMENTO PERSONALIZADO	3,63
SEGURANÇA	S1 – EXPERIÊNCIA NO RAMO	4,66
	S2 – TRANSIMITIR SEGURANÇA NA REALIZAÇÃO DO SERVIÇO	4,46

Fonte: Autores (2020).

De acordo com a Tabela 2, S1 (experiência no ramo) e P1 (exatidão do serviço realizado) obtiveram as maiores notas, sendo, respectivamente 4,66 e 4,61 na média da percepção dos clientes. Já a

pior avaliação considerada pelos clientes foi T3 (ambiente climatizado). Isso pode ser explicado porque durante a visita dos autores ao estabelecimento, observou-se que o local é fechado e não permite a circulação natural do vento. Investir em ventiladores, ares-condicionadores ou exaustores de ar podem resolver o problema (evitando que os clientes inspirem vapores químicos, potencialmente tóxicos).

O segundo item de menor avaliação foi T4 (recursos tecnológicos) que obteve a nota de 3,57. Notou-se que apesar do salão de beleza ter um perfil oficial na rede social Instagram e Facebook, a empresa não está ativa na rede diariamente. As redes sociais, através da utilização de estratégias bem pensadas, são meios eficientes para a construção de uma imagem da marca. Além disso, podem ser um meio de captação de novos de clientes. Para mudar essa avaliação negativa dos clientes, pode-se:

- Realizar promoções e ofertas especiais nas redes sociais;
- Contratar empresas especializadas em *marketing* de redes sociais;
- Investir em cursos de estratégias de negócios em redes sociais;
- Criar um canal no Youtube mostrando o dia-dia e resultados dos serviços oferecidos.

Analisando a Tabela 3 é possível observar as médias da expectativa (ME), da percepção (MP), e a variação (GAP) que existe entre estes índices.

Tabela 3 – Média das expectativas, percepções e variações por item.

DIMENSÕES	ITEM DE AVALIAÇÃO	MÉDIA (ME)	MÉDIA (MP)	GAP
TANGIBILIDADE	T1	3,97	4,40	0,43
	T2	3,87	3,96	0,09
	T3	4,14	3,04	-1,1
	T4	3,68	3,57	-0,11
CONFIABILIDADE	C1	3,90	4,16	0,26
	C2	4,38	4,28	-0,1
EMPATIA	E1	4,20	4,01	-0,19
	E2	3,83	4,26	0,43
PRESTEZA	P1	3,76	4,61	0,85
	P2	4,30	4,37	0,07
SEGURANÇA	S1	4,18	4,66	0,48
	S2	4,16	4,46	0,3

Fonte: Autores (2020).

Nota-se que o cliente teve alta expectativa em T3, T4, C2 e E1 e baixa percepção na experiência dentro do salão de beleza. São esses pontos que as empreendedoras devem focar em melhorar. As sugestões de melhorias são:

- Ventiladores, ares-condicionados e exaustores, como mencionado anteriormente;
- Automatização do pagamento e agendamento do serviço e maior presença nas redes sociais;
- Conversar constantemente com o cliente para entender o que ele realmente espera do procedimento a ser realizado, juntamente com a opção de catálogo de serviços;
- Atentar-se aos *feedbacks*, desenvolvendo maior empatia com o consumidor.

As que exibem as maiores lacunas (GAP) positivas são os itens S1, P1 e T1 que avaliam respectivamente a experiência no ramo,

exatidão do serviço realizado e a localização do estabelecimento. A avaliação positiva desses itens se explica devido a quantidade de tempo que a empresa existe (30 anos), a experiência profissional das cabeleireiras, a qualificação técnica através de cursos e *workshops* e a localização privilegiada do estabelecimento. Para reconhecer as dimensões que os clientes levam mais em conta, e avaliar como o salão se enquadra dentro delas, na Tabela 4 encontra-se a média e a variação (*GAP*) identificada pelas dimensões propostas pelo modelo.

Tabela 4 - Médias gerais encontradas de acordo com as expectativas e as percepções dos clientes.

DIMENSÕES	MÉDIA (ME)	MÉDIA (MP)	GAP
TANGIBILIDADE	3,91	3,74	-0,23
CONFIABILIDADE	4,14	4,22	0,08
EMPATIA	4,01	4,14	0,13
PRESTEZA	4,03	4,49	0,46
SEGURANÇA	4,17	4,56	0,39

Fonte: Autores (2020).

Observando os resultados da Tabela 4, no que tange às expectativas, percebe-se que a dimensão que os clientes julgam ser a de maior importância é a segurança que obteve uma média de 4,17. Está diretamente ligado com a capacidade de transmitir a sensação de segurança na realização dos procedimentos, dando todo o suporte necessário para que não haja riscos. É fundamental que os consumidores recebam aquilo que lhe foi proposto, de maneira segura.

É imprescindível que as cabeleireiras se mantenham sempre atualizadas e em busca do aperfeiçoamento de suas competências, para se diferenciar da concorrência. Com isso, a dimensão confiabilidade ficou em segundo lugar, com a média de 4,14.

Já as dimensões prestação e empatia ficaram, respectivamente, com 4,03 e 4,01 de média. Por se tratar de um salão de beleza, onde os clientes vão com o intuito de reforçar a autoestima e aproveitar o

tempo a clientela sente necessidade que os colaboradores estejam disponíveis para atendimento imediato, dando-lhes atenção individual e personalizada.

Contrapondo as expectativas com as percepções em relação aos serviços recebidos, fizeram-se os cálculos buscando os GAP em cada dimensão. Com isso, observou-se que houve um GAP negativo e 4 positivos. A dimensão prestação revelou uma variação de 0,46, isso aponta que os clientes estão satisfeitos com a exatidão e personalização do serviço. Outra dimensão que também excedeu as expectativas dos clientes foi a empatia com um GAP de 0,13, que demonstra que o salão possui interesse em servir, tornar a experiência do cliente mais agradável.

As percepções dos clientes no tocante aos aspectos tangíveis do salão apresentaram-se de forma negativa. Dessa forma, a dimensão tangibilidade aponta um GAP de -0,23, especialmente por conta da falta de climatização adequada no local e de recursos tecnológicos, como relatados anteriormente, questões essas que foram corroboradas pelos clientes no último item de avaliação do questionário (Apêndice 1) que abordou quais pontos de melhoria os clientes sugeririam ao estabelecimento, que foram:

- Programa de fidelização (cupons de desconto, algum procedimento gratuito depois de adquirir um número mínimo de serviços, brindes);
- Oferecer o Dia da Noiva (spa de pés e mãos, depilação, massagem relaxante, sobrancelha, maquiagem e cabelo);
- Oferecer serviços em domicílio (serviços que podem ser realizados na casa do próprio cliente como manicure e pedicure);
- Ofertar cursos de automaquiagem para os clientes;
- Servir café e aperitivos;
- Melhorar climatização e estacionamento.

Considerações finais

O objetivo deste estudo foi avaliar a percepção de valor dos clientes em relação aos serviços prestados em um salão de beleza utilizando a escala SERVQUAL. Foi possível observar que o salão deve investir em melhorar seus aspectos tangíveis por ter obtido uma alta expectativa dos clientes nos itens avaliados e uma baixa percepção em sua experiência dentro do estabelecimento. Apesar da Confiabilidade e Tangibilidade apresentarem juntas, 3 itens com GAP negativo, as dimensões demais dimensões apresentaram bons resultados, houveram itens dentro dessas que merecem especial atenção pois apesar de não ter impactado negativamente a média final, 2 itens ficaram abaixo das expectativas dos clientes, como entendimento das necessidades do cliente e agendamento prévio.

Por fim, as dimensões de confiabilidade e segurança apresentaram maiores índices de expectativa, indicando relevância desses no que diz respeito a setor de estética. Conclui-se que a organização deve levar em consideração as expectativas de qualidade dos clientes, pois estas interferem diretamente na percepção dos serviços, e são essas que influenciam a fidelidade e crescimento do número de consumidores.

Como continuidade do estudo, cabe aplicação das sugestões indicadas no trabalho, mapeando a experiência do serviço e realizando verificações periódicas para confirmar o efeito das melhorias.

Referências

BARBOSA, C; BENETTI, F. **Definição e classificação de serviços**. Material da 1ª aula da disciplina do varejo, ministrada no curso de pós-graduação *latu sensu* televirtual MBA em gestão educacional – anhanguera – UNIDERP | rede Ifg, 2010.

Caderno de tendências 2019 ~ 2020. Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas – SEBRAE. 27/07/2019. Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/sebrae/portal%20sebrae/anexos/caderno%20de%20tendencias%202019-2020%20sebrae%20abihpec%20vs%20final.pdf>> acesso em: 20/04/2020.

CARDOSO, S. E.; GOMES, P. F. O. **Avaliação da qualidade de serviços prestados por um salão de beleza na cidade de Maringá-PR por meio da metodologia SERVQUAL.**

Trabalho de conclusão de curso. Departamento de engenharia de produção. Universidade estadual de Maringá - UEM campus sede - Paraná - Brasil– ano 2017.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços:** operações, estratégia e tecnologia da informação. 6. Ed. Porto alegre: bookman, 2010.

GALDINO, L. L.; SILVA, J. G. **Qualidade no atendimento ao cliente:** um estudo de caso na empresa Marcelo Cabeleireiro e Cosméticos. Revista Gestão e Organizações, v. 3, n. 2, 2018.1999.

GIANESI, I.G.N.; CORRÊA, H.L. **Administração estratégica de serviços:** operações para a satisfação dos clientes. São Paulo: atlas, 2006.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações de serviço.** São Paulo: Atlas, 2002.

MARCHETTI, R. Z.; PRADO, P. H. M. **Um tour pelas medidas de satisfação do consumidor.** Revista de administração de empresas, v. 41, n. 4, out./dez. 2001.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing:** metodologia e planejamento. 1 ed. São Paulo: Atlas 1996.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. **SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality.** Journal of Retailing, v. 64, 1988.

Recuperação do mercado de beleza deve vir somente em 2019 no brasil. Associação brasileira da indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos – ABIHPEC. 22/10/2018. Disponível em: < <https://abihpec.org.br/recuperacao-do-mercado-de-beleza-deve-ir-somente-em-2019-no-brasil/>> acesso em: 07/04/2020.

RIBEIRO, J. L. D.; THIESEN, J. P. K.; TINOCO, M. A. C. **Determinantes da satisfação e atributos da qualidade em serviços de salão de beleza.** Produção, v. 23, n. 3, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 3ª. Ed., ver. Ampl 1999.

SCHEMENNER, R. W. **Administração de operações em serviços.** São Paulo: Futura,

SIMARA, Beatriz Santos; BARROS, José Carlos de. **Pesquisa de marketing:** conceitos e metodologia. 4. Ed. São Paulo: Pearson, 2015.

ZEITHAML, VALARIE A.; BITNER, MARY JO; GREMLER, DWAYNE D. **Marketing de serviços:** a empresa com foco no cliente. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Apêndice 1 - SERVQUAL do salão de beleza

AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS



* Atribua a nota que mais se adequar a sua expectativa em relação a um salão qualquer

UNIVERSIDADE DE
RIO DE JANEIRO

Expectativa	(1) Sem Importância	(2) Pouco Importante	(3) Importante	(4) Muito Importante	(5) Extremamente Importante	
DIMENSÃO	ITEM DE AVALIAÇÃO				EXPECTATIVA	
TANGIBILIDADE	T1 - A LOCALIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	T2 - EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS MODERNOS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	T3 - AMBIENTE CLIMATIZADO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	T4 - RECURSOS TECNOLÓGICOS (APP, SITE, PAGAMENTO VIA CARTÃO)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
CONFIABILIDADE	C1 - FUNCIONÁRIOS ATUALIZADOS COM AS TENDENCIAS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	C2 - ENTENDIMENTO DAS NECESSIDADES DOS CLIENTES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EMPATIA	E1 - AGENDAMENTO DE HORÁRIO PARA ATENDIMENTO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	E2 - PREÇOS COMPATIVELIS COM OS DEMAIS SALÕES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
PRESTEZA	P1 - EXATIDÃO DO SERVIÇO REALIZADO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	P2 - ATENDIMENTO PERSONALIZADO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SEGURANÇA	S1 - FUNCIONÁRIOS COM EXPERIÊNCIA NA ÁREA	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	S2 - TRANSMITIR SEGURANÇA EM RELAÇÃO AO SERVIÇO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

* Atribua a nota que mais se adequar ao desempenho do Salão Santana de acordo com suas expectativas relacionadas anteriormente

Desempenho							(1) RUIM	(2) REGULAR	(3) BOM	(4) MUITO BOM	(5) EXCELENTE
DIMENSÃO		ITEM DE AVALIAÇÃO					DESEMPENHO				
TANGIBILIDADE	T1 - A LOCALIZAÇÃO DO SALÃO SANTANA		(1) (2) (3) (4) (5)								
	T2 - MODERNIDADE DOS EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS DO SALÃO SANTANA		(1) (2) (3) (4) (5)								
	T3 - CLIMATIZAÇÃO DO SALÃO SANTANA		(1) (2) (3) (4) (5)								
	T4 - RECURSOS TECNOLÓGICOS DO SALÃO SANTANA (APP, SITE, PAGAMENTO VIA CARTÃO, ETC.)		(1) (2) (3) (4) (5)								
CONFIABILIDADE	C1 - GRAU DE ATUALIZAÇÃO COM AS TENDÊNCIAS DO SEGMENTO DE CABELOS (SALÃO SANTANA)		(1) (2) (3) (4) (5)								
	C2 - ENTENDIMENTO DAS NECESSIDADES DOS CLIENTES (SALÃO SANTANA)		(1) (2) (3) (4) (5)								
EMPATIA	E1 - AGENDAMENTO DE HORÁRIO NO SALÃO SANTANA		(1) (2) (3) (4) (5)								
	E2 - PREÇOS COMPATIVELIS COM OS DEMAIS SALÕES DA CIDADE		(1) (2) (3) (4) (5)								
PRESTEZA	P1 - PRECISÃO DAS CABELEREIRAS EM REALIZAR O SERVIÇO (SALÃO SANTANA)		(1) (2) (3) (4) (5)								
	P2 - ATENDIMENTO PERSONALIZADO NO SALÃO SANTANA		(1) (2) (3) (4) (5)								
SEGURANÇA	S1 - EXPERIÊNCIA DOS FUNCIONÁRIOS DO SALÃO SANTANA		(1) (2) (3) (4) (5)								
	S2 - SEGURANÇA TRANSMITIDA DOS FUNCIONÁRIOS AOS SEUS CLIENTES (SALÃO SANTANA)		(1) (2) (3) (4) (5)								

* Quais melhorias você sugere ao Salão Santana ?

2020

Fonte: Autores (2020)

Curricularização da extensão na Engenharia de Produção

Bruno Souza Fernandes

Introdução

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia), devem ser observadas pelas Instituições de Educação Superior (IES) na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de Engenharia no âmbito dos Sistemas de Educação Superior do país. As DCNs de Engenharia definem os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE), para aplicação, em âmbito nacional, na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de graduação em Engenharia das IES (Resolução CNE/CES nº 2/2019).

Para atender parte das novas DCNs dos cursos de Engenharia do país, todos os cursos de graduação (e não apenas os cursos de Engenharia) devem se adequar quanto à Curricularização da Extensão. As Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira definem os princípios, os fundamentos e os procedimentos que devem ser observados no planejamento, nas políticas, na gestão e na avaliação das instituições de educação superior de todos os sistemas de ensino do país. Além disso, regulamentam as atividades acadêmicas de extensão dos cursos de graduação, na forma de componentes curriculares, considerando-os em seus aspectos que se vinculam à formação dos estudantes, conforme previstos nos Planos de Desenvolvimento Institucionais (PDIs), e nos Projetos Políticos Institucionais (PPIs) das entidades educacionais, de acordo com o perfil do

ingresso, estabelecido nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) e nos demais documentos normativos próprios (Resolução CNE/CES nº 7/2018).

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) foi criada pela Lei 11.151 publicada no diário oficial de 29 de julho de 2005 no contexto do Plano de Expansão da Rede Federal de Ensino Superior (Projeto Expandir). Nesse mesmo contexto de expansão, a UFRB criou em 2013, o curso do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (BES), no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), em Feira de Santana, representando o primeiro ciclo de formação sólida, com uma proposta de formação profissional em um segundo ciclo específico, podendo o discente optar por cursos de nível superior, tais como a Engenharia de Energias, a Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade, a Engenharia de Materiais e a Engenharia de Produção (PPC de Engenharia de Produção, 2017).

O curso de Engenharia de Produção forma profissionais que podem ocupar vários segmentos do mercado e setores da economia, como indústria, comércio, serviço e logística, pois, além da qualificação técnica, têm também qualificação humana e gerencial, que possibilita competências para soluções inovadoras (PPC de Engenharia de Produção, 2017; Guia de carreira do Engenheiro de Produção, 2019).

O engenheiro de produção é o profissional responsável por garantir a eficiência dos processos produtivos; mantém baixos os custos de produção de uma empresa ou indústria; dimensiona e gerencia os processos produtivos; alia conhecimentos técnicos com conhecimentos sobre Gestão de Pessoas, Administração e um pouco de Economia; atua no desenvolvimento organizacional da empresa; trabalha gerenciando a vida financeira da empresa, seus custos e as aplicações de seus recursos; gerencia os recursos humanos necessários para a produção, seja na fabricação de produtos ou na prestação de

serviços; avalia os custos, os prazos de entrega determinados e as condições e possibilidades de executar o pedido; atua no planejamento e controle da produção, implantando e administrando os processos de produção, selecionando matéria-prima, acompanhando o controle de qualidade e gerenciando operações logísticas ligadas aos processos produtivos, como armazenagem e distribuição; realiza simulações para verificar possíveis falhas nos processos; prevê problemas e cria as soluções mais adequadas; atua na agroindústria, sendo responsável pelo controle e gerenciamento da produção agrícola, o processamento industrial, a distribuição e a comercialização dos produtos agroindustriais; atua na melhoria de prestação de serviços em bancos e hospitais (Guia de carreira do Engenheiro de Produção, 2019).

Portanto, o mercado de trabalho para o engenheiro de produção é bem variado. Existem diversas oportunidades nos setores de mecânica, química, petróleo, civil, siderúrgico, alimentos, eletroeletrônicos, agroindústria, entre outros. O engenheiro de produção é contratado por muitas empresas de manufatura e fabricação, mas também por empresas de comércio e serviços, além de possuir todas as ferramentas e técnicas para ser um empreendedor ou inovador. Esse profissional pode estar atuando também em bancos, hospitais, escolas, supermercados, restaurantes, lojas, etc (Guia de carreira do Engenheiro de Produção, 2019).

De acordo com o que foi apresentado nesta introdução, o objetivo deste trabalho é relatar como tem ocorrido o processo de implantação da curricularização da extensão no curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB, assim como os desafios e perspectivas observados nas ações já desenvolvidas. Em outras palavras, este relato investiga conhecer como o curso de Engenharia de Produção está buscando atender a Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

Extensão e resoluções

A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa (Resolução CNE/CES nº 7/2018).

As atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil do curso de graduação, as quais devem fazer parte da matriz curricular do curso. Além disso, deve-se ter articulação entre as atividades de extensão e as atividades de ensino e pesquisa, bem como, os docentes devem ser responsáveis pela orientação das atividades de extensão nas componentes curriculares de maior afinidade (Resolução CNE/CES nº 7/2018).

Os Projetos Políticos Pedagógicos de Curso (PPCs) deverão se adequar para alcançar o valor das atividades de extensão, caracterizando-as adequadamente quanto à participação dos estudantes, permitindo-lhes, dessa forma, a obtenção de créditos curriculares ou carga horária equivalente após a devida avaliação (Resolução CNE/CES nº 7/2018).

O processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre universidade e sociedade é uma via de mão dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que devem encontrar, na sociedade, uma forma colaborativa de elaboração das práxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à universidade, docentes e discentes devem trazer um aprendizado que, submetido à refle-

xão teórica, será acrescido àquele conhecimento. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como consequências a produção do conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional, a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da universidade (CORRÊA, 2007).

Além disso, no que se refere à relação entre extensão e ensino, a diretriz de indissociabilidade, coloca o estudante como protagonista de sua formação técnica – processo de obtenção de competências necessárias à atuação profissional e à formação cidadã, o qual lhe permite se reconhecer como agente de garantia de direitos, deveres e transformação social. Portanto, essa visão do estudante como protagonista de sua formação técnica e cidadã será estendida, na ação de extensão, a todos os envolvidos; por exemplo, alunos, professores, técnicos-administrativos, pessoas das comunidades, estudantes de outras universidades e do ensino médio (Relatório CNE/CES nº 608/2018).

A Resolução N° 006/2019 da UFRB, dispõe sobre a regulamentação da Política de Curricularização da Extensão nos cursos de graduação da Universidade, assegurando, no mínimo, dez por cento do total de carga horária curricular exigida em Programas e, ou Projetos de Extensão Universitária, com orientação da sua ação, prioritariamente, para áreas de pertinência social.

Método

A metodologia aplicada consta de três etapas:

a) descrição do processo de implantação da Curricularização da Extensão no curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB, por meio do desenvolvimento de um programa de extensão, da escolha das componentes curriculares que seriam atendidas por

essa prática, do percentual que cada componente contribuiria e da construção de uma planilha de acompanhamento. A base principal dessa descrição foram as reuniões realizadas no Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso no semestre de 2019.2;

b) descrição da experiência de aplicação da curricularização da extensão em duas componentes curriculares no semestre de 2019.2, ou seja, relatar como foram as primeiras práticas de extensão nas componentes curriculares de Administração da Produção e, Programação e Controle da Produção, destacando a escolha das empresas, as visitas realizadas, a análise dos problemas e casos a serem investigados, a escolha das ferramentas a serem trabalhadas e, a divulgação e disseminação dos resultados;

c) análise sobre a experiência realizada, uma discussão e as perspectivas futuras, baseadas principalmente pelo Relatório CNE/CES nº 608/2018 e pela Resolução CNE/CES nº 7/2018.

Processo de Implantação

O processo de implantação da curricularização da extensão no curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB se inicia com a escrita de um Programa intitulado “Atividades extensionistas nas indústrias, comércios, serviços e logísticas na região do Recôncavo da Bahia e Portal do Sertão” no semestre 2019.2 e registrado no dia 05 de março de 2020, com o número de registro 02701/2020. O programa conta com uma equipe de trabalho formada por 9 professores da engenharia de produção do CETENS/UFRB e prevê um período de realização que vai até 31 de dezembro de 2030. Portanto, o programa parece apresentar tempo suficiente para se vivenciar todas as fases que normalmente se vivencia quando se implanta um modelo novo de trabalho, como: primeiros resultados, adequações, discussões, amadurecimento, processo contínuo, dentre outros. O

local de realização é representado pelas cidades que compreendem o Recôncavo da Bahia e Portal do Sertão, em particular a cidade de Feira de Santana. Mais especificamente, em empresas, instituições e organizações que compreendem as indústrias, comércios, serviços e logísticas.

Durante os meses de outubro a dezembro de 2019 foram realizadas 3 reuniões do NDE do curso de Engenharia de Produção, onde foram realizadas algumas atividades e foram decididas algumas ações para a curricularização da extensão:

a) discutiu-se sobre a escrita do programa, bem como melhorias para o mesmo;

b) definiu-se que as componentes curriculares profissionalizantes, específicas, optativas e projeto integrador farão parte da curricularização da extensão, contribuindo com 11,76% da carga horária total, ou seja, com 190 h. Incluiu-se também as optativas e itinerários formativos do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (BES), que é o primeiro ciclo de formação. Isso significa que são 18 componentes de 68 h, conferindo 1224 h; 7 componentes de 51 h, conferindo 357 h; e 1 componente de 34 h. Somando todas as cargas horárias, tem-se 1615 h. A distribuição percentual e de carga horária foi definida da seguinte forma: nas componentes de 68 h, 60 h seriam teóricas, conferindo 88,24% da carga horária total, e 8 h seriam de extensão, conferindo 11,76% da carga horária total. Isso significa que das 17 semanas letivas de um semestre, 15 semanas seriam de aulas teóricas e 2 semanas seriam voltadas à extensão. De forma semelhante, nas componentes de 51 h, 45 h seriam teóricas (88,24%) e 6 h seriam de extensão (11,76%). Por fim, na componente de 34 h, 30 h seriam teóricas (88,24%) e 4 h seriam de extensão (11,76%);

c) elaborou-se uma planilha de acompanhamento das atividades do programa, que também dá suporte a todos os indicadores do

mesmo. Essa planilha contém as seguintes colunas que devem ser preenchidas semestralmente: semestre, componente curricular, empresa visitada, ramo da empresa, setor da empresa, cidade, número de alunos, número de visitas, “professor acompanhou?” e descrição das atividades desenvolvidas.

Considerando que 190 h devem ser cumpridas pelos alunos durante dois anos de atividades da curricularização da extensão, durante o segundo ciclo de formação, esse valor dividido por 60 semanas letivas (4 semestres), compreende aproximadamente 3,17 h semanais, ou simplesmente, 3 h semanais. Esse tempo de 3 h significa um tempo médio que os alunos deverão cumprir e se disponibilizar em relação à curricularização da extensão por semana, considerando todas as componentes curriculares que forem matriculadas.

Descrição da experiência

Duas componentes curriculares do curso de Engenharia de Produção experimentaram as primeiras atividades relacionadas à extensão no semestre de 2019.2, que foram Administração da Produção e, Programação e Controle da Produção. Uma breve descrição dessa experiência é feita abaixo:

a) no início do semestre, os alunos foram orientados sobre o programa de extensão que estava sendo elaborado, bem como o cumprimento em relação à curricularização da extensão, que passará a ser obrigatório a partir de dezembro de 2021 para todos os cursos de graduação, não se limitando aos cursos de engenharia;

b) os alunos da componente de Administração da Produção escolheram uma empresa do setor de serviços, mais especificamente do ramo de restaurante, para realizar a atividade de extensão. A escolha dessa empresa foi motivada por uma das alunas do curso que estava com vínculo empregatício na mesma, já demonstrando que

percebia alguns problemas que carecia de uma resolução técnica. Já na componente de Programação e Controle da Produção, os alunos escolheram uma empresa do setor industrial, mais especificamente do ramo de detergente líquido e sabão em pó. A escolha dessa empresa foi motivada pelo fato de duas alunas no curso estagiarem na mesma;

c) os alunos e o professor agendaram visitas às empresas que permitiram conhecer as práticas das mesmas e entender os problemas e necessidades que iriam ser investigadas e solucionadas. Em particular ao restaurante, um diálogo foi realizado com a gerente para apresentação geral da empresa e conhecimento de alguns problemas. Essas visitas foram agendadas depois da metade do semestre, pois os alunos já tinham visto quase todo o conteúdo da matéria;

d) em seguida, os alunos se reuniram, refletiram sobre tudo que aprendeu no semestre na componente curricular e decidiram por trabalhar na construção de um novo layout para a cozinha do restaurante, pois se percebia problemas técnicos quanto à disposição dos equipamentos, máquinas e bancadas, bem como a alta temperatura da mesma. Quanto à indústria, os alunos em conversa com o professor decidiram em fazer um MRP da produção em planilha excel, para dar suporte ao planejamento, programação e controle da produção da empresa;

e) os alunos obtiveram resultados que foram apresentados e discutidos em sala de aula, e depois foram apresentados nas empresas para futuras melhorias e implementações do trabalho feito.

Análise sobre a experiência

A prática extensionista das primeiras experiências realizadas em 2019.2 parece deixar claro o atendimento às três concepções ideológicas que se entrecruzam e adquirem materialidade, descritas abaixo e que são de acordo ao Relatório CNE/CES nº 608/2018:

a) a posição assistencialista, que se caracteriza pelo atendimento às demandas sociais por intermédio da prestação de serviços à comunidade;

b) a dimensão transformadora, na qual as relações entre universidade e sociedade são dialógicas e buscam a transformação social;

c) o entendimento de que as demandas, advindas da sociedade, são tomadas como novas expectativas de serviços que a sociedade demanda da universidade.

A prática extensionista também aumentam as chances de formação de parcerias entre a universidade com os demais setores da sociedade, sendo um mecanismo de articulação para transformar a instituição de ensino em produtora de bens e serviços, além de poder atender a outros interesses e necessidades da maioria da população, propiciar o desenvolvimento social e regional, e aprimorar as políticas públicas.

A curricularização da extensão no curso de Engenharia de Produção, por meio do programa de extensão, poderá atender a todas as práticas das Diretrizes da Extensão na Educação Superior de acordo com a Resolução CNE/CES nº 7/2018, descritas abaixo:

a) fazer interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade por meio da troca de conhecimentos, da participação e do contato com as questões complexas contemporâneas presentes no contexto social;

b) realizar formação cidadã dos estudantes, marcada e constituída pela vivência dos seus conhecimentos, que, de modo interprofissional e interdisciplinar, seja valorizada e integrada à matriz curricular;

c) produzir mudanças na própria instituição superior e nos demais setores da sociedade, a partir da construção e aplicação de conhecimentos, bem como por outras atividades acadêmicas e sociais;

d) desenvolver articulação entre ensino/extensão/pesquisa, ancorada em processo pedagógico único, interdisciplinar, político educacional, cultural, científico e tecnológico.

Perspectivas futuras

Os resultados e as perspectivas futuras quanto ao programa de extensão e a prática da curricularização da extensão no curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB podem ser listadas da seguinte maneira, estando de acordo com a Resolução CNE/CES nº 7/2018:

a) contribuição na formação integral do estudante, estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável;

b) estabelecimento de diálogo construtivo e transformador com os demais setores da sociedade da região do Recôncavo da Bahia e Portal do Sertão, respeitando e promovendo a interculturalidade;

c) promoção de iniciativas que expressem o compromisso social das instituições de ensino superior com todas as áreas, em especial, as de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção, e trabalho, em consonância com as políticas ligadas às diretrizes para a educação ambiental, educação étnico-racial, direitos humanos e educação indígena;

d) promoção da reflexão ética quanto à dimensão social do ensino e da pesquisa;

e) incentivo à atuação da comunidade acadêmica e técnica na contribuição ao enfrentamento das questões da sociedade da região do Recôncavo da Bahia e Portal do Sertão, inclusive por meio do desenvolvimento econômico, social e cultural;

f) apoio em princípios éticos que expressem o compromisso social da Engenharia de Produção do CETENS/UFRB;

g) atuação na produção e na construção de conhecimentos, atualizados e coerentes, voltados para o desenvolvimento social, equitativo, sustentável, com a realidade brasileira.

Portanto, o curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB, por meio das suas atividades de extensão, proporcionará ao seu corpo discente, oportunidades de participação em programas e projetos de melhoria das condições de vida da comunidade e no processo geral de desenvolvimento. Isso porque, as atividades de extensão auxiliam na formação do estudante, pelo amplo universo de referência e, principalmente, pelo contato direto com questões contemporâneas que possibilitam uma reflexão sobre diversos assuntos que estão sendo trabalhados. Esses resultados permitem o enriquecimento da experiência discente em termos teóricos, práticos e metodológicos, ao mesmo tempo em que abrem espaços para a reafirmação e a materialização dos compromissos éticos e solidários no que diz respeito à universidade pública brasileira.

A prática da curricularização da extensão poderá ocorrer de forma gradual, a partir da noção, conhecimento, entendimento e amadurecimento da importância para o aluno e para a sociedade por parte dos docentes, onde os mesmos perceberão a contribuição de uma formação teórica e prática, passando a executar atividades didáticas complementares à formação do estudante, sendo este um desafio àqueles que apresentam alguma resistência ou limitação quanto às atividades extensionistas.

Considerações finais

O programa de extensão intitulado “Atividades extensionistas nas indústrias, comércios, serviços e logísticas na região do Recôncavo da Bahia e Portal do Sertão” visa desenvolver a curricularização da extensão das componentes curriculares profissionalizantes, espe-

cíficas e optativas do curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB, despertando e incentivando o aluno a resolver problemas gerais nas mais diversas empresas de pequeno, médio e grande porte da região do Recôncavo da Bahia e Portal do Sertão.

O programa de extensão e a prática da curricularização da extensão no curso de Engenharia de Produção deve, portanto, privilegiar as questões sobre as quais se deve atuar, sem desconsiderar a complexidade e a diversidade da realidade social; abranger de forma que a ação, ou um conjunto de ações, possa ser suficiente para oferecer contribuições relevantes para a transformação da empresa sobre os quais incide; e efetivar na solução do problema.

A identificação dos problemas e a busca pela solução das mesmas pelos estudantes serão feitos por meio do diálogo e do conhecimento obtido nas componentes curriculares do curso de Engenharia de Produção, utilizando-se de visitas, palestras, cursos, oficinas, eventos, diálogos, reuniões e prestação de serviços às empresas, instituições e organizações que compreendem as indústrias, comércios, serviços e logísticas do Recôncavo da Bahia e Portal do Sertão.

Mais especificamente, espera-se que os alunos possam vivenciar na prática todas as ferramentas, modelos, métodos, conceitos e filosofias aprendidas em sala de aula nas componentes curriculares de Engenharia de Produção, bem como que as empresas possam melhorar suas práticas operacionais, táticas e estratégicas, buscando obter viabilidade técnica, econômica, social e ambiental.

Referências

CORREIA, E. J. Extensão Universitária: organização e sistematização. **Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras**. Coordenação Nacional do FORPROEX. Belo Horizonte: Coopmed, 2007.

GUIA DE CARREIRA. **Engenharia de Produção**: saiba mais sobre este curso. Disponível em: <https://www.guiadacarreira.com.br/guia-das-profissoes/engenharia-de-producao/>. Acesso em 27 de setembro de 2019.

PPC - **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção. CETENS/ PROGRAD/ UFRB**. Feira de Santana, 2017. Disponível em: https://www.ufrb.edu.br/engenhariade-producao/images/ppceng_de-producaooversao_final.pdf. Acesso em 19 de maio de 2020.

RELATÓRIO CNE/CES n° 608/2018. **Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2018-pdf/102551-pces608-18/file>. Acesso em 18 de maio de 2020.

RESOLUÇÃO CNE/CES n° 2/2019. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-n%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em 19 de maio de 2020.

RESOLUÇÃO CNE/CES n° 7/2018. **Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira**. Disponível em: http://www.proec.ufpr.br/download/extensao/2018/rces007_18%20-%20MEC%20CNE.pdf. Acesso em 18 de maio de 2020.

RESOLUÇÃO N° 006/2019 da UFRB. **Dispõe sobre a regulamentação da Política de Curricularização da Extensão nos Cursos de Graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia**. Disponível em: https://www.ufrb.edu.br/soc/components/com_chronoforms5/chronoforms/uploads/documento/20190409163116_135905.PDF. Acesso em 19 de maio de 2020.

Desempenho e inovação nas universidades públicas brasileiras

*Ludmila Santos Vieira
Eron Passos Andrade*

Introdução

O estudo conduzido pelo “Boston Consulting Group” em 2009, sobre a avaliação de desempenho para pesquisa e desenvolvimento (P&D), aponta que 73% dos executivos americanos entrevistados acreditam que o processo de inovação precisa ser avaliado de forma tão rigorosa quanto qualquer outra operação (OLIVEIRA, 2010). O problema fundamental, conforme Lins (2003, p. 40), é “[...] a ausência de formas de mensuração satisfatórias do novo conhecimento e de sua contribuição para o progresso tecnológico.”.

O aumento da complexidade envolvendo as atividades voltadas à inovação tem favorecido a organização formalizada, principalmente empresas e instituições de pesquisa, em oposição ao inovador individual. Como consequência, obtém-se uma maior integração entre os diversos agentes envolvidos no processo (PINTO, 2014). Para avaliar o processo de inovação se torna indispensável conhecer a dinâmica interna e a inter-relação entre as instituições que compõem o sistema de inovação.

Nas empresas o avanço é notável, marcado pela existência do Manual de Oslo que, segundo Tigre (2006, p. 72), é “[...] a referência conceitual e metodológica mais utilizada para analisar o processo de inovação.”. A primeira edição do Manual, datada de 1992, surgiu da necessidade de padronizar internacionalmente as metodologias de pesquisa de inovação nas empresas. Atualmente em sua terceira edição, o Manual auxilia a discussão sobre o conhecimento a respei-

to do processo de inovação e está constantemente sendo atualizado para permitir a continuidade da sua utilização (OCDE, 2005). No Brasil, com base no Manual de Oslo, é realizada a Pesquisa de Inovação (PINTEC) pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Como o Manual de Oslo retrata apenas parâmetros para a mensuração da inovação em empresas, para as instituições de pesquisa faz-se necessário uma ferramenta de gestão capaz de captar uma visão mais ampla do processo de inovação, considerando que ganhos econômicos não são objetivos primordiais da organização. Essas instituições de pesquisa, no Brasil, ficaram conhecidas como Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT).

No que tange às ICT a Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL 2016, p.1) prevê: promoção e continuidade dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, assegurando os recursos humanos, econômicos e financeiros para tal finalidade; promoção da cooperação e interação entre os entes públicos, entre os setores público e privado e entre empresas; estímulo à atividade de inovação nas ICT e nas empresas; incentivo à constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de transferência de tecnologia; promoção e continuidade dos processos de formação e capacitação científica e tecnológica; fortalecimento das capacidades operacional, científica, tecnológica e administrativa das ICT; apoio, incentivo e integração dos inventores independentes às atividades das ICT e ao sistema produtivo.

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é propor um método genérico de gestão da inovação, baseado em indicadores-chave de desempenho, para instituições brasileiras públicas de ensino superior (IES). Para tanto, fez-se necessário: identificar os principais fatores indutores da inovação nas instituições públicas de ensino superior; analisar criticamente as métricas de inovação utilizadas atual-

mente; com base no item anterior, propor um método de avaliação de desempenho. Para validação, o método proposto foi aplicado a um conjunto selecionado e diversificado de instituições.

Este trabalho apresenta os resultados preliminares do projeto de pesquisa intitulado “Modelo de inovação para instituições brasileiras públicas de ensino superior” aprovado em 16 de outubro de 2019, registrado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) sob o código PRPPG2416. Com esse projeto espera-se obter um modelo conceitual capaz de representar quantitativamente o processo de inovação em IES brasileiras.

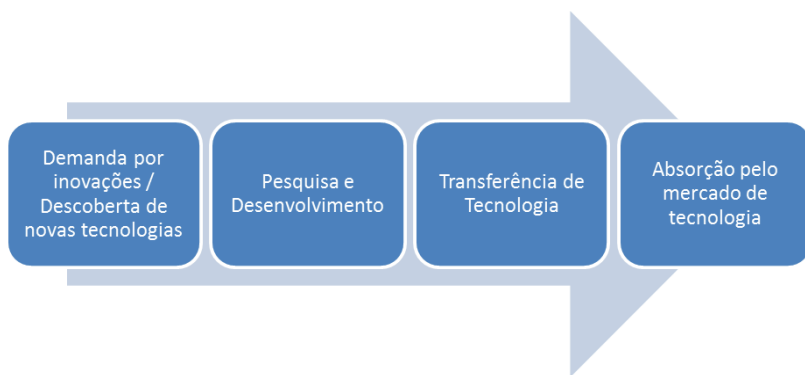
Método

O método selecionado foi o de indicadores-chave de desempenho, assim, foi possível avaliar o desempenho alcançado pelas instituições sem interferir diretamente no seu funcionamento. Para a sua operacionalização foram seguidas as etapas propostas por Franco-Santos et al. (2007). No entanto, cada organização pode utilizar os indicadores ofertados aqui adaptando o método à sua realidade e estabelecer suas metas a partir de seus objetivos e de sua estratégia.

Seleção e elaboração das medidas

Processo, de acordo com Slack et al. (2009, p. 8), é um conjunto de “[...] operações que produzem produtos e serviços através da transformação de entradas em saídas.”. A inovação nas IES, segundo essa definição, é um processo de transformação de um grupo de entradas ou insumos conhecidos em resultados ou saídas desejadas. Nas IES, ela segue o fluxo representado na Figura 1.

Figura 1 – Etapas do processo de inovação nas IES.



Fonte: Adaptada de Dall'Agnol (2010, p. 95).

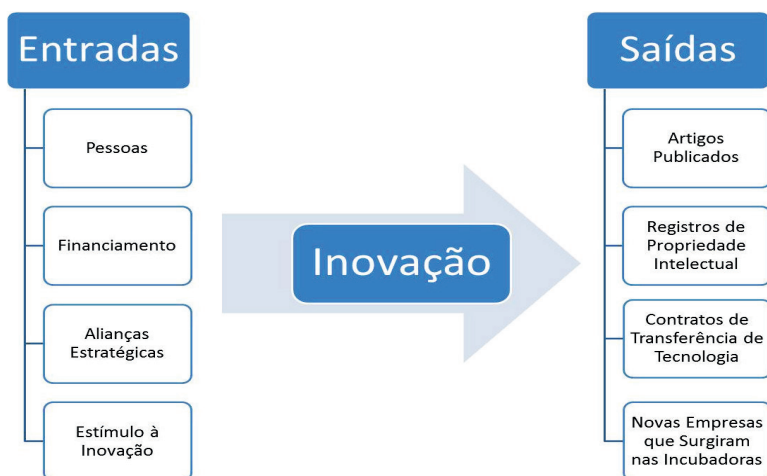
Para tanto ela utiliza os recursos disponíveis, que são as entradas do processo e as transforma em saídas. São consideradas como entradas aqueles recursos que adentram o processo de inovação para serem tratados, transformados ou convertidos de alguma forma, e, também, se considera entrada, os agentes transformadores. As saídas são os recursos após o tratamento, transformação ou conversão pelos agentes transformadores, gerando os resultados do processo. A Figura 2 representa as entradas e saídas (insumos e resultados) do processo de inovação nas IES.

As variáveis para o cálculo dos indicadores refletem uma representação numérica dos insumos utilizados e resultados alcançados pela IES e serão descritas a seguir. Serão aproveitadas algumas variáveis já utilizadas na PINTEC, que é a pesquisa realizada em empresas privadas. Também serão aproveitadas algumas utilizadas pelo FORMICT, que é a pesquisa realizada nas ICT.

As variáveis que serão utilizadas para caracterizar o pessoal da instituição utilizam os dados de número de docentes, que pode ser estratificado como: número de docentes doutores; número de docentes mestres; número de docentes especialistas; e número de docen-

tes graduados. De modo semelhante, utilizam-se os dados do número de discentes: número de estudantes de graduação; e número de estudantes de pós-graduação, esse último subdividido em número de estudantes de pós-graduação tipo mestrado e número de estudantes de pós-graduação tipo doutorado.

Figura 2 – Entradas e saídas do processo de inovação nas IES.



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Algo semelhante já é feito pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no Plano Nacional de Pós-Graduação (CAPES, 2010) para caracterizar o efetivo envolvido nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, utilizando as mesmas categorias acima. Também na PINTEC é feito algo semelhante para caracterizar o setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das empresas, dividindo os pesquisadores em doutores, mestres, graduados, nível médio ou fundamental. Do mesmo modo, a PINTEC divide os técnicos em graduados e em nível médio ou fundamental.

Com estes dados é possível caracterizar a mão-de-obra da IES também é possível verificar a qualificação e então instituir políticas

que melhorem a qualificação desta mão-de-obra, oferecendo incentivos aos docentes para desenvolver projetos capazes de gerar inovações e envolver os discentes nesses projetos.

Devido às características das IES de ensino, pesquisa e extensão, o montante acima discriminado pode estar envolvido em outras áreas que não estão diretamente ligadas ao processo de inovação. Decidiu-se, então, caracterizar também o pessoal envolvido em grupos de pesquisa. Para tanto, são utilizadas como variáveis o número de grupos de pesquisa na plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e o número de pessoas envolvidas em tais grupos, estratificadas como: número de pesquisadores; número de doutores pesquisadores; número de estudantes envolvidos em pesquisa; e número de técnicos envolvidos em pesquisa.

O principal problema dos dados acima está no fato de que eles refletem a pesquisa da IES como um todo, e não apenas de pesquisas capazes de gerar inovações. Mesmo assim, estes dados serão considerados, pois se trata de indicadores de pesquisa consolidados e utilizados pelo CNPq e pelas IES relacionado ao processo de inovação.

O financiamento é outra variável a ser utilizada. Essa variável é composta pelos valores, em moeda corrente no país, repassados pelas agências de fomento às IES. De acordo com a Lei nº. 10.973/2004 são consideradas agências de fomento (BRASIL, 2004, p. 1): “[...] órgão ou instituição de natureza pública ou privada que tenha entre os seus objetivos o financiamento de ações que visem a estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação”.

Outros insumos estão relacionados às alianças estratégicas firmadas pela IES através de redes de cooperação, cujos dados a serem apurados são o número de projetos de inovação em coope-

ração com terceiros. Estes dados refletem a interação da IES com terceiros, valendo aqui ressaltar que esses dados estão em acordo com a Lei nº. 13.243/2016, segundo a qual (BRASIL, 2016, p. 3): “[...] é facultado à ICT celebrar acordos de parceria com instituições públicas e privadas para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo”.

Nestes acordos também estão incluídos os termos e contratos referentes ao compartilhamento e a permissão de utilização de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações existentes nas dependências da IES, desde que sejam utilizados em atividades voltadas à inovação, ou para a consecução de atividades de incubação, conforme previsto na Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL, 2016).

O estímulo configura outro insumo ao processo de inovação. Neste caso, podem ser considerados os estímulos não financeiros através do conhecimento compartilhado na forma de palestras, manuais e disciplinas ofertadas aos discentes, entre outros, duas variáveis foram utilizadas: número de ações de estímulo ao inventor (manuais, realização de eventos, palestras, realização de *workshops*); e número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação (disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação). Nesse ponto o FORMICT se preocupa se há uma política de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação. Contudo, esses dados também não são apurados quantitativamente e assim podem não existir ou não estar disponíveis ou ainda não serem confiáveis.

Os dados relacionados aos resultados do processo refletem as saídas do processo, ou seja, a produção e difusão de invenções na forma de inovação. O desenvolvimento tecnológico será transformado na variável número de artigos publicados, já a produção de invenções será transformada nas seguintes variáveis: número de registros

de propriedade industrial protocoladas no Brasil através do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI); número de registros de propriedade industrial protocolada através de organismos internacionais; número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil através do INPI; e número de concessões de propriedade industrial protocolada através de organismos internacionais.

Os registros de propriedade industrial podem ser estratificados em patentes, marcas, *softwares*, desenhos industriais, localizações geográficas e proteção de cultivares. Esses são os dados mais fáceis de serem apurados, pois já são contemplados no FORMICT e na PINTEC e, além disso, o número de patentes está entre os indicadores mais utilizados para a mensuração da inovação (KOBAL et al., 2012).

Por fim os dados de difusão das invenções na forma de inovação contemplam as seguintes variáveis: número de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento assinados; valor arrecadado com os contratos de transferência de tecnologia; número de empresas incubadas; e faturamento das empresas incubadas. Suzart (2015) ressalta que os contratos de transferência de tecnologia dão sentido concreto à tecnologia desenvolvida dentro das IES, pois vão além de suas dimensões técnicas, estabelecendo parcerias entre a IES e outros atores do sistema produtivo.

Levantamento e manipulação dos dados

Para iniciar o levantamento e a manipulação dos dados foi necessário selecionar os objetos de estudo, tendo sido utilizado como um critério arbitrário o número de pedidos de patentes feitos pela instituição ao INPI. O *Ranking* Universitário Folha (RUF), apura anualmente esse resultado para 192 IES brasileiras públicas e privadas. O RUF é uma avaliação do ensino superior do Brasil feita pelo jornal

“Folha de São Paulo” com periodicidade anual, a partir de dados coletados em bases de patentes brasileiras, em bases de periódicos científicos, em bases do Ministério da Educação (MEC) e em pesquisas nacionais de opinião.

Mesmo reconhecendo as inúmeras fragilidades e vieses apresentados por este *ranking*, cuja discussão foge do escopo deste trabalho, optou-se por utilizar o resultado gerado pelo RUF devido à sua periodicidade anual, à sua abrangência. Considerando que o estudo implicará numa avaliação comparativa de desempenho, selecionou-se as 3 IES mais bem colocadas no índice inovação no ano de 2014 (Quadro 1).

Quadro 1 – Instituições selecionadas para a pesquisa.

RUF	Instituição	UF
1º	Universidade de São Paulo (USP)	São Paulo
2º	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	São Paulo
3º	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Minas Gerais

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Folha (2014).

As solicitações foram feitas pela internet, através dos e-SIC. Das 3 instituições para as quais foram feitas as solicitações, a USP não respondeu, sendo assim a análise foi feita para a UNICAMP e UFMG.

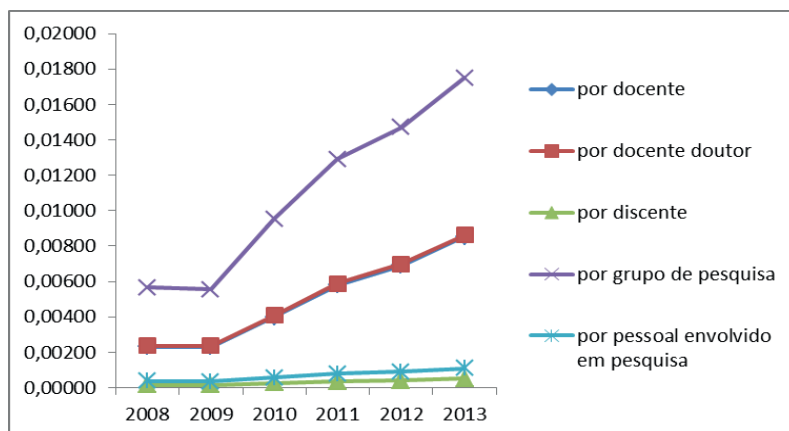
Resultados e Discussão

A apresentação dos resultados segue a sequência proposta no método conceitual, iniciando pela apuração da transferência de tecnologia, passando pela geração dessa tecnologia e finalizando com a análise dos insumos utilizados na geração e difusão dessas tecnologias.

A UNICAMP compõe-se de 24 unidades de ensino e pesquisa divididas em dez institutos e 14 faculdades (UNICAMP, 2015), e em termos de inovação, fazendo uma análise da Figura 3 é possível observar o crescimento, a partir de 2009, do número médio de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados por cada uma das variáveis de pessoal (docentes, docentes doutores e discentes), e de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa).

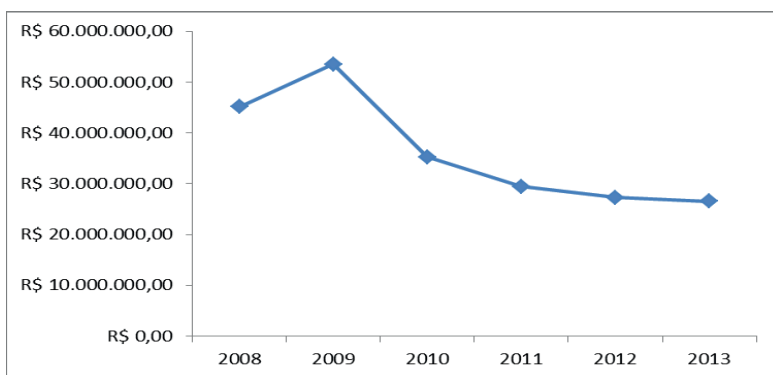
Já a Figura 4 mostra que a partir de 2009 houve uma diminuição do valor médio de financiamento por contrato de transferência de tecnologia e licenciamento assinado. Sendo assim, é possível inferir que a UNICAMP está conseguindo potencializar o aumento nos insumos do processo de inovação transformando-os em aumento no número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados. Cabe salientar que é através desses contratos que as invenções serão a ser inseridos nos ambientes econômico e social, trazendo respostas às demandas por inovações.

Figura 3 – Média de contratos de tecnologia e licenciamento assinados pela UNICAMP.



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Figura 4 – Financiamento* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UNICAMP.

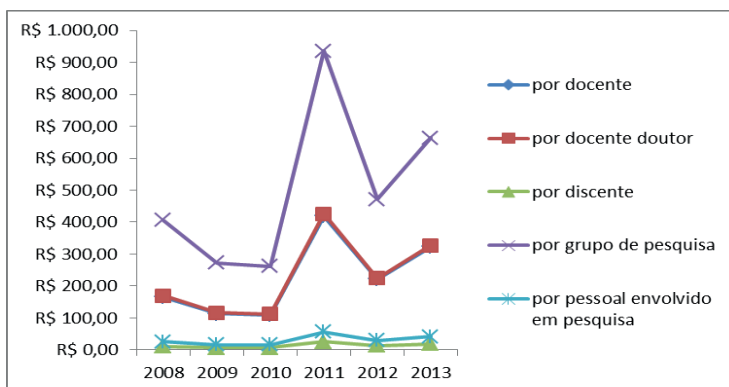


Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

*O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Por estes contratos de transferência de tecnologia e licenciamento a instituição pode receber um retorno financeiro, e na Figura 5 é mostrada a evolução do valor médio recebido pela UNICAMP através destes contratos por cada uma das variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal. Este indicador mostra a valorização, financeira, das invenções geradas na instituição.

Figura 5 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UNICAMP.



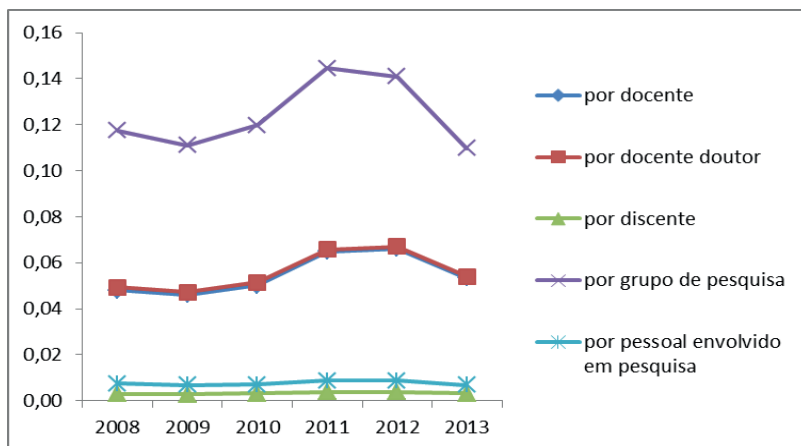
Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Para a transferência de tecnologia e licenciamento é necessário que a instituição tenha a tecnologia e o *know-how*. Nas IES, a existência desses elementos pode ser mensurada pelas propriedades industriais, requeridas ou concedidas, e pelos artigos publicados pelos corpos docente e discente da instituição. A Figura 3.4 traz as relações entre o número de registros de propriedade industrial registrada e os números de docentes, docentes doutores, discentes, grupos de pesquisa e pessoas envolvidas em pesquisa na UNICAMP.

A produtividade de propriedade industrial, representada na Figura 6 revela que a produtividade dos discentes e do pessoal envolvido em pesquisa foi constante ao longo do período considerado. Já a produtividade dos grupos de pesquisa, dos docentes e dos docentes doutores apresenta queda no resultado alcançado entre 2008 e 2009, nos anos seguintes apresenta uma tendência de crescimento até 2011 quando foram requeridos 112 registros de propriedade industrial, no entanto, em 2012, apesar de requerido 115 registros, a produtividade dos grupos de pesquisa diminuiu e dos docentes e docentes doutores se manteve. Em 2013, as três séries apresentam diminuição da produtividade.

Em termos de inovação a UFMG conta com a Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT). A CTIT atua principalmente na gestão do conhecimento científico e tecnológico gerado, desenvolvendo atividades concernentes à disseminação da cultura de propriedade intelectual, ao sigilo das informações sensíveis, à proteção do conhecimento e à comercialização das invenções geradas na instituição, entre outras (UFMG, 2015).

Figura 6 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UNICAMP.

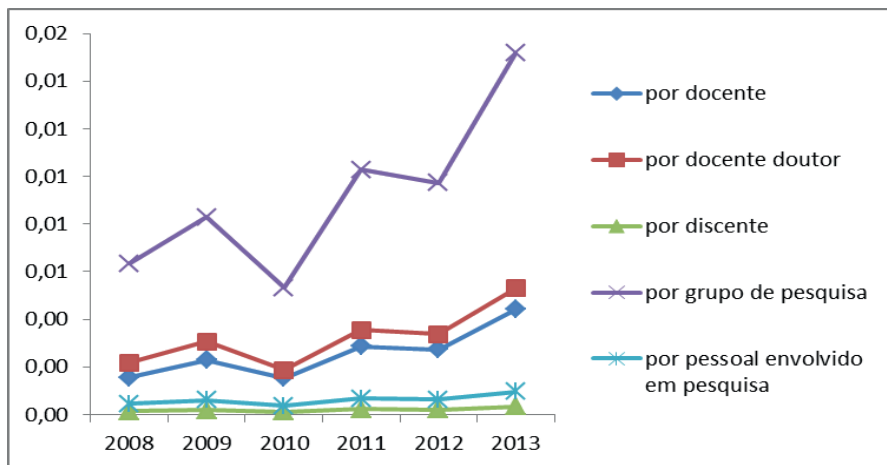


Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

No que tange à transferência de tecnologia, a UFMG apresentou uma tendência de crescimento no número médio de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados em relação a cada uma das variáveis de pessoal (docentes, docentes doutores e discentes) e de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa). Pode-se observar na Figura 8 que entre 2008 e 2013 houve dois períodos de queda, em 2010 e 2012, seguidos por períodos de recuperação e ascensão. Assim a UFMG alcançou seu melhor resultado em 2013, quando foi assinado um total de 13 contratos.

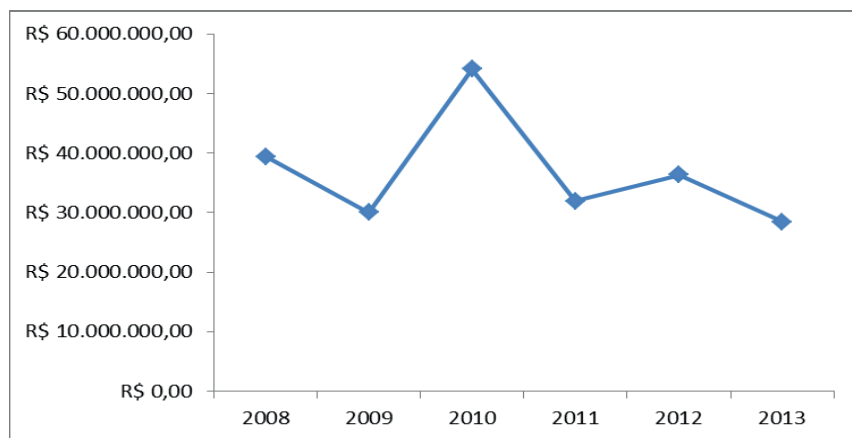
O aumento no número total de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento está levando a UFMG a diminuir o financiamento médio por unidade de contrato assinado. Pode-se observar na Figura 9 que nos períodos em que houve diminuição do número médio de contratos houve aumento no financiamento médio. O maior nível de financiamento por contrato se deu em 2010, quando foram assinados quatro contratos, período que corresponde também ao pior resultado alcançado entre os indicadores mostrados na Figura 9.

Figura 8 – Média de contratos de tecnologia e licenciamento assinados pela UFMG.



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Figura 9 – Financiamento* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UFMG.



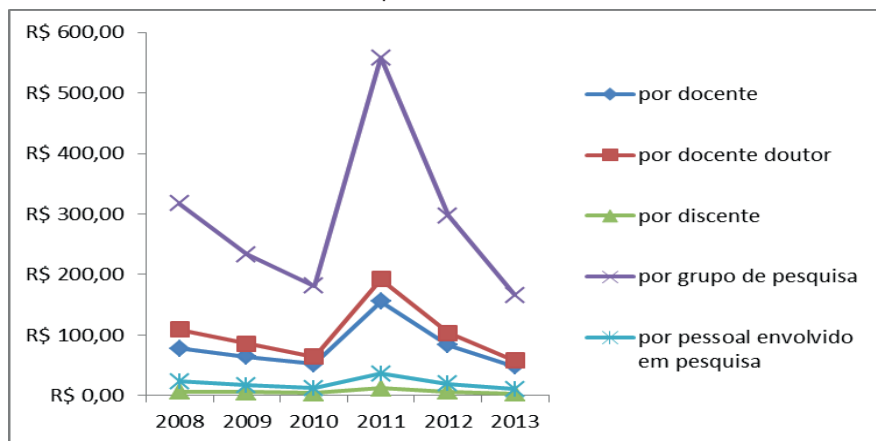
Fonte: Elaborada pelos autores(2020).

*O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Pelos contratos assinados a UFMG obteve retorno financeiro, conforme se observa na Figura 10, mas o crescimento no número

médio de contratos não está sendo acompanhado pelo aumento na arrecadação. Nesses indicadores é possível observar que a UFMG, após quedas consecutivas entre 2008 e 2010, alcançou seu melhor resultado em 2011, quando recebeu R\$ 434 mil, e voltou a cair nos anos seguintes chegando ao seu pior resultado em 2013.

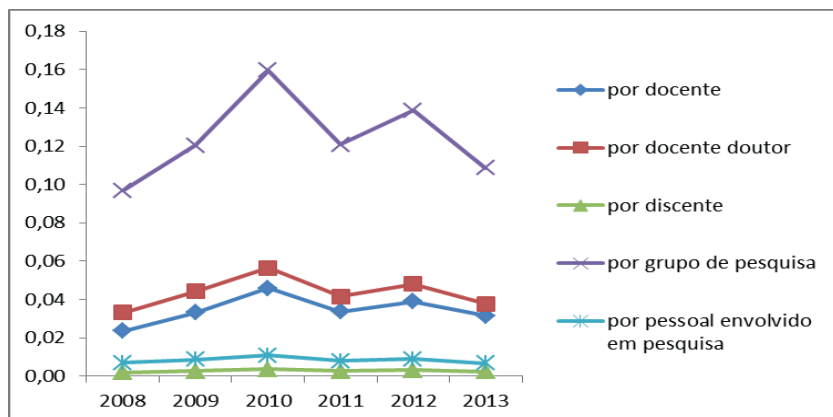
Figura 10 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UFMG.



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

A produtividade de propriedade industrial, representada na Figura 11, revela que a UFMG apresenta crescimento nos seus resultados entre os três primeiros períodos, atingindo o melhor resultado em 2010 quando foram requeridas 120 propriedades. Contudo, a tendência de crescimento não se manteve nos anos seguintes. Apesar de uma melhoria em 2012, ela chegou em 2013 a um patamar inferior ao de 2009. Estes dados parecem mostrar que o aumento nos insu-
mos não está levando a UFMG a um aumento na produtividade de propriedade industrial.

Figura 11 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UFMG.



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Na Figura 11, observa-se que o número de grupos de pesquisa por discente manteve-se praticamente constante ao longo de todo o período, tendo crescido em relação ao número de docentes até 2010, quando manteve pequenas variações nos anos seguintes. Em relação ao número de docentes doutores, observa-se uma tendência de queda entre 2009 e 2011 e uma constância entre 2011 e 2013. Assim, em termos gerais, o crescimento no número de grupos de pesquisa foi ligeiramente superior ao crescimento dos corpos docente e discente da instituição entre 2008 e 2010, é praticamente igual a partir de 2010.

Considerações finais

O método desenvolvido neste trabalho mostrou-se efetivo para a análise de desempenho do processo de inovação em Instituições Públicas de Ensino Superior no Brasil. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi alcançado e o método proposto aqui pode ser utilizado para gestão da inovação por qualquer IES pública para avaliar os resultados alcançados face às metas estabelecidas por ela.

Em sua maioria, obteve-se indicadores de produtividade em relação aos docentes, aos docentes doutores, aos discentes, aos grupos de pesquisa e ao pessoal envolvido nesses grupos de pesquisa. Essa forma de análise representa outra vantagem do método proposto, pois não trata apenas da análise do resultado alcançado, mas do resultado alcançado a partir dos recursos utilizados para alcançá-lo. Portanto, ao utilizar este método a instituição será capaz de avaliar todo o processo de inovação, ao tempo em que pode analisar cada etapa individualmente e assim identificar pontos onde são necessárias melhorias para alcançar efetividade na gestão da inovação.

Uma das principais limitações dos indicadores-chave de desempenho é a perda de foco na medição devido à necessidade de analisar vários indicadores para a avaliação do desempenho geral, uma vez que cada indicador permite a análise de apenas uma parte do desempenho alcançado. Para tentar minimizar essa limitação foi criada uma sequência de análise. Essa sequência representa uma capacidade do método e tem como base as etapas do processo de inovação.

Para que os indicadores sejam realmente úteis é necessário que a organização que pretenda utilizá-los se atente aos objetivos pré-estabelecidos por ela e, desta forma, possa utilizar os indicadores mais significativos, ou seja, aqueles capazes de monitorar de forma contínua o desempenho alcançado frente aos objetivos propostos.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. **Código civil**. Brasília, DF, 02 dez.

2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em 25 mai. 2020.

_____. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. **Código civil**. Brasília, DF, 18 nov. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em 25 mai. 2020.

DALL'AGNOL, Roberto M. **A gestão da inovação nas universidades: o capital social e a institucionalização de unidades de inovação no ambiente acadêmico**. 388 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

FOLHA DE SÃO PAULO (FOLHA). **Ranking por indicador de inovação**. 2014. Disponível em: <<http://ruf.folha.uol.com.br/2014/rankingdeuniversidades/rankingporinovacao/>>. Acesso em 15 set. 2014.

FRANCO-SANTOS, Monica; KENNERLEY, Mike; MICHELI, Pietro; MARTINEZ, Veronica; MASON, Steve; MARR, Bernard; GRAY, Dina; NEELY, Andy. Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 8, p. 784-801, 2007.

KOBAL, Ariella B. C.; LÁZARO, José C.; SANTOS, Sandra M. dos. O perfil do crescimento da inovação brasileira, baseado em indicadores segundo as pesquisas acadêmicas. **Revista Estudos do CEPE**, n. 36, p. 195-227, jul./dez., 2012.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO. **Manual de Oslo: Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. Tradução de Financiadora de Estudos e Projetos. 3. ed. Brasília: FINEP, 184 p., 2005.

OLIVEIRA, André R. de. **Uma avaliação de sistemas de medição de desempenho para P&D implantados em empresas brasileiras frente aos princípios de construção identificados na literatura.** 423 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

PINTO, Jefferson de S. **Estudo da mensuração do processo de inovação nas empresas.** 120 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 703 p., 2009.

SUZART, Vivian P. **A importância dos contratos de transferência de tecnologia no âmbito das Instituições de Ciência e Tecnologia: relacionamento entre a instituição e seus parceiros, vantagem econômica e seu reflexo na sociedade.** Dissertação (Mestrado em Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade) – Programa de Pós-graduação em Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2014.

TIGRE, Paulo B. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 282 p., 2006.

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS (UNICAMP). **A UNICAMP.** Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/a-unicamp>>. Acesso em 24 maio. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Conheça a UFMG.** Disponível em: <https://www.ufmg.br/conheca/ac_index.shtml>. 2015a. Acesso em 20 jul. 2015.

Escritório de projetos como apoio à melhoria contínua

*Michelle de Oliveira Menezes
Cristiane Agra Pimentel*

Introdução

O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é um sistema que orienta a organização de acordo com o paradigma da qualidade. Para a implementação de SGQ, a ISO 9001:2015, norma internacional padroniza e estabelece critérios para um sistema de qualidade, onde alguns princípios são, o foco no cliente, gestão por processos e melhoria contínua (FIGUEREDO et al., 2018).

O termo japonês, Kaizen, remete ao processo contínuo e incremental de melhoria. Nas organizações ocidentais é chamado de melhoria contínua (ARTHUS, 2018). Muitas organizações implantam a melhoria contínua através de programas focados em execução de projetos, utilizando ferramentas e técnicas consolidadas na área de melhoria da qualidade (GONZALEZ e MARTINS, 2015), a fim de melhorar as rotinas produtivas já existentes em um ambiente estruturado para mudanças (ARTHUS, 2018). Portanto, é possível alinhar a área de melhoria contínua e projetos através de um Escritório de Gerenciamento de Projetos. Ele é um departamento voltado para produzir melhorias, unificando as estratégias organizacionais e execução de projetos para alcançar resultados, integrando escopo, custos e tempo. Sua implementação não segue um modelo rígido, ele deve se adequar as necessidades da organização e suas particularidades (OLIVEIRA et al., 2018).

A área de projetos pode ser aplicada em diversos em setores. Quaresma (2016) no seu trabalho sobre controle de qualidade em

uma indústria alimentícia, utiliza projetos para melhorar parâmetros de qualidade e produtividade. Silva et. al. (2018), em seu trabalho sobre gerenciamento de projetos na construção civil, traz a importância do gerenciamento através do planejamento e controle, além da integração entre custo, tempo e qualidade na construção civil. Na Indústria da Saúde foi utilizada a gestão de projetos aplicada no desenvolvimento de uma Application Programming Interface (API) (VIEIRA, 2019).

Dessa forma, a implementação de um Escritório de Gerenciamento de Projetos em organizações pode trazer benefícios positivos, transformando ideias de forma ordenada em resultados. As funcionalidades de um escritório de projetos podem ser incorporadas no SGQ, e conduzir projetos para a melhoria em processos, além de aumentar a qualidade e consequentemente a satisfação do cliente.

O trabalho possui como objetivo detalhar a experiência de implementação do Escritório de Projetos vinculado ao setor Qualidade em uma empresa de embalagem.

Gerenciamento da Qualidade

Faria (2017) traz o conceito de sistema de gestão da qualidade (SGQ) como um sistema formalizado que possui políticas e objetivos da qualidade, documentando processos, procedimentos e determinando responsabilidades. Auxilia na coordenação de atividades para alcançar e otimizar objetivos sistematizando e garantindo aos processos, materiais e pessoas adequadamente. Além disso, busca atender requisitos de clientes, regulamentos legais, aumentar a eficiência e eficácia continuamente (FARIA, 2017; MENDES 2019).

Mendes (2019) afirma que existem dois tipos de motivações para a implementação de um SGQ nas organizações, as internas e externas. Entre os benefícios internos estão a diminuição de não conformidades de produtos, melhorias em tempo de entregas, dimi-

nuição de reclamações, melhorias na comunicação etc. Entre os externos está a melhoria da imagem da empresa, comunicação com o cliente, aumentos da fatia do mercado e imposição dos clientes em possuir um SGQ certificado (FARIA, 2017; MENDES 2019). Dessa forma, a norma ISO 9001, traz requisitos para a certificação de um sistema de gestão da qualidade.

A norma possui como base a abordagem de processo, que confere a organização planejar os seus processos e interações, incorporando o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) que propicia uma gestão adequada dos processos, com recursos suficientes, para que oportunidades de melhoria sejam percebidas e ações sejam estabelecidas. É baseada em princípios de gestão da qualidade: Foco no cliente; Liderança; Engajamento das pessoas; Abordagem de processo; Melhoria; Tomada de decisão baseada em evidência; Gestão de relacionamento (NBR ISO 9001, 2015). O Sistema de Gestão da Qualidade, a norma ISO 9001 e o ciclo PDCA possuem como princípio a melhoria contínua, cujo objetivo básico é sair do estado atual para um estado melhor, constantemente.

Melhoria Contínua

A Melhoria Contínua (MC) possui como propósito o estabelecimento de um método sistêmico para a resolução de problemas dentro das organizações. É um processo planejado de inovação gradual e contínuo que permite o envolvimento dos colaboradores em todos os níveis da hierarquia organizacional para aprendizagem do conceito e posteriormente, aplicá-los em suas rotinas de trabalho, através de pequenas melhorias incrementais (MEYER, 2018). O processo de MC é baseado em uma abordagem científica para a resolução de problemas e pode ser traduzida em um ciclo orientado para planejamento, ações, controle e melhorias aplicadas (GOMES FILHO e GASPAROTTO, 2019).

O ciclo PDCA possui foco na melhoria contínua de processos e é utilizado em ambiente organizacional para auxiliar no diagnóstico dos problemas e aumentar o desempenho das empresas. É aplicado em organizações de diferentes portes, departamentos, produtos ou serviços. Seu fundamento é a repetição e aplicação sucessiva das etapas de planejar (*Plan*), fazer (*Do*), verificar (*Check*) e agir (*Act*). (GOMES FILHO e GASPAROTTO, 2019).

Ferreira (2018), conceitua um projeto de melhoria como um projeto executado por uma equipe durante um período relativamente curto, voltado para a melhoria de um processo ou sistema, muitas vezes, com baixo investimento de capital. Vivone e Torres (2016) trazem aspectos que precisam ser observados e que facilitam as ações de melhoria contínua nas organizações: Envolvimento gerencial; Alinhamento estratégico; Objetivos mensuráveis; Gestor-Líder de Melhoria; Envolvimento dos operários; Recursos; Times de trabalho multidisciplinares; Criação de uma metodologia própria; Seleção de projetos de melhoria; Aspectos culturais; Treinamento e Habilidades.

As condições essenciais que sustentam as ações de melhoria e sua efetividade estão relacionadas com o processo de seleção e revisão dos projetos, o aprendizado adquirido, treinamento e motivação dos funcionários que participam dos projetos, a ligação entre os resultados obtidos e as metas organizacionais (ARTHUS, 2018). Assim, para melhores resultados durante a execução dos projetos de melhoria contínua, é necessário a aplicação dos conhecimentos em gestão de projetos.

Gestão de Projetos

A correlação entre gestão de projetos e melhoria contínua pode acontecer a partir de duas abordagens. A primeira abordagem é a definição de uma metodologia de gestão de projetos para auxiliar a organização em atingir um nível de maturidade necessária para a

melhoria contínua, como por exemplo o método PDCA (GANATRA, 2011). A segunda abordagem é em relação a finalização dos projetos, as lições aprendidas são informações que fomentam a melhoria contínua e evita a repetição de erros no futuro (VALLE, 2014). Diante disso, é possível perceber que a melhoria contínua auxilia na gestão de projetos, assim como, o gerenciamento de projetos pode auxiliar na execução das ações de melhoria.

A gestão de projetos nas organizações, decorre do auxílio ao cumprimento dos objetivos organizacionais determinados no planejamento estratégico (GAZZANI e SILVA, 2018). O Guia PMBOK define projeto como “esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único”. Conceitua também Gerenciamento de Projetos como, aplicação e interação dos processos de gerenciamento identificados para o projeto alvo, utilizando conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para cumprimento dos requisitos. O gerenciamento auxilia as organizações para a execução projetos de maneira eficaz e eficiente (PMI, 2017).

Método

O procedimento utilizado para este trabalho foi o estudo de caso. É classificado como método aplicado, pois está fundamentado na aplicação prática dos conhecimentos em uma realidade circunstancial ou para resolução de problemas sociais. Pode-se ter como objeto de estudo, um sujeito, grupo de indivíduos, comunidades etc., para coletar e analisar as suas informações, de acordo com o assunto da pesquisa (PRODANOV, FREITAS, 2013).

O contexto escolhido para o estudo de caso foi uma indústria de embalagens certificada na ISO 9001:2015, situada na cidade de Feira de Santana-BA. Precisamente, a implementação do Escritório de Projetos foi vinculada ao Departamento de Melhoria Contínua no setor de Qualidade entre 2019/2020.

Os relatos apresentados neste trabalho são derivados da vivência de uma estudante do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia em um estágio, cuja atividade foi requisito para cumprimento da disciplina de Estágio Supervisionado.

Resultados e Discussão

A empresa de embalagens escolhida para o estudo de caso é especializada em contentores flexíveis (*big bags*) e possui um Sistema de Gestão da Qualidade certificado pela ISO 9001:2015. Essa certificação é importante, pois, traz visibilidade no mercado e uma vantagem competitiva. É um dos requisitos exigidos por muitos clientes, especialmente o segmento alimentício.

Reestruturação e implementação

A empresa em questão, certificada na ISO 9001, estabeleceu um Escritório de Projetos para atender o item da norma de Melhoria Contínua e dessa forma, um procedimento, visto que a norma estabelece informação documentada sobre os processos.

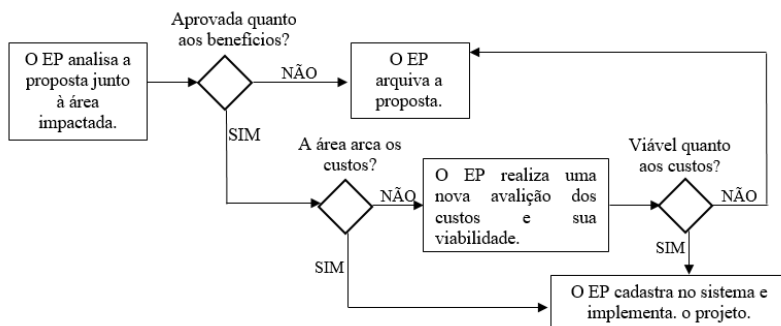
No ano de 2018 o escopo do procedimento incluía a participação somente dos colaboradores da área administrativa. Já em 2019 ela foi estendida à área de produção, isso permitiu maior abrangência na implementação de melhorias, além de um impacto mais significativo nos resultados gerais.

O procedimento em 2019 abordava, o objetivo, os responsáveis, as etapas de execução (recebimento de propostas de melhoria, análise, execução, conclusão). As propostas de melhoria poderiam ser submetidas por todos os colaboradores da fábrica através de um formulário físico ou eletrônico para avaliação pelo EP. A equipe do escritório de projetos, discutia a proposta de melhoria com o idealizador para sanar dúvidas. Nessa etapa havia dificuldades para reunir a equipe

da proposta. A partir dos esclarecimentos, o EP realizava um filtro das propostas submetidas, porém, o procedimento não conferia autonomia para aprovação final dos projetos a serem executados. Para isso, a proposta deveria ser apresentada em formato *Power Point* pelo idealizador e os gestores convidados determinavam sua aprovação ou não. O procedimento foi pensado nesse formato pois, muitas propostas teriam custos. Nesse sentido, as dificuldades encontradas estavam correlacionadas aos idealizadores e suas equipes não encontrarem tempo para se reunir com o EP e discutir as fases do projeto que iriam para apresentação, bem como não se comprometiam em fazer o documento da apresentação, e com isso atrasava o processo.

Além disso, era dificultoso reunir os gestores para avaliarem as propostas. Os motivos mais uma vez eram falta de tempo e muitas emergências na área de produção. Somado a isso, por razão das atividades cotidianas, os colaboradores, principalmente da produção, não podiam facilmente se ausentar dos seus postos de trabalho. Diante disso, o procedimento foi revisado, e o EP obteve autonomia para aprovação final e uma conta específica para o escritório. Contudo ainda, era necessário analisar as propostas junto às áreas impactadas para determinar sua viabilidade, ou seja, se trariam benefícios e se poderiam arcar com os custos do projeto, conforme Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de análise e aprovação.



Fonte: Autoras (2020).

Os projetos eram lançados num *software* denominado Qualiex, o qual gerenciava o SGQ e todo o seu sistema pautado no método PDCA. Ele possuía módulos para a gestão de: documentos, não conformidades, instrumentos, auditoria internas, planos de ação, pautas e atas de reunião, indicadores, fornecedores, competências, risco, tarefas e estratégia. O módulo para planos de ação era utilizado para a Gestão de Projetos. Ao cadastrar o projeto na plataforma, era possível colocar informações como ações, cronograma, custos, selecionar a equipe e os responsáveis pelas ações. Após o cadastramento do projeto e de suas ações, configurava o status de acordo com seu andamento baseado no ciclo PDCA. O sistema informatizado passou a ajudar na cobrança das pendências e tornar o fluxo mais rápido, desde a sugestão até a verificação final.

No procedimento de EP constava um ranking para o administrativo e um para a produção que premiava os 5 primeiros colocados em cada ao final do EP, geralmente o escritório recebia a partir de janeiro/fevereiro e fechava em novembro/dezembro. Para contabilizar pontos, as propostas de melhoria eram divididas em 2 tipos: Ação de melhoria, com modificações pontuais/rápidas; Projetos, melhorias mais complexas/elaboradas. E ainda conferia pontuação distinta para aqueles que idealizavam a ideia e para aqueles que participavam como equipe. A pontuação seguida está representada no Quadro 1.

Quadro 1 - Pontuação EP.

Tipo	Idealizador	Equipe
Ação de melhoria	5 pontos	3 pontos
Projetos	10 pontos	5 pontos

Fonte: Autoras (2020).

Os colaboradores poderiam submeter quantas propostas desejassem. Existiam também outras regras: Os setores que poderiam oferecer suporte técnico para planejamento e execução do projeto

não contabilizam pontos como equipe, somente se, agregassem valor a proposta com ideias extras; As pessoas que promovessem propostas de melhoria na própria área não contabilizavam pontos; Os gestores não poderiam constar como equipe das propostas da própria área. Essas regras foram postas para maior interação entre as áreas do administrativo e produção, para fomentar a criatividade e levar as pessoas ao *Gemba* a fim de, trazer novas perspectivas e soluções.

Projetos submetidos

No ano de 2019 foram submetidas 108 propostas de melhoria. O Quadro 2 indica a estratificação das propostas.

Quadro 2 - Indicadores do EP.

	Aprovadas	Reprovadas	Canceladas	Total
Administrativo	21	27	6	54
Produção	22	29	3	54
Total	43	56	9	108

Fonte: Autoras (2020).

O custo mensal com as propostas não ultrapassava o valor estipulado para a conta do EP. A maioria das propostas que possuíam estruturas, a área da manutenção se responsabilizava pelos custos utilizando os materiais em estoque. E quando possível, reaproveitavam materiais derivados de outros serviços existentes na serralheria. Com relação ao tempo das propostas, havia alta variabilidade e alterações constantes nos cronogramas, a exemplo desse entrave, 9 propostas foram canceladas.

Foram escolhidos 5 projetos de melhoria submetidos ao EP no ano de 2019 para exemplificação do novo procedimento adotado e para atendimento à área de melhoria contínua da norma ISO 9001:2015.

Armário para armazenagem

O projeto denominado Armário para armazenamento de linhas – Produção, cujo objetivo, foi construir um novo com compartimentos específicos para linhas, vedantes e etiquetas, com o propósito de melhorar a organização do ambiente definindo um sistema de organização. As justificativas eram: o local desordenado e sem a devida limpeza, apresentando má organização, dificultando o trabalho e gestão visual; os colaboradores não mantêm organizado; não há local específico e identificado para cada material (variados tipos de linhas, vedantes e etiquetas); não há colaborador específico para a reposição dos materiais na estante atual. Diante das justificativas pôde-se perceber que a falta de organização, padronização e disciplina poderiam acarretar perda de material, possibilidade de erros ao escolher o material inadequado para o tipo de produto, perda de tempo.

A implementação teve como base os princípios o programa 5s, que é um pilar básico da melhoria contínua e possui um conjunto de cinco sentidos: *Seiri* (utilização), *Seiton* (organização), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (padronização ou saúde) e *Shitsuke* (disciplina) (ARAÚJO et al., 2018).

Primeiramente foi analisado o local e separando os materiais que deveriam ser armazenados no novo armário. Foram retirados alguns tipos de materiais que não deveriam estar alocados nesse armário e removidos para o devido lugar (Sentido de Utilização). Após, foi pensado em um novo modelo, com medidas específicas para guardar a quantidade usual no turno para diminuir a reposição ou o excesso armazenado (Sentido de Organização). Foram retiradas caixas de papelão e materiais danificados que ficavam próximos a estante (Sentido de Limpeza). Depois da determinação dos materiais pertinentes para serem armazenados no armário, criou-se etiquetas com os nomes específicos para a gestão visual (Sentido de Padronização).

A troca da estante por um armário foi devido ao livre acesso. Ao novo modelo foi adicionado portas com cadeado para limitar e monitorar, sendo o encarregado o responsável pela chave e por determinar qual colaborador deveria retirar o material e arrumar o armário. Para isso, cada encarregado instruiu a sua equipe sobre a nova dinâmica (Senso de Disciplina). Os benefícios pretendidos foram, local organizado e limpo, manutenção da organização da estante e diminuição de desperdícios.

Contador Unidade Digital

No item 8.5 1 Controle de produção e de provisão de serviço da norma ISO 9001:2015, deve implementar “atividades de monitoramento e medição em estágios apropriados para verificar que critérios para controle de processos ou saldas e critérios de aceitação para produtos e serviços foram atendidos” (NBR ISO 9001, 2015).

O projeto intitulado Contador de Unidade Digital teve como objetivo instalar na máquina rolo, um contador de unidade digital para minimizar o tempo gasto na contagem. A máquina possuía a função de bobinar o material. Depois do material bobinado, ele era encaminhado para a paletização. Existia uma quantidade padrão para paletização, assim, era necessário reservar um momento para a contagem dos produtos. A justificativa era a perda de tempo e produtividade contando os produtos antes de serem encaminhados para a máquina.

Primeiramente, foi pesquisado e levantado algumas ideias e modelos de dispositivo que contasse de maneira automática, porém, não foi encontrado um que se adequasse a máquina e ao produto. Então, para agilizar o processo e atender as especificações de cliente, foi instalado na máquina um contador para contagem dos produtos com acionamento manual. Antes precisaria de duas etapas (contagem e bobinar), depois da instalação do dispositivo não hou-

ve a necessidade desse momento e a contagem seria simultânea ao processo de bobinar. A implementação do contador permitiu uma etapa de monitoramento para atender o número correta de produtos bobinados e promoveu otimização do fluxo e redução em relação ao erro de contagem.

Plataforma para operador

A Segurança do Trabalho possui o intuito em estudar as causas de acidentes e incidentes sucedidos a partir das atividades laborais, e é responsável por prevenir que ocorram novamente. Previne também, doenças ocupacionais e outras formas que comprometam a saúde do colaborador. Além da segurança do trabalho, áreas como medicina do trabalho, ergonomia, saúde ocupacional, possuem o dever de identificar os riscos no ambiente de trabalho e seus efeitos a saúde e propor meios de intervenção aos riscos detectados (COSTA e MARTINS, 2019).

A proposta de melhoria nomeada Plataforma Operador Máquina de Rolo possuiu como objetivo confeccionar e instalar uma plataforma na máquina de rolo garantindo a segurança do colaborador ao operá-la. A máquina de rolo possuía a finalidade de bobinar o produto. Por causa da especificação de cliente, o produto precisava ser bobinado de uma maneira específica, e por isso, a máquina não era utilizada de maneira convencional, portanto o processo foi adaptado. A justificativa para implementar a proposta era devido ao colaborador que operava a máquina estar posicionado irregularmente em cima do motor, debruçado sobre os rolos das esteiras e do lado contrário dos botões de emergência.

Assim, foi proposto um modelo de plataforma para acoplar na máquina para garantir uma atividade laboral mais segura. O modelo contemplava dois degraus, com superfície de metal lavrada para evitar escorregamentos. A equipe do setor de Segurança do Trabalho

participou da construção do modelo e validou a ideia. A plataforma foi instalada na máquina no lado correto, onde ficava localizado o botão de segurança. O projeto foi proposto por uma colaboradora da área da manutenção e a proposta foi efetuada de maneira ágil. Dessa forma, a proposta melhorou o posto de trabalho contribuído para a segurança do operador. Além disso, conferiu maior agilidade do operador para posicionar o produto sobre a máquina.

Dreno 3700H

Segurança de Alimentos remete a segurança em consumir alimentos que não causarão danos à saúde humana. O Análises de Perigos e Pontos Críticos de controle (APPCC) possui o objetivo de analisar e identificar os perigos na cadeia produtiva de alimentos, para criar medidas e controlá-los, baseia-se também na prevenção de riscos de contaminação. E Boas Práticas de Fabricação (BPF), fundamentando em documentos legais que definem ações para serem realizadas ao longo da cadeia alimentar para a garantia de um ambiente higiênico a fim de reduzir ou eliminar perigos de contaminação. Estabelece normas para que os envolvidos entendam e cumpram, desde a produção, manuseio, armazenamento e distribuição de alimentos com qualidade (BOTELHO, 2019).

A empresa estudada não era certificada em normas de gestão de segurança de alimentos, porém, implementava o BPF e APPCC, pois, forneciam produtos para empresas alimentícias (açúcar, derivados de cacau, alimentação infantil etc.) e estas requisitavam procedimentos e ações voltadas para a segurança de alimentos.

O projeto intitulado Dreno 3700H tinha o objetivo de montar e instalar um dispositivo que transferia o óleo acumulado no cárter de uma máquina para um recipiente externo, evitando o aspecto de sujeira no local. A justificativa, para a implementação da proposta foi o acúmulo de óleo na máquina e que muitas vezes ocorria vaza-

mento deste, o qual suja o produto e o operador da máquina. O óleo lubrificante utilizado era de grau alimentício, porém ainda assim era um contaminante e por isso, as embalagens destinadas a alimentos não deveria conter nenhum resquício desse material. Dessa forma, foi montado e instalado um dreno (cano e recipiente) para conter o vazamento e não contaminar o produto ou sujar o colaborador. Portanto esse projeto contribuiu para as Boas Práticas de Fabricação e eliminou uma fonte de contaminação.

Aperfeiçoamento de Bielas

Gestão da Manutenção pode ser conceituada como, atividades de gestão que determinam a manutenção baseada em: objetivos ou prioridades a partir de metas definidas pelo departamento; estratégias, modelo para alcançar os objetivos; e responsabilidades, para implementar, através de controle, supervisão e métodos de melhoramento. A manutenção pode ser conceituada como conjunto de atividades com o objetivo de garantir o funcionamento de máquinas e instalações, e possibilitar o seu máximo rendimento. A manutenção também pode propiciar transformações nos equipamentos, incluindo melhorias para redução de quebras, falhas, minimizando os custos e oferecendo crescimento de produtividade (SOUZA et al, 2019).

A proposta de melhoria intitulada Aperfeiçoamento de Bielas, teve como objetivo modificar as bielas em estoque para aperfeiçoamento, retificando e instalando os rolamentos e excêntricos para melhorar o funcionamento das máquinas de costura. A justificativa para a implementação da proposta eram as bielas do fornecedor que quebravam com frequência. Para a implementação do projeto foi levantado o número de bielas em estoque para realizar as modificações. Gradativamente, para não impactar na produção, a troca pelas bielas aperfeiçoadas só eram realizadas quando uma máquina era encami-

nhada ao setor manutenção para reparos. Os benefícios pretendidos foram a redução dos custos com nova aquisição de peças e redução nas horas paradas para manutenção.

Sugestões de melhoria

Uma sugestão seria modificar o formato da premiação e composição das equipes, pois em um projeto é fundamental a interação entre áreas e suas diferentes experiências, eliminando assim as restrições. Outro ponto fundamental seria realizar ciclos mais curtos de recebimento e fechamento das propostas, por exemplo, de 3 a 4 meses e premiaria ao final a proposta que obtivesse maiores benefícios comprovados. Isso reduziria o número de propostas, contudo com maior garantia de participação daqueles que realmente estavam envolvidos, possibilitando diminuição dos atrasos e retrabalhos.

Um último aspecto seria escolher um tema anual, como por exemplo redução de resíduos ou implementação do 5s, pois dessa forma os projetos seriam mais focados nos gargalos da fábrica e os resultados mais alinhados com o requisito do negócio.

Considerações finais

Um Sistema de Gestão de Qualidade implementado e certificado pela ISO 9001 traz benefícios as organizações. Além de trazer a mentalidade voltada para processos e melhoria contínua, a empresa certificada ganha visibilidade e maior confiabilidade no mercado. Para auxiliar na busca da melhoria contínua nos processos, a Gestão de Projetos é uma área que pode conduzir a organização para alcançar resultados e atingir objetivos estratégicos. Bem como, um Escritório de Projeto implementado proverá pessoas, recursos, conhecimentos (métodos, ferramentas etc.) e conexões entre as áreas, para tal finalidade.

Essa estratégia de implementação de EP permitiu o cumprimento para garantia da certificação e promoção da cultura de melhoria contínua em todos níveis hierárquicos da organização. As principais dificuldades encontradas no ano de 2019 foram falta de alinhamento, disponibilidade de horários, verba limitada, atrasos no cronograma estipulado. Contudo mesmo com todas as dificuldades, a empresa conseguiu romper paradigmas e possibilitar uma maior visão em termos de melhoria contínua. Porém, ainda precisará de um aprofundamento dos conceitos e mudança da cultura operacional.

Referências

ABNT, NBR ISO 9001:2015, **Sistemas de gestão da qualidade - requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

ARAÚJO, E. C. S.; SOUZA, D. S. P., SILVA, B. C. P.; CARIOCA, F. B.; YOKOSAWA, M. M. Proposta de implantação da ferramenta 5s no setor de estoque em uma empresa de embalagens de papelão. *Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia*, v. 2, n. 1, p. 18-29, 2018.

ARTHUS, M.G. **Proposta de sistemática de apoio à decisão para aplicação de ferramentas relacionadas ao Lean em projetos de melhoria contínua - um estudo de caso**. 78f. Dissertação. Mestrado em Engenharia de Produção e de Manufatura. Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2018.

BOTELHO, N. J. A implantação do modelo de segurança de alimentos FSSC 22000 nos processos de uma refinaria de açúcar. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 4, n. 3, p. 32-39, 2019.

COSTA, N. C. P.; MARTINS, E. Análise dos fatores de risco: um estudo de caso em uma indústria moveleira da cidade de Passos-MG. **Revista Calafiori**, v. 3, n. 1, p. 86-99, 2019.

FARIA, D. D. L. **Contributos para a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade numa indústria têxtil**. 2017. 166f. Dissertação. Mestrado em Engenharia e Gestão da Qualidade. Universidade do Minho. Guimarães, 2017.

FERREIRA, D. M. C. **Framework para avaliação de projetos de melhoria contínua sob a visão da complexidade**: um estudo na área da saúde. 2018. 189f. Dissertação. Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018.

FIGUEIREDO, L. S. R.; SCHMIDT, L. M.; RADOS, G. J. V. Relações entre a gestão do conhecimento e a gestão da qualidade no âmbito da nova revisão da ISO 9001:2015. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 8, n. Especial, p. 55-69, 2018.

GANATRA, A. Amadurecendo o gerenciamento de projetos com a utilização de uma metodologia. In: **Project Management Institute**. p. 1-12. 2011.

GAZZANI, M. H.; SILVA, K. L. **As tendências da gestão de projetos e seus impactos na melhoria da entrega dos produtos e serviços**. Intercursos Revista Científica, v. 17, n. 2, p. 113-128, 2018.

GOMES FILHO, V.; GASPAROTTO, A. M. S. A importância do ciclo PDCA aplicado à produtividade da indústria no Brasil. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 2, p. 383-392, 21 dez. 2019.

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. Competências habilitadoras da melhoria contínua: estudo de casos em empresas do setor automobilístico e de bens de capital. **Gest. Prod.** São Carlos, v. 22, n. 4, p. 725-742, 2015.

MENDES, A. J. M. F. **Contributo para a Implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade, segundo a Norma NP EN ISO 9001:2015 na empresa SUCCESS WORK – Empresa de Trabalho Temporário, Lda**. 82f. 2019. Trabalho de projeto. Mestrado em Controlo de Gestão. Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2019.

MEYER, Bruno Edward. **Implementação de melhoria contínua para diminuição de consumo de vapor em uma empresa de extração de óleo vegetal**. 2018. 30 f. Monografia. Especialização em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

OLIVEIRA, R. R.; MARTINS, H. C.; DIAS, A. T.; GONÇALVES, C. A. Desempenho do escritório de gerenciamento de projetos: Um estudo comparativo entre as organizações nacionais e internacionais. **Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, p. 1-17, Curitiba, 2018.

PMI. Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos. **Guia PMBOK®**: 6ª edição, Pensilvânia: Project Management Institute, 2017.

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

QUARESMA, Maria de Fátima dos Reis. **Controlo da qualidade alimentar numa indústria de panificação e pastelaria**. 2016. 52f. Relatório de Estágio Profissionalizante. Mestrado em Engenharia Alimentar. Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2016.

SILVA, M. A. O.; CORRÊA, L. R.; RUAS, A. X. A. Gerenciamento de projetos na construção civil: tempo, custo e qualidade. **CONSTRUINDO**, v. 10, n. 2, p. 1-20, 2018.

SOUZA, R. da M. O.; SOUZA, D.; CABRAL, M. **Diagnóstico da função manutenção em uma empresa de alimentos do RN**: abordagem Classe Mundial. Riga: Editora Novas Edições Acadêmicas, 23 mai. 2019.

VALLE, A. **Fundamentos do gerenciamento de projetos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014. Disponível em: < https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=CmHCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=gerenciamento+de+projetos+para+a+melhoria+cont%C3%ADnua&ots=zvSdAS_juR&sig=VeILaBHBAIvDgzG2SEm_RN6AqAY#v=onepage&q&f=false >. Acesso em 21 mai. 2020.

VIEIRA, M.A.G. **A Gestão de Projetos aplicada no desenvolvimento de uma API para a Indústria da Saúde**. 2019. 70f. Dissertação. Mestrado em Gestão de Projetos. Escola Superior de Tecnologia e Gestão. Instituto Politécnico do Porto, Porto, 2019.

VIVONE, M. V.; TORRES JUNIOR, A. S. Agentes internos de melhoria contínua: uma revisão bibliográfica. **Gestão e Sociedade**, v. 11, n. 28, p. 1611-1636, 28 dez. 2016.

Estratégia metodológica e metodologias ativas no CETENS/UFRB

Eron Passos Andrade

Introdução

O Curso de Engenharia de Produção do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) tem por objetivo formar profissionais que tenham capacidade de solucionar problemas de engenharia, otimizar processos e reduzir custos. A formação deve contribuir para a construção de um indivíduo capaz de atuar com ética na sociedade e na sua preparação para assumir cargos de liderança.

Os profissionais formados no Curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB poderão ocupar qualquer espaço em sua área, pois, além da qualificação técnica, têm também qualificação humana e gerencial, que lhes possibilita competências para soluções inovadoras. Portanto, na concepção da proposta pedagógica, o CETENS/UFRB leva em conta a necessidade de formar engenheiros de produção qualificados a fim de contribuir para a solução de problemas de engenharia, por meio da gestão e otimização de produtos e processos vinculados as atividades industriais, comerciais e de serviços, e do desenvolvimento de novas formas de utilizar economicamente os recursos materiais, humanos e energéticos visando beneficiar a comunidade local e regional.

Nesse sentido, a Gestão de Projetos de Engenharia é uma disciplina chave para a formação do engenheiro de produção, pois ajudará a formar futuros gerentes de projeto. Cabe destacar que o gerente de projeto é a pessoa designada pela organização execu-

tora para liderar a equipe responsável por alcançar os objetivos do projeto, para tanto, algumas competências são essenciais: capacidade de identificar os elementos críticos de gerenciamento de projetos técnico; adaptação de ferramentas, técnicas e métodos tradicionais e ágeis para cada projeto; destinar um tempo para planejar com atenção e estabelecer prioridades diligentemente; e gerenciar os elementos do projeto, incluindo, mas não limitado a, cronograma, custos, recursos e riscos.

Dada a importância da gestão de projetos para o engenheiro de produção, este trabalho relata a utilização de estratégia metodológica associada às metodologias ativas na disciplina Gestão de Projetos de Engenharia, ministrada pelo autor, nos períodos letivos de 2018.2 e 2019.1.

Método

Para nortear a condução da disciplina, foram propostos objetivos, em dois grupos. O primeiro trata do objetivo geral da disciplina e foi escrito da seguinte forma: fornecer subsídios que permitam ao discente a compreensão e o desenvolvimento do raciocínio científico, crítico e reflexivo sobre gestão de projetos de engenharia. O segundo grupo, trata dos objetivos específicos: apresentar as definições de projeto; apresentar as bases da gestão de projetos; analisar as abordagens da gestão de projetos de engenharia; e discutir as críticas a cada abordagem de gestão de projetos de engenharia.

A ementa da disciplina, proposta pelo Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB propõe os tópicos listados abaixo:

- Conceitos de Projetos.
- Classificação: programa, projetos e portfólio.
- Áreas de conhecimento da gerência de projetos: escopo,

tempo, risco, integração, comunicação, custo, recursos humanos, aquisição, qualidade.

- Grupos de processos: iniciação, planejamento, execução, controle, encerramento.
- Técnicas de acompanhamento de projetos.
- Ferramentas computacionais de apoio ao planejamento e gerência de projetos: *MS Project*, *WBS Chart* e *Pert Expert*.
- Estudo de casos.

Para que atender ao conteúdo proposto, optou-se por detalhar a ementa em 13 temas, conforme segue:

1. Projetos: conceito e importância:
 - Conceito e importância dos projetos de engenharia;
 - O ambiente em que os projetos operam;
 - O papel do gerente de projetos.
2. Gerenciamento da integração do projeto:
 - Termo de abertura do projeto;
 - Plano de gerenciamento do projeto;
 - Monitorar e controlar o trabalho do projeto;
 - Encerrar o projeto ou fase.
3. Gerenciamento do escopo do projeto:
 - Planejar o gerenciamento do escopo;
 - Coletar os requisitos;
 - Definir e validar o escopo;
 - Controlar o escopo.
4. Gerenciamento do cronograma do projeto:
 - Planejar o gerenciamento do cronograma;
 - Definir e sequenciar as atividades;

- Estimar as durações das atividades;
 - Desenvolver e controlar o cronograma.
5. Gerenciamento dos custos do projeto:
 - Planejar o gerenciamento dos custos;
 - Estimar os custos e determinar o orçamento;
 - Controlar os custos.
 6. Gerenciamento da qualidade do projeto:
 - Planejar o gerenciamento da qualidade;
 - Gerenciar e controlar a qualidade.
 7. Gerenciamento dos recursos do projeto:
 - Planejar o gerenciamento dos recursos;
 - Estimar os recursos das atividades;
 - Adquirir recursos;
 - Desenvolver e gerenciar a equipe;
 - Controlar os recursos.
 8. Gerenciamento das comunicações do projeto:
 - Planejar o gerenciamento das comunicações;
 - Gerenciar e monitorar as comunicações.
 9. Gerenciamento dos riscos do projeto:
 - Planejar o gerenciamento dos riscos;
 - Identificar os riscos;
 - Realizar a análise qualitativa e quantitativa dos riscos;
 - Planejar as respostas aos riscos;
 - Monitorar os riscos.
 10. Gerenciamento das aquisições do projeto:
 - Planejar o gerenciamento das aquisições;
 - Conduzir as aquisições;
 - Controlar as aquisições.

11. Gerenciamento das partes interessadas do projeto:
 - Identificar as partes interessadas;
 - Planejar o engajamento das partes interessadas;
 - Gerenciar o engajamento das partes interessadas;
 - Monitorar o engajamento das partes interessadas.
12. Gerenciamento ágil de projetos
 - *Framework Scrum*.
13. Ferramentas computacionais de apoio ao planejamento e gerência de projetos
 - *MS Project*.

As aulas foram, então, desenvolvidas via métodos expositivos e dialogados, dinâmicas em grupo foram também utilizadas para de incentivar a aprendizagem. As principais questões dos conteúdos da disciplina foram desenvolvidas para que o conhecimento científico fosse apreendido pelos discentes. Com isso, a estratégia da metodologia visou a construção do conhecimento, ao avesso da simples transmissão ou aquisição de informações diretas. Sendo estimulados, portanto, a autonomia e a responsabilidade dos alunos diante da sua formação.

Os recursos utilizados foram: *notebook*, *pendrive*, projetor multimídia, passador de slide com laser, quadro branco, marcador e apagador para quadro branco. Por fim, a avaliação da aprendizagem foi efetivada através da construção de um projeto de engenharia, da análise de problemas típicos da gestão de projetos, decorrentes da atividade simulada, e da observação da participação e integração dos discentes.

Resultados e Discussão

O detalhamento da ementa citado na seção de métodos seguiu a metodologia utilizada pelo *Project Management Institute* (PMI). Em

meados do século XX, os gerentes de projeto começaram a buscar o reconhecimento do gerenciamento de projetos como profissão. Um aspecto desse trabalho envolveu obter um acordo sobre o conjunto de conhecimentos (BOK, sigla em inglês de *Body of Knowledge*) em gerenciamento de projetos. Esse conjunto de conhecimentos ficou conhecido como “Conhecimento em Gerenciamento de Projetos” (PMBOK sigla em inglês de *Project Management Body of Knowledge*) (PMI, 2017).

O PMI produziu uma linha de base de gráficos e glossários para o PMBOK. Os gerentes de projeto logo perceberam que nenhum livro sozinho poderia conter o PMBOK inteiro. Portanto, o PMI desenvolveu e publicou “Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)” (PMI, 2017). Tal Guia, em sua 6ª edição, publicada em 2017, propõe que o gerente de projetos deve desenvolver suas competências em dez áreas do conhecimento, conforme Figura 1, a seguir.

Com vistas à construção do conhecimento, estratégia metodológica, a cada início de aula uma ou mais questões foram propostas para estimular a autonomia discente no processo de aprendizagem. Do mesmo modo, ao fim de cada aula, os alunos foram incentivados a construir os documentos necessários ao projeto que será o objeto de avaliação da disciplina. Para o tema 1, as questões a serem desenvolvida foram: “o que é um projeto?”; “quais as competências necessárias para um gerente de projetos?”; “quais os processos necessários para o início do projeto?”.

A construção do conhecimento necessária para a primeira questão trata da definição, segundo a qual, o projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009). Com o desdobramento de que o termo temporário significa que todo projeto tem início e término definidos e, também,

que ao gerar um produto, serviço ou resultado único, isso significa que nenhum projeto é igual ao outro. No que tange às competências necessárias ao gerente de projetos, a discussão teve por base o triângulo de talentos do PMI (2017).

Figura 1 - Áreas do conhecimento em gerenciamento de projetos.



Fonte: Adaptado de PMI (2017).

Por fim, para os processos de iniciação do projeto, os alunos foram incentivados a se dividir em grupos, definir um projeto a ser desenvolvido pela equipe e construir os três documentos básicos para o projeto a ser apresentado como avaliação da disciplina. De acordo com o PMI (2017), são estes:

- *Business case* do projeto: estudo documentado de viabilidade econômica usado para determinar a validade dos benefícios de um componente ainda sem definição suficiente, usado como base para a autorização de outras atividades de gerenciamento de projetos;

- Plano de gerenciamento de benefícios do projeto: explicação documentada com a definição dos processos para criar, maximizar e sustentar os benefícios proporcionados por um projeto;
- Termo de abertura do projeto: documento emitido pelo patrocinador do projeto que autoriza formalmente a sua existência e fornece ao gerente de projetos a autoridade para aplicar recursos organizacionais nas atividades do projeto PMI.

O tema 2, gerenciamento da integração do projeto, foi desenvolvido através das questões: “o que é integração?”; “de quem é a atribuição pela integração do projeto?”; e “o que é *tailoring*?”. Considerando que a integração inclui características de unificação, consolidação, comunicação e inter-relacionamentos, foram realizadas duas dinâmicas de grupo, “Que bicho Sou Eu” e “Bandeira Pessoal” para incitar o autoconhecimento e o reconhecimento da capacidade dos demais. Sobre a responsabilidade pela integração do projeto, percebeu-se a importância das características de liderança do gerente de projetos, mas, a principal conclusão é que a integração deve ser atribuição de todos os envolvidos na equipe (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009).

Sobre a expressão *tailoring* (ou *tailor-made*), a discussão levou ao entendimento de que, conforme mencionado no Guia PMBOK® (PMI, 2017), no contexto de projetos, significa combinar as melhores ferramentas de acordo com o projeto. Os itens a serem considerados para adaptação incluem, mas não estão limitados a: ciclo de vida do projeto; ciclo de vida de desenvolvimento; abordagens de gerenciamento; gerenciamento do conhecimento; mudança; governança; lições aprendidas; e benefícios. Por fim, os alunos foram incentivados a aprimorar o termo de abertura do projeto e construir o plano

preliminar de gerenciamento do projeto que será aquilatado com os conhecimentos adquiridos através dos demais temas.

O gerenciamento do escopo do projeto foi detalhado através das questões: “o que é escopo?”; “como definir o escopo?”; e “o que é a Estrutura Analítica do Projeto (EAP)?”. O escopo do projeto está relacionado principalmente com definir e controlar o que está e o que não está incluído no projeto (PMI, 2017). Sendo assim, o tema 3 foi desenvolvido através das noções de teorias dos conjuntos, em suas relações: contém, não contém, está contido, não está contido.

Para definir o escopo, o consenso foi a necessidade de selecionar os requisitos finais do projeto a partir da sua documentação desenvolvida durante o processo de coletar os requisitos, em seguida, definir uma descrição detalhada do projeto e produto, serviço ou resultado. Partindo desse entendimento, foram apresentadas duas ferramentas aos alunos o Diagrama de Contexto (VAZQUEZ; SIMÕES, 2016) e a Matriz de Rastreabilidade (VAZQUEZ; SIMÕES, 2016) que são comumente utilizadas na definição do escopo. Em seguida, a EAP, uma decomposição hierárquica do escopo total do trabalho a ser executado pela equipe do projeto a fim de atingir os objetivos do projeto e criar as entregas requeridas (PMI, 2017), foi apresentada aos alunos. Esses foram incentivados a construir o plano de gerenciamento do escopo do projeto contendo a definição do escopo e a EAP.

O tema 4, gerenciamento do cronograma do projeto, foi desenvolvido através das questões: “o que é cronograma?”; “como definir e sequenciar as atividades?”; e “como estimar a duração das atividades?”. O cronograma do projeto fornece um plano detalhado que representa como e quando o projeto vai entregar os produtos, serviços e resultados definidos no escopo do projeto, e serve como ferramenta de comunicação, gerenciamento de expectativas das partes interessadas e como base para a emissão de relatórios de desempenho

(PMI, 2017). Foram apresentadas duas práticas emergentes no Guia PMBOK® (PMI, 2017) para os métodos de elaboração do cronograma: elaboração iterativa de cronograma com lista de pendências (*backlog*) e cronograma sob demanda.

A definição das atividades foi tratada como a divisão dos pacotes de trabalho, descritos na EAP, e fornecem uma base para estimar, programar, executar, monitorar e controlar os trabalhos do projeto. Essas atividades precisam de uma sequência lógica do trabalho a fim de obter o mais alto nível de eficiência em face de todas as restrições do projeto (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009). O método de diagrama de precedência (CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015), foi proposto aos alunos para o sequenciamento. Para estimar as durações das atividades, os diagramas de rede são os métodos mais utilizados, no contexto de projetos (PMI, 2017). Os alunos foram incentivados a criar o plano de gerenciamento do cronograma do projeto, considerando a limitação do tempo relativo ao período letivo.

O gerenciamento dos custos do projeto teve como proposta direcionadora “como estimar os custos e determinar o orçamento?”. O consenso foi dado pela assimilação de que se trata do processo pelo qual se desenvolve uma estimativa dos custos dos recursos necessários para executar o trabalho do projeto. O principal benefício desse processo é definir os recursos monetários necessários para o projeto (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009). Para agregar mais conhecimento ao tema 5, apresentou-se aos discentes a linha de base dos custos, ou seja, a versão aprovada do orçamento do projeto ao longo do tempo, excluindo quaisquer reservas gerenciais, que só pode ser mudada através de procedimentos formais de controle de mudanças (PMI, 2017). Para ratificar o aprendizado, os alunos criaram o plano de gerenciamento do custo do projeto que estão desenvolvendo, contendo o orçamento com a definição da linha de base dos custos.

Para o gerenciamento da qualidade do projeto, os entendimentos necessários são “o que é qualidade do projeto?” e “como garantir a qualidade do projeto?”. Nesse sentido o conceito desenvolvido foi o do processo de identificação dos requisitos e/ou padrões de qualidade do projeto e suas entregas, e de documentação de como o projeto demonstrará conformidade com os requisitos e/ou padrões de qualidade (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009). Para tema 6 foram, também, apresentados os sistemas de auditorias, os custos da qualidade, a análise de custo-benefício, o *Design for X* (DfX) e, também, métodos de solução de problemas, práticas emergentes no Guia PMBOK® (PMI, 2017).

Por fim, foi estudado o controle da qualidade do projeto, processo de monitorar e registrar resultados da execução das atividades de gerenciamento da qualidade para avaliar desempenho e garantir que as saídas do projeto sejam completas, corretas e atendam as expectativas das partes interessadas (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009). O principal benefício desse processo é verificar se as entregas e o trabalho do projeto cumprem os requisitos especificados pelas principais partes interessadas para aceitação final. O processo de controlar a qualidade determina se as saídas do projeto correspondem à intenção. Essas saídas precisam cumprir todos os padrões, requisitos, regulamentações e especificações aplicáveis (PMI, 2017). Os alunos foram, então, incentivados a criar o plano de gerenciamento da qualidade do projeto utilizando os aprendizados.

O gerenciamento dos recursos do projeto, tema 7, foi desenvolvido através da questão “como identificar, adquirir e gerenciar os recursos necessários para a conclusão bem-sucedida do projeto?”. Esses processos ajudam a garantir que os recursos certos estarão disponíveis para o gerente do projeto e a sua equipe na hora e no lugar certos (PMI, 2017). Os recursos foram divididos em dois grupos: os recursos físicos, que incluem equipamentos, materiais, ins-

talações e infraestruturas; os recursos de equipe ou pessoal, que se referem aos recursos humanos (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009).

O gerenciamento de recursos físicos concentra-se em alocar e usar recursos físicos (materiais, equipamentos e suprimentos, por exemplo) necessários para conclusão bem-sucedida do projeto de forma eficiente e eficaz (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009). Devido à natureza escassa de recursos críticos, em alguns setores, várias tendências tornaram-se populares nos últimos anos e são recomendadas no Guia PMBOK® (PMI, 2017): *Lean*, *Just-In-Time* (JIT), *Kaizen*, Manutenção Produtiva Total (MPT), Teoria das Restrições (*Theory of Constraints*, TOC) e outros métodos.

O gerenciamento da equipe envolve adquirir, gerenciar, motivar e dar autonomia à equipe do projeto (PMI, 2017), pode ser realizado através de inteligência emocional, equipes auto-organizáveis e equipes virtuais/equipes distribuídas. Algumas recomendações foram: usar comunicação aberta e eficaz; criar oportunidades para desenvolvimento de equipes; desenvolver a confiança entre membros da equipe; gerenciar conflitos de forma construtiva; estimular a resolução colaborativa de problemas; e incentivar processo decisório colaborativo (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015, MENEZES, 2009). Por fim, os alunos foram incentivados a criar o plano de gerenciamento da recursos do projeto, envolvendo gerenciamento de recursos físicos e a gestão da equipe.

O tema 8, gerenciamento das comunicações do projeto, foi tratado em seguida, utilizando como fio condutor “como garantir que as necessidades de informações do projeto e de suas partes interessadas sejam satisfeitas?”. Nesse sentido, foi incentivado o desenvolvimento de artefatos de comunicação e a criação de atividades projetadas para realizar a troca eficaz de informações através de dinâmicas em grupo: “Campo Minado” e “Desenho às Cegas”.

O processo de gerenciar as comunicações identifica todos os aspectos da comunicação eficaz, incluindo escolha de tecnologias, métodos e técnicas apropriados. Além disso, deve permitir flexibilidade nas atividades de comunicação, habilitando ajustes nos métodos e técnicas para acomodar as mudanças nas necessidades das partes interessadas e do projeto. Esse processo vai além da distribuição de informações relevantes e procura assegurar que as informações sendo comunicadas para as partes interessadas do projeto sejam devidamente geradas e formatadas e recebidas pelo público-alvo (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015). Os alunos foram, por fim, incentivados a construir o plano de gerenciamento das comunicações.

O gerenciamento dos riscos do projeto tem por objetivo aumentar a probabilidade e/ou o impacto dos riscos positivos e diminuir a probabilidade e/ou o impacto dos riscos negativos, a fim de otimizar as chances de sucesso do projeto (PMI, 2017). Sendo assim, o tema 9 foi norteado pela pergunta “como identificar, analisar e do planejar as respostas aos riscos do projeto?”. Para a resposta, foi apresentada aos alunos a Estrutura Analítica dos Riscos (EAR) (PMI, 2017), a matriz de probabilidade e impacto e o gráfico de bolhas. Com isso, foi possível incentivá-los a construir o plano de gerenciamento de riscos, incluindo a EAR.

O tema 10, gerenciamento das aquisições do projeto inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto (PMI, 2017). A dinâmica em grupo “Laranjas Ugli”, foi utilizada para responder à questão “como desenvolver as habilidades de negociação?”. A resposta consensual foi: através da definição clara das entregas e os resultados esperados, incluindo transferência de conhecimentos do vendedor para o comprador (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015). Assim, os alunos foram incentivados a construir o plano de gerenciamento de aquisições do projeto.

O gerenciamento das partes interessadas do projeto, tema 11, trata da questão “quem são as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto?”. A discussão foi conduzida no sentido de analisar as expectativas das partes interessadas, seu impacto no projeto e desenvolver estratégias de gerenciamento apropriadas para o engajamento eficaz das partes interessadas nas decisões e na execução do projeto (PMI, 2017; CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2015).

As discussões simultâneas trataram da habilidade do gerente de projetos e da equipe para identificar corretamente e engajar todas as partes interessadas de maneira apropriada pode fazer a diferença entre o êxito e o fracasso do projeto. Para aumentar a probabilidade de êxito, o processo de identificação e engajamento das partes interessadas deve começar assim que possível depois que o termo de abertura do projeto tiver sido aprovado, o gerente do projeto tiver sido designado e a equipe começar a ser formada (PMI, 2017). Com as informações decorrentes dessa análise, os alunos foram incentivados a construir o plano de gerenciamento das partes interessadas. Com tal documento, os alunos finalizaram o plano de gerenciamento do projeto, uma primeira nota foi atribuída para os resultados alcançados até então.

O gerenciamento ágil de projetos, tratou de uma abordagem alternativa à proposta pelo PMI. A agilidade é melhor aproveitada nas seguintes situações: projetos cujo esforço é intelectual; projetos cujo escopo está sujeito a mudanças; projetos com restrições de tempo (AMARAL et al., 2011; CRUZ, 2013; MASSARI, 2014). A pergunta que norteou o tema 12 foi “como utilizar o *framework Scrum* para o gerenciamento ágil de projetos?”. O *Scrum* trata-se de processo de desenvolvimento iterativo e incremental para o gerenciamento de projetos que tem como resultado o desenvolvimento de *softwares* (AMARAL et

al., 2011; CRUZ, 2013; MASSARI, 2014), portanto pode ser facilmente adaptado para qualquer outro tipo de resultado. Os discentes foram incentivados a adaptar o projeto em desenvolvimento para o *framework*.

As ferramentas computacionais de apoio ao planejamento e gestão de projetos integram o último tema desenvolvido com os alunos. A tendência que se vê no mundo é a utilização cada vez maior de *softwares* que auxiliam no controle e planejamento de atividades em todos os âmbitos (PMI, 2017). O tema foi tratado através do MS Project®, que é o software de gerenciamento de projetos mais utilizado em todo o mundo. O do MS Project® permite ao responsável pelo planejamento, execução ou controle de uma série de atividades que se relacionam, trabalhar alinhado à utilização de recursos, custos, cronograma e as demais áreas do Guia PMBOK® (PMI, 2017). Os alunos foram incentivados a traduzir as informações do plano de gerenciamento do projeto nas funcionalidades do *software*. A segunda nota foi atribuída neste ponto.

Para finalizar a disciplina, os alunos foram incentivados a preparar um material visual e expor suas ideias, simulando uma reunião empresarial de apresentação dos resultados do projeto. A proposta foi a de apresentações altamente convincentes, que atraíssem a atenção da sua audiência e fizessem com que ela compre a ideia de imediato. Os objetivos e as metas iniciais deveriam ser apresentados, o destaque para aqueles que foram atingidos, se houve modificações ao longo do projeto e como essas mudanças impactaram nos resultados apresentados.

Todos os planos que compõem o gerenciamento do projeto deveriam ser apresentados de maneira cronológica e de fácil compreensão. Considerando que a quantidade de recursos tecnológicos de que se dispõe atualmente para fazer apresentações é enorme os alunos ficaram livres para escolher qual recurso utilizar. Nesse sentido,

a criatividade foi também incentivada. Um barema foi disponibilizado aos discentes e com base na apresentação foi atribuída a terceira nota da disciplina. A média das três notas determinou a aprovação.

Considerações finais

Este trabalho descreveu a atuação docente e a metodologia utilizada na condução da disciplina Gestão de Projetos de Engenharia do Curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB. Com relação ao conteúdo programático, foram analisados e discutidos os conceitos e classificações dos projetos, também, foram apresentadas as dez áreas de conhecimento em gestão de projetos propostas pelo PMI no Guia PMBOK®. Em seguida, a metodologia ágil para gerenciamento de projetos, foi desenvolvida através do *framework Scrum*. Por fim, as ferramentas computacionais de apoio ao planejamento e gerência de projetos foram apresentadas aos alunos com a utilização do MS Project®, recurso de apoio ao planejamento e gestão de projetos.

As aulas foram desenvolvidas via métodos expositivos e dialogados, somando-se a isso, dinâmicas e trabalhos em grupo foram as metodologias ativas propostas para incentivar a aprendizagem. A avaliação da aprendizagem se deu em três momentos. A primeira nota foi atribuída ao plano de gerenciamento do projeto desenvolvido pelos alunos. A segunda foi atribuída à capacidade dos alunos de utilizar a ferramenta computacional apresentada. A terceira nota foi atribuída à apresentação dos projetos na atividade de simulação de uma reunião empresarial de apresentação de resultados.

No período letivo de 2018.2, os alunos apresentaram dois projetos, o primeiro analisou a viabilidade de criação de uma empresa de consultoria para gerenciamento de resíduos, em Feira de Santana, Bahia, já o segundo tratou da criação de um curso de

confeção de artesanato com a utilização de materiais recicláveis. Já no período letivo de 2019.1 foram apresentados três projetos, o primeiro analisou a viabilidade de implantação da Gestão à Vista, o segundo desenvolveu um modelo de otimização de espaço e redução de riscos no estacionamento e o terceiro fez um estudo de viabilidade técnica da implantação do piso tátil todos esses voltados para o CETENS/UFRB.

Cabe destacar que algumas dificuldades existiram ao longo dos períodos letivos descritos neste trabalho a exemplo da ausência material de apoio para os alunos, os livros indicados na referência, apesar de terem a compra solicitada, ainda não estão disponíveis na biblioteca. Outro ponto que dificultou a metodologia foi o número insuficiente de computadores, tanto para os discentes quanto para os docentes.

Apesar disso, a estratégia da metodologia mostrou-se efetiva, com aprovação de 100% dos alunos. O aprendizado foi concretizado através do incentivo à autonomia e a responsabilidade dos alunos diante da sua formação. Os objetivos propostos para a disciplina foram alcançados e pôde-se observar, sobretudo, o desenvolvimento do raciocínio científico, crítico e reflexivo sobre o tema tratado.

Referências

AMARAL, D. C.; CONFORTO, E. D.; BENASSI, J. L. G.; ARAÚJO, C. **Gerenciamento ágil de projetos**: aplicação em produtos inovadores. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

CARVALHO, Marly Monteiro de; RABECHINI JUNIOR, Roque. **Fundamentos em gestão de projetos**: construindo competências para gerenciar projetos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

CRUZ, F. **Scrum e PMBOK unidos no Gerenciamento de Projetos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2013;

MASSARI, V. L. **Gerenciamento ágil de projetos**: uma visão preparatória para a certificação ágil do PMI (PMI-ACP). 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

MENEZES, Luís César de Moura. **Gestão de projetos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Project Management Institute- PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**: Guia PMBOK®. 6. ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.

VAZQUEZ, Carlos; SIMÕES, Guilherme. **Engenharia de requisitos**: software orientado ao negócio. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

Estratégias educacionais em tempos de Covid-19

Lucas de Souza Lessa Freitas

Rebeca de Abreu Gonçalves

Renata Bastos Dantas

Cristiane Agra Pimentel

Introdução

No final de dezembro de 2019, ocorreu um surto de pneumonia de etiologia desconhecida em Wuhan, na China, e se espalhou rapidamente por todo o país. Segundo Xie e Chen (2020), o Centro Chinês de Controle e Prevenção de Doenças (CCDC) identificou o novo beta-coronavírus como síndrome do coronavírus respiratório agudo grave 2 (SARS-CoV-2) (GORBALENYA et al., 2020). Segundo Gorbalenya et al. (2020) é o terceiro rompimento de coronavírus zoonótico no século 21 o que permitiu a transmissão entre humanos aumentando as preocupações globais de saúde. Assim, a rápida disseminação da doença de coronavírus 2019 (COVID-19) tornou-se uma ameaça global.

Para Xie e Chen (2020) o isolamento social foi adotado como medida de proteção e prevenção contra a contaminação comunitária, enquanto as pesquisas científicas são desenvolvidas na tentativa de utilizar recursos possíveis que possibilitem a produção de vacinas e medicamentos que combatam o coronavírus.

Neste contexto, de isolamento social, os impactos na economia foram sofridos em escala mundial, em razão do fechamento temporário do comércio, indústrias, escolas, universidades, igrejas, bares e restaurantes, espaços de entretenimento, cancelamento de eventos culturais e esportivos e, em algumas cidades, a determinação de *lockdown* provocando confinamento total e fechamentos de fronteiras,

com exceção dos setores considerados essenciais como o setor alimentício e o farmacêutico (Brasil, 2020).

No setor educacional o impacto com a interrupção das aulas presenciais direcionou universidades e escolas, públicas e privadas, a buscarem estratégias de minimizar os prejuízos no ano letivo e, principalmente no processo de formação de milhões de estudantes, desenvolvendo ferramentas e vias alternativas para o andamento do processo de ensino e aprendizagem, tendo como ponto de partida a educação a distância.

Segundo Mendonça (2016), a educação a distância funciona como um catalisador, idealizador e multiplicador de conhecimento, pela qual, pessoas sem condições de acessar informações presencialmente conseguem de maneira simples, rápida e dinâmica aceder conteúdos personalizados e eficientes por meio da Educação a Distância (EAD), a partir de uma plataforma *e-learning*.

Com o isolamento social provocado pela pandemia da Covid-19 estimulou-se a quebra de paradigmas educacionais, no EAD por se tratar de uma metodologia que permite a continuidade das atividades escolares e acadêmicas, além de possibilitar a qualificação profissional em diversas áreas do conhecimento. Outrossim, apesar do distanciamento social com o cancelamento do encontro presencial, nota-se que os ganhos superam estas perdas, por exemplo: flexibilidade; comodidade; praticidade e certificação.

Na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), com a suspensão das aulas presenciais, buscou-se através de reuniões de gestores e coordenações acadêmicas analisar os efeitos da pandemia e definir estratégias de continuidade do processo de formação. Neste cenário, considerando a impossibilidade de encontros presenciais, o Projeto de Extensão Princesas da Tecnologia no Recôncavo, com o objetivo de continuar suas atividades e possibilitar o desenvolvimento intelectual de seus integrantes, traçou como estratégia a promoção de capacitações *online*, diante do seguinte questionamento:

Como a pandemia da COVID-19 e as medidas de isolamento social influenciam a quebra de paradigmas de capacitação para estudantes de Engenharia da UFRB?

Diante do exposto, este presente artigo visa responder tal questionamento através do objetivo geral que é identificar as estratégias de capacitação de estudantes de Engenharia e integrantes do Projeto de Extensão Princesas da Tecnologia no Recôncavo da UFRB, durante o período de isolamento social provocado pela COVID-19.

Ensino e Legislação

No atual cenário de convívio social, a adaptação das estratégias educacionais se torna necessária e, para que a mesma seja exitosa, é extremamente importante utilizar um instrumento básico: o planejamento, pois este permite reestruturar o ensino e garante que etapas sejam realizadas em ordem de atingir as finalidades eficientemente (SANTOS, 2013). Segundo Silva (1997), “o planejamento é geralmente considerado a função principal desempenhada dentro da empresa ou instituição. Ele é necessário para determinar os métodos e tipos de controle necessários, bem como que tipo de administração a empresa ou instituição vai adotar”.

O planejamento estratégico é baseado em uma combinação de dados qualitativos e quantitativos, ou seja, permite compreender a complexidade das informações e atribuir significado aos dados da pesquisa, bem como conhecer sua extensão. Para Oliveira (2016), esse tipo de planejamento apresenta o direcionamento seguido pela organização, pois consiste em seguir a missão e objetivo, facilitando a otimização de tempo e recursos para alcançar resultados significativos.

O planejamento participativo pode ser aplicado no planejamento estratégico, permitindo a participação coletiva, o que gera diferentes compreensões e proporciona a busca da qualidade através de

diferentes pontos de vistas. Como visto por Oliveira (2016), com o desenvolvimento de habilidades adquiridas através do planejamento, o educador tem a definição das metas que precisam ser atingidas para alcançar a educação de qualidade.

Assim, ao longo da carreira, o profissional da educação costuma ser estimulado através do planejamento participativo requerendo o desenvolvimento de habilidades de planejamento de modo a possibilitar a análise crítica dos projetos e criar estratégias que minimizem os problemas no processo de ensino aprendizagem. E nas diversas modalidades de ensino a educação a distância tem se caracterizado como importante metodologia educacional e, portanto, convém aplicar o planejamento estratégico, como ferramenta de gestão, para melhor aproveitamento educacional.

No Brasil, foi instituída em 1996 a Lei de Nº 9394, nomeada de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB 9394/96) que estabelece as modalidades de ensino público e privado em todo território nacional. Estas modalidades de acordo com a LDB podem ser realizadas de forma presencial e a distância. A modalidade de Educação a Distância, veículo para capacitações, consiste na abordagem pedagógica, estimulando o desenvolvimento e o aprendizado com ou sem o auxílio de um tutor. De acordo com Lucineia (2011), “na modalidade à distância, professores e alunos estão separados fisicamente no espaço e/ou no tempo”.

Regulamentada pela LDB 9394/96 a Educação a Distância foi inicialmente guiada pelo Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005, que a define como “modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de comunicação e informação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos”. (BRASIL, 2005).

Assim como a modalidade presencial, a modalidade EAD necessita de uma frequência mínima, juntamente com um método de avaliação. Tendo em vista que entender o engajamento do estudante é importante, visto que ele é positivamente correlacionado com bons resultados de aprendizagem, tais como desenvolvimento de pensamento crítico e a obtenção de boas notas (CARINI; KUH; KLEIN, 2006; EWELL, 2002).

Uma das dificuldades existentes nessa modalidade é como conceituar o termo EAD e isso interfere na forma que o ensino é conduzido, por conta de não apresentar uma metodologia bem definida. E quando deixa de existir um planejamento metodológico, o ensino passa a ser desvalorizado e com lacunas (FERNANDES, 2020). Por isso, é necessário que a organização do ensino EAD possua planejamento com objetivos bem definidos.

Os primeiros registros que tratam da Educação a Distância têm início na década de 70, a partir da estratégia do professor americano Caleb Philips que enviava as lições de um curso de Taquigrafia por correspondência para seus alunos (BARROS, 2003). Este mesmo método foi adotado por Isaac Pitman, em 1840, na Grã-Bretanha, também para um curso de Taquigrafia.

Desde então, várias experiências foram adotadas ao redor do mundo para aprimorar as metodologias aplicadas à educação, principalmente durante a Segunda Guerra Mundial com a crescente demanda de capacitação de recrutas norte-americanos. Destacam-se as experiências de Fred Keller, em 1983, para o ensino da recepção do Código Morse. Entretanto, somente em meados dos anos 60, a educação a distância teve um impulso significativo, iniciando na Europa com ênfase na educação secundária e superior (PERRY; RUMBLE, 1987).

No Brasil, esta modalidade se tornou estratégia de ensino só no começo do século 19 através do Instituto Monitor e o do Instituto

Universal Brasileiro. A proposta era ofertar cursos de iniciação profissional por correspondência para várias áreas de ensino técnico, derivados do processo de industrialização que provocou uma demanda de políticas educacionais com o objetivo de formar trabalhadores mais qualificados para a ocupação industrial (ARY, 2007).

Com o avanço tecnológico surgiram várias plataformas de educação a distância, bem como, aplicativos e softwares que permitem o acesso rápido e descomplicado a conteúdos online, o que possibilita aos estudantes flexibilidade de horários para realização das atividades e avaliações em qualquer lugar através de variadas ferramentas tecnológicas.

Tecnologias Educacionais

Segundo Pivetta (2019), a tecnologia está presente na vida do ser humano desde sua própria existência. Este herdou conhecimentos da pré-história, há cerca de 2,5 milhões de anos, quando os antepassados produziam os primeiros artefatos em pedra lascada. Passados todos estes anos, a sociedade chega ao século 21, no qual se ratifica mudanças neste âmbito. Segundo Michaelis (2016), a tecnologia trata do “conjunto de processos, métodos, técnicas e ferramentas relativos à arte, indústria, educação”. À vista disso, de acordo com Pereira (2015), às tecnologias educacionais designam o conjunto de procedimentos que, por meio de técnicas, visam aplicar processos de ensino e aprendizagem.

Com os impactos da pandemia da COVID-19, conforme Kiperman (2020), torna-se fundamental conhecer os instrumentos adequados que auxiliam na dinâmica do processo pedagógico antes de sua aplicação prática na docência. Esta situação conduziu algumas instituições de ensino direcionar as aulas presenciais para a modalidade a distância, provocando, especialmente aos docentes, a adaptação tecnológica. Para isso, se tem como referência as tecnologias educacio-

nais que traz novas possibilidades de formação mais flexíveis e que trazem novas oportunidades de aprendizado e atualização docente.

Por outro lado, como bem explicita Polegatch (2013), para serem consideradas como tecnologias educacionais, os recursos tecnológicos a exemplo de notebooks, tablets, smartphones, estes devem ser utilizados para atividades que tenham relação com ensino e/ou aprendizagem. Com efeito, a maneira como se usa a tecnologia no Ensino a Distância (EAD) se torna tão importante quanto a necessidade apresentada no contexto dessa pandemia.

Por conseguinte, é perceptível que o problema não é a tecnologia em si, mas o uso que se faz dela. A tecnologia é meio e não fim, por isso funciona como um suporte para a mediação pedagógica e as relações no processo de ensino e de aprendizagem. As tecnologias educacionais ampliam as possibilidades da ação docente como profissional, pois, no contexto de pandemia, funciona como um recurso indispensável para a vida em sociedade. O papel do professor está sendo ressignificado e seu desempenho como mediador, facilitador de aprendizagem e promotor de situações de aprendizagem não mudará, independentemente da tecnologia utilizada. Polegatch (2013) confirma isso ao dizer que as tecnologias educacionais não garantem, por si mesmas, maior qualidade no ensino, mas serve para enriquecer o ambiente escolar, desde que bem direcionada.

Metodologia

Segundo André (2019), “estudos de caso podem ser usados em avaliação ou pesquisa educacional para descrever e analisar uma unidade social, considerando suas múltiplas dimensões e sua dinâmica natural”. Sendo assim, uma pesquisa aprofundada sobre um ou poucos objetos de investigação que permite o estudo de caso e, por meio de uma metodologia estrita de interpretação de resultados, pode servir como base para novos estudos.

Neste estudo de caso é realizada uma pesquisa de cunho quali-quantitativa, sobre quebra de paradigmas e estratégias de capacitação de estudantes de engenharia, em meio à pandemia da COVID-19, tendo como público alunos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) que são participantes do Projeto Princesas da Tecnologia no Recôncavo.

Foram realizadas, no período entre Março e Maio de 2020, quatro etapas da capacitação: 1ª inscrição; 2ª pesquisa para levantar informações; 3ª realização da capacitação; 4ª pesquisa de satisfação. Estiveram envolvidos neste projeto 24 estudantes matriculados nos Cursos de Engenharia e como ferramenta para análise dos dados foi aplicado um questionário estruturado com espaço para sugestões, obtendo retorno de 22 estudantes.

Resultados e Discussão

As capacitações a distância foram programadas pela Coordenadora do Projeto Princesas da Tecnologia, juntamente com a equipe de discentes que integram a gestão e foi resultante do planejamento estratégico proposto para 2020. No primeiro momento, ocorreu uma pesquisa acerca do número de interessados e a efetivação das inscrições; na segunda etapa foi realizada uma apresentação da programação e da ferramenta digital na qual as videoconferências seriam realizadas. Alinhando as agendas dos participantes, deu-se início as capacitações online, obedecendo as diretrizes de isolamento social recomendado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) e, estabelecido por decreto municipal.

Para melhorar o andamento da capacitação foram estabelecidas algumas regras, tendo destaque para a frequência mínima de 75%, validada durante as videoconferências e condicionada a entrega de atividade avaliativa. Esta estratégia permite que o discente

compartilhe suas dificuldades e possa sanar suas dúvidas com os docentes. Além disso, a capacitação oferece certificado para comprovação de atividade complementar no currículo acadêmico.

O planejamento participativo está evidenciado no questionário de interesse o qual permite ao responsável pela capacitação elaborar planejamento estratégico, levando em conta os diferentes posicionamentos dos discentes.

Neste caso, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) determinado como mais adequado foi o *Google Meet*. Segundo Cruz (2020), é um programa de videoconferências da empresa *Google* que “permite fazer reuniões com até 100 pessoas, com limite de tempo de 24 horas”. Além disso, o programa oferece recursos como compartilhamento de tela, cancelamento de ruído e acesso a reuniões ao fazer login, o que é útil enquanto medida de proteção. Inclusive, os questionários de satisfação realizados com os integrantes do projeto constatarem a eficácia da capacitação online através do *Google Meet*, visto no gráfico 4.

Por esse ângulo, as redes sociais também podem favorecer e estimular o processo de ensino e aprendizagem, desde que utilizadas de maneira adequada. A título de exemplo, foi utilizado aplicativos como *whatsapp* e *instagram* para divulgar as capacitações. Algumas datas foram alteradas e o comunicado também foi divulgado por estes aplicativos. Isto demonstra rompimento com paradigmas estruturados e criação de novas possibilidades na construção de conhecimentos. Cabe adequar o novo ao pertinente e alcançar os objetivos educacionais.

Os primeiros dados foram obtidos através de um questionário introdutório, sendo respondidos por um total de vinte e dois participantes versus vinte e quatro inscritos. Os dados básicos solicitados foram: nome completo e e-mail e nove perguntas serviram como direcionamento, visto na Tabela 1.

Tabela 1 - Perguntas introdutórias.

Número	Pergunta
1-	Qual terminalidade pretende fazer ou faz?
2-	Em que período está na UFRB?
3-	Quando terminar o curso que carreira pretende seguir?
4-	Já tem currículo elaborado?
5-	Já tem currículo cadastrado na plataforma sucupira "Curriculum lattés"?
6-	Já participou de alguma entrevista?
7-	Quais redes sociais utiliza?
8-	Já foi para algum congresso?
9-	Já escreveu algum artigo? Se sim, escolha para onde foi escrito.

Fonte: Dados da própria pesquisa (2020).

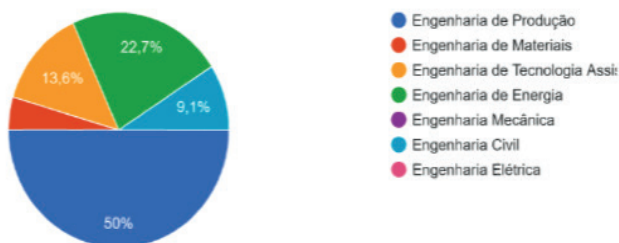
As respostas apontam que 50% dos discentes (Gráfico 1) possuem uma predisposição para a terminalidade de Engenharia de Produção, seguida da Engenharia de Energia com 22,7% constatando disparidade entre as demais terminalidades.

Os alunos participantes do projeto estão matriculados em diferentes semestres, sendo a maioria alunos do 1º ao 2º período e 3º ao 4º período, ou seja, concentrados em menos da metade do curso, que totaliza 10 semestres e apenas 13,6% dos entrevistados havia chegado ou ultrapassado o 5º período. Sobre a carreira pretendida, indicou-se a área industrial, resposta que está correlacionada ao interesse da terminalidade, devido a indústria ser um dos maiores campos de atuação dos engenheiros de produção.

Gráfico 1 - Terminalidade pretendida.

Qual terminalidade pretende fazer ou faz?

22 respostas



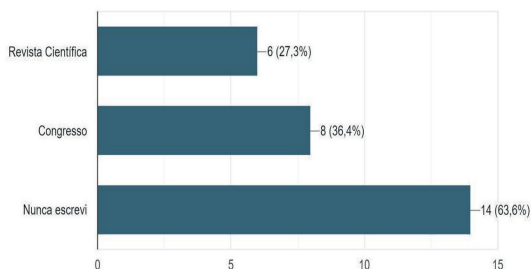
Fonte: Dados da própria pesquisa (2020).

No que trata a produção acadêmica, os resultados apresentam uma necessidade de incentivo e apoio dos docentes, pois 63,6% (Gráfico 2) nunca escreveram um artigo científico e apenas 36,4% já participaram de um Congresso Acadêmico. Estes resultados contribuíram para oferta da capacitação, que teve como título “Introdução a elaboração de artigo”, pensando na melhor maneira de nortear os discentes para produção científica no decorrer da formação acadêmica. Após análise das respostas foi possível identificar outras deficiências relacionadas ao perfil dos estudantes e personalizar as capacitações a serem empregadas.

Gráfico 2 - Elaboração de artigo.

Já escreveu algum artigo? Se sim, escolha para onde foi escrito.

22 respostas



Fonte: Dados da própria pesquisa (2020).

A experiência profissional pode ser percebida através das respostas às perguntas relacionadas ao currículo e entrevista. Quanto à elaboração do currículo, a diferença entre os que responderam sim e não foi de apenas dois alunos, sendo 12 para sim e 10 para não. Quando se trata do currículo *Lattes* a diferença é maior, o “sim” aumentou consideravelmente. Outro aspecto positivo é que um número pequeno de alunos ainda não havia participado de nenhuma entrevista.

O questionamento sobre redes sociais mostrou que todos estão conectados, o que possibilitou o acompanhamento das divulgações das capacitações. A título de exemplo, foram utilizados aplicativos como *whatsapp* e *instagram* para divulgar as capacitações. Algumas datas foram alteradas e o comunicado também foi feito por estes aplicativos. Isto demonstra rompimento com paradigmas estruturados e criação de novas possibilidades na construção de conhecimentos. Cabe adequar o novo ao pertinente e alcançar os objetivos educacionais.

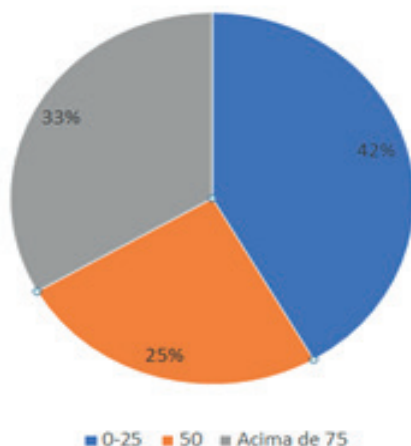
Como são estudantes que estão iniciando, é comum que existam dúvidas, principalmente por ser um público mais jovem, que necessita se desenvolver profissionalmente e se inserir no mundo do trabalho. Para isto, é essencial conhecer e saber se portar em cada ambiente, mantendo sempre uma postura profissional. Neste sentido foram ofertadas capacitações voltadas para perfil profissional e entrevista de emprego.

Um ponto importante que deve ser analisado é a frequência dos discentes nas capacitações, o que aponta o Gráfico 3, das quatro capacitações realizadas. A porcentagem de participação e frequência teve muitas variações. A maior taxa foi de 0%-25% de frequência, ou seja, a taxa de adesão não foi tão alta quanto à esperada. A taxa esperada seria acima de 75%. Isso é uma característica comum no ensino EAD, onde ocorrem índices significativos de desistência por conta de realizar outras tarefas concomitantes e dificuldade de adaptação à metodologia, apesar de existir um planejamento com objetivo de mitigar esses problemas (PEDROSA, 2019).

Vale ressaltar que programas de capacitação tem como objetivo desenvolver aspectos comportamentais no ambiente profissional, para isso foram abordados os seguintes temas: Elaboração de currículo (Empresas e importância do *Lattes*); LinkedIn e Ecocard; Como se portar em entrevistas de emprego; Introdução a elaboração de artigos.

Segundo Zainaghi (2001), as organizações estão buscando funcionários mais capacitados e polivalentes capazes de integrar ao ambiente de trabalho novas técnicas. Portanto, o Projeto das Princesas da Tecnologia no Recôncavo, através das atividades extracurriculares já começa provocar nos estudantes o desenvolvimento dessas características, para que possam estar preparados para os desafios profissionais.

Gráfico 3 - Percentual de participação.



Fonte: Dados da própria pesquisa (2020).

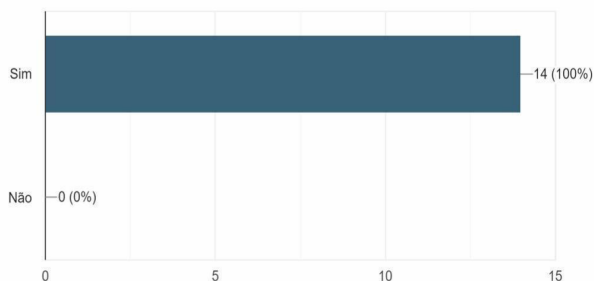
Ao final das capacitações foi realizada uma pesquisa com os participantes para verificação da eficácia da capacitação a distância. Nesta, a identificação não era obrigatória, somente 14 estudantes responderam ao questionário e a maioria havia participado de mais de uma capacitação. Algumas das respostas foram unânimes, des-

tacando que a capacitação contribuiu para sua formação, indicando eficácia no ensino a distância, visto no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Contribuição das Capacitações para formação.

A capacitação contribuiu para sua formação?

14 respostas



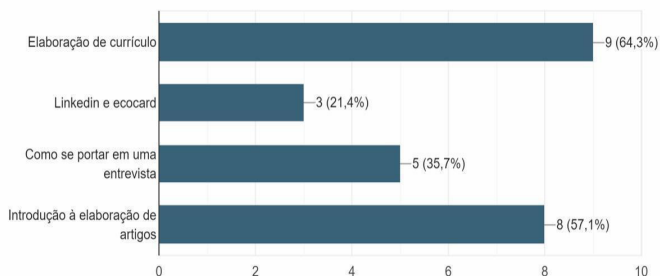
Fonte: Dados da própria pesquisa (2020).

Para 100% dos estudantes a metodologia foi de fácil entendimento e, em relação aos temas abordados os mais agradaram foi o da capacitação que tratou de Elaboração de currículo, com 64,3% e a de Introdução à elaboração de artigos com 57,1% (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Tema que mais gostou.

Quais dos temas abordados mais gostou?

14 respostas



Fonte: Dados da própria pesquisa (2020).

Considerações finais

A pandemia da COVID-19 e as medidas de isolamento social influenciaram a quebra de paradigmas de capacitação a distância para estudantes de Engenharia da UFRB de maneira direta e indireta. Direta, porque notou-se a inviabilidade do acontecimento presencial das reuniões e das capacitações, devido a medidas adotadas pela mesma universidade, bem como, a sociedade brasileira em geral, respeitando suas devidas exceções. Indireta, pois sentiu-se a necessidade de continuar as atividades, no intuito de capacitar e, também, estreitar o vínculo entre os integrantes do Projeto de Extensão neste contexto social. Outrossim, constatou-se que a utilização de tecnologias educacionais amplia as possibilidades da ação docente em sua prática profissional. Comprovou-se, ainda, que a legislação para a modalidade de Ensino a Distância (EAD) representa ganho social, econômico e moral. Assim, de maneira geral, estratégias de capacitações a distância representam ganhos para a formação dos estudantes, pois minimizam os impactos que as lacunas causadas por interrupções dos encontros presenciais causam no processo de formação acadêmica.

Referências

ALVES, L. **Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo.** Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, v. 10, 2011.

ARY, E. **A breve história da EAD no Brasil:** do Instituto Universal Brasileiro à Universidade Aberta do Brasil. Disponível em: <<http://edsonary.blogspot.com/2007/06/grupo-3-breve-história-da-ead-no-brasil.html>>, 4 jun. 2007. Acesso em: 12 mai. 2020.

BARROS, D. M. V. **Educação a Distância e o universo do trabalho.** Bauru: Edusc, 2003.

BRASIL. **Educação Superior a Distância**. Brasília: MEC, 2005.

_____. **Serviços Essenciais - COVID-19**. Brasília: MEC, 2020.

ANDRÉ, M. **O que é um estudo de caso qualitativo em educação?** Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2019.

CARINI, R. M.; KUH, G. D.; KLEIN, S. P. **Student engagement and student learning: testing the linkages**. Georgia: Research in higher education, 2006.

CRUZ, T. **Google Meet: ferramenta para videoconferência está disponível de graça**. Abr/2020. Disponível em:<<https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/04/google-meet-ferramenta-para-videoconferencia-esta-disponivel-de-graca.ghtml>> Acesso em: 13 mai. 2020.

DE MARTINS, L. M.; RIBEIRO, J. L. D. **Proposta de um modelo de avaliação do nível de engajamento do estudante da modalidade a distância**. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, v. 24, n. 1, p. 8-25, 2019.

DEMO, P. Habilidades do século XXI. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 4-15, 2008.

FERNANDES, S. M.; HENN, L. G.; KIST, L. B. **O ensino a distância no Brasil: alguns apontamentos**. Research, Society and Development, v. 9, n. 2, p. 19, 2020.

GORBALENYA, A. E.; BAKER, S. C.; BARIC, GROOT, R. J. D. Groot, DROSTEN, C., GULYAEVA, A.A., HAAGMANS, B.L., LAUBER, C., LEONTOVICH, A. M., NEUMAN, B.W., PENZAR, D., PERLMAN, S., POON, L.L.M., SAMBORSKIY, D., SIDOROV, I.A., SOLA, I., ZIEBUHRET, J. . **Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus — The species and its viruses, a statement of the Coronavirus Study Group**. London: Nature Microbiology, 2020.

KIPERMAN, A.. **Lições do coronavírus: tecnologia educacional é caminho sem volta**. Porto Alegre: Desafios da Educação, 2020.

MICHAELIS dicionário escolar língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2016.

OLIVEIRA, E. M.; FERREIRA, S. M.. **Planejamento Participativo: Uma ação conjunta com os docentes.** ID ON LINE REVISTA MULTIDISCIPLINAR E DE PSICOLOGIA, v. 10, n. 31, p. 32-44, 2016.

PIVETTA, M.. **Diáspora há 2,5 milhões de anos.** São Paulo: FAESP, 2019.

PEDROSA, R. A.; NUNES, D.. **O Desafio da Evasão em Cursos Superiores na Modalidade EAD.** Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância, v. 11, n. 20, 2019.

PEREIRA, G.. **Tecnologias Educacionais no Ensino Superior: O Processo de Formação dos Acadêmicos de Licenciatura em História do CESP.** Campina Grande: Realize editora, 2015

PERRY, W.; RUMBLE, G.. **A short guide to distance education.** Cambridge: International Extension College, 1987.

POLEGATCH, N.. **Estudo sobre as Tecnologias Educacionais.** Curitiba: Universidade Tuiuti Do Paraná, 2013.

SANTOS, M. L.; PERIN, C. S. B.. **A importância do planejamento de ensino para o bom desempenho do professor em sala de aula.** Versão On-line ISBN, p. 978-85, 2013.

SILVA, A. T. **Administração e controle.** 10 ed. rev. E ampl. São Paulo: Atlas, 1997.

XIE, M.; CHEN, Q.. **Insight into 2019 novel coronavirus — An updated interim reviewand lessons from SARS-CoV and MERS-CoV.** Changha: Elsevier, 2020.

Método do centro de gravidade em um centro de distribuição

Brunna Mayra Alves Ribeiro da Silva

Bruno S. Fernandes

Kalil Figueiredo Almeida

Introdução

A percepção de qualidade está atrelada a satisfação do cliente. Pensando nisto, a ideia de se ter o produto certo, na hora certa e na quantidade desejada, apresentada por Ballou (2009), consolida-se como fundamental no processo de formação dessa percepção de qualidade. Dentro desta perspectiva, uma boa gestão da cadeia de suprimentos como um todo, impacta nos resultados da empresa e se mostra como um diferencial competitivo; logo, a definição do melhor local para instalações deve ser muito bem estruturada para garantir resultados satisfatórios, como redução de custos logísticos e maior eficiência nas entregas. Este último, influenciando diretamente na satisfação dos clientes.

Tendo em vista os problemas relacionados ao fluxo de mercadorias desde a produção até o cliente e objetivando reduzir essas dificuldades, a maioria das empresas opta por utilizar o sistema de instalação de armazéns e centros de distribuição em locais estratégicos do ponto de vista da logística. Nesse quesito, a cidade de Feira de Santana, na Bahia, se destaca. A região é um entroncamento rodoviário para onde convergem as mais importantes rodovias da Bahia e conecta a Região Metropolitana de Salvador ao interior. Mas será que mesmo com uma localização tão favorável, Feira de Santana é o melhor local para instalação de um centro de distribuição, podendo-se obter o mínimo custo de transporte?

Para solucionar a problemática abordada anteriormente, foi realizada, por meio de um estudo de caso, uma análise da localização de um centro de distribuição no município de Feira de Santana, utilizando-se o método do centro de gravidade. Essa estratégia tem por objetivo estimar o local de menor custo de transporte para a instalação de uma empresa, o ponto de distância mínima entre locais de fornecimento de matérias-primas e mercados consumidores. A partir da aplicação desse método é possível verificar se Feira de Santana é a região central entre fornecedores e clientes do centro de distribuição, representando o menor custo de transporte.

Diante do problema apresentado pela pesquisa, o objetivo geral do presente trabalho é aplicar o método do centro de gravidade, como estratégia de localização, para identificar se o município de Feira de Santana é ou não o melhor local para instalação da empresa, representando o menor custo de transporte. Para que os resultados sejam alcançados, pretende-se: compreender o funcionamento da cadeia de abastecimento, com foco na logística e distribuição física; coletar entradas e saídas de mercadorias da empresa; aplicar o método do centro de gravidade com base nos dados fornecidos pela empresa e comparar os resultados com a localização atual do centro distribuidor.

Revisão bibliográfica

Para Christopher (1992) *apud* Slack (2009), a definição de logística inclui o processo de compras, movimentação de materiais, armazenamento, gestão de estoques e distribuição. Ao longo dos anos, tal definição foi se modificando e acabou sendo abarcada por um conceito mais amplo, o de gestão da cadeia de suprimentos que pode ser definida, segundo Mentzer *et al.* (2001), como a coordenação estratégica sistemática das funções tradicionais de negócios e

dos processos desempenhados ao longo dessas funções em uma determinada empresa.

Entendendo o conceito apresentado pelos autores anteriormente, percebe-se a necessidade de uma relação coesa entre todas as organizações participantes do processo (AUTRY e GRIFFIS, 2008). Ao considerar a vital importância dessa coesão, Corrêa e Corrêa (2012) faz observações quanto às responsabilidades e iniciativas de gestão. Ele afirma que tais responsabilidades recaem sobre os elos mais fortes da rede, os que exercem e induzem comportamentos em outros níveis da cadeia. Tal influência pode ser percebida principalmente no nível da distribuição física, pois esta etapa é de suma importância para garantir a satisfação do cliente final.

A distribuição física está inserida no processo de logística externa, que é a movimentação do produto acabado até os clientes; para que essa distribuição seja possível, tem-se a formação dos canais de distribuição, que são compostos por intermediários, organizações independentes de extrema importância para garantir o bom funcionamento da cadeia logística, pois possibilitam entregas mais rápidas, regionalizando os estoques, além de gerenciar pedidos e expedir as cargas para os clientes (RAMOS, 2015). De acordo com Bertaglia (2009), esses intermediários podem ser classificados em centros de distribuição, atacadistas e varejistas e a decisão de onde localizar essas instalações irá impactar o desempenho das funções atreladas a estas organizações, sendo necessário investir em estratégias que possibilitem escolhas assertivas de localização.

Saber onde melhor localizar uma instalação envolve uma questão estratégica de longo prazo. O seu investimento econômico pode influenciar em todas as demais decisões da cadeia de suprimentos de uma empresa, ou seja, a decisão não se torna apenas uma questão econômica, mas também de sobrevivência da empresa (PAMPLONA et al., 2014). Nos modelos tradicionais duas variáveis são ba-

ticamente usadas como influência principal no processo de análise da decisão de localização: a demanda dos bens e serviços e a oferta de insumos para o funcionamento da empresa (SLACK et al., 2009 *apud* SOUSA, 2019).

Levando em consideração a proximidade com os clientes, influenciando a variável demanda dos bens e serviços, alguns métodos podem ser utilizados para identificação do melhor ponto para localização de uma instalação, entre eles, o método do centro de gravidade, que tem por finalidade identificar um ponto central no território entre fornecedores e clientes, minimizando assim, os custos de transporte. A localização da instalação é encontrada pela resolução de duas equações para as coordenadas de localização:

$$X' = \frac{\sum_i (V_i R_i X_i)}{\sum_i (V_i R_i)} \quad (\text{eq. 1})$$

$$Y' = \frac{\sum_i (V_i R_i Y_i)}{\sum_i (V_i R_i)} \quad (\text{eq.2})$$

Onde V_i é volume de carga transportada, R_i é o custo unitário de transporte e X_i e Y_i representam as coordenadas geográficas. Tal método trata de um processo de análise quantitativo e não leva em consideração aspectos subjetivos na escolha da melhor localização.

Método

O estudo de caso foi aplicado em uma empresa de distribuição de produtos localizada no município de Feira de Santana - BA. Foi realizada previamente uma visita no centro de distribuição, com o objetivo de adquirir os dados relevantes para realização do estudo, as cidades onde se localizavam os produtores e/ou fornecedores,

bem como as cidades destino das mercadorias e as quantidades de entrega. Os dados coletados para a pesquisa foram referentes ao período de 15 de março de 2019 a 15 de abril de 2019, sendo parte de um projeto de pesquisa cadastrado no CETENS/UFRB e Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora desse trabalho.

A análise se deu com base em 3 empresas que são as fornecedoras dos produtos a serem distribuídos pelo centro de distribuição, tendo suas indústrias localizadas em 5 municípios: Barueri - SP, Manaus - AM, Campinas - SP, Rio das Pedras - SP e Machado - MG. O centro atua distribuindo no estado da Bahia, em 188 municípios, dos quais, 10 compõem nosso cenário de simulação; são eles: Seabra, Irecê, Conceição do Coité, Ipirá, Santo Estevão, Monte Santo, Senhor do Bonfim, Cruz das Almas, Alagoinhas e Euclides da Cunha. Os cenários foram propostos de acordo com os dados fornecidos pela empresa estudada, onde cerca de 50% do valor enviado para todo o estado da Bahia é distribuído entre essas 10 cidades, sendo consideradas, portanto, as principais para empresa. Tal fato justifica a escolha dessas 10 cidades como amostra para o presente estudo assumindo que elas são as que representam um maior retorno financeiro, pois recebem cerca de 50% do total a ser transportado em quilos, segundo os dados fornecidos. Logo, possuem maior relevância para o estudo de localização.

Após a coleta de dados, desenvolveu-se o estudo de acordo com os seguintes passos:

- a) Determinação das coordenadas geográficas, em graus decimais, de cada cidade, entre fornecedores e clientes, utilizando o aplicativo Mapa coordenadas;
- b) Alocação dos dados de localização e de massa (em quilos) em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel;
- c) Construção de cenários de estudo mantendo fixos os valores de entrada (fornecedores) e variando os valores de saída (clien-

tes). Isso foi definido devido à quantidade recebida pelo fornecedor localizado na cidade de Machado ser muito maior que a de todos os outros. Vale ressaltar que foram definidos alguns cenários para a variação dos valores de saída, pois as quantidades solicitadas pelos clientes se alteram mensalmente.

As quantidades de entrada para o centro de distribuição a partir dos fornecedores, referente a cada uma das cidades, Barueri, Manaus, Campinas, Rio das Pedras e Machado, foi determinada de acordo com o percentual em relação ao total enviado pelas 3 indústrias situadas nessas localidades.

O valor de saída de produtos para os clientes a partir da empresa estudada (cerca de 46982 kg), foi dividido igualmente entre os mesmos (4698,2 kg para cada uma das 10 cidades) definindo assim, o primeiro cenário. Os demais cenários de simulação para os valores de saída foram estabelecidos distribuindo a quantidade de mercadoria em 50% para uma das cidades e os outros 50% para as outras 9. Ao todo, para esta situação, houve 10 cenários.

A aplicação do método do centro de gravidade foi feita na forma mais simples do método, como descrito por Corrêa e Corrêa (2012), assumindo que os custos de transporte de material para a unidade a ser localizada, vinda das fontes e insumos e da unidade a ser localizada para seus destinos (clientes), são iguais e proporcionais às quantidades transportadas (não considerando custos fixos por trecho transportado ou custos adicionais para despachos com cargas parciais), uma vez que esses dados de custeio não foram fornecidos pela empresa. Sendo assim, o presente estudo se limitou a fornecer o melhor ponto de localização não levando em consideração o custo unitário do transporte.

Após a determinação da melhor localização para o centro de distribuição de acordo com a aplicação do método, foi feita uma comparação com a localização atual do mesmo.

Resultados e Discussão

As Figuras 1 e 2, mostram, respectivamente, as 5 cidades do fluxo de entrada (fornecedores) e as 10 cidades que compõem o fluxo de saída (clientes), com todos os pontos plotados no mapa.

Através do aplicativo Mapa Coordenadas foram determinadas as coordenadas geográficas para cada localidade, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Fluxo de entrada de produtos na empresa estudada a partir dos fornecedores.



Fonte: PROLOG (2019).

Figura 2 - Fluxo de saída de produtos para os clientes varejistas a partir da empresa.



Fonte: PROLOG (2019).

Do total enviado pelos fornecedores para distribuição nos 188 municípios do estado da Bahia, 46982,32 kg, que corresponde a 49,79%, é distribuído para as 10 cidades citadas no presente estudo. A partir dos dados fornecidos pela empresa, foram montados cenários de simulação para viabilizar a aplicação do método de acordo com a realidade da empresa, onde os fluxos de saída para os clientes varejistas variam mensalmente. Os dados fornecidos pela empresa, com relação à quantidade de mercadoria em massa, dos fornecedores e clientes, estão descritos na Tabela 2.

Com esses dados foi possível definir, para cada uma das cidades fornecedoras, as proporções de envio para o centro de distribui-

ção de acordo com o percentual em relação ao total enviado pelos 3 fornecedores situados nessas localidades, como mostra a Tabela 3. Cada valor corresponde a 49,79% (porcentagem referente a quantidade enviada para distribuição nos 10 municípios baianos) dividido pela quantidade de cidades. Tais valores foram mantidos constantes para todos os 11 cenários de distribuição.

Tabela 1 - Coordenadas geográficas das localidades (em graus decimais).

	Cidades	Latitude	Longitude
Entradas	Barueri	-23,511369	-46,872942
	Manaus	-3,129896	-60,02066
	Campinas	-22,910174	-47,059327
	Rio das Pedras	-22,838312	-47,599786
	Machado	-21,678243	-45,922332
Saídas	Seabra	-12,417507	-41,769224
	Irecê	-11,303401	-41,855769
	Conceição do Coité	-11,563472	-39,283899
	Ipirá	-12,158013	-39,736631
	Santo Estêvão	-12,428444	-39,250916
	Monte Santo	-10,438662	-39,333025
	Senhor do Bonfim	-10,46144	-40,186773
	Cruz das Almas	-9,629425	-35,69973
	Alagoinhas	-12,139315	-38,4232
	Euclides da Cunha	-10,508781	-39,013803

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Tabela 2 - Fluxo de entrada e saída de produtos no centro de distribuição.

Entradas (fornecedores)	
Barueri-SP e Manaus-AM	4334,21 kg
Campinas-SP e Rio das Pedras-SP	8762,85 kg
Machado-MG	81261,04 kg
Saídas (clientes)	
Para os 188 municípios da Bahia	94358,11 kg
Para os 10 principais municípios	46982,32 kg

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Tabela 3 - Valores de entrada para o centro de distribuição.

Indústrias	Cidades	Quantidades
1	Barueri – SP	1079
	Manaus – AM	1079
2	Campinas – SP	2182
	Rio das Pedras – SP	2182
3	Machado – MG	40460

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O valor de saída do centro de distribuição para os municípios (cerca de 46982 kg), foi dividido igualmente entre os mesmos; esse foi o primeiro cenário. Os demais foram estabelecidos distribuindo a quantidade de mercadoria em 50% para uma das cidades e os outros 50% para as outras 9. Ao todo, para esta situação, foram construídos 10 cenários; visto que são 10 cidades diferentes, os valores de 50% (23491 kg) e de 50%/9 (2610,11 kg) permutaram entre todas elas. A Tabela 4 demonstra estas situações, com todos os cenários definidos.

Tabela 4 - Cenários de simulação.

	Saídas									
	Seabra	Irecê	Coité	Ipirá	Santo Estêvão	Monte Santo	S. Bonfim	Cruz das Almas	Alago-inhas	Euclides da Cunha
Cenário 1	4698,2	4698,2	4698,2	4698,2	4698,2	4698,2	4698,2	4698,2	4698,2	4698,2
Cenário 2	23491	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11
Cenário 3	2610,11	23491	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11
Cenário 4	2610,11	2610,11	23491	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11
Cenário 5	2610,11	2610,11	2610,11	23491	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11
Cenário 6	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	23491	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11
Cenário 7	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	23491	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11
Cenário 8	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	23491	2610,11	2610,11	2610,11
Cenário 9	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	23491	2610,11	2610,11
Cenário 10	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	23491	2610,11
Cenário 11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	2610,11	23491

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A partir das situações simuladas, foi possível calcular o centro de gravidade para cada situação, obtendo-se 11 respostas, conforme mostra a Tabela 5.

Diante da análise dos pontos obtidos, pode-se verificar que a maioria destes estão situados em localidades próximas umas das outras: os municípios de Salinas, Francisco Sá, Grão Mogol, Riacho dos Machados e Cristália, todos situados no estado de Minas Gerais. Tal resultado, deu-se devido à localização dos fornecedores e clientes. Dado que, o centro de gravidade estabelece um ponto central entre os locais e sabendo que os fornecedores estão localizados na região sudeste, mais precisamente nos estados de Minas Gerais e São Paulo (com exceção do fornecedor localizado em Manaus), o resultado apresentado se justifica, pois a região indicada pelos 11 centros de gravidade é justamente a região central entre as cidades fornecedoras e os 10 municípios baianos onde estão localizados os clientes.

Vale ressaltar que a aplicação do método do centro de gravidade não considerou os custos unitários de transporte para cada localidade. De acordo com Ballou (2009), as taxas de transporte são decrescentes com a distância, logo, a redução das distâncias é suficiente para implicar em uma minimização de custos. Quando os custos de transporte são substanciais na formação do custo total do produto, se tornam um dos fatores relevantes para a determinação da localização. A utilização desse método, em geral, também desconsidera fatores qualitativos como disponibilidade de mão de obra, incentivos fiscais e governamentais, facilidade de modais de transporte, infraestrutura urbana e de serviços, entre outros. Tais fatores podem ser analisados ao se comparar os centros de gravidade obtidos através do estudo com a atual localização do centro de distribuição.

É notório que o município de Feira de Santana, possui localização estratégica sob vários pontos de vista: possui infraestrutura urbana; é cortado por importantes vias rodoviárias — fator potencialmente

relevante, vez que, o sistema de transporte brasileiro é basicamente composto por modais rodoviários; alto potencial de industrialização; potencial para crescimento; incentivos fiscais; comércio desenvolvido; entre outros; por este motivo, Feira de Santana tem sido escolhida por inúmeras empresas para sediar suas unidades operacionais. Porém, apesar de sua preeminência com relação as características apresentadas, a cidade não se mostra como melhor local para instalação do centro de distribuição, pois não é a região central entre fornecedores e clientes, logo, pode-se verificar a possibilidade de deslocamento do centro de distribuição para outro local com o intuito de encurtar distâncias e minimizar os custos de transporte.

Tabela 5 - Coordenadas geográficas dos centros de gravidade obtidos nos cenários estudados.

	Coordenada x	Coordenada y	Cidades
1	-16,3822181	-42,9275205	Grão Mogol
2	-16,61744543	-43,44148649	Grão Mogol
3	-16,36986628	-43,46071871	Francisco Sá
4	16,42765984	-42,88919196	Grão Mogol
5	-16,55978009	-42,98979908	Grão Mogol
6	-16,74018834	-42,88426707	Cristália
7	-16,17770202	-42,90010885	Grão Mogol
8	-16,1827638	-43,08983066	Riacho dos Machados
9	-15,99787155	-42,09270983	Salinas
10	-16,55562497	-42,69792548	Grão Mogol
11	-16,19328403	-42,82917061	Grão Mogol

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os municípios que recebem 49,79% do total de produtos distribuídos pela empresa estudada no estado da Bahia estão relativamente próximos à cidade de Feira de Santana. Porém, com a aplicação do método de centro de gravidade, percebe-se uma tendência a se obter centros de gravidade que se localizem entre todas as cidades estudadas

de acordo com a quantidade fornecida ou recebida por cada um, confirmando o que foi afirmado por Ballou e outros autores sobre o método do centro de gravidade. Na situação, o fornecedor localizado na cidade de Machado, sul de Minas Gerais, foi significativo para o cálculo dos centros de gravidade, pois é responsável pelo envio de cerca de 80% da quantidade total de mercadoria enviada para o centro distribuidor. Por este motivo, seria interessante a localização de um centro de distribuição em Minas Gerais, como apontado pelo resultado encontrado.

Sendo assim, o deslocamento para algum dos pontos indicados pelo método, pode implicar em uma redução de custos de transporte para o centro distribuidor, considerando que qualquer destes pontos representa a localização onde há minimização destes custos, impactando assim, os resultados da empresa.

Considerações finais

A aplicação do método permitiu a identificação das cidades de Salinas, Francisco Sá, Grão Mogol, Riacho dos Machados e Cristália como possíveis localizações para o centro de distribuição, visto que são os pontos de distância mínima entre fornecedores e clientes nos cenários abordados. Portanto, conclui-se que Feira de Santana não está geograficamente localizado onde se obtém o menor custo de transporte, pois não se encontra na região central do centro de gravidade, não sendo, então, o melhor local para instalação da unidade de CD.

Os centros de gravidade obtidos se localizaram no estado de Minas Gerais. Esse resultado se justifica pelo fato desta região ser o centro entre todos os fornecedores e clientes e em virtude da cidade de Machado, localizada neste mesmo estado, ser a responsável pelo envio da maior quantidade de produtos (em quilos) a serem distribuídos nos 10 municípios baianos. O método do centro de gravidade mostrou que, dadas as quantidades e localizações de fornecedores e clientes, é possível determinar o ponto onde os custos de transporte

são mínimos, pois o centro de gravidade é a localização mínima entre a instalação, os fornecedores e os mercados consumidores.

Referências

AUTRY, C. W.; GRIFFIS, S. E. Supply Chain Capital: The impact of structural and relational linkages on firm execution and innovation. **Journal of Business Logistics**, vol 29, n. 1, 2008.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2ª ed. Rev. e atual.: São Paulo: Saraiva, 2009.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MENTZER, J. T. et al. Defining Supply Chain Management. **Journal of Business Logistics**. vol 2, n. 2, pags. 1-25, 2001.

PAMPLONA, D. A. et al. Consolidação de instalações de manutenção aeronáutica pela utilização do método do centro de gravidade. **Revista Scienta Plena**. vol. 10, n. 9, 2014.

RAMOS, P. T. R. **Estudo para implantação de centro de distribuição de produtos farmacêuticos na cidade de Uberlândia (MG)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade federal de Uberlândia, 2015.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUSA, L. S. M. et al. Aplicação dos métodos smarts, smarter e centro de gravidade para decisão de localização de uma escola pública. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 5 (1): 74-100. 2019.

Metodologia A3 numa indústria de pneus

Grace Kelly Sampaio Juventino

Cristiane Agra Pimentel

Introdução

O Sistema de Produção Enxuta ou *Lean Manufacturing*, é um meio de produção que surgiu na montadora Toyota e se baseia na eliminação de desperdícios. A prática destes conceitos possibilitou produzir o máximo com o mínimo de recursos e garantir produções em pequenos lotes, permitindo realizar pequenas paradas onde se fazia possível analisar os problemas através de técnicas desenvolvidas, como o diagrama de Ishikawa, técnica dos cinco por quês, *brainstorming*, Matriz 391, 5W2H, mapeamento de fluxo de valor, metodologia A3, dentre outros (MAXIMIANO, 2011).

As fábricas passaram a alcançar altos índices de assertividade e os problemas, cada vez mais eliminados e menos frequentes, deram espaço para a cultura da melhoria contínua, ou, no japonês, *kai-zen*, que significa, em essência, mudar para melhor (OHNO, 1997).

Para buscar a melhoria contínua, é necessário buscar sempre a otimização dos processos. Outro ponto de grande valor é que as pessoas se envolvam e sintam-se parte da organização, da mudança e da possibilidade de trazer benefícios ao processo o qual estão inseridas (DENNIS, 2008).

Segundo Bastos (2018), que estudou aplicação de uma ferramenta de melhoria em uma indústria no âmbito nacional, as melhorias devem seguir modelo metodológico e científico, sob orientação de um facilitador de ferramentas. Um método comumente utilizado é a ferramenta A3, também surgida na Toyota, para identificar problemas e determinar um plano de ação para solucioná-lo.

Como afirmam Gonçalves e Rodrigues (2018), que estudou aplicação de metodologia A3 em uma fábrica, produzir em lotes pequenos, reduzir *setup*, estoques e focar na alta qualidade, são exemplos utilizados para melhorar a capacidade produtiva e, por consequência, a competitividade do segmento.

Ferramentas para solução de problemas podem ter limitações, podendo citar o exemplo do autor Priori e Saurin (2020), que implementam em um hospital a metodologia A3 para solucionar problemas operacionais. Os autores citam também alguns benefícios como fácil entendimento e compreensão do método. Não obstante, a dificuldade mais comum e observada é encontrar tempo para solucionar os problemas. Priori e Saurin (2020) afirmam ainda que, para chegar à causa raiz é necessário um processo de análise e compreensão do responsável pelo estado indesejável, o que levará até a origem do problema e ações efetivas possam ser tomadas para evitar a reincidência.

Neste contexto, as contribuições são notórias e se faz importante avaliar o comportamento da metodologia e ferramentas quando implementadas, para comprovar os resultados. Isso justifica-se pois o embasamento científico da estrutura de uma metodologia traz perspectivas relevantes para a melhoria em um setor (DENNIS 2008).

O objetivo deste projeto é, portanto, demonstrar o uso efetivo da metodologia A3 na implantação de projetos de melhoria contínua em uma fábrica de pneus em Feira de Santana. Evidenciando ainda a redução nos custos com a qualidade, diminuição de falhas operacionais e retrabalhos, melhoria da produtividade e engajamento dos colaboradores e equipes. Além da busca pela otimização do processo de forma consistente e padronizada pelo uso de métodos ensinados durante a formação em engenharia de produção.

Melhoria Contínua

O conceito de melhoria contínua está relacionado a origem da Manufatura Enxuta que, segundo Ohno (1997), é a eliminação de desperdícios para reduzir custos. Conhecida também como Sistema de Produção Enxuta, surgiu no Japão com o Sistema Toyota de Produção.

Os engenheiros Taiichi Ohno e Shigeo Shingo aplicaram o novo modelo de produção com objetivo de produzir o necessário, no momento adequado e na quantidade requerida. Eiji Toyoda estruturou o novo modelo, pois o sistema de produção em massa já não era eficiente. Ao longo do tempo, o modelo foi reconhecido em todo o mundo por sua excelência operacional, e então, mais tarde, reconhecido como filosofia *lean manufacturing* (GOLÇALVES E RODRIGUES, 2018).

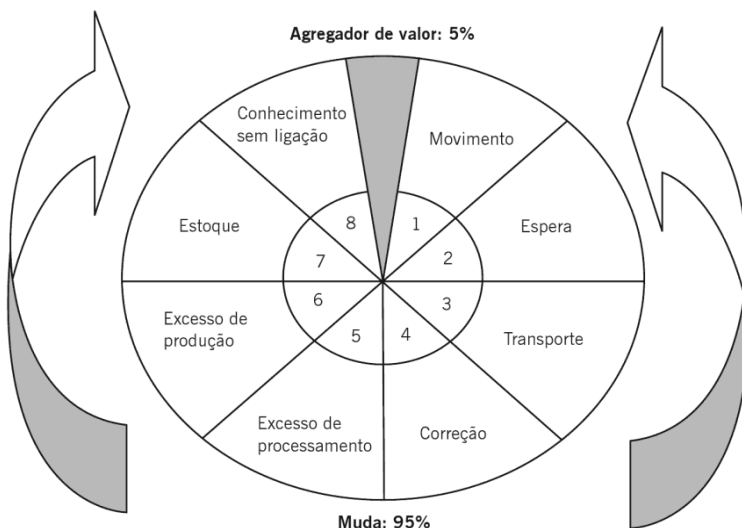
Rother e Shook (2007), conceituam o ponto de partida da filosofia de produção enxuta como o cliente. O princípio chave é atender a demanda com qualidade. Da mesma forma, quando se produz com qualidade, há redução de retrabalhos e desperdícios, além de apresentar resultados melhores no final do processo, deixando os clientes satisfeitos. Com isso, alcança-se também um melhor desempenho da organização (OHNO, 1997).

Corroborando, Bastos (2018) estudou a aplicação de metodologia A3 em uma indústria de âmbito nacional, onde afirmou que os requisitos dos clientes são orientados pela produção enxuta e eliminação de desperdícios. Através da aplicação da melhoria contínua, o objetivo de maior produtividade da organização e capacidade competitiva frente à concorrência foram alcançados de forma consistente.

Segundo Gonçalves e Rodrigues (2018), tudo que gera desperdício, ou seja, não agrega valor algum ao cliente, é denominado *Muda*, que significa o oposto de valor, em japonês. Assim sendo, faz-se necessário aprender a enxergar as *mudas*. Existem oito tipos

diferentes de desperdícios, identificados na Figura 1. O Quadro 1, por sua vez, explica em detalhes estes tipos de desperdícios.

Figura 1 – Os tipos de desperdícios.



Fonte: Dennis (2009).

Metodologia A3

Segundo Sobek II e Smalley (2016), o relatório A3 é uma ferramenta, adaptada da Toyota, para identificar causa raiz de problemas para mitigá-los. Possui forte influência da metodologia PDCA (Plan, Do, Check, Act) e estimula o pensamento crítico dos envolvidos. Gonçalves e Rodrigues (2018) afirmam que, com o relatório A3, é possível planejar, acompanhar, propor e solucionar problemas, considerada, por isto, uma ferramenta completa.

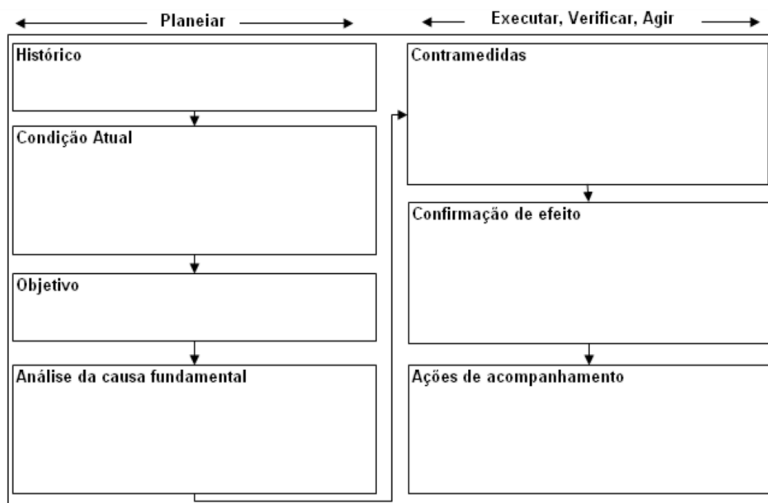
Quadro 1 – O que são os tipos de desperdícios.

Movimento	O tempo gasto com movimentação em excesso, seja de equipamentos ou colaboradores.
Espera	Perda de tempo por espera de material, máquina ou processo que promove inoperância de operadores, máquinas e demais recursos no processo.
Transporte	O transporte de materiais é necessário no processo, porém se trata de uma atividade que não agrega valor ao processo e por isso deve ser minimizado. Quando a logística é mal projetada e a comunicação não é eficiente, o transporte de materiais dentro de uma fábrica se torna um processo <i>muda</i> .
Correção	Quando um produto é gerado com defeito, é necessário material, tempo, equipamento e mão de obra para retrabalha-lo, o que promove perda de esforços e energia.
Excesso de Processamento	Quando existe produção além do pedido pelo cliente, ou seja, a falta do cumprimento de uma sequência lógica de funcionamento do processo e fomenta <i>gaps</i> no processo e gargalos.
Estoque	Relaciona-se a quantidade de matéria-prima maior que o estipulado para a margem de segurança. O acúmulo é custoso para a corporação e impede a descoberta mais eficaz de problemas decorrentes do processo produtivo.
Excesso de Produção	Possuir mais saídas de materiais ou informações que o necessário acarreta alto estoque, mais defeitos, mais transporte e mais movimentação.
Conhecimento intelectual	Colaboradores com conhecimentos e habilidades que não são bem aproveitados, em posições que não potencializam suas formas de contribuir ao resultado da corporação.

Fonte: Adaptado de Dennis (2009).

Na literatura é possível encontrar diversos modelos propostos por autores com nomenclaturas diferentes para as etapas do relatório A3, mas que sempre se resumem ao mesmo objetivo. Não obstante, um fator sempre será idêntico: o A3 é formado pelo tema e mais sete etapas que trabalham passo a passo a solução do tema. O modelo proposto por Sobek II e Smalley (2010) segue na Figura 2.

Figura 2 – Modelo de Relatório A3.



Fonte: Sobek II e Smalley (2016).

A nomenclatura A3 deve-se ao tamanho do papel 29,7cmx-42cm (FERRO, 2009). Os benefícios da ferramenta, segundo Priori (2020) vão desde a facilidade de movimentação e disponibilidade da ferramenta à contribuição das pessoas no próprio local onde o problema acontece. Outro ponto é a não necessidade de treinamentos demasiadamente elaborados e complexos, pois possui estruturação intuitiva e visual.

A metodologia não trabalha apenas com metas e problemas, mas narra de forma padronizada todo o contexto, histórico e futuro do processo que será melhorado. Informa causas e sequência dados e indicadores, seguindo uma sequência de etapas (GONÇALVES E RODRIGUES, 2018). O Quadro 2 a seguir demonstra os passos a serem seguidos.

A metodologia A3 é considerada uma forte tendência para resolução de problemas pois sua estrutura envolve as pessoas, uma vez que encoraja o diálogo construtivo. Sua aplicação se baseia no uso de diversos mecanismos de gestão da qualidade, conforme Quadro 3.

A metodologia pode, ainda, ser aplicada, não somente para a resolução de problemas, mas também aplicação de modalidades como o de estratégia e planejamento, alinhamento de atividades e funções. O mecanismo visual do A3, utilizado para acompanhar situação atual que se encontra uma atividade e mostrar o que foi feito até o momento, contribui para analisar melhorias geradas e em qual(is) ponto(s) ainda necessitam ser trabalhadas (BASTOS, 2018).

Quadro 2 – Etapas da metodologia A3.

Histórico	O contexto e a importância do problema analisado
Condição Atual	As condições atuais do problema
Objetivo	Identifica o objetivo que pretende-se alcançar
Análise de Causa	As relações causais da situação
Contramedidas	Ações que farão atingir o objetivo desejado
Confirmação de Efeito	Indicadores que auxiliam analisar o resultado das mudanças e melhorias. Importante para identificar a efetividade das ações
Ações de Acompanhamento	Revisar as ações implantadas e sua eficácia.

Fonte: Adaptado de Sobek II e Smalley (2016), Ferro (2009).

Quadro 3 – Exemplos de ferramentas da qualidade utilizadas.

Gráfico de Pareto	Ordena a frequência de ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas.
Diagrama de Causa e Efeito	Organiza o raciocínio em discussões de um problema prioritário.
Diagrama de Espaguete	Ferramenta visual para auxiliar o estudo de fluxo de pessoas e materiais.
5W2H	Representam as principais perguntas que devem ser feitas e respondidas ao investigar e relatar um fato ou situação.
Matriz 391	Matriz que busca quantificar numericamente a gravidade dos problemas para, posteriormente, enumerar a sequência de tarefas realizadas com base na maior prioridade.

Fonte: Adaptado de Carpinetti (2016).

Em suma, todos os relatórios têm o objetivo de simplificar o modo tratar e visualizar o alvo. Para que estes resultados se tornem visíveis é importante incorporar o pensamento A3 na cultura organizacional, fazendo com que todos os colaboradores se capacitem na solução de problemas e na busca por *kaizen* (GONÇALVES E RODRIGUES, 2018).

Metodologia

Este trabalho tem uma abordagem descritiva, qualitativa e quantitativa e foi conduzido como um estudo de caso, onde o autor é o sujeito e objeto de conhecimento parcial e limitado na pesquisa (GIL, 2009).

Um estudo de caso representa a investigação empírica de um fenômeno real e compreensão de um método de forma abrangente, seguindo uma lógica do planejamento, coleta e análise de dados (GIL, 2009). A natureza deste trabalho considera-se como aplicação prática de uma ferramenta para resolução de problemas, sendo possível observar os resultados obtidos através da aplicação simultânea de projetos de melhoria, utilizando a metodologia A3 para aplicar melhoria contínua no processo produtivo de uma indústria de pneus em Feira de Santana.

Este tipo de pesquisa descreve o comportamento dos fenômenos e propõe análises sobre uma técnica já conhecida de coleta de dados. É atribuída a pesquisadores comprometidos com a natureza prática do fenômeno em estudo (GIL, 2002). A observação e análise documental dos relatórios A3, o registro das ações implementadas e a efetividade dos resultados, serão demonstrados em gráficos. Inicialmente, há uma descrição das etapas de um projeto baseado na metodologia A3. Em seguida, explanado de que forma foi gerenciado a aplicação desta metodologia em 20 grupos de melhoria simultâneos e, por fim, os resultados diretamente relacionados ao indicador de custos da qualidade e performance.

Os resultados apresentados abrangem desde os projetos validados, concluídos e fechados, como àqueles que não atingiram a meta. As ações requeridas para estes também são relatadas nos próximos tópicos desta pesquisa. Por fim, há um resumo das oportunidades identificadas de melhoria de forma contínua.

Para basear os relatos, o autor deste trabalho faz uso de documentos internos. Por motivos de confidencialidade, os projetos, seus respectivos títulos e problemas receberam identificações fictícias conforme pode ser visto no Quadro 4. Todos os projetos abordados fizeram parte do mesmo cronograma e foram aplicados simultaneamente, por suas respectivas equipes.

Resultados e discussão

O acompanhamento da implantação dos projetos de melhoria contínua através do uso do relatório A3 se deu por meio de análise documental e observação do participante. O projeto foi titulado como “onda *kaizen*”, sendo uma iniciativa da gerência da corporação, pois os indicadores das unidades produtivas apresentavam estatisticamente o não cumprimento das metas produtivas, ao mesmo passo que os indicadores com custo de qualidade chegavam a índices altos.

Quadro 4 – Projetos participantes da rodada ciclo *kaizen*.

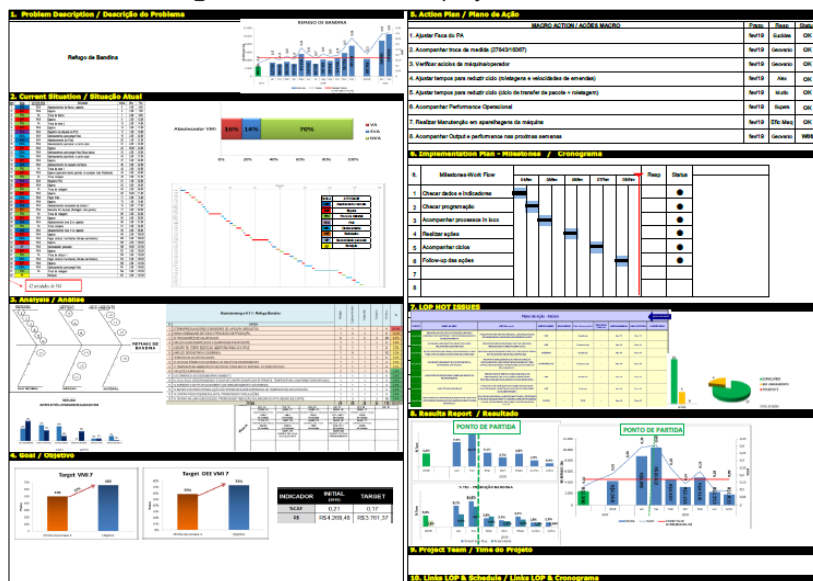
nº	Grupos	nº	Grupos
1	Projeto A	11	Projeto K
2	Projeto B	12	Projeto L
3	Projeto C	13	Projeto M
4	Projeto D	14	Projeto N
5	Projeto E	15	Projeto O
6	Projeto F	16	Projeto P
7	Projeto G	17	Projeto Q
8	Projeto H	18	Projeto R
9	Projeto I	19	Projeto S
10	Projeto J	20	Projeto T

Fonte: O autor (2020).

Por este motivo, ações estratégicas foram desmembradas para melhorar os indicadores e envolver mais os colaboradores. Para tanto, a “onda *kaizen*” contou com os líderes da linha de frente operacional como *Project Leaders* com intuito de engajá-los nas atividades de análise e formá-los como solucionadores de problemas, visto que, suas atividades rotineiras focavam-se apenas no operacional e tático.

Após definido os líderes dos projetos, foi realizado treinamento com todos, sobre a metodologia A3 e os métodos enxutos, ratificando a compreensão da abordagem em A3, como aplicar ferramentas em cada campo e suas respectivas ordens e disposição visual. Não obstante, fora reforçado que a grande contribuição do A3, não se dá no formato, mas sim no processo de construção de diálogo com toda equipe envolvida, corroborando com a literatura de Shook (2009) e possibilitando que toda a equipe e todos envolvidos visualizassem onde se encontram e para onde estão seguindo. A Figura 3 demonstra um A3 de um dos projetos realizados a título de exemplo, onde é possível observar todos os dados coletados para análise, histórico de indicadores do problema em questão bem como claramente exposto o objetivo que a equipe precisa alcançar. Durante o processo de análise de causa raiz, é possível perceber que a equipe utilizou dos métodos de Ishikawa, priorização por Matriz 3.9.1 e, em sequência, o método dos cinco porquês. Em sequência, é possível observar o plano de ação e indicadores de para acompanhar o comportamento do problema estudado, diante das ações estipuladas.

Figura 3 – A3 de um dos projetos elaborados.



Fonte: O autor (2020).

Quanto às etapas do A3, para seu planejamento, se deu o início do preenchimento do campo contexto, o campo condições atuais, a definição dos objetivos e metas e o preenchimento do campo análise; as definições de condições atuais demonstraram o mapa do processo e indicadores dos últimos 3 meses, demonstrando, com dados sólidos, uma maior organização e visualização do problema. Esta etapa é muito importante, como afirma Ferro (2009) para a compreensão da criticidade do problema.

Após a definição e mapeamento das atividades executadas, as equipes iniciaram um *brainstorming* para dialogar sobre as possíveis falhas em cada uma das etapas do processo, registrando-as no campo condições atuais do relatório, correspondendo à etapa do estudo de identificação de problemas. Esta etapa se faz muito importante pois garantir análises mais a fundo das etapas e contribui para entender como o problema surge (OLIVEIRA, 2019; PRIORI & SAURIN, 2020).

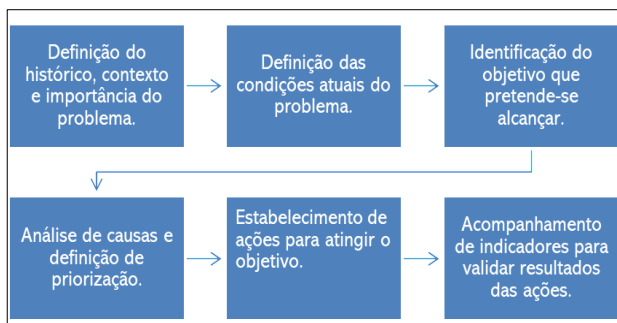
Para análise, as falhas listadas na situação atual passaram por um processo de priorização, através de Matriz 3.9.1, para encontrar as causas potenciais. Oliveira (2019) afirma que, para etapas críticas, o uso de ferramentas de priorização – em seu caso, manuseado o uso de Pareto – é essencial, para relacionar às porcentagens de perdas.

Na sequência, na etapa de execução, as propostas de contramedidas para as causas identificadas foram transpostas em um plano de ação, passo a passo alinhado com os resultados de Oliveira (2019), que após ter criado contra medida para cada causa raiz encontrada anteriormente, os transcreveu para um plano de ações a ser acompanhado em reuniões

Após isto, as equipes estiveram cientes do plano de acompanhamento das melhorias propostas e verificação da eficácia, correspondendo às etapas de verificação e ação. Esta etapa do projeto é importante pois, segundo Ferro (2009) auxilia análise do resultado das mudanças e melhorias. Garantindo a efetividade das ações, padronização e estabilização (OLIVEIRA, 2019).

Para acompanhar o andamento dos projetos, que ocorriam simultaneamente, o setor de Melhoria Contínua estipulou um cronograma de auditorias dos projetos, de modo a prover acompanhamento equiparado entre todos eles. A Figura 4 demonstra visualmente as etapas descritas acima.

Figura 4 – fluxo de etapas para elaboração de projeto A3.



Fonte: O autor (2020).

Após findado seis meses da “onda *kaizen*” deu-se o fechamento dos projetos. Reuniu-se os indicadores de modo a analisá-los amplamente e validar os resultados dos projetos. Na Figura 5 é possível visualizar através do gráfico de *waterfall* como o indicador de custo de qualidade variou e diminuiu devido à redução de desperdícios com a implementação dos 20 projetos. Ainda é possível visualizar quanto cada projeto contribuiu, na diferença da porcentagem inicial e final.

Como é possível analisar no gráfico, o indicador de custos registrou 1,888% quando decidiu-se realizar os 20 projetos. Após a aplicação destes, reduziu para 1,565%, ou seja, uma diferença de aproximadamente 20%. A maior parte dos projetos tiveram resultados positivos, no entanto, quando equiparados, alguns processos possuem matéria-prima mais custosa que outros, contribuindo para que o impacto não se mostre tão expressivo, quando analisados globalmente e de forma abrangente sob o viés do custo com a qualidade.

Figura 5 – Análise sobre o indicador de custos da qualidade.

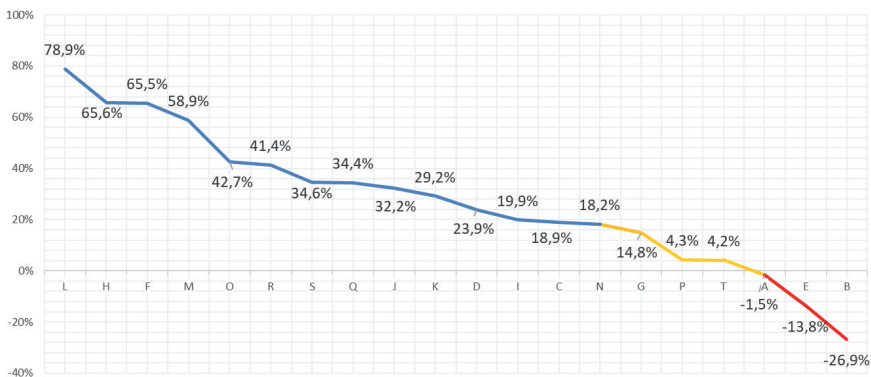


Fonte: O autor (2020).

O projeto L, por exemplo, representou o projeto com maior efetividade e redução no indicador custo, responsável por mais de 40% do resultado total de melhoria com este indicador. Isto porque, o processo produtivo relacionado a este projeto é 5 vezes mais custoso devido às matérias-primas relacionadas nesta etapa e sua alta especificidade no mercado.

Por este motivo, uma segunda análise fez-se necessária. Desta vez, para quantificar os impactos positivos dos esforços somados pelas equipes dos projetos. Na Figura 6, é possível analisar, em porcentagem, os resultados dos projetos considerando a performance das equipes, a execução das ações propostas, outros indicadores como aumento na produção, performance de máquinas, otimização e treinamento de mão-de-obra, dentre outros quesitos.

Figura 6 – Ganho, em porcentagem, por projeto.



Fonte: O autor (2020).

Como é possível analisar na Figura 6, realizando uma análise comparativa dos indicadores dos respectivos defeitos, antes e depois dos projetos, é perceptível que a visualização da efetividade dos projetos é maior. Como os projetos L, H, F, e M, que chegaram a resultados cerca de 80% melhores, quando comparado ao período antes do início da “onda *kaizen*”.

Os projetos A, E e B, por outro lado, não alcançaram seus objetivos, impactados principalmente pela indisciplina com o projeto, e ainda apresentarem resultados mais expressivos que antes da “onda *kaizen*”. Nas pesquisas de Oliveira (2019), os resultados obtidos foram de apenas 68% dos projetos propostos, em uma empresa

de desenvolvimento web, ultrapassaram o resultado desejado pela corporação.

Em auditoria dos projetos, foi percebido que algumas equipes não seguiram o passo a passo da metodologia A3, conforme treinamento ministrado. Fora alegado que havia pouco tempo disponível na rotina para se dedicar ao projeto. Nestes casos, em futuras “ondas *kaizen*”, os temas abordados nestes três projetos serão reabertos com nova equipe multidisciplinar. Fato registrado também na implementação realizada por Priori e Saurin (2020), onde relatam que a dificuldade mais observada pelas equipes é encontrar tempo para solucionar os problemas.

Para os projetos N, G, F e T, em auditoria, foi identificado que o passo a passo da metodologia foi cumprido até o momento da definição do plano de ações, no entanto, a equipe não implementou o plano. Apesar de algum resultado positivo, eles não alcançaram a meta estipulada como objetivo no relatório A3 e, por este motivo, serão abordados futuramente em novo ciclo PDCA.

Ainda que alguns projetos não tenham sido fechados e efetivos em seu propósito, estes A3 serão arquivados e contribuirão para equipes futuras que almejem trabalhar em cima destes problemas, fazendo parte do “histórico” e análises do problema. Outra contribuição é a orientação para futuras equipes, que poderão entender onde houve falha para o não sucesso do projeto, para que não as cometam e caiam nas mesmas circunstâncias. Corroborando com Sobek II e Smalley (2016), que ratificam que o relatório A3, em sua primeira seção, proporciona visão histórica para identificar a importância do problema em estudo.

Frente ao desafio em acompanhar metodologicamente 20 projetos simultâneos, quando comparado ao tamanho e quantidade de colaboradores no setor de melhoria contínua da indústria, o projeto titulado “onda *kaizen*” apresentou resultados satisfatórios, porém, al-

gumas dificuldades foram encontradas como o tempo disponível de apenas seis meses para lidar com todos os 20 projetos.

Em alguns deles, analisando e buscando melhorias complexas e de maior impacto, o período para trabalho necessitaria ser maior. Segundo Bastos (2018), suas pesquisas garantem que, para possibilitar geração de diferentes formas de investigação das causas, é preciso tempo adequado para possibilitar ações mais consistentes. O tempo adequado é traçado de forma alinhada com o objetivo querido. Como nos estudos de Gonçalves e Rodrigues (2018), onde é possível evidenciar que, em seis meses, ainda que 40% das ações tenham sido implementadas, 30% dos erros no processo foram reduzidos.

Outras dificuldades vivenciadas durante o processo em andamento referem-se à resistência inicial das equipes em respeitar e cumprir a sequência e os métodos científicos estipulados. A compreensão da metodologia é de fácil assimilação, no entanto, a efetiva realização se dá por meio da simples vontade individual de cada componente da equipe, em contribuir para o resultado.

Esta dificuldade, com acompanhamento, pôde ser bem trabalhada na maior parte dos projetos. As equipes resistentes a mudanças naturalmente obtiveram resultados menores e não tiveram seus projetos fechados com êxito, como os projetos A, E e B. Ainda assim, percebe-se a melhora nos indicadores apresentados e na performance da produção. É possível ainda afirmar que sem o uso da metodologia A3, frente ao pouco tempo disponível, não haveria resultados tão expressivos positivamente como os vistos nos indicadores.

Algumas lições aprendidas no decorrer desses seis meses foram válidas para o setor de melhoria contínua. Dentre elas, a compreensão de que iniciar tantos projetos com mesmo período de abertura e finalização foi possível apenas adotando um gerenciamento sistemático de auditorias e reuniões com as equipes, para que não houvesse falta de apoio metodológico de nenhuma delas. Quanto às

resistências com as equipes em aceitar novos métodos de trabalho, apesar de desafiador, a comunicação empática e assertiva leva a resultados positivos.

Por último, mas não menos importante, a tática utilizada em envolver líderes de produção facilitou o processo de envolvimento e pertencimento até mesmo de operadores. As condições para o desenvolvimento da organização e dos envolvidos pôde ser alcançada a partir do momento que fora compartilhada com o máximo de pessoas que compartilhavam de um mesmo objetivo.

Em complemento, é importante destacar que a iniciativa e apoio da gerência da organização reforça, segundo Bastos (2018), a importância das pessoas e como resultados destas pôde contribuir para a produtividade competitiva da indústria. Gonçalves e Rodrigues (2018) complementam afirmando que a importância não só do líder envolvido, como também de todo o time, desde o operacional ao tático e gerencial.

Dessa forma, a metodologia A3 apresentou eficácia e pôde gerar melhorias no processo, tão como, no comportamento e envolvimento organizacional das pessoas. No entanto, um estudo ainda se torna válido no que se refere a continuação do acompanhamento dos projetos não fechados, de modo a analisar o desenvolvimento das novas equipes, dando ênfase ao *kaizen*.

Considerações finais

O uso da ferramenta A3 tornou a redução dos custos com a qualidade possível. Toda estratégia traçada ajudou no alcance da melhoria da produtividade. Demonstrando assim que ferramentas e metodologias, quando aplicadas sistematicamente, podem combater desperdícios e otimizar resultados. É de grande importância a presença e o papel do líder, que neste cenário, se encontra em diversas categorias do projeto. Desde o indagar da ideia até aquele que con-

duz suas respectivas equipes de projeto. Cada um com seu papel e atuação de grande valor em fiscalizar, acompanhar e inspirar, para que as ações sejam realizadas.

A realização deste trabalho trouxe como aprendizado a implantação de ferramentas vistas em teoria na formação acadêmica do engenheiro de produção. Em complemento, ratificando que pilares como sistematização, gerenciamento e comprometimento das pessoas é onde se mantém o aprendizado contínuo e poder de transformação.

Referências

BASTOS, Á. E. M.. **O relatório A3 na estruturação de projetos de melhoria contínua**: um estudo de caso em uma empresa de abrangência nacional. 2018.

CARPINETTI, L. C. R.. **Gestão da qualidade**. Grupo Gen-Atlas, 2016.

DENNIS, P. (2008) **Produção Lean Simplificada**. 1. ed. Porto Alegre, RS: Editora Bookman.

FERRO, J. R.. **Processo de gerenciamento A3**. Liderança Nov/Dez, 2009.

GIL, A. C. (2002). **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo, SP: Editora: Atlas.

GIL, A. C. Estudo de Caso: Estratégia de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 2009.

GONÇALVES, L. R. A, RODRIGUES, R. A.. **Pensamento A3**: ferramenta de melhoria contínua aplicada em uma fábrica de luminárias. -, 2018.

MAXIMIANO, A. C. A. et al. **Avaliação do uso das ferramentas de gerenciamento de projetos**. Revista Economia & Gestão, v. 11, n. 27, p. 9-35, 2011.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção além da produção**. Bookman, 1997.

OLIVEIRAJ. G. B de et al. **Aplicação de princípios da Filosofia Lean em uma empresa de desenvolvimento web através da Metodologia A3**. 2019.

PRIORI, F. R., SAURIN, T.A. **Solução de problemas em uma emergência hospitalar: avaliação dos métodos A3 e análise de causa raiz**. Revista Produção Online, v. 20, n. 1, p. 63-94, 2020.

ROTHER, M., SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício: manual de trabalho de uma ferramenta enxuta**. Lean Institute Brasil, 2007.

SHOOK, J.. **Toyota's secret**. MIT Sloan management review, v. 50, n. 4, p. 30, 2009.

SOBEK II, D. K., SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota**. Bookman Editora, 2016.

Novas metodologias para o ensino do empreendedorismo

Carolina Izabella Aparecida Ribeiro Andrade

Introdução

O ensino do empreendedorismo e da inovação busca difundir junto ao indivíduo, mecanismos para que ele possa mobilizar e organizar seus recursos, adaptar suas estratégias, de forma a entender as competências inovadoras que o norteiam e assim buscar as melhores oportunidades (SHANE; VENKATARAMAN, 2000; MCMULLEN; SHEPHERD, 2006).

A leitura como aliada no ensino do empreendedorismo em sala de aula, vem enriquecer as etapas da geração de conhecimento, e é de extrema importância neste processo, pois coloca o sujeito a pensar de forma ativa, transformando sua realidade e possibilitando uma visão crítica do mundo. Ler um texto, vai muito além da simplicidade de descobrir a simbologia do texto em si, é entender em qual realidade o leitor está inserido e como constrói suas relações sociais (FREIRE, 2008).

Além de transmitir informação, a leitura possibilita o conhecimento de um “importante instrumento para a vida social e cognitiva do sujeito, o que qualifica sua inserção no âmbito social, político, econômico e cultural” (BOSO et al., 2010, p. 24).

Sendo assim, o objetivo deste relato de experiência é descrever uma proposta metodológica utilizada no processo de ensino da disciplina de Empreendedorismo e Inovação. O processo se deu por um projeto de ensino intitulado “Leitura e Análise”, onde utilizou-se da obra “O Segredo de Luísa” como base para algumas metodologias ativas desenvolvidas na disciplina.

A proposta procurou envolver os discentes de forma a permitir uma análise crítica da temática com o uso de metodologias que geram curiosidade e desafio, através da disponibilização de recursos para pesquisar problemas e soluções, bem como a buscar soluções hipotéticas para problemas apresentados e a aplicação dessas soluções na prática. Além disso, envolveu os discentes em tarefas que, segundo Medeiro (2014) requeriam processos mentais complexos, como análise, síntese, dedução e generalização.

O uso de metodologias ativas de aprendizagem é uma estratégia de ensino muito eficaz quando comparada com os métodos de ensino tradicionais, pois os discentes assimilam maior volume de conteúdo, são capazes de reter a informação por mais tempo e ainda se sentem mais motivados em sala de aula, pois estudam com maior satisfação e prazer (BARBOSA; MOURA, 2013).

Blikstein (2010) afirma que é relevante a contribuição da metodologia ativa nos no processo de ensino, pois permite que o discente experimente situações de aprendizagem profundamente significativa em sua vida acadêmica, profissional e pessoal.

Empreendedorismo e Metodologias Ativas

O ato de empreender pode ser entendido como a motivação para transformar uma ideia em negócio de sucesso, “o papel do empreendedorismo no desenvolvimento econômico envolve mais do que apenas o aumento de produção e renda per capita; envolve iniciar e constituir mudanças na estrutura do negócio e da sociedade” (HISRIC; PETER, 2004, p. 33). Por ser um tema atual e de grande importância, o empreendedorismo também está presente em sala de aula, e proporciona aos discentes conhecer as principais definições, ferramentas e metodologias que possam motivar seu espírito empreendedor.

Segundo Dornelas (2014), o ensino do empreendedorismo no Brasil iniciou-se partir da década de 1980 nos cursos superiores do país, sendo a Fundação Getúlio Vargas, em 1981, a pioneira a oferecer a disciplina na Escola de Administração de Empresas.

Lopes (2010) afirma, que a educação empreendedora é foco principalmente do indivíduo que busca uma oportunidade e já está na fase de criação de um negócio, mas volta-se também para aqueles que já criaram seu negócio e buscam estratégias para a competitividade e expansão no mercado. Assim, em sala de aula, é importante a disseminação deste conhecimento e destas estratégias para desenvolver nos discentes o papel de empreendedor na sociedade.

O uso de metodologias ativas para o ensino do empreendedorismo colabora com todo o processo em sala de aula, e desenvolve no discente o comportamento empreendedor e as características mobilizadoras através de diversas estratégias para aplicação do conhecimento em situações práticas como afirma Ribeiro (2005), estas metodologias fazem com que os discentes adquiram o gosto para resolver problemas e vivenciam situações que requerem a tomada de decisão por conta própria, reforçando a autonomia no pensar e no atuar.

A diversidade de estratégias, técnicas, métodos de ensino e procedimentos no uso destas metodologias voltadas para a aprendizagem ativa, transforma a vivência em sala de aula em um caldo, que se densifica quando se tornam conscientes do processo de realização, ou seja, a prática da autoavaliação e crítica. Assim, tanto discentes quanto docentes centralizam o esforço de superação do não conhecido para produzirem a aprendizagem conjunta e de forma prática, despertando a curiosidade à medida que as aulas acontecem (ROMANOWSKI; WACHOWICZ, 2006; HUNG, 2015; BERBEL, 2011).

Existem várias metodologias ativas que são implementadas como estratégias base para a aprendizagem, como: Aprendizagem

Baseada em Projetos (*Project Based Learning – PBL*), Aprendizagem por Meio de Jogos (*Game Based Learning – GBL*), Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning – PBL*), entre outras (STAKER; HORN, 2012). Algumas metodologias citadas são caracterizadas de forma resumida no Quadro 1.

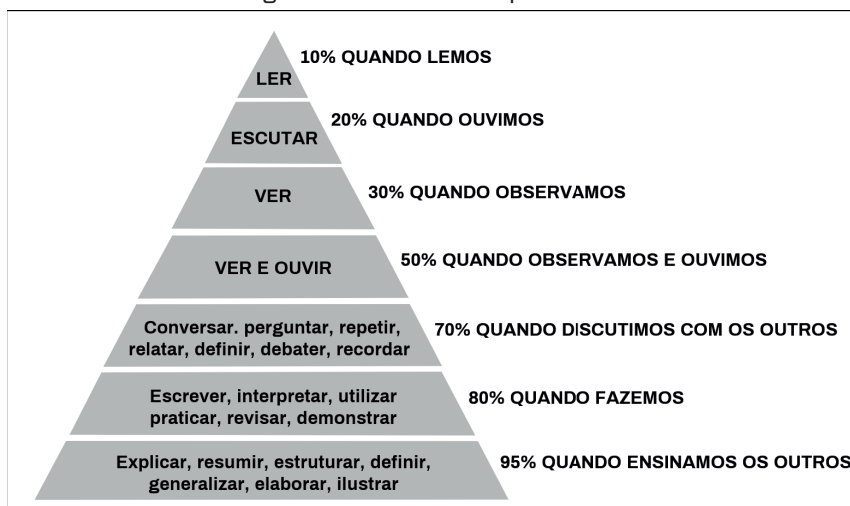
Quadro 1 – Algumas Metodologias Ativas de Aprendizagem.

METODOLOGIA ATIVA	CARACTERÍSTICA
<i>Based Learning Problem – PBL</i> : Aprendizagem Baseada em Problemas	“É uma estratégia de método para aprendizagem, centrada no discente e por meio da investigação, tendo em vista a produção de conhecimento individual e grupal, de forma cooperativa, e que utiliza técnicas de análise crítica, para a compreensão e resolução de problemas de forma significativa e em interação contínua como docente tutor” (SOUZA; DOURADO, 2015, p. 184-185).
<i>Game Based Learning – GBL</i> : Gamificação	Traz o uso de jogos para o ensino da temática proposta em sala de aula. É uma excelente forma de quebrar a rotina e criar um ambiente divertido e, ainda assim, educativo para os discentes (KAPP, 2012).
<i>Team-based learning – TB</i> : Aprendizagem baseada em equipes.	“É uma estratégia educacional para grandes grupos que, a partir da coordenação do docente, possibilita a interação e colaboração no trabalho em pequenos grupos (centrada no estudante)” (BOLELLA et al., 2014, p. 299).
<i>Flipped Classroom</i> : Sala de Aula Invertida	O discente tem acesso ao conteúdo da aula anteriormente para que, assim consiga debater sobre o assunto juntamente com os docentes e colegas no momento da aula (MORAN, 2013).
<i>Project Based Learning – PBL</i> : Aprendizagem Baseada em Projetos	“Esta metodologia tem como principais características a centralidade da aprendizagem do discente, o trabalho em equipe, o desenvolvimento do espírito de iniciativa e da criatividade, o desenvolvimento de competências de comunicação e do pensamento crítico e, por último, a articulação entre os conteúdos numa perspectiva interdisciplinar” (FERNANDES; FLORES, 2011, p. 307).

Fonte: Autoria própria (2019).

Conforme o psiquiatra norte-americano Glasser (1986), o ensino deve ser mais ativo e através da sua teoria conhecida como Pirâmide de Aprendizagem (Figura 1), 70% do ensino é aprendido quando discutimos, conversamos, perguntamos e debatemos o tema, e 95% do conhecimento é aprendido temos que ensinar alguém, explicando, resumindo, definindo e estruturando o conhecimento, como foi proposto neste relato.

Figura 1 - Teoria Como Aprendemos?



Fonte: Adaptado de glasser (1986).

Esta teoria proposta pelo autor, vem ratificar a importância de metodologias que visem colocar o discente como personagem principal em sala de aula, como foi proposto no Projeto de Ensino “Leitura e Análise” aqui relatado. O uso de metodologias ativas em sala de aula é importante na formação de futuros profissionais com mais qualidade. Quando o tema é tão atual e importante como o empreendedorismo, estas metodologias tem um peso ainda maior, pois podem ser peças fundamentais para despertar no discente o espírito de empreendedor e inovar que talvez ele nem saiba que tenha.

Metodologia

Este relato metodológico aplicado, foi desenvolvido na disciplina de Empreendedorismo e Inovação, no segundo semestre de 2019, para o 8º período de Engenharia de Produção, da UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus CETENS – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, em Feira de Santana (BA).

A ideia de relato aqui exposta, não é trazer as atividades vinculadas diretamente à disciplina para o cumprimento da ementa, segundo PPC – Projeto Pedagógico do Curso, e sim relatar uma proposta de leitura que foi trabalhada em paralelo com os discentes. O projeto de leitura, foi intitulado como Projeto de Ensino “Leitura e Análise”, e teve como objetivo motivar os discentes a leitura de um livro, que trouxesse mais interesse ao tema através de um exemplo prático do mundo empreendedor. Afinal, conforme Robbins (2005), essa motivação vem como ponto inicial para que os discentes desenvolvam direção, intensidade e persistência para o alcance de um determinado objetivo, no caso proposto, o desenvolvimento do seu lado empreendedor.

O uso da leitura na universidade, é um processo de extrema importância, pois “contempla uma necessidade, que pode ser profissional, existencial ou a simples necessidade do prazer de ler” (CARAVANTES, 2006, p. 25). Para Carvalho et. al. (2006, p. 20), “o ser humano precisa realizar leituras diversificadas e de qualidade para sobreviver na era da globalização.” E assim, poder desfrutar do conhecimento e também ser um disseminador das informações adquiridas.

Inicialmente, como a turma era pequena, somente 10 discentes, foi proposto 2 grupos (um grupo ficou de 4 discentes e outro de 6 discentes, a pedido dos mesmos) que trabalhariam todas as atividades propostas na disciplina. Tanto atividades vinculadas ao plano de curso, quanto a atividades do projeto de ensino “Leitura e Análise”.

O plano de curso da disciplina, tem uma carga horária de 51 horas de conteúdo teórico e 17 horas de conteúdo prático, totalizando 68 horas de aula. Essa carga horária é dividida em 2 encontros semanais de 2 horas aula cada. Assim, foi possível não só cumprir toda a ementa como também trabalhar o projeto de ensino proposto e aqui relatado. A disciplina ofertada, tem uma ementa bem fundamentada no que se refere ao cumprimento do seu objetivo que é “Compreender a relação do empreendedorismo e da inovação como fator de desenvolvimento regional, analisando as atitudes e habilidades empreendedoras essenciais ao profissional da área de engenharia de produção nas organizações.” Assim, é possível trazer várias questões relevantes sobre o empreendedorismo com aulas expositivas dialogadas, elaboração de resumos, dinâmicas, seminários, análise de filmes, debates, estudos de caso individuais e em grupo, análise de estratégias mercadológicas, leitura e estudo de textos, além da elaboração de um evento com aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula através de uma oficina para discentes do ensino médio e superior da rede pública e privada, como projeto de extensão, vinculado ao colegiado.

Mesmo com tantas atividades enriquecedoras, surgiu a oportunidade de se trabalhar o projeto de ensino “Leitura e Análise”, como forma colaborar com o processo de leitura no ensino superior. Processo este muitas vezes esquecido ou ignorado por grande parte dos jovens hoje em dia. A leitura colabora de forma importantíssima na vida acadêmica, pois “contempla uma necessidade, que pode ser profissional, existencial ou a simples necessidade do prazer de ler”. (CARAVANTES, 2006, p. 25).

O livro utilizado foi “O Segredo de Luísa”, do autor Fernando Dolabela, que traz uma forte característica didática referente ao tema Empreendedorismo, orientando pessoas a abrir seu próprio negócio.

A obra é dividida em 6 capítulos, que apresentam deste a motivação do negócio e o perfil empreendedor da personagem principal Luísa, até a consolidação do seu empreendimento. O livro traz em sua narrativa, a história fictícia de uma jovem, Luísa, que nasceu e cresceu no interior de Minas Gerais. A ideia para o novo negócio da protagonista surge quando a mesma, inicia seus estudos em Belo Horizonte, e percebe que a goiabada cascão, doce tradicionalmente comercializado na sua Terra Natal, não tem fabricação comercial na cidade, então, ela começa a planejar sua futura empresa, a “Goiabada Maria Amália Ltda”. “O empreendedor é alguém que sonha e busca transformar seu sonho em realidade” (DOLABELA, 2006, p. 29). Assim, a obra apresenta todos os passos, altos e baixos, enfrentados por Luísa, até a consolidação no seu negócio.

Utilizou-se das seguintes metodologias ativas para nortear a condução do projeto de ensino: *Game Based Learning –GBL*; *Problem Based Learning – PBL*; *Flipped Classroom* e *Project Based Learning – PBL*. Cada metodologia foi aplicada em momentos distintos de acordo com o capítulo do livro em estudo. Por fim, avaliação do processo de aprendizagem da disciplina deu-se através da integração e participação dos discentes em todas as atividades solicitadas, e também com a criação de um projeto empreendedor e inovador por parte das equipes. Todo o processo, foi detalhado na próxima seção.

Resultado e Discussões

Com base no livro “O Segredo de Luísa”, o projeto de leitura proposto foi apresentado aos discentes no primeiro dia de aula, e foi dividido em cinco momentos, onde as datas foram definidas conforme cronograma. (Quadro 2). Assim, os discentes puderam ir se preparando para as ações que deveriam vir a acontecer nas datas mencionadas.

Quadro 2 – Cronograma do Projeto de Ensino Leitura e Análise.

DATAS	CAPÍTULOS DO LIVRO “O SEGREDO DE LUÍSA”
02/09/2019	Capítulo 1: A motivação e o perfil empreendedor
23/09/2019	Capítulo 2: A validação de uma ideia
14/10/2019	Capítulo 3: O empreendedor busca ajuda Capítulo 4: Plano de negócios
04/11/2019	Capítulo 5: A busca de recursos para a implementação da empresa Capítulo 6: A consolidação
18/12/2019	Todos os Capítulos

Fonte: Autoria própria (2019).

Optou-se pelo dias acima pois, inicialmente foi verificado junto ao calendário acadêmicos, datas de outros eventos importantes na instituição, e que seriam de extrema valia a presença e participação dos discentes, como o por exemplo, o SEIRECON (Simpósio de Empreendedorismo e Inovação do Recôncavo Baiano (12 e 13 de novembro) e o I Workshop de Empreendedorismo (21 de novembro), além de eventos e datas que estavam no calendário como importantes, e precisavam ser observadas e respeitadas.

Cada data envolveu uma atividade a ser desenvolvida em sala de aula. Algumas dessas atividades só foram especificadas aos discentes no dia, a única informação que eles tinham é que deveriam ler o referido capítulo. Isso aconteceu nas atividades envolvidas nos Capítulos 1, 2 5 e 6. As ações que deveriam ser desenvolvidas pelos discentes nos capítulos 3 e 4 foram previamente informadas, para que eles pensassem na melhor forma de apresentação do que foi pedido. No Quadro 3 estão descritas as atividades envolvidas em cada um dos capítulos do livro.

Sabendo que “as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os discentes se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na

própria perspectiva do docente” (BERBEL, 2011, p.28), as atividades descritas no quadro acima, aconteceram de forma gradativa e nas datas informadas anteriormente, de forma a motivar os discentes à leitura e a troca de conhecimento. A metodologia utilizada para trabalhar o Capítulo 1 do livro, foi a gamificação. Como dito anteriormente, os discentes não sabiam o que iria acontecer neste encontro. Somente no momento da aula, é que foram informados que participariam de um Quiz, e este jogo valeria um prêmio para a equipe vencedora.

Quadro 3 - Atividades envolvidas no Projeto Leitura e Análise.

ENCONTRO	CAPÍTULO LIVRO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM SALA DE AULA
1º	Capítulo 1	Gamificação (<i>Game Based Learning – GBL</i>) - Quiz
2º	Capítulo 2	Aprendizagem Baseada em Problemas -ABP (<i>Problem Based Learning – PBL</i>) – Levantamento de Problemas.
3º	Capítulo 3 e 4	Sala de Aula Invertida (<i>Flipped Classroom</i>) – Seminário e Mapa Mental
4º	Capítulos 5 e 6	Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP (<i>Project Based Learning – PBL</i>) – Desafio, Pesquisa e <i>Feedback</i>
5º	Todos os capítulos	Reflexão Final: Análise geral através da apresentação e entrega do projeto final.

Fonte: Autoria própria (2019).

Assim, durante o Quiz, foram levantadas questões em relação ao capítulo em análise. Algumas questões eram em formato de afirmativas, onde os grupos tinham um tempo de 1 minuto para análise em grupo, e para mostrarem a melhor resposta: Verdadeiro (V) ou Falso (F), através de placas informativas dadas no início da aula. Outras questões eram de múltipla escolha, neste caso com 4 alternativas (A, B, C, D), onde os discentes também teriam o tempo de 1 ou 2 mi-

nutos, dependendo da dificuldade do questionamento, para escolher a melhor resposta. A forma de pontuação se deu da seguinte forma: Nas questões de múltipla escolha, as respostas corretas, tinham valor de 1 ponto cada. Nas afirmativas, se a resposta correta fosse “Verdadeira”, valeria 1 ponto. Se a resposta fosse “Falsa”, valeria 1 ponto. Porém, se além de colocar a resposta (F), se está fosse a resposta correta, o grupo também “corrigisse” a afirmação, de forma a dizer o que estava incorreto, indicando o correto, ganharia mais um ponto.

Assim, o Quiz se deu, com muita interação, espírito competitivo, motivação e aprendizagem. O grupo vencedor foi premiado e para finalizar debatemos sobre os pontos relevantes, as principais indagações, o empreendedorismo e a inovação presentes no Capítulo 1.

No Capítulo 2, os discentes também não sabiam como seria trabalhado o capítulo. Ao chegarem em sala, se depararam já com as carteiras reunidas formando dois círculos, que seriam ocupados pelos dois grupos. Na mesa central, presente em cada um dos círculos das cadeiras, tinha uma folha, na qual eram levantados problemas que foram encontrados pela personagem Luísa na obra. Também era apresentados problemas cotidianos e interdisciplinares envolvendo o tema empreendedorismo e inovação que poderiam vir a acontecer com a personagem perante o processo de validação da sua ideia de negócio. Os discentes deveriam responder de forma escrita para entrega ao docente.

Após esse processo, os discentes foram convidados a expor perante o restante da turma os questionamentos respondidos pelo grupo. Foi aí que se formou o debate e análise, processos tão importantes para que a participação de cada discente se torne essencial na construção do momento, sendo possível incentivar o trabalho em grupo e a comunicação. Esta prática colabora com o incentivo aos discentes para que investiguem mais a fundo os problemas apresentados a fim de encontrar soluções práticas para os mesmos.

O terceiro encontro aconteceu de forma bem dinâmica e interessante. Os discentes tinham como tarefa, apresentar, na data escolhida, os capítulos 3 e 4 para o outro grupo. Isso aconteceria como se o outro grupo não tivesse lido os capítulos, e também não tivesse este objetivo na mesma data. Assim eles tiveram total liberdade para expor os capítulos da forma que achassem mais interessante. Eles receberam o conteúdo da disciplina de forma online, onde puderam estudar e se preparar, para que fosse possível a conexão com os capítulos do livro a serem apresentados. Na data marcada eles assumiram o papel de docentes, para apresentar o capítulo, fazendo as considerações e ligações em relação teoria. Como pode ser visto na Figura 2, os discentes usaram da criatividade para apresentar o capítulo.

Figura 2: Apresentações dos Capítulos 3 e 4 do Projeto de Ensino Leitura e Análise.



Fonte: Trabalhos apresentados (2019) - A: Mapa Mental - B: Seminário.

Um dos grupos apresentou em formato de Mapa Mental, montado por cada um dos integrantes de forma conjunta e sequencial. Muito bem elaborado e discutido. O segundo grupo preferiu a forma tradicional, como Seminário. Mas não menos interessante, e rico em detalhes.

O penúltimo encontro aconteceu sem que os discentes soubessem o que seria proposto como forma de análise e debate da leitura dos últimos capítulos. O que foi proposto, foi um desafio inicial, onde eles deveriam relatar quais habilidades eles conseguiram adquirir ao

longo do processo de leitura dos capítulos, envolvendo o que foi dado em sala de aula. Neste momento eles foram em busca de trechos do livro que pudessem responder ao desafio proposto. Assim, eles colocaram em prática o que foi pedido, de forma escrita, fazendo referência aos “passos seguidos por Luísa” e ao projeto que eles estavam desenvolvendo na disciplina, para cumprimento da ementa: Como processo de avaliação final da disciplina, os discentes deveriam utilizar todas as ferramentas, metodologias e teorias sobre Empreendedorismo e Inovação ensinadas na disciplina. Os projetos, por eles desenvolvidos foram: Um aplicativo de serviços autônomos, e uma loja física e online de aluguel de produtos esportivos. Ambos não serão aqui detalhados, pois não é o foco principal deste relato.

No último encontro, finalizando assim também o conteúdo da disciplina, os grupos fizeram uma apresentação em Power Point, dos projetos finalizados. Nesta apresentação, os discentes citaram passagens do Livro “O Segredo de Luísa” como base para algumas reflexões e também teorias e ferramentas de Empreendedorismo e a Inovação, foco da disciplina.

Assim, como pode ser observado por Andrade e Acúrcio (2009), quando se tem uma proposta pedagógica e metodológica voltada para o empreendedorismo, é importante adotar estratégias que incentivem e favoreçam algumas posturas relevantes como a autonomia, a iniciativa, a autoavaliação, a ética, a criatividade, a participação, de forma a desenvolver projetos que busquem a resolução de problemas, uma boa utilização da informação e dos recursos, além de presar pela inovação e pioneirismo.

A avaliação se deu de forma somativa, levando em consideração o desempenho dos discentes perante os objetivos de ensino propostos no projeto “Leitura e Análise” além da participação nas atividades desenvolvidas em sala de aula.

É importante avaliações que manifestem propostas de condução do ensino centrada no docente, no seu desempenho em alcançar os objetivos que foram estabelecidos no planejamento da disciplina (ROMANOWSKI; WACHOWICZ, 2006).

O uso de metodologias ativas no processo de ensino mostrou-se de extrema relevância para o estímulo a leitura. É importante destacar que houve um maior engajamento dos discentes quanto as atividades solicitadas pelo docente, uma melhor qualidade e diversidade pedagógica em sala de aula, além de uma visão crítica e análise importantes feitas no decorrer destas atividades, possibilitando uma crescente troca de conhecimento.

Considerações finais

Existe atualmente um leque de opções para o processo de ensino através de metodologias ativas, que podem vir a contribuir na motivação e engajamento dos discentes quanto a temática empreendedorismo e inovação, contribuindo assim com o seu papel na sociedade.

O uso da Gamificação para análise do capítulo 1 do livro, permitiu promover a aprendizagem de forma criativa e dinâmica, permitindo gerar um aprofundamento didático relevante de forma motivadora e possibilitando uma melhor interação coletiva. Os grupos competiram de forma positiva, levantando debates à medida que as respostas às afirmativas e alternativas, iam aparecendo.

No capítulo 2, com o uso da Aprendizagem Baseada em Problemas, foi possível trabalhar de forma dinâmica a interdisciplinaridade, tratando de fatores do cotidiano e permitindo diminuir o distanciamento entre a teoria e a prática.

A sala de aula invertida, utilizada nos capítulos 3 e 4, permitiu uma maior retenção do aprendizado de forma que o discente foi o protagonista neste processo, observou-se o desenvolver de habilida-

des dos docentes, que talvez não seriam exploradas no uso de metodologias tradicionais, como a autonomia e a proatividade, sem contar que mais uma vez, ficou explícito como sabem trabalhar em equipe.

Nos dois últimos capítulos, com o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos, os alunos se mostraram mais uma vez, criativos e proativos, capazes de expor um pensamento crítico. Como citado anteriormente, os projetos, por eles desenvolvidos foram: Uma loja física e online de aluguel de produtos esportivos e Um aplicativo de serviços autônomos. Este último também foi trabalhado pela equipe, de forma a se integrar em outra disciplina. O mesmo foi apresentado e avaliado por uma banca, na disciplina de Projeto Interdisciplinar I, onde também obtiveram aprovação.

O uso das metodologias diversas possibilitou que os discentes empregassem o raciocínio lógico e as discussões na tomada de decisão, além de estimular o trabalho em equipe. As metodologias ativas utilizadas, mostraram-se eficientes durante todo o processo, e o alcance dos objetivos foram concluídos com êxito, com a aprovação de 100% dos discentes.

Referências

ANDRADE, Rosamaria Cales de; ACÚRCIO, Marina Rodrigues. Introdução: Empreendedorismo – Um Novo Passo em Educação. **O empreendedorismo na escola**. Porto Alegre/Belo Horizonte: Artmed/Rede Pitágoras, 2009.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, 2013.

BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, 2011.

BLIKSTEIN, P. **O mito do mau discente e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional**. 2010. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/BliksteinBrasil_pode_ser_lider_mundial_>. Acesso em 10 de maio de 2020.

BOLLELA, Valdes Roberto et al. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. In: **Simpósio: Tópicos fundamentais para a formação e o desenvolvimento docente para docentes dos cursos da área da Saúde**. Capítulo VII. Medicina. Ribeirão Preto, 2014.

BOSO, Augiza Karla; GARCIA, Daniela; RODRIGUES Michele de Britto; MARCONDES, Pollyne . Aspectos cognitivos da leitura: conhecimento prévio e teoria dos esquemas. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**. Florianópolis, 2010. Disponível em: < http://revista.acbsc.org.br/index.php/racb/article/view/716/pdf_39>. Acesso em: 13 jan. 2020.

CARAVANTES, Geraldo Ronchetti. **Leitura dinâmica e aprendizagem**. 2. ed. Porto Alegre: AGE, 2006.

CARVALHO, Lafaiete da Silva et al. A Leitura na sociedade do conhecimento. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**. Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 19-27, jan./jul. 2006. Disponível em: < <http://revista.acbsc.org.br/index.php/racb/article/view/459/576>>. Acesso em: 8 maio. 2020.

DOLABELA, F. **O segredo de Luísa**. São Paulo: De Cultura, 2006.

DORNELAS, José Carlos de Assis. **Empreendedorismo transformando ideias em negócios**. 5. ed. Rio de Janeiro. Editora Elsevier, 2014.

FERNANDES, Sandra; FLORES, Maria Assunção. O Project-Led Education (PLE) como Estratégia de Aprendizagem Cooperativa: potencialidades e constrangimentos. **UM. CIEd. Actas do Congresso Ibérico/ 5º Encontro do GT-PA**, 2011. Disponível em:

<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/15753>. Acesso em: 23 abr. 2020.

FREIRE, Paulo. **A Importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 46. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

GLASSER, W. **Control theory in the classroom**. New York: Perennial Library, 1986.

HISRICH, R. D.; PETER, M. P. **Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

HUNG, H.-T. **Flipping the classroom for English language learners to foster active learning**. *Computer Assisted Language Learning*, v. 28, n. 1, 81-96, 2015.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. Pfeiffer, 2012. Disponível em: < <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/2048> > . Acesso em: 17 maio, 2020.

LOPES, R.M. A. Referenciais para a Educação empreendedora. In: **Educação empreendedora**: conceitos, modelos e práticas. cap. 1. São Paulo: Sebrae, 2010.

MCMULLEN, J. S.; SHEPHERD, D. A. **Entrepreneurial action and the role of uncertainty in the theory of the entrepreneur**. *Academy of Management Review*, 2006. p.132–152.

MEDEIROS, Amanda. **Docência na socioeducação**. Brasília: Universidade de Brasília, Campus Planaltina, 2014.

MORAN, J.M. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios**. 2013. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf> > . Acesso em: 12 abr. 2020.

RIBEIRO, R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em Engenharia**. Tese de Doutorado,

Universidade Federal de São Carlos: São Paulo, 2005. Disponível em: < <https://www.bdt.d.ufscar.br/handle/ufscar/2353>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

ROBBINS, S. P. **Comportamento Organizacional**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

ROMANOWSKI, J. P.; WACHOWICZ, L. A. Avaliação formativa no ensino superior: que resistências manifestam os docentes e os discentes? In: **Processos de ensino na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 6. ed. Joinville: Univille, 2006. p. 121–139.

SHANE, S.; VENKATARAMAN, S. The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research. **The Academy of Management Review**, 2000. <https://doi.org/10.2307/259271>

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Revista Holos**, Portugal, v. 5, n. 31, p. 182- 200, 2015. <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880>.

STAKER, H.; HORN, M. B. **Classifying K-12 blended learning. Mountain View**: Innosight Institute, 2012. Disponível em: < [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1396731](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1396731)> . Acesso em: 5 dez 2019.

Protótipo de aquecedor solar com material reciclado

Grace Kelly Sampaio Juventino

Franciele Rodrigues Moreira

Israel Abdala da Silva Machado

Pedro Henrique de Lima Araújo

Luís Oscar Silva Martins

Introdução

O presente capítulo traz o desenvolvimento do projeto de um aquecedor solar construído com materiais alternativos e de baixo custo, com a utilização de garrafas produzidas a partir de Poli Tereftalato de Etila, as conhecidas garrafas PET e embalagens de leite longa vida. Com o intuito de fazer com que os alunos vivenciem, na prática, os conceitos relacionados ao desenvolvimento de um produto, levando em consideração alternativas sustentáveis, assunto debatido na disciplina “Projeto Interdisciplinar I”, mostrando benefícios como o estímulo a realização do descarte mais consciente e seletivo do lixo, bem como, seu melhor aproveitamento em projetos que tragam melhor bem estar e economia.

De acordo com Figueiredo et al. (2018), aquecedores solares ainda são equipamentos com alto valor agregado, e, portanto, possuem preço elevado. No entanto, Gabriel Filho et al. (2016), destacam a possibilidade de utilização de materiais recicláveis na construção de aquecedores, tanto para uso residencial e industrial, o que reduziria substancialmente seu custo, sem prejuízo à eficiência, desde que seguida as especificações técnicas corretas em sua construção.

Dessa forma, analisando do ponto de vista econômico, esse protótipo pode ser uma solução alternativa e de baixo custo, que

aliada ao consumo consciente, pode, inclusive, melhorar a qualidade de vida de comunidades carentes, bem como, reduzir o consumo e gastos com eletricidade, uma vez que, itens como chuveiros elétricos são os principais responsáveis pelo alto custo agregado às contas de luz, impactando negativamente o consumidor final (SOARES; LOPES; DA CUNHA, 2017).

O projeto surgiu da necessidade de desenvolver um produto com tecnologia simples e barata em uma estrutura que segue uma via ecologicamente sustentável. A água é aquecida dentro dos canos de PVC envoltos por caixas de leite que captam a radiação solar. A pintura em cor preta potencializa esta absorção de calor dos canos e as garrafas PET retêm e mantêm o calor, criando uma espécie de “efeito estufa”.

Importante destacar que o aquecedor não visa substituir a eletricidade convencional e sim cumprir um papel coadjuvante de complementariedade. A título de exemplificação, uma residência poderia instalar o protótipo apenas no banheiro, ou em um dos banheiros, caso haja mais de um e utilizá-lo em separado, ou, em momentos pertinentes, desligando o disjuntor dos chuveiros, para aproveitar o aquecimento solar do protótipo. O papel da flexibilização da geração de eletricidade ainda garante a estabilidade do sistema elétrico em amplos alcances, por haver um ganho em termos de diversidade de energia elétrica firme e estável disponível. Em termos estratégicos, há colaboração para o aumento da segurança energética do sistema elétrico (BARROS; DE MELLO; SOUZA, 2009; PEREIRA, 2019; SCHMIDT; LIMA, 2004).

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa foi produzir um protótipo de aquecedor solar a partir de materiais reciclados, que possa ser utilizado em residências de forma complementar a energia elétrica convencional.

O restante desta pesquisa está organizado da seguinte forma: A seção dois tratou do referencial teórico com foco em aspectos de sustentabilidade, consumo consciente e reciclagem. A seção três traz a metodologia, que ilustra o processo de construção do protótipo. A

parte quatro, resultados e discussão, mostra os testes realizados e o correto funcionamento do aquecedor e finalmente a seção cinco que resume as conclusões do trabalho.

Desenvolvimento Sustentável

O termo Desenvolvimento Sustentável surgiu a partir de estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da segunda metade do século XX. Segundo a ONU, Desenvolvimento Sustentável é definido como “aquele que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (UNFCCC, 2018).

Este conceito foi firmado na Agenda 21, documento desenvolvido na Conferência “Rio 92”, e incorporado em outras agendas mundiais de desenvolvimento e de direitos humanos. No entanto, para alguns autores (LAZARO; GREMAUD, 2017; MARTINS et al., 2019; SÁNCHEZ; TORRES; KALID, 2015) ele está desatualizado. Atualmente para a ONU e estes autores, o conceito de Desenvolvimento Sustentável está alinhado com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ou seja, é a intersecção entre os aspectos econômicos, social e ambientais.

O relatório Brundtland, também conhecido como “Nosso Futuro Comum” desenvolvido na “Rio 92”, chamou a atenção do mundo sobre a necessidade de se encontrar novas formas de desenvolvimento econômico, sem a redução dos recursos naturais e sem danos ao meio ambiente. Além disso, definiu três princípios básicos a serem cumpridos: desenvolvimento econômico, proteção ambiental e equidade social.

Além da Agenda 21, outro importante documento escrito na “Rio 92”, com uma grande participação de organizações não governamentais e representantes da sociedade civil foi “A Carta da Terra”.

Ela traz importantes ressalvas sobre o meio ambiente. Foi retificada e aprovada pela ONU em 2002:

Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro enfrenta, ao mesmo tempo, grandes perigos e grandes promessas. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio de uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos somar forças para gerar uma sociedade sustentável global baseada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura da paz. Para chegar a este propósito, é imperativo que nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade da vida, e com as futuras gerações (A CARTA DA TERRA, 2002, p. 1).

Ainda que abordado e discutido diversos conceitos, o processo de construção e aprendizagem social para a implementação verifica de um desenvolvimento com características sustentáveis é um processo de longo prazo, que por sua vez, precisa de uma base governamental política para contribuir com o amadurecimento a nível populacional quanto à convivência com esta nova forma proposta de pensar, agir e viver na esfera atual.

Reciclagem

A reciclagem é o termo genericamente utilizado para designar o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto. Muitos materiais podem ser reciclados. Os exemplos mais comuns são o papel, o vidro, o metal e o plástico. As maiores vantagens da reciclagem são a minimização da utilização de fontes naturais, muitas vezes não renováveis, e a minimização da quantidade de resíduos que necessita de tratamento

final, como aterramento, ou incineração. O conceito de reciclagem serve apenas para os materiais que podem voltar ao estado original e ser transformado novamente em um produto igual em todas as suas características, sendo diferente da definição de reutilização (FORLIN; FARIA, 2002; SANTOS; AGNELLI; MANRICH, 2004).

Muito comum, o termo reciclagem quase sempre ser atrelado ao lixo feito de componentes que podem ser jogados fora e reaproveitados novamente. No entanto, mesmo que esta definição seja o alicerce afirmativo em algumas situações, sua ideia, contexto e importância vão muito além.

A reciclagem pode ser definida como o processo de transformação de um resíduo que não seria aproveitado, com mudanças em seu estado físico, físico-químico ou biológico, de modo a atribuir outras características ao resíduo para que mais uma vez, ele se transforme novamente em matéria-prima ou um novo produto (DO AMARAL et al., 2018; GÓMEZ et al., 2010).

No meio-ambiente, a reciclagem pode reduzir a acumulação progressiva de lixo a produção de novos materiais, como por exemplo o papel - que exigiria o corte de mais árvores, as emissões de gases como metano e gás carbônico, agressões ao solo, ar e água, entre outros tantos fatores negativos. No aspecto econômico a reciclagem contribui para a utilização mais racional dos recursos naturais e a reposição daqueles recursos que são passíveis de reaproveitamento. No âmbito social, proporciona melhor qualidade de vida para as pessoas, através das melhorias ambientais, como também geração de postos de trabalho e rendimento para pessoas que vivem nas camadas mais pobres.

Apesar de diversas políticas de resíduos instauradas, até mesmo a nível mundial, grande parte dos resíduos sólidos continuam sendo descartados incorretamente, explicitando uma ausência de compromisso e seriedade política acerca do tema, ainda que os im-

pactos e consequências negativas do não cumprimento acarretem danos severos a sociedade em longo prazo, devido a dois fatores principais: o tempo de degradação dos materiais e a destinação incorreta destes, conforme evidenciado nas Figuras 1 e 2.

Conforme ilustrado na Figura 1, os resíduos inorgânicos, com especial destaque para um deles, demonstrado na figura, as garrafas plásticas, que foram utilizados na elaboração do protótipo de aquecedor solar, demoram, aproximadamente 400 anos para se decompor completamente. Portanto, sua reutilização garante economia de recursos, melhor uso de aterros sanitários, menores emissões e aumento do bem estar social.

Figura 1 - Tempo de decomposição dos materiais.



Fonte: Vivagreen (2016).

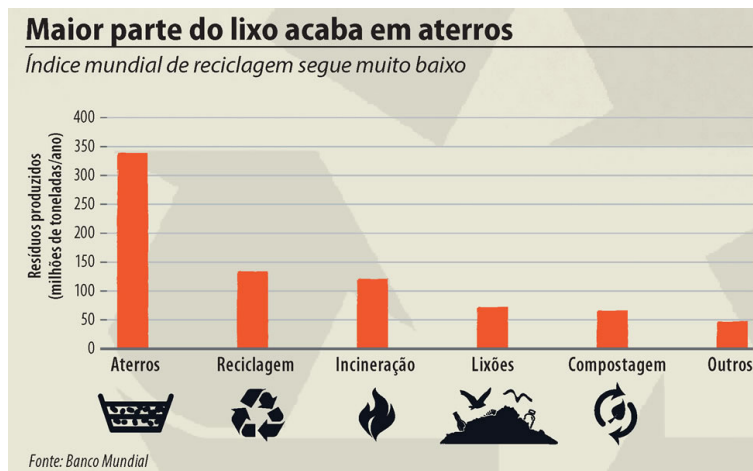
O outro problema relatado a respeito dos danos ao meio ambiente, é o incorreto descarte dos resíduos. De acordo com o Banco Mundial (2019), o índice mundial de reciclagem ainda é muito baixo e a maioria do lixo produzido ainda vai parar em aterros (Figura 2). No Brasil, a problemática se agrava ainda mais, pois aproximadamente 42% dos resíduos ainda são direcionados para os lixões à céu aberto e para estruturas denominadas aterros controlados, que não possuem estrutura completa para o armazenamento de resíduos, como os aterros sanitários, faltando a estes equipamentos básicos, como por exemplo, geomembrana de contenção e estação de tratamento de efluentes, gerando externalidades ambientais negativas ao meio ambiente (MARTINS, DA SILVA, 2016).

Eficiência Energética

Está ligada com a tentativa de redução do consumo de energia promovendo a execução do serviço obtendo o mesmo nível de produção ou manutenção do consumo. A eficiência energética busca melhorar o uso das fontes de energia, promovendo economia de recursos, maior segurança, maior eficiência e quando utiliza fontes renováveis, menor impacto ambiental (COELHO et al., 2017; PASA et al., 2012).

Indo ao encontro dessa definição, o protótipo de aquecedor solar, produzido com materiais recicláveis, atuando como um agente de complementariedade ao sistema elétrico convencional, pode auxiliar as residências nesse processo de consumo com maior eficiência e economia.

Figura 2 – Índice mundial de reciclagem de resíduos.



Fonte: Banco Mundial (2019).

Energia Solar

É a energia proveniente da luz e do calor do sol. Essa pode ser utilizada por meio de tecnologias diferentes para ser convertida em energia elétrica, aquecimento solar, energia fotovoltaica e energia heliotérmica (GUERRA et al., 2015). Como a luz do sol é uma fonte renovável ela é considerada sustentável, pois é uma forma limpa, não provoca danos à natureza e a mesma pode gerar energia elétrica.

Uma das dificuldades da energia solar é o fato de que durante a noite a luz do sol não pode ser absorvida. Dessa forma, os usuários de eletricidade, a partir desta fonte, estão realizando investimentos em tecnologias, materiais e processos mais eficientes, para captar e absorver o máximo de intensidade solar, durante as horas do dia em que ela está disponível. Uma outra alternativa, tem sido a utilização de parques energéticos híbridos, com a utilização conjunta das tecnologias solar e eólica e até mesmo a junção destas com fontes não

renováveis, como o óleo diesel (SAFDARNEJAD; HEDENGREN; BAXTER, 2015; SÁNCHEZ; TORRES; KALID, 2015).

Metodologia

O Projeto foi realizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no campus de Feira de Santana, Bahia no Centro de Energia e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), no primeiro semestre de 2019, pela disciplina Projeto Interdisciplinar I no âmbito do curso de Bacharelado em Energia e Sustentabilidade (BES) envolvendo os discentes e o docente da disciplina.

Inicialmente, foi desenvolvida a revisão bibliográfica, que por se tratar de um projeto já existente (já existem na literatura trabalhos relacionados a produção de aquecedores solares a partir de material reciclado), o foco foi direcionado ao estudo em artigos científicos, livros e, principalmente em duas referências bibliográficas que embasaram toda a construção do protótipo de aquecedor solar. A primeira delas foi Alano (2016), que elaborou um manual detalhado, com informações notas técnicas e indicação de materiais adequados para a produção do equipamento. O segundo documento foi o de Eich e Cericato (2014), que descreveram a produção de um aquecedor a partir de resíduos descartados, para utilização industrial, na melhoria da qualidade do leite, em pequenas propriedades rurais.

A abordagem do trabalho foi exploratória, que segundo Lakatos e Marconi (2003) tem o objetivo de caracterizar inicialmente o problema, sua classificação e de sua definição. Foi trazido também o enfoque de pesquisa aplicada, pois houve a apresentação de um produto, bem como as informações traduzidas em números de seu correto funcionamento.

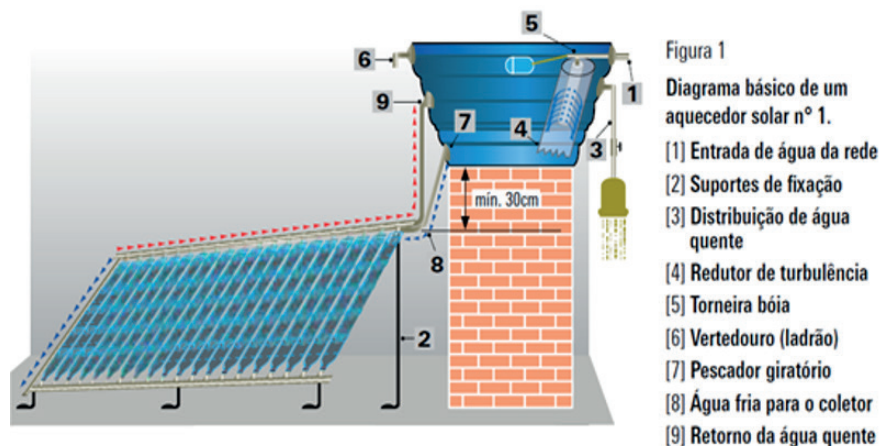
Estrutura do aquecedor

O aquecedor solar produzido com resíduos sólidos recicláveis funciona por termossifão, que consiste geralmente em um conjunto de coletores ligados a um depósito bem isolado e posicionado em um nível mais alto do que os coletores. Não são necessárias bombas circuladoras, pois a circulação de água faz-se por convecção natural, induzida pela diferença de densidade entre a água quente e a fria. A água no coletor fica menos densa ao ser aquecida, deslocando-se para a parte superior do circuito. A água mais fria (mais densa) segue para a parte mais baixa do circuito (parte inferior do coletor).

Uma vez no coletor, o ciclo começa novamente e a circulação contínua, desde que haja radiação solar. O fluxo de circulação aumenta com o aumento da intensidade de radiação solar, e a água a utilizar é retirada da parte superior do reservatório de água (SANTOS; LIMA; COSTA, 2014).

O sistema de termossifão é o que melhor se adapta a sistemas simples como este projeto, desde que seja possível instalar o coletor solar com o barramento superior do coletor ligado ao retorno de água quente, sempre abaixo do nível inferior (fundo) da caixa ou do reservatório, conforme indicado em Figura 3. Essa diferença de altura é necessária para garantir a circulação da água no coletor, pela diferença de densidade entre a água quente e a fria (ALANO, 2016). Com a diferença de densidade, a água fria que estava no reservatório passa a ocupar o coletor forçando a movimentação da água quente que retorna ao reservatório. Esse ciclo se repete buscando um equilíbrio, se seguido recomendações de instalação, posições e recomendações.

Figura 3 – Demonstração do funcionamento do aquecedor solar.



Fonte: Alano (2016).

Materiais e equipamentos

Reafirmando o objetivo do projeto em desenvolver um produto que promova a redução de custos com o consumo de energia elétrica e contribuir para a preservação do meio ambiente, pois grande parte de material utilizado para confecção do produto é feito de material reciclável (garrafas pet e embalagens de leite longa vida), inicialmente foram feitos levantamento de dados relativos a custos para sua realização, como apresentado na Tabela 1. Os nomes das empresas onde foi realizada a pesquisa de preços foram suprimidos. Onde consta o símbolo “-”, quer dizer que não havia, naquele estabelecimento, o material necessário. Os materiais foram adquiridos pelo critério do menor preço e estão em destaque na cor verde na Tabela 1.

Tabela 1 – Pesquisa dos custos dos materiais em diferentes empresas especializadas.

Materiais	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6
Tubo 20mm - 6m	R\$ 13,17	R\$ 11,90	R\$ 8,10	R\$ 2,50	-	-
Tubo 100mm	-	-	-	R\$ 12,00	-	-
Conexão em T	R\$ 1,01	R\$ 0,75	R\$ 0,84	R\$ 1,30	R\$ 0,89	-
Joelho	R\$ 0,32	R\$ 0,40	-	R\$ 0,60	R\$ 0,49	-
CAP	R\$ 1,51	R\$ 0,80	R\$ 1,28	R\$ 1,00	R\$ 0,99	-
Fita	R\$ 7,10	R\$ 20,90	-	-	-	-
Fita crepe	-	-	-	-	-	-
cola	R\$ 4,48	R\$ 5,90	-	R\$ 5,00	-	-
Rolo	R\$ 4,19	R\$ 5,90	-	-	-	-
serra	R\$ 14,64	R\$ 14,90	-	-	-	-
Lixa 100	R\$ 1,76	-	R\$ 1,50	-	-	R\$ 1,10
Lixa 220	R\$ 1,35	-	-	-	-	-
Tinta	R\$ 120,00	-	R\$ 30,95 - 900g	-	R\$ 64,90	-
Tomeira	R\$ 3,18	-	-	-	-	-
Durepox	R\$ 4,65	-	-	-	-	-
Veda Rosca	R\$ 5,60	-	-	-	-	-

Fonte: Autores (2019).

De início, todo material necessário foi levantado nas primeiras semanas, principalmente os materiais recicláveis, como garrafas PET e embalagens de leite longa vida, provenientes de doações. Após o alcance de todo material necessário, em termos quantitativos, houve o início da construção do projeto, com base na bibliografia Alano (2016).

Construção do aquecedor solar

O protótipo foi desenvolvido com materiais de baixo custo, devido a busca em tornar o produto sustentável e acessível, bem como, de fácil acesso, independentemente do nível social do possível interessado em sua implantação. Além dos resíduos sólidos recicláveis, foi utilizado tubos e conexões de PVC. Alano (2016) ressalta que tais materiais são menos eficientes que tubos de cobre e alumínio, normalmente utilizados em sistemas convencionais de aquecimento. No

entanto, é possível constatar que a energia absorvida pelas embalagens longa vida pintadas de tinta preta é retido no interior das garrafas e transferido para as colunas de PVC, também pintadas em preto.

Deve-se levar em conta também, a importância da correta manutenção do equipamento bem como a capacidade máxima do mesmo, uma vez que, segundo Alano (2016), para uma pessoa são necessárias 60 garrafas PET pós-consumo e 50 embalagens longa vida pós-consumo, multiplicando esses valores por quatro, tem-se a quantidade necessária para quatro pessoas, ou seja, 240 garrafas PET e 200 embalagens longa vida pós-consumo.

No entanto, como a presente pesquisa propõe a produção de um protótipo, o tamanho do equipamento foi reduzido, o que facilitaria os testes e análises do funcionamento. Sendo assim, foram utilizados os materiais e ferramentas nas quantidades a seguir:

- 30 Garrafas PET 2L;
- 25 caixas de leite 1L;
- 10m de Canos PVC de 20mm;
- 10 Conexões T em PVC de 20mm;
- 1 Fita de autofusão;
- 1L de tinta preta fosca;
- 1 Pincel;
- 5 luvas de PVC;
- 2 Estilete;
- 70cm de cano PVC de 100mm com 7;
- 1 cola para canos;
- 1 esponja;
- 1 Detergente;
- 1 Termômetro.

Na sequência, houve o armazenamento dos materiais recicláveis do projeto, os quais foram adquiridos ao longo das primeiras

semanas, conforme Figura 4. Posteriormente, durante os cortes e lavagem dos resíduos sólidos (conforme Figuras 4 e 5) observou-se um risco de proliferação de microrganismos durante o primeiro contato com os materiais sólidos recicláveis, desta maneira houve maior cuidado e atenção durante sua lavagem e manuseio.

Com as caixas secas, foram realizados os cortes padrões e dobradas no formato perfeito de encaixe das garrafas PET em sua parte superior. A Figura 6, mostra como as caixas devem ser cortadas e dobradas. As embalagens foram pintadas com tinta preta fosca para maior absorção do calor.

Figura 4 - Materiais utilizados na construção do aquecedor.



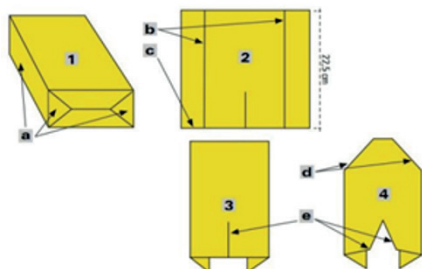
Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores (2019).

Figura 5 - Corte das caixas de leite após higienização.



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores (2019).

Figura 6 – Forma de corte e dobras nas caixas de leite.



(1) Com a caixa de leite montada, descolar as orelhas (a) dos quatro cantos. (2) Em seguida, pressione a caixa para que ela amasse e fique planificada. Corte com 22,5cm (c) de comprimento e dobre as laterais, nos vicos (b) existentes na caixa. (3) A caixa com as laterais dobradas. (4) Dobre as pontas (d) em diagonal para ajustá-las ao desenho da garrafa e também as duas pontas da parte inferior (e) no corte de 7cm, para o encaixe da próxima garrafa.

Fonte: Alano (2016).

A Figura 7 ilustra as caixas sendo pintadas com tinta preta fosca. Para explicar a importância da característica fosca e preta da tina, Alano (2016) afirma que tinta com brilho compromete o desempenho do coletor, porque parte dos raios solares serão refletidos. Também devido à umidade residual existente nas caixinhas, é normal formar condensação (umidade) no interior das garrafas nas primeiras horas de exposição ao sol do coletor solar.

Figura 7 – Pintura das caixas de leite longa vida.



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores (2019).

Em seguida, houve a preparação das garrafas PET, que foram lavadas e cortadas em tamanhos iguais de aproximadamente 30 cm, para que o dimensionamento das colunas, no momento da montagem, conforme as Figuras 8 e 9, fosse padrão. Alano (2016) mostra que a montagem do coletor é relativamente simples: requer apenas atenção na sequência de colocação dos componentes, tomando-se sempre o cuidado de não aplicar o adesivo no fechamento inferior de cada módulo. É necessário apenas, se necessário, que encaixe o barramento às colunas com a ajuda de um sarrafo de madeira e

um martelo de borracha, o que facilita a manutenção, quando necessária, pois basta desencaixar o barramento inferior para fazer a manutenção e encaixá-lo novamente às colunas depois. Com as caixas e colunas prontas, foi realizado a montagem do coletor de calor, conforme a Figura 10.

Figura 8 - Dimensionamento e montagem das colunas.



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores (2019).

Figura 9 - Colunas e caixas devidamente prontas.



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores (2019).

Objetivando testar a eficiência e funcionamento do protótipo, foi utilizado um reservatório adaptado, ou seja, que já estava com as devidas instalações prontas (caixa com tubulações). Assim, os canos do protótipo foram adaptados na entrada e saída do reservatório, na qual o cano que leva a água do reservatório para o aquecedor tem 156,8 cm (1) e o que retorna à água para o sistema apresenta 65,60 cm (2). Para obtenção de um retorno da água e passagem da mesma para o aquecedor posicionamos o reservatório a uma altura de aproximadamente 30 cm acima do protótipo e para ter uma melhor

exposição ao sol foi designado uma distância de 56,5 cm (3) entre o apoio (mesa) e o apoio do aquecedor, conforme Figura 11.

Figura 10 - Coletor de calor finalizado.



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores (2019).

Figura 11 - Aquecedor solar finalizado.



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores (2019).

Após a construção do aquecedor solar, foram realizados testes de vazamentos para analisar as condições de trabalho e não foram constatados vazamentos.

Resultados e discussão

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho, foi conduzida uma análise experimental no período de 10/07/2019 a 15/07/2019. Para o monitoramento da temperatura da água foi utilizado termômetro infravermelho MT-320A com precisão de leitura de 2% ou 2° C para mais ou para menos, conforme especificado pelo fabricante, com intervalo de medição entre -50°C a 580°C.

O coletor foi instalado e inclinado em relação à horizontal em 30°, seguindo critérios adotados por Alano (2016), para que se obtivesse a maior quantidade possível de energia solar, como pode ser observado na Figura 12.

Como mencionado por Eich e Cericato (2014) cada vez que a água deixa o reservatório e percorre o aquecedor, ela é aquecida em média 10°C, o que permite que em uma exposição de 6 horas a água atinja no verão a temperatura de 52°C e no inverno, 38°C. Esse tempo de exposição começa a ser computado a partir das 10:00h da manhã até às 16:00h da tarde.

Utilizando o método de medição através de termômetro descrito, houve análise dos dados obtidos e elaborou-se a Tabela 2 que representa a temperatura ambiente de Feira de Santana e a temperatura da água ao passar pelo sistema.

Tabela 2 – Coleta de dados da temperatura alcançada pelo aquecedor solar reciclado.

Datas	Temp. Ambiente Mínima	Temp. Ambiente Máxima	Temp. no reservatório	Temp. na Saída
10/jul	26°C	28°C	23,9°C	28°C
11/jul	21°C	28°C	27,1°C	30,4°C
12/jul	18°C	27°C	21,4°C	41,5°C
13/jul	17°C	26°C	28,8°C	38,4°C
14/jul	18°C	26°C	31°C	43,9°C
15/jul	16°C	28°C	30,6°C	43,2°C

Fonte: Autores (2019).

A partir disso, com intuito de ilustrar o comportamento dos dados, foi possível construir e verificar na Figura 13, a ocorrência diretamente proporcional da eficiência do sistema de aquecimento de água às variâncias de temperatura ambiente, onde, em dias mais ensolarados, os resultados obtidos de aquecimento da água são mais elevados.

Foi possível constatar que a diferença entre a temperatura ambiente para a temperatura da água aquecida foi menor, se comparada com a diferença da temperatura ambiente para a temperatura da água, antes de passar no sistema de aquecimento.

As temperaturas medidas no coletor foram superiores a temperatura ambiente no período analisado. Este mesmo comportamento foi verificado por Alano (2016), que encontrou o valor de 38,5°C no coletor solar alternativo por ele estudado. Esta temperatura foi encontrada no horário das 14h, período em que a temperatura ambiente encontrada foi de 26°C, obtendo-se um gradiente de temperatura de 12,5°C, conforme tabela 2.

Considerações finais

A partir dos resultados, conclui-se que ocorreu uma viabilidade técnica do protótipo construído a partir do desempenho térmico obtido.

Devido ser um protótipo, apresentou sensibilidade às mudanças climáticas. Os autores deste, trabalharam e elencaram alguns pontos importantes observados na construção do aquecedor. De início, é de extrema importância ter cuidado ao lavar as caixas de leite e garrafas PETS, e o período e local as quais elas ficaram armazenadas.

Foram encontradas dificuldades na obtenção dos materiais necessários para a confecção do aquecedor, pois os materiais foram doados gradativamente por pessoas próximas aos autores deste trabalho. Sugere-se, para os próximos grupos de estudos a realização de uma prospecção de unidades recicladoras no município, que possam fornecer os materiais que mantêm facilmente a disposição.

A construção do coletor foi relativamente simples, considerando o tempo necessário para a montagem. Ressalta-se, apenas, a dificuldade encontrada em compreender a forma adequada de alguns cortes nas caixas de leite longa vida, que não foram explicitamente detalhadas na metodologia utilizada.

O aquecedor solar reciclável é uma alternativa sustentável e eficiente para o aquecimento de água, como pode ser constatado neste estudo e em outros citados pela bibliografia. A sugestão é que o aquecedor seja usado como complemento e não como uma substituição total do chuveiro elétrico, pois durante a execução dos testes em dias frios a eficiência do aquecedor foi reduzida.

Referências

A carta da Terra em ação: Iniciativa da carta da Terra - Brasil. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.cartadaterrabrasil.com.br/prt/iniciativa-carta-da-terra.html>>. Acesso em: 05 maio. 2020.

ALANO, J. A. **Aquecedor solar de produtos descartáveis:** Manual de construção e instalação. Celesc, 2016. Disponível em: <<https://enss2016.paginas.ufsc.br/files/2016/02/manual-aquecedor-solar.pdf>>. Acesso em: 19 maio. 2020.

BANCO MUNDIAL. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico | WWF Brasil.** Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>>. Acesso em: 19 maio. 2020.

BARROS, M.; DE MELLO, M. F.; SOUZA, R. C. Aquisição de energia no mercado cativo brasileiro: Simulações dos efeitos da regulação sobre o risco das distribuidoras. **Pesquisa Operacional**, v. 29, n. 2, p. 303–322, maio 2009.

COELHO, S. T. et al. Geração de eletricidade a partir de biomassa no Brasil: situação atual, perspectivas e barreiras. In: **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética.** Rio de Janeiro: LTC, 2017. p. 393.

DO AMARAL, M. C. et al. Industrial textile recycling and reuse in Brazil: Case study and considerations concerning the circular economy. **Gestão e Produção**, v. 25, n. 3, p. 431–443, 1 jul. 2018.

EICH, V.; CERICATO, A. **Aquecedor solar reciclável como ferramenta na melhoria da qualidade do leite em pequenas**

propriedades e na redução da poluição de resíduos sólidos. São José do Cedro: 2014.

FIGUEIREDO, G. B. DE et al. Aquecedor de água utilizando energia solar com materiais reciclados e de baixo custo. **Brazilian Applied Science Review**, v. 2, n. 7, p. 2490–2496, 2018.

FORLIN, F. J.; FARIA, J. DE A. F. Considerações Sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas. **Polímeros**, v. 12, n. 1, p. 1–10, 2002.

GABRIEL FILHO, L. R. A. et al. Avaliação Do Conforto Térmico De Aquecedores Solares Compostos Por Embalagens Reaproveitáveis Utilizando Modelos De Regressão Polinomial. **Energia Na Agricultura**, v. 31, n. 3, p. 273, 2016.

GÓMEZ, A. et al. An estimation of the energy potential of agro-industrial residues in Spain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 11, p. 972–984, 2010.

GUERRA, J. B. S. DE A. et al. Future scenarios and trends in energy generation in brazil: supply and demand and mitigation forecasts. **Journal of Cleaner Production**, v. 103, p. 197–210, 15 set. 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAZARO, L. L. B.; GREMAUD, A. P. Contribuição para o desenvolvimento sustentável dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo na América Latina. **Organizações & Sociedade**, v. 24, n. 80, p. 53–72, mar. 2017.

MARTINS, L. O. S. et al. Supply Chain Management of Biomass for Energy Generation: A Critical Analysis of Main Trends. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 13, p. 253, 15 ago. 2019.

MARTINS, L. O. S.; DA SILVA, Q. P. Análise da viabilidade econômica e financeira para implantação de um aterro sanitário no município de Cabaceiras do Paraguaçu (BA). **Revista Brasileira de Administração Científica**, v. 7, n. 2, p. 68–85, 2016.

PASA, C. C. M. U. et al. Avaliação da eficiência energética em edificações e sua relação com os materiais construtivos empregados. **Revista Produção Online**, v. 12, n. 1, p. 229, 2012.

PEREIRA, N. X. **Desafios e perspectivas da energia solar fotovoltaica no Brasil**: Geração Distribuída vs Geração Centralizada. 2019. 134 f. Dissertação de Mestrado Ciências Ambientais) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181288>>. Acesso em: 28 mar. 2019.

Qual o tempo de decomposição dos materiais? Vivagreen. Disponível em: <<https://vivagreen.com.br/blog/qual-o-tempo-de-decomposicao-dos-materiais/>>. Acesso em: 19 maio. 2020.

SAFDARNEJAD, S. M.; HEDENGREN, J. D.; BAXTER, L. L. Plant-level dynamic optimization of Cryogenic Carbon Capture with conventional and renewable power sources. **Applied Energy**, v. 149, p. 354–366, 1 jul. 2015.

SÁNCHEZ, A. S.; TORRES, E. A.; KALID, R. A. Renewable energy generation for the rural electrification of isolated communities in the Amazon Region. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 49, p. 278–290, 1 set. 2015.

SANTOS, A. S. F.; AGNELLI, J. A. M.; MANRICH, S. Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. **Polímeros**, v. 14, n. 5, p. 307–312, dez. 2004.

SANTOS, M. P.; LIMA, E. R. A.; COSTA, A. L. H. Modelagem e simulação de um termossifão vertical. **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química**, Florianópolis, vol. 1, n. 2, pg. 1-8, 2014.

SCHMIDT, C. A. J.; LIMA, M. A. M. A demanda por energia elétrica no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 58, n. 1, p. 68–98, mar. 2004.

SOARES, T. C.; LOPES, L. S.; DA CUNHA, D. A. A eficiência do consumo residencial de energia elétrica no Brasil. **Economia Aplicada**, v. 21, n. 3, p. 503–523, 2017.

UNFCCC. UN Climate Change ANNUAL REPORT 2018United Nations Framework Convention on Climate Change, 2018. Disponível em: <<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/UN-Climate-Change-Annual-Report-2018.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Relações interpessoais e o impacto na produtividade

*Katylla Beatriz Gonçalves Soares Alves
Bruno Souza Fernandes*

Introdução

Em uma organização, as pessoas são os componentes mais importantes que a empresa pode possuir: a maneira como elas produzem irá interferir nos resultados obtidos pela empresa. Assim, é de grande importância que para o aumento dos lucros as empresas não invistam somente em tecnologia e inovação, mas que também invistam em treinamentos e qualidades nas condições de trabalho para os seus colaboradores (ALMÉRI, BARBOSA e NASCIMENTO, 2014). Com o convívio, as relações interpessoais passam a ser desenvolvidas em um ambiente de trabalho, proporcionando uma maior interação entre os colaboradores e consequentemente, relações harmoniosas ou tensas (WAGNER, THOFEHRN, AMESTOY, PORTO e ARRIEIRA, 2009).

Quando as relações interpessoais em um ambiente de trabalho desenvolvem a intercooperação, o interesse do coletivo passa a possuir um maior valor do que os interesses pessoais. Assim, segundo Konzen e Oliveira (2015), as atividades que são desenvolvidas por meio de uma cooperação, resultam em um interesse comum e assim, a intercooperação resulta em uma evolução e sucesso das atividades, já que os grupos ou setores se veem como parceiros e não como concorrentes.

O comportamento de cooperação deve ser exercitado por todos os colaboradores em uma organização, independente do cargo, inclusive pelos estagiários. Dessa maneira, este trabalho busca ana-

lisar de que maneira se torna relevante a cooperação dentro de uma indústria e de que forma esse comportamento consegue influenciar na produtividade da mesma. Para isso, este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar os efeitos da cooperação e intercooperação dentro de uma indústria;
- a) Analisar o comportamento de cooperativismo do estagiário;
- a) Relacionar a postura de cooperação com o aumento da produção dentro da indústria.

Diante da rotina composta por muitas atividades em uma indústria, a cooperação entre os colaboradores permite a entrega de muitas atividades. Assim, se vê como imprescindível a colaboração da equipe diante das necessidades que surgem na indústria, sendo que dessa forma é possível atender a demanda com qualidade e dentro dos prazos estabelecidos.

Método

Quanto a abordagem, essa pesquisa foi considerada como qualitativa, já que segundo Gerhardt e Silveira (2009), ela está mais voltada a compreensão de um comportamento do que a uma representação numérica. Dessa forma, o enfoque na interpretação do objeto em análise e o estudo do contexto em que ele está inserido são de grande relevância para o resultado da pesquisa. Quanto à natureza, esta pesquisa é classificada como prática, já que busca analisar conhecimento que possa agregar melhorias para a prática do contexto em estudo. Já quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois este trabalho busca informações capazes de descrever um comportamento que é analisado por meio de um estudo de caso (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Esta pesquisa foi realizada por meio dos dados recolhidos através da experiência da estagiária, visto que a mesma não possui registros da experiência vivenciada na empresa em questão. Apesar desse cenário, foi possível desenvolver o trabalho percorrendo em 4 pontos, sendo eles:

- a) Empresa responsável pelo estágio;
- b) Descrição da rotina de trabalho da estagiária;
- c) Descrição das atividades executadas pela estagiária;
- d) Experiências vivenciadas.

Para iniciar as atividades de estágio do curso de Engenharia de Produção, a estagiária realizou uma busca de empresas relacionadas ao seu conhecimento que estavam com vagas disponíveis para estágio. Em contato com a indústria de borracha e derivados, foi enviado o currículo e consequente realização de entrevistas, em um total de 3 entrevistas para ser realmente contratada para o estágio, em uma vaga de apoio das atividades relacionadas com a produção.

Empresa do estágio

O estágio foi realizado em uma indústria de borracha e derivados, em Feira de Santana, empresa que tem 11 anos na cidade, empregando cerca de 1000 funcionários (SISTEMA FIEB, 2018). Investindo constantemente em inovação, a empresa em questão é líder na América Latina em produtos para reforma e reparos de pneus e câmaras de ar. Dessa forma, ela tem alavancado seu mercado e, consequentemente, mais de 90 países recebem seus produtos que são produzidos pelas quatro fábricas que a empresa possui, sendo 3 no Brasil e 1 na Argentina.

A fábrica de Feira de Santana possui 6 setores dentro do fluxo da produção: meio-ambiente, mistura, qualidade, manutenção, pré-moldado e Duas Rodas (DR). Este, é um diferencial da sede de Feira de

Santana, já que é a única que produz pneus de moto. Esse diferencial fez com que a fábrica possuísse uma maior extensão na sua produção e na sua estrutura física para comportar praticamente uma fábrica dentro da outra. Existem os setores específicos para o setor de Duas Rodas (DR), em que a produção segue o seguinte fluxo em 5 etapas:

- a) **Preparação:** Nessa etapa, o setor recebe a matéria prima que será utilizada e produz os produtos semiacabados necessários para a produção do pneu, sendo eles a rodagem, o talão (aro do pneu) e a lona.
- b) **Construção:** Aqui os semiacabados produzidos são utilizados na produção da carcaça. Esta é produzida na máquina chamada TBM que realiza a confecção da estrutura do pneu, chamada carcaça.
- c) **Vulcanização:** A carcaça produzida é levada para as prensas de vulcanização, onde por meio de elevadas temperaturas e de uma forte pressão contra as paredes do molde, a carcaça ganha o formato de pneu.
- d) **Inspeção final:** Os pneus produzidos são inspecionados, de forma a verificar a qualidade de cada pneu, sendo que esse processo é realizado de maneira manual pelos inspetores. Os pneus reprovados podem ser encaminhados para o retrabalho ou para a sucata. Após as análises, os pneus aprovados são etiquetados.
- e) **Centro de distribuição (CD):** Os pneus etiquetados são levados para o CD, onde de lá são distribuídos para os clientes.

Descrição da rotina

O estágio foi realizado dentro do setor DR, onde a rotina de estágio era 70% realizada com atividades relacionadas aos indiretos

da produção. Dessa forma, como um auxílio à produção, a rotina era bem definida, porém também era bastante flexível, já que poderia ser alterada caso surgisse uma necessidade de urgência na fábrica.

Assim, todos os dias era necessário recolher dados, gerar relatórios, identificar possíveis problemas ou erros na produção, além de auxiliar nas atividades que surgiam e necessitavam de sua execução com uma certa urgência. Para isso, muitas vezes era preciso substituir uma atividade por outra, ou realizar a entrega de alguns relatórios ou dados no dia seguinte.

Apesar da ocupação como estagiária de Engenharia de Produção, as atividades executadas nem sempre estavam dentro desse nicho.

Descrição das atividades

Durante o estágio, foram realizadas atividades relacionadas a lançamentos e controles de dados da produção, que envolviam diferentes centros de trabalho. Afim de eliminar erros, era verificado os lançamentos que os repórteres de produção realizavam no sistema. Dessa forma, era verificado se os lançamentos condiziam com o que estava apontado nas ordens de produção. Caso fosse identificado algum erro, o lançamento era ajustado, o que gerava uma melhoria para os números apontados pela Eficiência Geral do Equipamento (EGE).

Com o intuito de acompanhar o andamento da produção, diariamente eram lançados os dados referentes ao retrabalho e sucata de pneus e conseqüentemente era gerado um relatório que era analisado pelos envolvidos.

Nas prensas de vulcanização, era realizada semanalmente a programação das trocas de moldes, onde de acordo com a programação enviada pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP) e com os prazos para troca dos moldes, era realizada uma programação que indicava ao colaborador os moldes que seriam trocados na semana.

Experiências vivenciadas

Apesar de cada estagiário possuir a responsabilidade pelas suas atividades, era imprescindível a cooperação para a eficiência nos resultados entregues. Dessa forma, diante das urgências que surgiam, os funcionários efetivos ou estagiários colaboravam para a atividade que estava exigindo um prazo menor para entrega. Caso surgisse necessidade, atividades de apoio também eram executadas, tais como: pegar o café, limpar a sala, realizar requisição de material e buscar material no almoxarifado.

A cooperação não era necessária somente no DR, mas em todos os setores da fábrica, assim era imprescindível a intercooperação. De forma a fortalecer essa ideia, a empresa realizou uma feira de intercooperação em 2019. Essa feira, que contou com a participação da estagiária, ocorreu com uma apresentação de todos os setores da fábrica, de forma a apresentar como existe uma dependência interna entre os setores, ratificando a necessidade da intercooperação para uma maior eficiência na produção.

Análise e discussão

Diante das experiências vivenciadas, o estágio em questão permitiu uma aquisição de conhecimento não somente técnico, mas também comportamental. A indústria de borracha e derivados possui uma cultura de envolver os colaboradores com os resultados da empresa, de forma a transparecer para eles o impacto e a importância que eles possuem na produção. Para isso, sempre era explícito dados da produção de forma que estimulassem e parabenizassem os envolvidos. Além disso, treinamentos e eventos internos sempre que realizados, eram divulgados na revista Horizontes, que é a Revista Interna Corporativa, e na plataforma do sistema da empresa.

Diante desse comportamento da empresa e das atividades desenvolvidas pela estagiária, certas atividades exigiam uma intercooperação constante. Entre elas está o ajuste do EGE, que caso não fosse possível fazer a verificação dos lançamentos no sistema, pelo responsável, a atividade era auxiliada por um outro colaborador. Dessa forma, a verificação e ajuste do EGE das prensas de vulcanização e das TBMs eram de responsabilidade da estagiária, sendo que se necessário, era auxiliada pela colaboradora efetiva que tinha o conhecimento a respeito dos ajustes do EGE de todos os equipamentos.

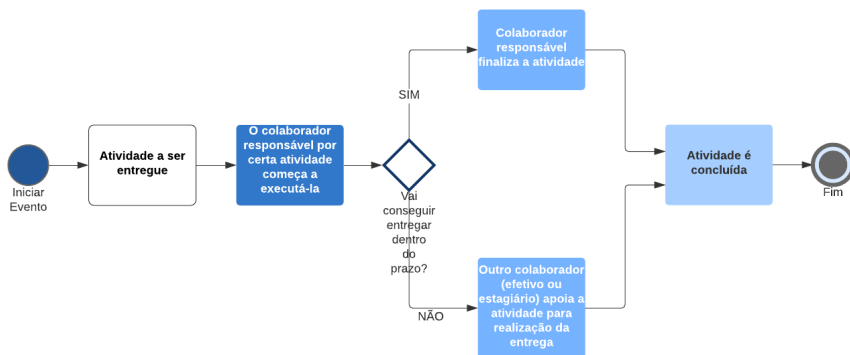
A atividade de programação de troca de molde, necessita de recolhimento de dados, que devem ser recolhidos no máximo até a terça-feira de cada semana, para que a elaboração da programação seja realizada e impressa na terça. Devido ao número de atividades, algumas vezes não era possível recolher os dados. Assim, era solicitado pela estagiária a ajuda de outro estagiário do outro turno, de forma que fosse possível garantir a elaboração da atividade. Logo, a intercooperação nessas atividades e em outras recorrentes seguiam o fluxo conforme a Figura 1.

A Figura 1 mostra, portanto, que as atividades realizadas na empresa ocorrem de forma intercooperativa. Percebe-se que existe um maior grau de autonomia e de confiança entre os trabalhos feitos, onde os colaboradores são designados a realizar as tarefas e possuem liberdade nas mesmas. Por outro lado, os trabalhos que não são concluídos num tempo esperado, são repassados para outros colaboradores que tem a mesma credibilidade e competência para realizar as tarefas. Isso ocorre devido à forma que as tarefas são divididas entre os funcionários, a lista de prioridade entre as atividades e o treinamento que os funcionários recebem.

De forma a esclarecer a importância da conexão entre os setores da empresa, ocorreu a Feira Intercooperação em 2019, que pro-

porcionou a apresentação de um setor para o outro, já que muitos colaboradores mesmo possuindo muito tempo na empresa não conheciam todos os setores. Houve a participação da estagiária apresentando o setor Duas Rodas no turno da tarde. Juntamente com um colaborador que opera a máquina TBM, em cada apresentação foi explicado o fluxo da produção no setor e sua dependência e importância com os demais setores. A Feira teve a duração de uma semana e ocorreu durante os 3 turnos que a fábrica opera, de forma a garantir que todos os colaboradores pudessem ter a oportunidade de participar. A Figura 2 apresenta uma imagem da Feira no *stand* do DR.

Figura 1 - Fluxo da intercooperação nas atividades.



Fonte: Autor (2020).

Figura 2 - Stand do setor DR na Feira Intercooperação.



Fonte: Autor (2020).

A divulgação do evento em todas as sedes da indústria foi publicada na revista Horizontes, de divulgação interna. Cada edição da revista, possui conteúdos referentes aos eventos que a empresa propõe para os seus funcionários, como treinamentos, novidades da empresa e programações de datas comemorativas. Dessa forma, todos os colaboradores podem acompanhar como ocorreram e o que ocorreu em todas as sedes da empresa. A Feira Intercooperação ganhou destaque na revista Horizontes de edição número 4: algumas imagens do evento ganharam a capa da revista, além das páginas internas.

Propondo uma maior divulgação, todas as imagens dos eventos são disponibilizadas no sistema da empresa, o que garante que mesmo sem a posse da revista, que é distribuída gratuitamente, os colaboradores podem conferir os registros dos eventos em todas as fábricas.

Considerações finais

Diante do relato feito neste trabalho, foi possível perceber a importância que as atividades executadas em uma organização, inclu-

sive na indústria em estudo, possam ser desenvolvidas com cooperativismo entre os colaboradores. Essa importância é dada devido ao fato de que essa postura dentro da organização permite que as entregas possam ser realizadas dentro do prazo estabelecido e, assim, resulte em uma eficiência na produtividade. Dessa forma, foi possível concluir que a visão de trabalhar em cooperação permite pensar no coletivo, induzindo os colaboradores a executar suas atividades em prol do sucesso da organização.

Logo, vê-se como necessário que exista uma intercooperação entre os setores de uma organização, já que o pensamento coletivo não deve se restringir aos setores de maneira individual, mas sim, deve permitir uma interligação entre setores que cooperam entre si, existindo dessa maneira uma interdependência durante o fluxo produtivo.

É de suma importância que essa cooperação não venha ser exigida somente por parte dos colaboradores, mas sim, por todos os membros dela, desde a gerência até os colaboradores operacionais. Assim, a compreensão de cooperar deve existir para todos. Portanto, as atividades dos estagiários devem ser desenvolvidas de forma a seguir um plano de trabalho, mas não ficar restrito a ele, pois, deve-se executar o que for necessário para o bem da empresa, enxergando às necessidades existentes dentro da organização.

Referências

ALMÉRI, T. M.; BARBOSA, E. G.; NASCIMENTO, A. **Conflitos Organizacionais**: os diversos tipos de conflitos interpessoais nas organizações suas causas e efeitos. Revista De Administração da FATEA- RAF. 2014.

SEBRAE. **Conheça a cultura da cooperação e descubra como ela atua**. 2019. Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/cultura-da-cooperacao-empreendimentos-coletivo>

s,fe1a7e0805b1a410VgnVCM1000003b74010aRCRD> Acesso em: 22 de maio de 2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Editora UFRGS. 1º edição. 2009.

KONZEN, R. R. P.; OLIVEIRA, C. A. O.; **Intercooperação entre cooperativas**: barreiras e desafios a serem superados. Revista de Gestão e Organizações Cooperativas. 2015, v. 2.

SISTEMA FIEB. **Vipal comemora 10 anos em feira de Santana**. 2018. Disponível em: < <http://www.fieb.org.br/Noticia/6692/vipal-borrachas-comemora-10-anos-em-feira-de-santana.aspx>> Acesso em: 20 de maio de 2020.

WAGNER, L. R.; THOFEHRN, M. B.; AMESTOY, S. C.; PORTO, A. R.; ARRIEIRA, I. C. O. **Relações interpessoais no trabalho**: percepção de técnicos e auxiliares de enfermagem. Cogitare Enfermagem. 2009, vol. 14, núm. 1. Universidade Federal do Paraná.

Sobre os autores

André de Mendonça Santos

Professor Assistente na UFRB, atuando e lecionando na área de Projetos e Engenharia do Produto. Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Ciência, Inovação e Modelagem em Materiais pela UESC. Tem experiência nas áreas de Engenharia de Produção e Engenharia de Materiais, atuando principalmente nos seguintes temas: simulação e otimização de processos, Lean Manufacturing, Empreendedorismo e Gestão de Serviços. E-mail: andre.mendonca@ufrb.edu.br.

Beatriz de Jesus dos Santos

Graduanda em Energia e Sustentabilidade-UFRB, com a terminalidade para Engenharia de Produção- UFRB. Representante Institucional e Assessora de Marketing do Núcleo Baiano de Engenharia de Produção. Atua no projeto de pesquisa Lean Healthcare aplicado a área da saúde em Feira de Santana. E-mail: bs88712@gmail.com.

Brunna Mayra Alves Ribeiro da Silva

Graduanda em Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade pela UFRB. Atuou como Diretora de Comunicação no Centro Acadêmico do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade. Foi bolsista FAPESB de iniciação científica no projeto que estudou o sistema logístico de distribuição e transportes de Feira de Santana. Exerceu trabalho voluntário no Crea Jr-BA, Núcleo Feira de Santana, como Coordenadora Geral Adjunta. E-mail: brunna.mayra@outlook.com.

Bruno Souza Fernandes

Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Ciência dos Materiais pela UESC. Doutor em Engenharia Industrial pela UFBA.

Tem experiência nas áreas de Engenharia de Produção e Engenharia de Materiais. Atualmente é professor Adjunto C da UFRB, sendo presidente do NDE do curso de Engenharia de Produção e professor permanente do curso de Especialização em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade. E-mail: bruno.fernandes@ufrb.edu.br.

Carolina Izabella Aparecida Ribeiro Andrade

Graduada em Engenharia de Produção pelo UNIFOR. Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UESC. Professora Assistente A do curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB. Tem experiência nas áreas de Empreendedorismo e Inovação, Gestão Estratégica de Pessoas, Planejamento e Controle da Produção, Engenharia de Métodos e Logística. E-mail: carolina.andrade@ufrb.edu.br.

Cristiane Agra Pimentel

Graduada, mestre e doutora em Engenharia de Materiais pela UFCG em Campina Grande/PB. Atualmente professora na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) em Feira de Santana no curso de Engenharia de Produção, Vice-presidente da Women in Engineering Seção Nordeste. Conduz o projeto de pesquisa Lean Healthcare com foco na área de saúde na BA e o projeto de extensão Princesas da Tecnologia no Recôncavo. E-mail: cristianepimentel@ufrb.edu.br.

Eron Passos Andrade

Professor Assistente da UFRB. Graduado em Engenharia de Produção e Sistemas pela UESC. Mestre e Doutorando pelo Programa de Engenharia Industrial da UFBA. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Engenharia Organizacional, atuando nos seguintes temas: inovação, propriedade intelectual, estratégia e organizações, gestão de projetos de engenharia e gestão de processos de negócio. E-mail: eronpassos@ufrb.edu.br.

Franciele Rodrigues Moreira

Graduanda em Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: francielerodrigues@live.com.

Grace Kelly Sampaio Juventino

Graduanda em Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade com terminalidade em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Atual voluntária no projeto de Iniciação Científica em Lean Healthcare e estagiária na área de melhoria contínua na Pirelli S.A. E-mail: gracesampaio.nubeep@gmail.com.

Israel Abdala da Silva Machado

Graduando do curso de Agronomia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). E-mail: israel3machado@gmail.com.

Kalil Figueiredo Almeida

Graduado em Engenharia de Produção e Sistemas, e Mestre em Ciência, Inovação e Modelagem em Materiais pela UESC. Atualmente é Professor Assistente A do Curso de Engenharia de Produção no CETENS/UFRB. Tem experiência na área de Engenharia de Processos, atuando principalmente nos seguintes temas: modelagem, simulação, mapeamento e otimização de processos e trabalho padronizado. E-mail: kalil@ufrb.edu.br.

Katylla Beatriz Gonçalves Soares Alves

Graduada em Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade e graduanda em Engenharia de Produção pela UFRB. Foi representante estudantil no colegiado do curso de Engenharia de Produção e estagiária na Vipal Borrachas, atuando

principalmente na área de Programação, Planejamento e Controle da Produção. E-mail: katylla_beatriz@hotmail.com.

Lara Camila Nery Vieira

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Graduada no Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade também pela UFRB. Formação em White Belt Lean Six Sigma. Bolsista FAPESB - IC no Projeto de Pesquisa Lean Healthcare aplicado à área de saúde de Feira de Santana também pela UFRB. E-mail: laracamilanery@hotmail.com.

Lucas de Souza Lessa Freitas

Pós-graduando em Docência do Ensino Superior pela UNINASSAU. Graduando em Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade com terminalidade em Engenharia de Produção pela UFRB. Bacharel em Filosofia pela UCSAL. Participou do Grupo de Estudo e Pesquisa em Filosofia Contemporânea na UCSAL. Atualmente atua como Coordenador Webmaster do Projeto de Extensão Universitária Princesas na Tecnologia na UFRB. E-mail: luxlessa@gmail.com.

Lucas Santana Dourado

Discente do curso Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Desenvolve iniciação científica na linha de pesquisa de gestão de serviços. Possui cursos em Programação WEB pelo Instituto Federal da Bahia (IFBA) e Empreendedorismo e Inovação realizado na instituição Fundação Bradesco. ls_dourado@outlook.com.

Ludmila Santos Vieira

Técnica em Edificações por CETEP-Portal do Sertão, com especialização industrial/predial em Elétrica pelo SENAI-Feira de

Santana. Graduanda no Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade com segundo ciclo direcionado para Engenharia de Produção pela UFRB. Atualmente está vinculada ao Projeto Modelo de inovação para Instituições Brasileiras Públicas de Ensino Superior, na condição de Iniciação Científica Voluntária. E-mail: ludmilasantosvieira23@gmail.com.

Luís Oscar Silva Martins

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Energia e Ambiente pela UFBA. Mestre em Tecnologias Aplicáveis à Bioenergia pelo IMES. Especialista em Administração de Empresas e em Metodologia da Pesquisa Científica pela FAMAM. Bacharel em Economia pela UFV. Tem experiência nas áreas de Economia da Energia e no Mercado Financeiro. Atualmente é professor do curso de Engenharia de Produção do CETENS/UFRB. E-mail: luisoscar@ufrb.edu.br.

Mariane Francis Souza Bezerra da Silva

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Ceuma em São Luís/MA, Técnica em Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE). Formação em White Belt Lean Six Sigma e World Class Manufacturing (WCM). Voluntária no Projeto de Pesquisa Lean Healthcare da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: maryanefrancis@gmail.com.

Michelle de Oliveira Menezes

Graduada em Energia e Sustentabilidade - UFRB. Graduanda em Engenharia de Produção - UFRB. Auditora Interna em SGI 9001/14001/45001. Yellow Belt Lean Six Sigma. Atua no projeto de pesquisa Lean Healthcare aplicado à área de saúde de Feira de Santana. E-mail: michelle.o.menezes@gmail.com.

Pedro Henrique de Lima Araújo

Técnico em Eletromecânica pela escola SENAI Celso Charuri e Graduando em Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade com terminalidade em Engenharia de Energias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: pedroh.araujo1@outlook.com.

Rebeca de Abreu Gonçalves

Graduanda no Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, com intuito de terminalidade Engenharia de Produção. Participante como voluntária dos projetos: Meninas e Mulheres nas Ciências Exatas e Engenharias e Princesas da Tecnologia no Recôncavo. E-mail: rebecadeabreu.engenharia@gmail.com.

Renata Bastos Dantas

Graduanda em Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade pela UFRB. Bacharel em Administração de Empresas, com MBA em Administração Estratégica e MBA em Controladoria. Tem atuado como extensionista voluntária na UFRB nos Projetos Meninas e Mulheres nas Ciências Exatas e Engenharias; WIE Women in Engineering; e Princesas da Tecnologia no Recôncavo. É Bolsista do NUPI - Núcleo de Políticas de Inclusão - UFRB. E-mail: eng.renatadantas@gmail.com.

A reunião de alguns trabalhos desenvolvidos na UFRB, no âmbito do curso de Engenharia de Produção, localizado no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), em Feira de Santana – BA, e divulgados nesta obra, demonstram quão rica é a área de Engenharia de Produção. Mais do que garantir a eficiência produtiva, o profissional que se predispõe a percorrer este caminho, possui características multidisciplinares que o distingue no mercado, moldando diferenciais relacionados à capacidade criativa, gestão e desenvolvimento organizacional, resolução de conflitos, interação social, preocupação com a vida, dentre outros.

Os textos aqui selecionados reforçam essas características, pois discutem temas como desenvolvimento de produtos, reestruturação de processos, participação feminina na área de engenharia, inovação, formação acadêmica (ensino, pesquisa e extensão), além de destacar a importância do Engenheiro de Produção em momentos inusitados, como o que estamos vivenciando por conta da pandemia causada pelo coronavírus.

Desta forma, convido-os a conhecer ou se aprofundar um pouco mais nesta instigante, e dinâmica carreira profissional, que aliada ao desenvolvimento tecnológico, vai estar sempre focada em busca de soluções para os mais diversos campos de atuação.

