

Myller Augusto Santos Gomes
(Organizador)

2

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

INOVAÇÃO, PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE

MYLLER AUGUSTO SANTOS GOMES

(ORGANIZADOR)

Editor Chefe:	Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares
Bibliotecária:	Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347
Capa:	Designed by AYA Editora©
Imagem da Capa:	Designed by freepik.com
Diagramação:	Ana Lucia Ribeiro Soares
Revisão:	Os Autores

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza - Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz - Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva - Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chiroli - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis - Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig - Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Gilberto Zammar - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso - Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues - Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Me. Jorge Soistak - Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. José Henrique de Goes - Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim - Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.ª Ma. Lucimara Glap - Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues - Universidade Norte do Paraná

Prof.º Me. Myller Augusto Santos Gomes - Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch - Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda - Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail - Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens - Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares - Universidade Federal do Piauí

Prof.ª Ma. Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues - Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues - Instituto Federal de Santa Catarina



© 2021 O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

As ilustrações e demais informações contidas desta obra são integralmente de responsabilidade de seus autores.

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: INOVAÇÃO, PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE 2

Editor Chefe:	Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares
Bibliotecária:	Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347
Capa:	Designed by AYA Editora©
Imagem da Capa:	Designed by freepik.com
Diagramação:	Ana Lucia Ribeiro Soares
Revisão:	Os Autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, São Paulo, Brasil)

G6331 Engenharia de produção: inovação, produção e sustentabilidade 2. / Myller Augusto Santos Gomes (organizador). -- Ponta Grossa: Aya, 2021. 255 p. -- ISBN: 978-65-88580-17-2

Inclui biografia
Inclui índice
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
DOI 10.47573/aya.88580.2.11

1. Doenças transmissíveis. 2. Vendas- Administração. 3. Agroindústria. 4. Transporte. 5. Empreendedorismo. 6. Eletrocardiografia. 7. Máquina. 8. Educação - Estudo e ensino (Pós-graduação). 9. Biogás. 10. Sustentabilidade 11. Crédito de carbono). 12. Revolução industrial. 13. Suíno. 14. Transferência de tecnologia. 15. Energia - Consumo. 16. Prensas mecânicas. I. Gomes, Myller Augusto Santos. II. Título

CDD: 658.5

AYA Editora©



+55 (42) 3086-3131



contato@ayaeditora.com.br



<https://ayaeditora.com.br>



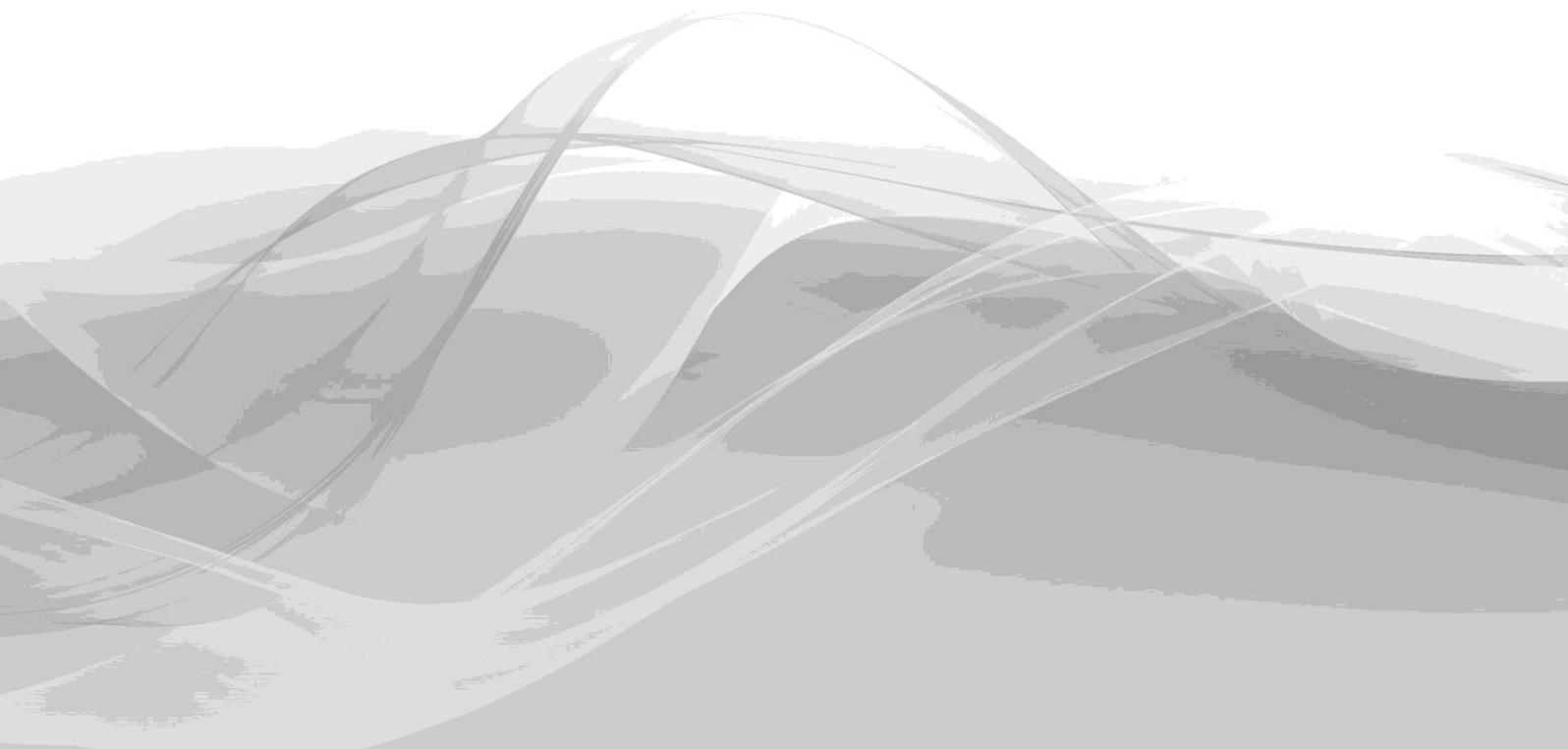
Rua: João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
84.071-150

Myller Augusto Santos Gomes
(Organizador)

2

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

INOVAÇÃO, PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE



AYA EDITORA
2021

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
---------------------	-----------

CAPÍTULO 1	11
-------------------	-----------

Adaptação do profissional de vendas de varejo no setor calçadista, durante a pandemia do COVID-19 em Guarapuava-PR

Dayanne Aparecida Lima Baitel

Jociele Colasso de Toledo

Lislaine Souza Santos

Pedro Paulo Papi

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.1

CAPÍTULO 2	32
-------------------	-----------

Balanço Social: Panorama das Publicações Nacionais na Plataforma SPELL entre os Anos de 2015 e 2019

Social Report: Panorama of National Publications on the SPELL Platform Between 2015 and 2019

Tiago de Moura

Carolina Salvão Vanni

Sergio Adelar Brun

Louisi Francis Moura

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.2

CAPÍTULO 3	51
-------------------	-----------

Plano de Negócios de um e-commerce no segmento de moda

Business Plan for an e-commerce in the fashion segment

Ana Louise Alves de Moraes

Roberto Bidegain da Silveira Primo

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.3

CAPÍTULO 4	70
-------------------	-----------

Estudo de caso: redução de custos no transporte canavieiro

José Felipe Ramos

Alan Franco de Campos

Ricardo Scavariello Franciscato

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.4

SUMÁRIO

CAPÍTULO 5

92

Classificação de Fibrilação Atrial e Fibrilação Atrial Intracardíaca utilizando Estatística de Alta Ordem e Aprendizado de Máquina

Classification of Atrial Fibrillation and Intracardiac Atrial Fibrillation using High Order Statistics and Machine Learning

Luís Fillype da Silva

Jonathan Araújo Queiroz

Caroline Vanessa Santos Torres

Marta Barreiros

George Vagner Sousa

Davi Nascimento

Gean Lopes

Priscila Lima Rocha

Allan Kardec Barros

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.5

CAPÍTULO 6

109

Mapeamento e Melhoria dos Processos de Gestão de um Programa de Pós-Graduação

Mapping and Improving the Management Processes of a Postgraduate Program

Caroline da Silva Couto Mamprim

Leonardo de Azevedo Gaspar

Francisco Rodrigues Lima Junior

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.6

CAPÍTULO 7

128

Geração de biogás e aluguel de biodigestores

Generation of biogas and rent of biodigesters

Ricardo Renan Klitzke

Brenda Levandoski

Delcio Pereira

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.7

CAPÍTULO 8

142

Estudo sobre a inovação, patentes concedidas polietilenos verdes no período de 1999 a 2017 e sua relação com a descarbonização do meio ambiente: o caso BRASKEM

Eliana Leal Ferreira Hellvig

Thais Helena Sydenstricker Flores-Sahagun

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.8

SUMÁRIO

CAPÍTULO 9

160

Relação da influência da cotação do dólar e do preço do milho no quilo do suíno vivo nos estados da região sul do Brasil dentro do período de 2011 a 2019

Relationship of the influence of dollar quotation and corn price on live swine kilo in the southern Brazilian states from 2011 to 2019

Flávio Antonio Vincenzi

Caroline Ciello

Neusa Idick Scherpinski

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.9

CAPÍTULO 10

173

Desenvolvimento de um sensor capacitivo para determinação dos níveis de umidade em lâminas de madeira

Development of a capacitive sensor for determining the moisture levels in wooden

Jéssimon Ferreira

Frederic Conrad Janzen

Giane Gonçalves Lenzi

Angelo Marcelo Tusset

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.10

CAPÍTULO 11

187

Ações de transferência tecnológica realizadas por empresas privadas para o enfrentamento da Covid-19 na cidade de Ponta Grossa – PR

Technology transfer used by the private network to deal with the Covid-19 pandemic in the city of Ponta Grossa – PR

Rosângela de França Bail

João Luiz Kovaleski

Cláudio André Spinassi

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.11

CAPÍTULO 12

204

Otimização do Custo de Consumo de Energia Elétrica em Programação da Produção Híbrida

Carlos Guilherme Souza Koehler

Mário Mestria

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.12

SUMÁRIO

CAPÍTULO 13	219
--------------------	------------

Pesquisa e Desenvolvimento de Placas de Celeron

Celeron Plate Research and Development

*Karla Hikari Akutagawa
Caroline da Silva Neves
Vinicius Gustavo da Cruz
Celia Kimie Matsuda
Nabi Assad Filho*

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.13

CAPÍTULO 14	233
--------------------	------------

Desenvolvimento de uma prensa hidráulica com chapa aquecedora e a produção das primeiras placas de Celeron

Development of a hydraulic press with a heating plate and the production of the first Celeron plates

*Caroline da Silva Neves
Karla Hikari Akutagawa
Vinicius Gustavo da Cruz
Celia Kimie Matsuda
Nabi Assad Filho*

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.14

ÍNDICE REMISSIVO	251
-------------------------	------------

ORGANIZADOR	254
--------------------	------------

APRESENTAÇÃO

Aumentar a produtividade e a competitividade das organizações em mercados globalizados tem sido o grande anseio de analistas, gestores, engenheiros e profissionais da academia, contudo, este fenômeno não é um processo simples, investimentos significativos em pesquisa e desenvolvimento e a preocupação por recursos sustentáveis com produção limpa acabam se tornando percalços do esforço empresarial onde somente alguns conseguem se sobressair.

Associado a isto, conceitos emergentes de sustentabilidade têm colocado organizações sob desafios dos quais existem respostas atenuantes, muitas vezes esperadas por clientes que reconhecem atributos associados a uma preocupação socioambiental e ecoeficiente. Normalmente, quando novas práticas são introduzidas em produtos e processos as formas de relacionamentos constituídas acabam sofrendo transformações, ocasionando atratividade, rentabilidade, aumento de participações no mercado e o almejado crescimento esperado.

Infelizmente, ainda existente uma dissociação entre conceitos de sustentabilidade e ações de responsabilidade socioambiental em ambientes organizacionais, estabelecer a manutenção da vantagem competitiva sustentável depende de esclarecimentos conceituais que permitam ter o enfoque estratégico preservado alinhando as preocupações que a temporalidade dos negócios promove.

O Volume 2 apresenta investigações contemporâneas sobre o deslumbrante universo da Inovação – Produção – Sustentabilidade, perpetuando sobre temáticas que existem uma adaptação organizacional precisa, transformadora, veloz e acurada iniciando com Pandemia, Balanço Social, E-commerce, redução de custos, aprendizado de máquina, Mapeamento e melhoramento de processos, energias limpas, patentes, mercados internacionais e finalizando com temas provocantes como desenvolvimento de sensores, transferência de tecnologia, pesquisa e desenvolvimento.

Almejamos surpreendê-los com esta obra, com investigações relevantes com preciso rigor teórico-metodológico e elevado preceito de replicação, no universo organizacional e produtivo a ciência pode ser fascinante quando relacionamos conhecimento com prática, teoria com experimentos, tudo isso permitindo um aprendizado significativo de alto nível e transformador.

Myller Augusto Santos Gomes

Professor na Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO

Doutorando em Engenharia de Produção pelo PPGE/UTFPR

CAPÍTULO

1

Adaptação do profissional de vendas de varejo no setor calçadista, durante a pandemia do COVID-19 em Guarapuava-PR

Dayanne Aparecida Lima Baitel

Jociele Colasso de Toledo

Lislaine Souza Santos

Pedro Paulo Papi

Centro Universitário Campo Real - CUCR

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.1



AYA EDITORA

CAPÍTULO 1

Resumo: O presente estudo tem como objetivo analisar a adaptação do profissional de vendas, mais especificamente do varejo calçadista da cidade de Guarapuava-PR, durante a pandemia do Covid-19. O artigo baseou-se em estudos bibliográficos para sua composição e elaboração da pesquisa. Foi utilizado o método qualitativo de coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas, em lojas selecionadas por serem concorrentes diretas entre si. Abordaram-se eixos referentes à adaptação técnica que analisa a mudança das negociações e vendas e também as tecnologias aplicadas às vendas, juntamente com a adaptação pessoal do profissional de vendas que está relacionada às competências e suas perspectivas e percepções. Os resultados obtidos demonstraram que os entrevistados utilizaram a tecnologia - principalmente o acesso às redes sociais - para transformar seus métodos e técnicas de vendas durante o período estudado. Pôde-se concluir, assim, que a pandemia afetou o setor, exigindo dos vendedores mudança, adaptação e superação profissional.

Palavras-chave: Competências. Covid-19. Tecnologia. Vendas.

Abstract: The present study aims to analyze the adaptation of the sales professional, more specifically of the footwear retail in the city of Guarapuava-PR, during the Covid-19 pandemic. The article was based on bibliographic studies for its composition and elaboration of the research. The qualitative method of data collection was used through semi-structured interviews, in stores selected for being direct competitors with each other. Axes related to the technical adaptation that analyzes the change in negotiations and sales and also the technologies applied to sales were approached, together with the personal adaptation of the sales professional that is related to the competencies and their perspectives and perceptions. The results obtained showed that the interviewees used technology - mainly access to social networks - to transform their sales methods and techniques during the period studied. Thus, it was possible to conclude that the pandemic affected the sector, requiring salespeople to change, adapt and overcome their professional problems.

Keywords: Skills. Covid-19. Technology. Sales.

INTRODUÇÃO

A pandemia causada pelo Covid-19 tornou-se um marco histórico mundial, ocasionando incertezas, medos e inseguranças para as pessoas e organizações. “Prever tendências em uma atividade tão dinâmica quanto o varejo não é tarefa fácil e corre-se o grande risco de errar, notadamente em um ambiente político, econômico, social e tecnológico continuamente instável e mutante”. (MATTAR, 2019, p.30). No entanto “A força propulsora das organizações é a mente humana: fonte do conhecimento, da criatividade, da inovação” (LUCENA, 2017, P.5). A autora ainda indica que o ambiente organizacional deve ser sempre favorável ao desenvolvimento.

CAPÍTULO 1

De acordo com Mattar (2019), a venda é um sistema de comercialização de bens de consumos e serviços baseado no contato pessoal entre vendedores e compradores. Para que se possa iniciar um diálogo a respeito dos conceitos e das definições relacionadas às vendas, é preciso reconhecer uma estratégia. A estratégia tem como característica a mudança: ela deve ser dinâmica e ajustável. Oliveira; Lima (2019). “A mudança representa o novo, o desconhecido, em suma, representa o desconforto a ser superado”. CARVALHO; NASCIMENTO; SERAFIM (2013, p.13).

Diante do cenário atual no qual se encontra a economia, faz-se necessário compreender as mudanças decorrentes da pandemia do Covid-19, advindas do Ambiente Externo das organizações, gerando uma necessidade a mudança empresarial, as lojas e seus colaboradores adequaram-se às medidas de prevenção e cuidados para diminuir os riscos de contágio, além de inovar na apresentação, divulgação e vendas dos produtos ao consumidor final.

O artigo busca analisar a adaptação do profissional de vendas, do setor de varejo de calçados, durante a pandemia do Covid-19, em Guarapuava-PR. Utilizando o método de pesquisa qualitativa, com entrevistas semiestruturadas, perguntas previamente planejadas e flexibilização para o entrevistado ser espontâneo. Estuda-se como hipótese de que os profissionais de vendas encontraram formas de se adaptar ao cenário pandêmico utilizando habilidades e técnicas de negociação, explorando o uso das redes sociais, para concretizar vendas e manter a atividade da empresa.

NEGOCIAÇÃO E VENDAS

Devido ao isolamento social, houve grandes mudanças nos hábitos de consumo, e com isso, as habilidades e aptidões dos vendedores se tornaram ainda mais relevantes para continuar a realizar vendas, conquistar clientes, colaborando com a empresa. Para amenizar os possíveis impactos ocorridos com o breve período de fechamento e a redução de tempo do funcionamento dos estabelecimentos comerciais e assim a possível queda nas vendas, esse momento faz-se necessário a negociação. Nesse sentido, é importante abordar alguns conceitos de negociação.

CAPÍTULO 1

Segundo Zenaro (2014, p. 5), “a negociação pode ser descrita como um conjunto de estratégias e táticas, utilizadas com o propósito de atingir um acordo agradável sobre diferentes ideias e necessidades”. Para Amato (2002, p. 23), “negociação é o processo por meio do quais duas ou mais partes com objetivos conflitantes procuram conscientemente, ainda que com cooperação mínima, chegar a um acordo satisfatório para todos”. Seguindo esta perspectiva, McKay; Davis; Fanning (1999), argumentam que a negociação é um conjunto de capacidades que ajuda o indivíduo a obter o que pretende de seu opositor sem ocasionar conflitos, um processo onde as pessoas obtêm interesses diferentes ou opostos, a fim de alcançar um acordo amigável.

Prosseguindo com esta linha de raciocínio, entende-se que a negociação é imposta para resolver conflitos, divergências de opiniões ou valor. Ela faz parte do cotidiano das pessoas e organizações, toda palavra dita em uma negociação deve ser cuidadosamente pensada e analisada, pois ela acaba influenciando a percepção de seu oponente. Para entender um pouco mais sobre negociação é possível representar graficamente o conjunto de informações que estão diretamente ligadas a esta arte, demonstradas na figura 1 a seguir.

Figura 1 - Conceitos necessários para uma negociação.



Fonte: Baseado em Alyrio (2011).

Com base nos conceitos gerais, entende-se, que para uma negociação ser bem-sucedida ela deve ocorrer através de uma comunicação eficaz, onde ambas as partes entram em um acordo e assim resultam com seus interesses mútuos

CAPÍTULO 1

realizados. Compreende-se que a habilidade de negociação é a capacidade de chegar a um acordo, mas nem sempre a mesma está relacionada a vendas.

Segundo Futrell (2014, p. 8) “uma definição de venda pessoal refere-se à comunicação de informações para persuadir um cliente potencial a comprar algo – um produto, um serviço, uma ideia ou outro conceito – que satisfaça às suas necessidades”. De acordo com o autor a venda nada mais é que a troca de um produto ou serviço por um recebimento (pagamento) que satisfaça ambas as partes. No processo de vendas, exige-se muito do vendedor, para atender todas as expectativas e necessidades do consumidor, é preciso aplicar técnicas de vendas para fechar negócios e satisfazer os clientes, e logo alcançar os objetivos da empresa.

Las Casas (2004, p. 20), evidencia que “o homem de vendas é geralmente uma pessoa que aprende a ser flexível, dada a diversidade de clientes com que costuma relacionar-se”. Sendo assim, o profissional aprende a entender o que cada um dos clientes busca, por conseguinte desenvolvem uma visão de mercado mais precisa.

TECNOLOGIA APLICADA AO PROCESSO DE VENDAS

As organizações precisam estar atentas às mudanças (ambientais, comportamentais e tecnológicas) que ocorrem com o passar do tempo e também aquelas que precisam de uma solução imediata, elaborando planejamentos estratégicos sempre em busca de inovações e assim manter o controle e o sucesso da empresa. Boog e Boog (2006, p. 232), enfatizam que:

por mais que tenhamos de forçar o processo de mudança utilizando algumas estratégias, intervenções ou mesmo pressão, percebemos, rapidamente, a necessidade de respirar o ritmo da empresa. Trata-se do fator de resultados. Atropelar o processo é contraproducente. O importante é que a mudança deverá permanecer, e não ser simplesmente implantada.

Conforme relatam os autores, as mudanças vêm acontecendo constantemente é preciso planejamento, traçar metas e estratégias, pois de acordo com o cenário atual de incertezas as modificações impostas, estabelecidas ou adaptadas no decorrer desse período pandêmico deverão permanecer e ser usufruídas frequentemente, não apenas implantadas e passageiras.

CAPÍTULO 1

Las Casas (2004), salienta que além de maior agilidade a tecnologia proporciona informações necessárias para um bom desempenho organizacional, é comum falar em varejo virtual, escritório virtual etc., nesse contexto, o comércio eletrônico é uma realidade em crescimento. Em relação a tecnologia, o paradoxo apontado por Mick e Fournier (1998), trazem perspectivas em relação ao uso da mesma.

Quadro 1 – Paradoxo de Mick e Fournier

Paradoxo	Função
Controle/Caos	Definir, organizar e facilitar as atividades, porém desencadear a desorganização, quando não possuem conhecimento adequado.
Liberdade/Escavidão	A tecnologia possui função facilitadora tanto pessoal, como organizacional, porém também causa dependência nas atividades diárias.
Novo/Obsoleto	Hardware e Software continuam em avanços, tornando-se obsoleto frequentemente.
Competência/Incompetência	Desencadeia sentimentos de inteligência ou de incompetência em relação à mesma.
Eficiência/Ineficácia	Diz respeito ao esforço necessário para realização de alguma atividade tecnológica.
Preenche/Cria Necessidades	Correlaciona a facilidade de satisfazer necessidades ou criar novas e anteriormente não necessárias.
Inclusão/Isolamento	União de pessoas distantes e afastamento de pessoas próximas.
Compromisso/Descompromisso	O acesso tecnológico aumenta as responsabilidades e compromissos, pode também gerar alienação e distração ao usuário.

Fonte: Baseado em Mick e Fournier (1998).

A partir dos estudos demonstrados através do quadro acima, define-se tecnologia nas relações organizacionais como processo e assunto complexo, facilitadora das atividades empresariais deve sempre ser acompanhada para definir com certeza seus resultados ou falhas.

Diante dessa nova era, os meios digitais se tornaram a ferramenta mais essencial para o momento. Algumas empresas já faziam o uso da tecnologia, outras tiveram que se adaptar e recorrer a esse meio, como o seu único auxílio para realizar e manter suas atividades. Esse processo foi o mais correto e útil, pois através dos sistemas as pessoas conseguiram se interagir. Las Casas (2014), evidencia que os brasileiros estão entre os maiores usuários de redes sociais, diante dessa afirmação, conclui-se que durante o isolamento social a tecnologia facilitou a vida das pessoas, com a comodidade e praticidade, assim as pessoas conseguiam realizar suas

CAPÍTULO 1

atividades como: estudar, trabalhar e realizar suas compras através da internet no conforto de suas casas, sem correr o risco de se expor e acabar se contaminando.

COMPETÊNCIAS DO PROFISSIONAL DE VENDAS

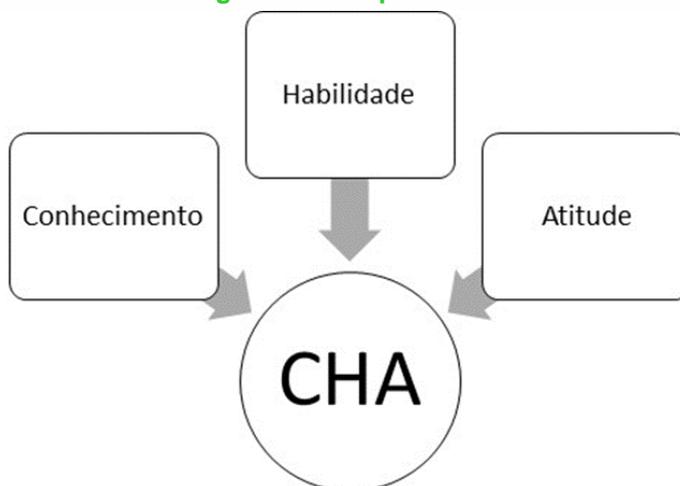
O profissional de vendas exerce papel fundamental no varejo, para realizar com êxito suas funções na organização, o vendedor deve ser capacitado e possuir as competências essenciais para desempenhar sua função. Fleury e Fleury (2001, p. 185), definem competências como:

Um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que justificam um alto desempenho, acreditando-se que os melhores desempenhos estão fundamentados na inteligência e personalidade das pessoas. Em outras palavras, a competência é percebida como estoque de recursos, que o indivíduo detém. Embora o foco de análise seja o indivíduo, [...] sinaliza a importância de se alinharem às competências às necessidades estabelecidas pelos cargos, ou posições existentes nas organizações.

As competências do profissional envolvem (CHA) acrônimo de conhecimentos, habilidades e atitudes elementos primordiais para o indivíduo realizar suas atividades com sucesso, além de suas competências comportamentais as organizações precisam sempre investir no seu profissional para adquirir novas competências técnicas.

Na figura 2 abaixo, observa-se o composto de competências abordado nesse tópico.

Figura 2 - Competências.



Fonte: Autores (2020).

CAPÍTULO 1

A partir das mudanças ocorridas nos últimos tempos decorrente da pandemia, as competências do profissional que engloba todo esse tripé referente a imagem acima, tornam-se ainda mais essenciais para as organizações.

Para Brandão (2017), o termo competência foi incorporado à linguagem organizacional, para designar a capacidade da pessoa em realizar apropriadamente determinado trabalho ou a própria atuação, nos diversos contextos profissionais. Nesses contextos adversos como está ocorrendo com a pandemia, à utilização do composto de competência, o conhecimento, as habilidades e atitudes relacionadas ao profissional de vendas, geram o desafio pessoal de utilizar o aprendizado já adquirido e buscar aperfeiçoar o composto profissional.

Pode-se definir conhecimento como habilidade técnica, “A Habilidade técnica é o conhecimento total do produto ou serviço oferecido pela empresa - de suas características de produção aos benefícios de uso do produto”. (ALVAREZ; CARVALHO, 2020, p. 40). O vendedor possui o conhecimento do que está oferecendo ao consumidor. As habilidades profissionais referentes ao saber, nesse caso especificamente saber vender “A venda depende em essência, de um esforço de negociação e das habilidades do vendedor para que o processo seja eficaz” Oliveira e Lima (2019). Ainda segundo as autoras existe um processo de comunicação, negociação, empatia e singularidade em cada venda e para cada consumidor. Já as atitudes profissionais para Claro (2016), estão ligadas a inteligência emocional, automotivação, controle, proatividade e empatia nas relações interpessoais.

PERSPECTIVAS E PERCEPÇÕES

O IBGE (2020), demonstra que o varejo de calçados sofreu uma queda de vendas datada desde o início da pandemia até meados de junho, os calçados e acessórios não são considerados itens de primeira necessidade, os lojistas e vendedores mantiveram seus esforços para conter a crise e conseqüentemente obter os menores prejuízos possíveis.

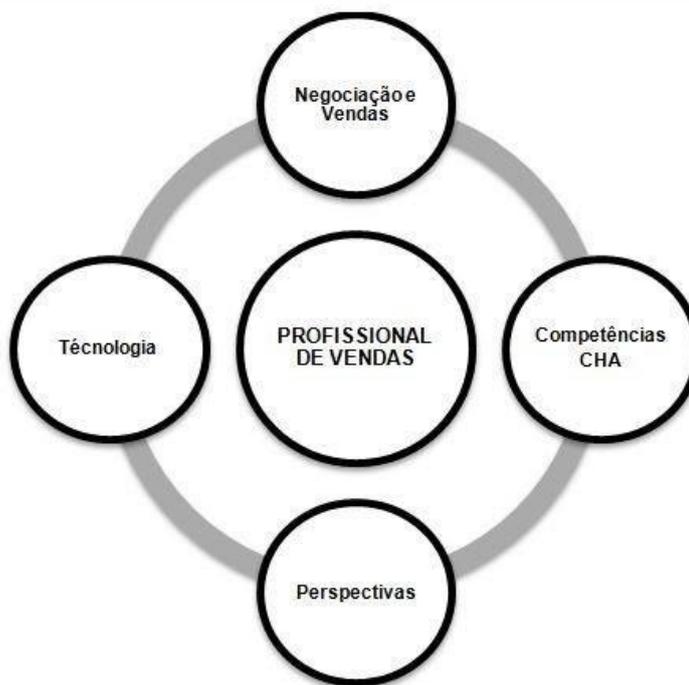
Chamado por muitos de o “novo normal”, durante e provavelmente após a pandemia, o estilo de compra e venda mudou definitivamente, fazer previsões para o

CAPÍTULO 1

futuro do comércio varejista ainda é incerto, para os profissionais de venda certamente ainda há fatores externos que influenciam nas vendas. Para Oliveira; Lima (2019), o mercado pode mudar, a qualquer momento, e tais terão reflexos nos resultados da organização.

A maneira de agir sempre será afetada pelas variáveis do meio ambiente (físico, social, cultural), e por variáveis individuais (crenças, percepções, sentimentos), percepções únicas que acabam fazendo parte de um coletivo organizacional. Seguindo orientações do SEBRAE (2020), as crises acabam, mas adaptações dos negócios e das pessoas devem ser feitas com rapidez e agilidade, é necessário adaptar-se às alternativas disponíveis. Nesse sentido de evolução profissional e das organizações, (CLARO, 2016, p. 48), argumenta que “O profissional do século XXI precisa aprender novas tecnologias, adotar formas de comunicação e desenvolver uma mentalidade positiva, que o faça se sentir integrado ao propósito do bem comum”.

Figura 3 - Profissional de vendas



Fonte: Autores (2020).

Como demonstrado na figura 3 acima, o profissional de vendas e os tópicos abordados no artigo, que compõem o vendedor no atual momento.

CAPÍTULO 1

METODOLOGIA

A metodologia orienta a realização do trabalho de pesquisa, utilizando métodos que podem ser definidos como “O método pode ser entendido como o roteiro, os procedimentos e as técnicas utilizadas para se alcançar um fim ou pelo qual se atinge um objetivo” (PEREIRA, 2006, p. 46). Em relação à natureza a pesquisa classifica-se como aplicada “caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados” (LAKATOS E MARCONI, 2017, p. 6).

Na definição da abordagem do problema a pesquisa caracteriza-se como qualitativa Lakatos e Marconi (2017), conceituam que a pesquisa qualitativa pressupõe o estabelecimento de um ou mais objetivos, seleção das informações, realização da pesquisa a campo para construção de hipóteses que explicam um problema. Dos objetivos caracteriza-se como exploratória e descritiva, segundo Lakatos e Marconi (2017), os estudos exploratórios e descritivos combinados descrevem os fenômenos com informações detalhadas, a partir análises empíricas e teóricas.

Foram adotados procedimentos técnicos, em uma pesquisa bibliográfica e de levantamento de dados, com base em teorias de autores da Administração e entrevistas aos profissionais estudados.

A pesquisa qualitativa foi aplicada em 5 de setembro de 2020, obteve uma amostra de quatro vendedores, de lojas do ramo calçadistas de Guarapuava, concorrentes entre si. Utilizando a entrevista semiestruturada, seguindo um roteiro a partir de quatro diferentes eixos, o primeiro analisa a mudança das negociações e vendas, com os seguintes questionamentos se a empresa adotou novas práticas de vendas na pandemia, se a resposta é afirmativa era necessário comentar sobre, no caso de uma resposta negativa, se na opinião do vendedor a empresa deveria adotar novas técnicas. No segundo eixo pesquisado questionava-se sobre as tecnologias aplicadas a vendas, como era a utilização das redes sociais como ferramenta de vendas antes da pandemia e como a empresa está utilizando as redes sociais durante o período pandêmico, quais mídias e de que forma a organização faz esse engajamento dos seus consumidores. No terceiro, as perguntas ao profissional de vendas relacionavam-se às suas competências, conhecimentos, habilidades e

CAPÍTULO 1

atitudes, como ocorreu a adaptação ao trabalho, como eles descrevem a produtividade nesse novo modelo de negócios, quais aprendizados e dificuldades foram encontradas assim como pontos positivos e negativos, relatando sua experiência. No quarto eixo cabe a eles expressar quais as suas perspectivas e percepções, o que eles esperam em relação ao novo normal. As respostas dos entrevistados foram coletadas por meio de gravação de áudio, utilizando a transcrição *ipsis litteris*, ou seja, transcritas nas mesmas palavras em linguagem informal (linguagem falada) representadas através de quadros, que abrange a comunicação e expressão em sua totalidade.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nos resultados demonstrados por meio de quadros, visualizam-se as respostas dos colaboradores entrevistados no dia 05 de setembro de 2020, analisando os dados obtidos e evidenciando partes importantes correlacionadas com os objetivos propostos. As palavras em negrito destacadas nos quadros dão ênfase pelo fato de ser os pontos positivos ou negativos argumentados pelos entrevistados.

Negociação e vendas

No eixo de Negociação e Vendas o questionamento era: “Sua empresa adotou novas técnicas de vendas durante a pandemia? Se sim, comente como elas funcionam. Se não, em sua opinião a empresa deveria adotar novas práticas? Quais?” No quadro abaixo, encontram-se as respostas aos questionamentos realizados:

Quadro 2 – Negociação e Vendas

Empresa 1	Sim, a gente começou a trabalhar com o Whatsapp mais frequente postamos bastantes nos meios sociais, foi o que ajudou a alavancar as vendas , até abrir normalmente pra gente fazer os atendimentos.
Empresa 2	Não , não precisa.
Empresa 3	De vendas, na verdade tá normal assim, tudo normal. É mais como posso dizer, cuidado, prevenção .

CAPÍTULO 1

Empresa 4	Se a empresa adotou novas técnicas, sim a gente adotou principalmente venda online né, publicando pelo whatsapp, face , então isso ajudou bastante, e continuamos ainda, bastante.
-----------	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A funcionária da empresa 1, comenta que houve um aumento no uso das redes sociais, para assim alavancar as vendas durante esse período. Para o colaborador da empresa 2, não é necessário adotar novas práticas de vendas. A colaboradora da empresa 3, diz que as vendas está tudo normal, as únicas mudanças ocorridas são com os cuidados e a prevenção. A resposta da empresa 4, é definido que a loja aumentou a presença nas mídias sociais, principalmente WhatsApp e Facebook, e que essa prática deve continuar.

Com as respostas das questões relacionadas a novas práticas de negociação e vendas durante o período pandêmico, é analisado que as novas técnicas de vendas estão conectadas diretamente ao uso de tecnologias, bem como os entrevistados associam a prevenção ao Covid-19 às novas relações de vendas. O varejo de Calçados possui uma grande representatividade no comércio de modas e acessórios, devido ao grande número de lojas e indústrias existente no país, de acordo a Associação Brasileira das Indústrias de Calçados- Abicalçados (2019) o brasileiro está desde 2017 entre os maiores consumidores de calçados no mundo, durante a pandemia por não estar entre os itens de maiores necessidades, como observado há um esforço maior dos vendedores e lojistas para negociar e atrair os clientes mesmo diante das dificuldades.

TECNOLOGIA APLICADA A VENDAS

No tópico Tecnologia aplicada a vendas, as questões perguntadas aos entrevistados eram as seguintes: “Sua empresa utilizava as redes sociais como ferramenta de vendas antes da pandemia? Se sim, comente como era a utilização. Se não, como eram utilizadas?”. Em relação a tecnologia aplicada a vendas, encontra-se no quadro abaixo o ponto de vista dos entrevistados a respeito do uso tecnológico antes e depois desse período.

CAPÍTULO 1

Quadro 3 – Tecnologia aplicada a vendas

Empresa 1	Muito pouco a gente tinha as redes sociais mais para aquele cliente que deixava pra avisar de uma promoção, de um produto novo, depois que a gente abusou pra fazer vendas mesmo, pra alavancar as vendas .
Empresa 2	Sim, não tá a mesma coisa, continua no mesmo . Ah eu nem entendo muito assim de celular, <i>facebook</i> , só na loja mesmo.
Empresa 3	Sim, pela <i>internet</i> , sempre que chega mercadoria nova colocam, tem o whatsapp da loja.
Empresa 4	A gente já utilizava, mas não era tanto o foco, nosso foco era o cliente presente, mas depois disso reforçamos bastante, ai cada vendedor cria seu grupo de vendas no whatsapp , e nós continuamos acrescentado clientes, os clientes que conversam com a gente pelo face, nas postagem que a nossa <i>marketing</i> faz, posta bastante fotos, e com isso nós continuamos com uma parceria com os clientes, então cada vendedor tem o seu grupo e vai acrescentado, chega uma novidade eles já se comunicam com o vendedor e assim sucessivamente. Tem uns clientes que vem na loja, mas entregamos na casa, os clientes têm o crediário a gente já se comunica com eles, já analisa os cadastros, se é no cartão, a gente leva máquina, se é a vista a gente já conversa, já se comunica com o cliente como ele quer fazer, qual a intenção dele, temos o <i>motoboy</i> , que já está disponível para esse tipo de serviço. A adaptação das vendedoras a tecnologia, não foi fácil, eu acredito assim, foi e não foi, no início elas estranharam bastante, tinha umas que estava mais devagar, mas agora elas vêm o resultado positivo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A colaboradora da empresa 1, exemplifica que antes as redes sociais eram utilizadas apenas para expor os produtos, depois das mudanças ocorridas com a pandemia, a loja utiliza para realizar vendas. Para o entrevistado da empresa 2, não houve mudanças e ele não utiliza as redes sociais, pelo fato da empresa possuir um blog para vendas, onde há uma pessoa específica para essa função. Na resposta da entrevista da empresa 3, ela cita a venda e exposição dos produtos através das redes sociais, principalmente através do WhatsApp da loja. A empresa 4, é colocado pela entrevistada que a organização já utilizava a internet como meio de exposição e até mesmo as vendas dos produtos, mas para a loja esse não era o foco principal, durante o período pandêmico, eles criaram grupos no WhatsApp para cada vendedora e seus próprios clientes, aumentaram a utilização das propagandas realizadas pelo setor de Marketing da rede, no Facebook e Instagram. Realizando a entrega do produto, onde o entregador também estava apto a realizar a cobrança. Ela pontua que a adaptação dos vendedores a tecnologia não foi fácil, houve um processo de aprendizagem pessoal e que hoje a resultados positivos.

Nas respostas obtidas é possível perceber que houve um aumento na utilização das redes sociais para vendas e exposição dos produtos, atendendo os objetivos propostos, com uma resposta negativa do entrevistado da empresa número 2, mostrando certa resistência a mudança ocorrida. A rede social WhatsApp, citada

CAPÍTULO 1

pelos entrevistados conecta os vendedores com os clientes de maneira que a negociação seja direta e a venda concluída de forma ágil. Para o Sebrae (2020) A mais de 10 o Brasil já é o país que lidera a participação no e-commerce na América Latina, com os problemas ocasionados pela pandemia, esperava-se um aumento ainda maior no uso das plataformas, em uma escala de menor densidade o mesmo acontece com as empresas da região de Guarapuava, como analisado com as respostas dos participantes da entrevista.

Competências - conhecimentos, habilidades e atitudes

O quadro abaixo demonstra os resultados obtidos através dos questionamentos sobre as competências, os questionamentos foram: “Descreva como aconteceu o seu processo de adaptação ao trabalho durante a pandemia do COVID-19. Enuncie e explique as principais dificuldades e facilidades encontradas. Como você avalia o seu grau de conhecimento sobre o processo de vendas por meio digital, fazendo uma comparação, antes e durante a pandemia? Como descreveria a sua produtividade neste novo modelo? Quais os principais aprendizados e pontos positivos, assim como deficiências e fragilidades, poderia destacar do novo processo de vendas?”.

Quadro 4 – Competências - conhecimentos, habilidades e atitudes

Empresa 1	Na verdade não teve assim uma mudança, por que a gente né, a única coisa que diferenciou foi o uso da máscara , porque o procedimento de trabalho é o mesmo, a hora, a gente deu uma relaxada nas horas né, diminui um pouquinho o quadro de funcionários, para não ficar aquele acúmulo , mais normal assim, continua tudo igual. A loja tá batendo meta então, pra nós não teve queda, não teve sabe, até foi bom porque a gente se dedicou mais com medo daquele negócio de perder, ganhar a conta, perder emprego, ter se dedicado mais e veio a crescer só somo. Ponto positivo, ah na verdade a gente tá com um quadro assim mais elaborado, um quadro mais otimista, adaptado aos meios de né, da internet agora, esse meio digital, que agora veio com tudo então acho que melhorou muito pra todo mundo , que antes o pessoal não se, a gente pedia pra fazer esse trabalho, e não vinha fazendo, e com isso o pessoal está se adaptando e só tem a crescer. Quem tá ganhando é a empresa.
Empresa 2	Na verdade, por causa do Covid eu fui demitido daqui , aí passou um tempinho eu acabei voltando, passou umas semanas e voltei, primeiro mês que eu tô voltando.
Empresa 3	Na verdade, é mais por causa do uso da máscara, porque sufoca tudo, e os cuidados, não é pra vir crianças, às vezes entram mais como a gente vai falar que não, mais isso mesmo. Tá bem assim sabe, tá regular. Na verdade, agora que tá começando né a movimentação, no começo era meio complicado, deu uma diminuída, mas a gente sempre vende, todo dia está vendendo, mas não é como era antes . Bom eu acho que o aprendizado mais, fora o começo da pandemia tudo, a gente tá aprendendo.

CAPÍTULO 1

Empresa 4	<p>A produtividade é um ponto positivo, ela ta crescendo, não vamos dizer que ela já está assim o esperado, mas está dando um resultado muito bom. Ponto positivo porque eu vejo que hoje em dia a comodidade do cliente é maior, e tem a concorrência gente, ele pode pesquisar aqui, pode pesquisar ali, pode pesquisar na outra, e assim se eu me comunico com ele, ele é só meu, eu vou atrás do cliente, e isso é muito bom, ele não tem aquela visão de ficar circulando e pesquisando, então a comunicação online é melhor, é ponto positivo. Negativo, acredito que sim, porque a clientes que gostam de vir até a loja, então a gente sentiu essa diferença, porque nós não éramos acostumadas a trabalhar online, então assim nós esperávamos ele vim, então eu acredito que deu uma caída sim, nossa a gente sentiu uma queda sim que você se surpreende né, porque agora que estamos começando com um novo método, mas antes disso, de ter acontecido tudo isso a gente sentiu um baque muito grande, pra gente recomeçar foi muito difícil, praticamente agora que estamos dando uma alavancada, porque o pessoal está se acostumando com a ideia, mas eu acredito que isso deu a possibilidade de recomeçar e está dando certo.</p>
-----------	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Para a respondente da empresa 1, sua adaptação pessoal está relacionada ao uso de máscaras e cuidados para prevenção do Covid-19, que diminuiu o quadro de funcionários da loja, mas que há otimismo e adaptação do pessoal ao “novo normal”. Que a empresa está alcançando as metas de vendas e só tem a crescer com as melhorias realizadas. Para o funcionário entrevistado da empresa 2 a situação foi diferente, demitido logo ao início da pandemia e recontratado no mês de setembro, próximo do dia da realização da entrevista. A resposta da colaboradora da empresa 3, observa-se também a que a adaptação pessoal está relacionada aos cuidados e prevenções ao Covid-19, que as vendas continuam e que há muitos aprendizados pessoais. Para a entrevistada da empresa 4, a produtividade é o ponto positivo a ser destacado, a comodidade do cliente, sobre a loja ir até o cliente e não o oposto, aumentou assim a comunicação e fidelização com os consumidores. Como ponto negativo ela destaca que o começo foi difícil, pois fez falta a relação de venda presencial logo no início da pandemia, assim ocasionando uma queda nas vendas, por essa surpresa na mudança das relações de vendas, entretanto com isso a organização obteve a possibilidade de recomeço e que funcionou corretamente.

No tópico das competências, observa-se que os pontos positivos destacados pelos colaboradores entrevistados envolvem a surpresa das mudanças que ocorreram, a motivação para aprender técnicas de vendas principalmente online, a primeira reação foi uma queda nas vendas relatadas por eles, incluindo um relato da entrevista na empresa 2 de uma demissão logo no início da pandemia. Segundo a Associação Brasileira das indústrias de Calçados (Abicalçados), no setor calçadista em geral houve uma queda de 19% nos postos de trabalho até agosto de 2020, além das reduções de jornadas. Destaca-se assim a importância adaptação do profissional

CAPÍTULO 1

as redes sociais para dar continuidade às vendas, além da prevenção e cuidados na volta ao trabalho presencial.

Perspectivas e percepções

As perspectivas e percepções para o futuro levou os entrevistados a fazer uma análise sobre o que esperam que aconteça no novo normal. Nas respostas a seguir identifica-se essas expectativas. As perguntas foram às seguintes: “Quais as suas percepções em relação ao novo ambiente de negócios pós pandemia? Quais as suas expectativas sobre os pontos positivos e negativos do “novo normal?”.

Quadro 5 – Perspectivas e percepções

Empresa 1	Que continue, mas que melhore mais, a gente espera, o final do ano tá aí, mas que a gente venha a ter, sei lá, um relaxamento melhor, porque o pessoal tem medo de sair, por isso dos meios digitais que a gente tá conseguindo chegar até eles, então a gente pensa numa liberação geral, que dê tudo certo, apareça a vacina, e a gente venha trabalhar normalmente.
Empresa 2	Minha expectativa, espero que melhore tudo aí, as vendas, o aumento desses alimentos no mercado também não tá fácil.
Empresa 3	Eu espero que melhore né, porque tem muitas empresas que fecharam tudo, acredito que vai melhorar, acredito que venda de calçados, vai melhorar.
Empresa 4	Depois disso tudo eu acho que vai ser bom, porque nós vamos ter os clientes de todos os lados, nós vamos ter os clientes presentes e os clientes online, e isso na verdade é uma adaptação ainda , mas que só tem de dar certo, porque já está dando certo, por que a gente tem que nos acostumar conforme a situação, e nós estamos passando por uma situação complicada, mas eu acredito que não tem quem não consiga se adaptar, nós temos ferramentas e não nos deixamos abalar, acredito que não tem o que não de certo, daqui pra frente só tem de dar certo, é um ponto muito positivo, aprender uma coisa nova, essa pandemia nos exigiu uma coisa, e nós acabamos aprendendo, e ta dando resultado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A entrevistada da empresa 1, vê com otimismo as novas relações de venda com ajuda da tecnologia, além de esperar que as questões de saúde obtenham uma melhora significativa, como o fim da pandemia. O entrevistado 2 também espera com positividade melhorias nas condições advindas da pandemia na sociedade. A entrevistada da empresa 3 pontua que deve melhorar ainda mais as vendas de calçados. A entrevistada da empresa 4 expõe que é necessário adaptar-se conforme a situação por mais complicada que ela seja, que com as ferramentas certas foi e será possível adaptar-se, que agora a loja possui dois canais de venda, presencial e online. Ela argumenta que a pandemia exigiu a adaptação e assim ocorreu o aprendizado, assim obtendo resultados positivos a organização.

CAPÍTULO 1

Nas percepções para os novos tempos do varejo de calçados, os entrevistados esperam com otimismo uma melhora nas vendas, mas pontuam que as mudanças que ocorreram, continuaram a crescer e desenvolver-se na organização.

Word Cloud

Com base na entrevista, utilizando o site *mentimeter*, foi criada com o auxílio da ferramenta uma nuvem de palavras (*word cloud*), ela tem o objetivo de evidenciar os termos mais utilizados pelos entrevistados para definir as novas atuações dos mesmos como demonstrado na figura a seguir.

Figura 4 - Adaptação dos vendedores.

Adaptação dos Vendedores 4 eixos



Fonte: Google, 2020.

A nuvem de palavras deixa maior as palavras que foram mais usadas e menor as menos utilizadas é composta por palavras de variadas cores e organizadas em diferentes direções, pode-se observar que a palavra “adaptação” é a maior, em seguida “*whatsapp*”, “*facebook*” assim de maneira consecutiva até chegar a menor.

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Definindo importantes aspectos dos vendedores Las Casas (2012) caracteriza que a profissão de vendas, exige grande flexibilidade e adaptação às mais variadas situações, desenvolvendo assim a versatilidade no indivíduo.

Sendo assim a pesquisa ampliou a compreensão do objetivo proposto inicialmente de que o profissional de vendas para permanecer no mercado de trabalho durante a crise no setor, em decorrência da pandemia do Covid-19, necessitou alterar aspectos de suas funções profissionais anteriores, em que o foco era a venda presencial, progredindo para negociação e as vendas através das mídias digitais populares, adquirindo conhecimentos e habilidades para alcançar êxitos nas vendas.

As adversidades encontradas durante a realização do trabalho devem-se ao contato acadêmico junto aos entrevistados, cada pessoa reage de maneira distinta, porém foi encontrada a melhor maneira dos respondentes sentirem-se confortáveis para expor com clareza a sua opinião.

Dessa maneira conclui-se com sucesso o presente estudo, em que os vendedores do varejo de calçados usando das informações disponíveis geraram junto à organização a criação de conhecimento e inovação, resultando em novas práticas de venda e vantagens competitivas.

REFERÊNCIAS

ABICALÇADOS. **Setor calçadista opera com 52% da capacidade.** Disponível em: <https://www.abicalcados.com.br/noticia/setor-calcadista-opera-com-52-da-capacidade>. Acesso em: 28 de Setembro de 2020.

ABICALÇADOS. **Abicalçados apresenta Relatório Setorial 2019.** Disponível em: <https://www.abicalcados.com.br/noticia/abicalcados-apresenta-relatorio-setorial-2019>. Acesso em: 28 de Outubro de 2020.

ALYRIO, Rovigati Danilo. **Negociação e processo decisório.** v.1 – Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2011.

AMATO, Homero S.. **Como negociar:** técnicas, estratégias e táticas para negociar melhor e obter vantagens. São Paulo: Editora STS, 2002.

CAPÍTULO 1

BRANDÃO, Hugo Pena. **Mapeamento de Competências: Ferramentas, exercícios e aplicações em gestão de pessoas**. 2º Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

BOOG, Gustavo G; BOOG, Magdalena T. **Manual de treinamento e desenvolvimento: gestão e estratégias**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

CARVALHO, Antonio Vieira de; NASCIMENTO, Luiz Paulo do; SERAFIM, Oziléa Clen

Gomes. **Administração de Recursos Humanos**. 2º Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CLARO, Marcela. **Atitudes para Alcançar o êxito profissional em tempos de crise**. 1º Ed. São Paulo: Trevisan, 2016.

DISCONZI, Claudia Maria Dias Guerra; CORSO, Kathiane Benedetti; FERRAZ, Rafael Camargo; LEÃES JUNIOR, Walter Marçal Paim. **Paradoxos da Tecnologia: Identificação da Presença de Paradoxos no Comportamento do Consumidor Online**. XVI Mostra de Iniciação Científica, Pós Graduação, Pesquisa e Extensão no Comportamento do Consumidor

Online, Caxias do Sul, p. 1-12, dez. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Kathiane_Benedetti_Corso/publication/323892700_Paradoxos_da_Tecnologia_Projeto_para_Identificacao_da_Presenca_de_Paradoxos_no_Comportamento_do_Consumidor_Online/links/5b1a8e3b45851587f29d1936/ParadoxosdaTecnologia-Projeto-para-Identificacao-da-Presenca-de-Paradoxos-no-Comportamento-doConsumidor-Online.pdf. Acesso em: 26 de setembro de 2020.

FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o conceito de competência. **RAC – Revista de Administração Contemporânea**, v. 5, p. 183-196, Ed. Especial, 2001.

FUTRELL, Charles M.. **Vendas – Fundamentos e Novas Práticas Gestão**. 7º Edição. São Paulo, 2003.

IBGE. **Vendas no Varejo Tem Pior Resultados em 20 anos**. Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-denoticias/noticias/27963-vendas-no-varejo-caem-16-8-em-abril-pior-resultado-em-20-anos>. Acesso em: 28 de Setembro de 2020.

LAKATOS, Marina de Andrade; MARCONI, Eva Maria. **Metodología Científica**. 7º Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, Marina de Andrade; MARCONI, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 8º Ed. São Paulo: Atlas, 2018.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Administração de Vendas**. 8ºEd. São Paulo, Atlas, 2012.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Cocriação de Valor: conectando as empresas com os consumidores através das redes sociais e ferramentas colaborativas**. 1º Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Marketing: conceitos, exercícios, casos**. 6º Ed. São Paulo: Atlas, 2004.

LUCENA, Maria Diva da Salete. **Planejamento Estratégico de Recursos Humanos**. 2ºEd. São Paulo: Atlas, 2017.

CAPÍTULO 1

MARTINS, Daniele de Lourdes Curto da Costa. **Desenvolvimento gerencial e liderança**. 1ª Ed. Indaial : UNIASSELVI, 2015.

MATTAR, Fauze Najib. **Administração de Varejo**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

MCKAY, Matthew; DAVIS, Martha; FANNING, Patrick. **Mensagens: como obter sucesso aperfeiçoando suas habilidades na comunicação**. São Paulo: Summus, 1999.

MENTIMETER. Disponível em: <https://www.mentimeter.com/app>. Acesso em: 26 de Setembro de 2020.

OLIVEIRA, Cristiane Kessler de; LIMA, Aline Poggi Lins de. **Gestão de Vendas e Negociação**. 1ª Ed. São Paulo: S.A Educação, 2019.

PEREIRA, José Mathias. **Manual da Metodologia Científica**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SEBRAE. **O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE O COMÉRCIO ELETRÔNICO**. 2020.

Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-voce-precisasaber-sobre-comercio-eletronico>. Acesso em: 28 de Outubro. 2020.

ZENARO, Marcelo. **Técnicas de Negociação**: como melhorar seu desempenho pessoal e profissional nos negócios. São Paulo: Atlas, 2014.

CAPÍTULO 1

APÊNDICES



Data: __/__/__

Entrevista a ser realizada à vendedores do Comércio de varejo de calçados em Guarapuava-PR, com intuito acadêmico, elaborado pelas acadêmicas do 8º período de Administração do Centro Universitário Campo Real.

Loja: _____

Roteiro da entrevista:

Negociação e Vendas:

1. Sua empresa adotou novas técnicas de vendas durante a pandemia?
 - a) Se sim, comente como elas funcionam.
 - b) Se não, em sua opinião a empresa deveria adotar novas práticas? Quais?

Tecnologia aplicada a vendas:

2. Sua empresa utilizava as redes sociais como ferramenta de vendas antes da pandemia?
 - a) Se sim, comente como era a utilização.
 - b) Se não, como eram utilizadas?
3. Durante a pandemia sua empresa está utilizando as redes sociais como ferramenta de vendas?
 - a) Se sim, comente como aconteceu o processo de digitalização das vendas via redes sociais.
 - b) Se não, quais ferramentas seriam interessantes em sua opinião?

Competências (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes):

4. Descreva como aconteceu o seu processo de adaptação ao trabalho durante a pandemia do COVID-19. Enuncie e explique as principais dificuldades e facilidades encontradas.
5. Como você avalia o seu grau de conhecimento sobre o processo de vendas por meio digital, fazendo uma comparação, antes e durante a pandemia?
6. Como descreveria a sua produtividade neste novo modelo?
7. Quais os principais aprendizados e pontos positivos, assim como deficiências e fragilidades, poderia destacar do novo processo de vendas?

CAPÍTULO

2

Balanço Social: Panorama das Publicações Nacionais na Plataforma SPELL entre os Anos de 2015 e 2019

Social Report: Panorama of National Publications on the SPELL Platform Between 2015 and 2019

Tiago de Moura
Carolina Salvão Vanni
Sergio Adelar Brun
Louisi Francis Moura

*Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional
Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.2



AYA EDITORA

CAPÍTULO 2

Resumo: Em meio aos anseios da população por maior transparência e responsabilidade por parte das empresas e entidades públicas, surge a necessidade da publicação de um demonstrativo capaz de apresentar para a sociedade as ações voltadas para a apresentação das informações relativas às ações de responsabilidade social e ambiental, para isto uma das ferramentas é o balanço social. Este artigo tem como objetivo principal identificar o panorama das publicações que tratam de Balanço Social na plataforma Scientific Periodicals Electronic Library (SPELL) no período de 2015 até 2019. Os objetivos específicos são: abordar os conceitos de Responsabilidade Social e Balanço Social; realizar a análise dos dados coletados e a partir destes dados apresentar qualitativamente e quantitativamente os resultados obtidos. Trata-se de uma análise das publicações com procedimentos de pesquisa bibliográfica através da coleta de artigos por meio do portal de periódicos da SPELL em que foram selecionados 19 artigos. Para tanto foi efetuada uma revisão bibliográfica para sustentar o estudo dos dados colhidos a partir da análise. Pôde-se concluir que a maioria dos periódicos que publicaram sobre o balanço social têm estrato Qualis B1 e B3, o ano que teve maior número de publicações foi 2016 e a maioria dos artigos tem 4 autores, também foi constatado que a maioria das afiliações dos autores são as universidades públicas federais.

Palavras-chave: Balanço Social. Responsabilidade Social. Contabilidade

Abstract: Amid the population's yearnings for greater transparency and responsibility on the part of companies and public entities, arises the need for the publication of a statement capable of presenting to a society as actions aimed at presenting information related to social and environmental responsibility actions, for this, one of the tools is the social balance. The main objective of this article is to identify the panorama of publications dealing with Social Balance on the Electronic Library of Scientific Journals (SPELL) platform from 2015 to 2019. The specific objectives are: address the concepts of Social Responsibility and Social Balance; perform an analysis of the data collected and from these data present qualitatively and quantitatively the results obtained. It is an analysis of publications with bibliographic research procedures through the collection of articles through the SPELL journals portal in which 19 articles were selected. To this end, a bibliographic review was carried out to support the study of data collected from the analysis. It could be demanded that the majority of the journals that published on the social report have strata Qualis B1 and B3, the year with the largest number of publications was 2016 and the majority of articles have 4 authors, it was also found that the majority of affiliations of the authors are federal public universities.

Keywords: Social Balance. Social Responsibility. Accounting

INTRODUÇÃO

A ciência contábil vem se atualizando para adaptar-se às mudanças ocorridas no mundo cada vez mais globalizado sofrendo mudanças de acordo com as

CAPÍTULO 2

necessidades de seus usuários já que sempre foi diretamente influenciada por diversos fatores históricos (SILVA, ARAÚJO e ARAÚJO, 2020). Observa-se a necessidade de um olhar diferenciado para as entidades, sejam públicas ou privadas, Potter (2005) afirma que a literatura desenvolveu um corpo que descreve a contabilidade como uma prática social e institucional.

Algumas demonstrações contábeis, mesmo não sendo de publicação obrigatória pela legislação, são de extrema importância para auxiliar na tomada de decisão dos usuários. Neste sentido, a contabilidade não deve ser utilizada para cumprir apenas as obrigações legais e deve apresentar aos usuários das demonstrações contábeis mais informações do que as exigidas por lei.

O tema central deste trabalho é o balanço social que é uma demonstração contábil de publicação não obrigatória. O trabalho busca identificar como está o panorama das publicações sobre balanço social na plataforma SPELL no período de 2015 a 2019. Para isso, foi realizada uma análise bibliográfica resultando em 19 artigos identificados em periódicos brasileiros. Neste contexto a pergunta a ser respondida é: Qual o panorama das publicações voltadas para o balanço social na base de dados SPELL entre janeiro de 2015 e dezembro 2019?

REFERENCIAL TEÓRICO

Responsabilidade Social

O conceito de responsabilidade social vem sendo mundialmente abordado desde a década de 1960 sendo disseminado para discussão dos efeitos da ação humana na sociedade e no meio ambiente em sua totalidade (SANTOS et al., 2015). Do ponto de vista filosófico, responsabilidade é a possibilidade de prever efeitos do próprio comportamento e fazer a correção baseando em tal previsão, tal termo também foi utilizado na política como governos responsável ou responsabilidade dos governos, por sua vez sociais, ainda deste ponto de vista, é que pertence à sociedade ou tem em vista as suas estruturas ou condições (ABBAGNANO, 1998).

CAPÍTULO 2

A responsabilidade social é “o compromisso que a organização tem com a sociedade, positivamente por meio de atos e atitudes” (DE MORAES et. al., 2017, p. 241). O Instituto Ethos (2006) a define como a forma de gestão definida pela ética e transparência da empresa em sua relação com todos os públicos e a definição de metas empresariais em compatibilidade com o desenvolvimento sustentável e preservação dos recursos ambientais e culturais gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

Conforme o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas – IBASE (2008), a década de 1990 foi marcada como período do advento e da solidificação de várias organizações que se institucionalizaram para promoção do assunto responsabilidade social. Dentre os fatores para esta solidificação estão a pressão de agências internacionais, as campanhas das instituições de preservação da natureza para redução do impacto ambiental e a promulgação da Constituição Federal de 1988 que avançou em questões sociais e ambientais, programas sociais realizados por multinacionais e a atuação de grandes empresas públicas nacionais. De Moraes et al., (2017) afirmam que há um crescimento das ações de Responsabilidade Social Empresarial pela assunção de responsabilidades sociais pelo empresariado e pela pressão dos consumidores criando um amadurecimento da responsabilidade social nas organizações e a necessidade de realizar e de publicar o balanço social.

Balanço Social

A Ciência Contábil em constante evolução ligada a crescente preocupação com as questões socioambientais. Dentre os diversos instrumentos que de evidenciação que permitem reportar à responsabilidade social das empresas está o balanço social, que é um relatório contábil que evidencia as relações socioeconômicas e socioambientais destas (ORO, RENNER e BRAUN, 2013). Schuster et al., (2016) afirmam que o Balanço Social é uma ferramenta de gestão utilizada pelas entidades na avaliação do nível de responsabilidade social e demonstra as ações sociais desenvolvidas em um determinado período. Já Guimarães Filho et. al (2019) o Balanço Social é uma demonstração publicada pelas entidades, que contempla os projetos e ações sociais,

CAPÍTULO 2

esta demonstração pode ser útil na multiplicação do exercício da responsabilidade social corporativa e no planejamento estratégico.

A Resolução do Conselho Federal de Contabilidade Nº 1003/2004 que aprovou a Norma Brasileira de Contabilidade - NBC T 15 – Informações de Natureza Social e Ambiental que estabelece procedimentos para evidenciação de informações de natureza social e ambiental, com o objetivo de demonstrar à sociedade a participação e a responsabilidade social da entidade, apresenta como informações de natureza social e ambiental quatro vertentes: a geração e a distribuição de riqueza; os recursos humanos; a interação da entidade com o ambiente externo; a interação com o meio ambiente (CFC, 2004).

O balanço social foi inicialmente desenvolvido na década de 50, embora na Alemanha em 1939 a empresa AEG já o publicasse (SÁ, 2000 apud WISSMANN 2007). Na França, a Lei nº 77.769/77 determinou sua publicação voltada para relações de trabalho. Já no Brasil, em 1984, a Nitrofertil empresa estatal situada no estado da Bahia publicou de forma voluntária o primeiro documento brasileiro denominado balanço social. A Fundação Instituto Empresarial e Social, instituída em 1986, é uma entidade privada de caráter educativo e cultural, sem fins lucrativos, visando a humanização das empresas e a sua integração com a sociedade, com base nos princípios éticos envolvidos nas relações entre empresa e seus diferentes públicos internos e externos. Reis e Medeiros (2009) afirmam que coube à FIDES o privilégio de começar no Brasil a difusão e implantação do conceito desta demonstração.

Souza (1997) afirma que o balanço social não pode ser uma peça de marketing, mas uma demonstração responsável de investimentos sociais realizados pelas empresas. Em sentido oposto Lehman e Kuruppu (2017) trazem em seu estudo que os relatórios sociais e ambientais anuais são principalmente dispositivos de publicidade.

METODOLOGIA

Este estudo, quanto ao seu objetivo, é uma pesquisa descritiva, conforme Gil (2008) esta “tem como objetivo descrever características de determinadas populações ou

CAPÍTULO 2

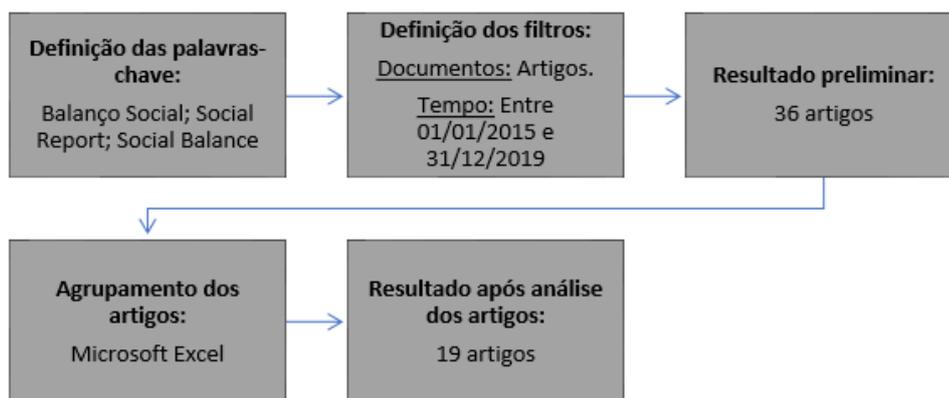
fenômenos”. Já o método utilizado para dar suporte ao estudo foi a revisão bibliográfica, esta é a base que sustenta qualquer pesquisa científica e que para proporcionar o avanço em determinado campo do conhecimento é preciso primeiro conhecer o que já foi realizado por outros pesquisadores e quais são as barreiras encontradas nesta área, que fornece a base instrumental para a análise (VERGARA, 2016).

Quanto à abordagem esta pesquisa assume-se qualitativa no que tange a análise bibliográfica e quantitativa quanto a contagem de ocorrências sobre os dados coletados. Em termos de universo de pesquisa os dados foram coletados das publicações na plataforma de periódicos da *Scientific Periodicals Electronic Library* (SPELL), a plataforma foi escolhida devido a possibilidade de acesso aberto aos artigos publicados. Para identificar as publicações relacionadas ao Balanço Social, foi utilizada a ferramenta de busca avançada localizada no sítio da SPELL, no dia 14 de julho de 2020. Foram usadas na busca os seguintes termos: Balanço Social, *Social Report*, *Social Balance*. A busca foi realizada com os termos tanto nas palavras-chave quanto nos resumos. Também foi utilizado o filtro de pesquisa para trazer nos resultados apenas artigos.

Quanto à temporalidade foram buscadas publicações entre 01 de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2019. Após as buscas foram encontrados inicialmente 36 artigos. Estes foram agrupados e organizados no software Excel®, para após uma análise detalhada que resultou em 19 artigos que se enquadram no foco da pesquisa, destes apenas 2 eram em inglês, mas em periódicos brasileiros. Assim foram analisados os estratos Qualis; ano das publicações; publicações por periódico; foco de cada estudo; quantidade de autores por artigo; afiliação dos autores; palavras-chave e referências utilizadas nos artigos.

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Processo de coleta de dados



ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa foi efetuada na plataforma de periódicos SPELL, no dia 14 de julho de 2020, sendo encontrados 36 artigos conforme parâmetros de busca apresentados na metodologia. Após esta etapa foi realizada uma análise do título e o conteúdo textual dos artigos para verificar se tratavam de estudo relacionado ao balanço social e também evitar a dupla contagem dos artigos. Assim dos artigos inicialmente encontrados, restaram 19 artigos alinhados com o foco do estudo. O Qualis é um sistema de avaliação cujo propósito é avaliar a produção científica baseado em um sistema de classificação dos periódicos que divulgam trabalhos de pesquisadores ligados aos programas de pós-graduação (COSTA *et al.*, 2020). "Tendo em vista que o Qualis-Periódicos é um instrumento de grande notoriedade de classificação e avaliação da produção científica" (MARCUS JUNIOR *et al.*, 2020, p. 194). Considerando que a classificação Qualis passa por uma transição, conforme citam Costa *et al.* (2020) até o ano de 2017 os periódicos eram classificados nas áreas de conhecimento onde tinham aderência ou relevância, porém em 2019 houve mudanças propostas pelas CAPES, dentre elas a classificação de periódicos em uma única área, também denominada de área mãe. Foram considerados os estratos dos períodos 2013-2016 e 2017-2020. Assim apresentamos o estrato vigente na data da publicação do artigo. A seguir são listados os artigos, autores, periódicos, anos e estrato Qualis.

CAPÍTULO 2

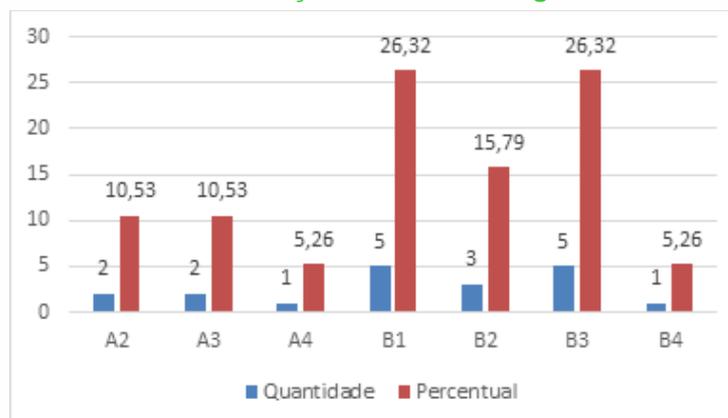
Título	Autores	Periódico	Ano	Qualis
Terceiro setor e valor econômico: uma análise da Santa Casa de Misericórdia do Recife	A. R. N. S. Vieira, M. P. Lucena, J. G. N. Araújo, P. M. Medeiros	Revista Metropolitana de Governança Corporativa	2019	B3
Responsabilidade Social Corporativa: análise de ações desenvolvidas em uma indústria alimentícia	L. M. P. de Castelo Branco, R. da S. Pereira, A. Palmisano	REUNIR	2019	A4
Divulgação de informações sobre recursos humanos e os fatores que influenciam sua evidencição voluntária nos relatórios da administração	L. A. Félix Júnior, M. R. G. de Oliveira, L. C. Miranda, U. C. T. Lagioia, K. da S. Galvão	Revista Enfoque: Reflexão Contábil	2018	A3
Relatório de Sustentabilidade Aplicado a Gestão Pública: Uma Análise da CFEM Decorrente da Atividade de Mineração em Jaguarari/BA	L. da S. M. Rodrigues, J. Â. S. A. dos Anjos	Revista Gestão e Planejamento	2018	A3
Divulgação de acidentes ambientais no Brasil: uma análise a partir de notícias de jornais de grande circulação	L. M. Borges, J. da S. Ferreira, S. Rover	Revista Mineira de Contabilidade	2017	B1
Contabilidade Ambiental: um estudo sobre a percepção dos estudantes de graduação em Ciências Contábeis da Cidade de Maceió (AL)	G. M. Cavalcante, S. M. B. Israel, M. M. F. de Aquino, A. C. Ceolin	Revista Mineira de Contabilidade	2017	B1
Internal Corporate Social Responsibility and Performance: A Study of Publicly Traded Companies.	F. Cavazotte, N. C. Chang	Brazilian Administration Review	2017	A2
Relevância Das Informações Contábeis E A Responsabilidade Social Corporativa De Empresas Brasileiras	L. Degenhart, M. S. A. Mazzuco, R. C. Klann	Revista de Adm. e Contabilidade da Unisinos	2017	A2
Produção Acadêmica Brasileira no Contexto dos Relatórios de Sustentabilidade: Uma Análise Bibliométrica	C. M. de Moraes, G. A. Zevericoski, J. dos S. Ferrarezi, K. R. H. Gehlen, L. G. dos Reis	Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade	2017	B2
Gestão da diversidade: um estudo de gênero e raça em brasileiras	E. B. do P. Gonçalves, M. M. dos S. B. Espejo, S. M. L. Altoé, S. B. Voese	Revista Enfoque: Reflexão Contábil	2016	B1
Relação Entre Estratégias de Gerenciamento de Funcionários no Desempenho Financeiro das Empresas	E. R. Macohon, F. C. Fernandes	Caderno Profissional de Adm. da UNIMEP	2016	B3
Comparative Analysis of Factors that Affects the Disclosure of Information Related to Human Resources (2004 – 2013)	L. A. F. Junior, G. H. C. Souza, M. R. G. de Oliveira	Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade	2016	B2
Influência dos Investimentos Sociais para Inclusão de Empresas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)	M. N. da S. P. Martins, A. L. S. Campos, F. S. Martins	Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA	2016	B1

CAPÍTULO 2

Responsabilidade Social das Empresas que Pertencem ao Programa “Em Boa Companhia” da BM&FBovespa	H. A. Schuster, B. R. Moretti, C. E. F. Lavarda, R. C. Klann	REA/UFSM	2016	B1
Demonstração do Valor Adicionado: Análise da Variação do Coeficiente de Correlação do PIB Brasileiro e do Valor Adicionado da Petrobras em Função das Perdas por Corrupção no Exercício de 2014	C. M. Silva, F. M. P. Drumond, J. R. da Silva, V.H. Pereira, S.J.P. Freitas	SINERGIA (FURG)	2016	B4
Investimentos Ambientais e Desempenho Econômico-Financeiro das Empresas Brasileiras Listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE	T. R. de Souza, J. Brighenti, N. Hein	REUNA	2016	B3
Investimentos em Ações de Responsabilidade Social no Brasil: uma Análise Quantitativa	E.A.Silva, F.M. Mendonça, G. Vasconcelos e Gonçalves, D. C. dos R. Bernardo	RASI/UFF	2015	B3
Responsabilidade Social Empresarial: Análise das Informações Ambientais de Empresas Brasileiras com ADRS	G. D. da Silva; D. C. C. Igarashi; W. Igarashi; S. L. R. Sanches	RECC (CRA/PR)	2015	B3
Adesão dos balanços sociais publicados pelos CFC E CRCs das Regiões Sul e Sudeste do país à NBC T 15, na categoria de Recursos Humanos no ano de 2012	B. J. dos Santos, Denize D. M. Ferreira, L. A. Martins, L. F. Ferreira	Revista Pensar Contábil	2015	B2

A predominância foi dos artigos de Qualis B1 e B3 com 5 artigos cada, Qualis B2 foi o terceiro com maior número de publicações com 3 artigos, o A2 e o A3 trouxeram duas publicações, por fim o A4 e B4 tiveram apenas um artigo publicado cada.

Gráfico 1 - Classificação Qualis dos artigos analisados



Em termos percentuais os artigos publicados em periódicos de Qualis B1 e B3 superam a soma das publicações em periódicos de Qualis A2, A3, A4 e B2 e B4.

CAPÍTULO 2

O ano que houve maior número de publicações foi de 2016 com seis publicações, seguido de 2017 com cinco publicações, e 2015 com três, por fim 2018 e 2019 com duas publicações cada.

Gráfico 2 – Publicações por ano



Foram encontrados 19 artigos em 16 periódicos. A Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade; a Revista Enfoque: Reflexão Contábil e a Revista Mineira de Contabilidade tiveram 2 publicações cada. As outras publicaram 1 artigo cada.

Os estudos analisados de 2015 até 2019 tiveram diversas abordagens. Em 2015, Santos et al. (2015) pesquisaram o nível de adesão no aspecto de recursos humanos dos Balanços Sociais quanto à aplicação da NBC T 15 para o ano de 2012 nos conselhos regionais e federal de contabilidade das regiões Sul e Sudeste do Brasil e concluíram que esses conselhos evidenciam as informações conforme a NBC T 15, mas não apresentam todos os aspectos e nenhum atingiu nível máximo de adesão. Silva E. A. et al. (2015) investigaram se os investimentos em ações de responsabilidade social tem variação de um setor para outro setor econômico das entidades que os realizam analisando as iniciativas brasileiras que tratam do movimento pela responsabilidade social, por exemplo balanço social IBASE, ABNT NBR 16001, Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE BOVESPA), NBC T 15 e a Lei nº 11.638/2007. Analisaram qualitativamente uma com amostra de 42 empresas que publicaram o balanço social e concluíram que há uma relação entre o perfil de investimentos nas ações de responsabilidade social e o setor econômico que a entidade faz parte. Silva G.D. et al. (2015) analisaram a assimetria de informação quando se trata de indicadores ambientais utilizando diferentes modelos de balanço social trazendo o modelo Global Reporting Initiative, mas a comparação das

CAPÍTULO 2

informações ambientais apresenta dificuldade por não ser obrigatória e por falta de padronização.

Gonçalves et al. (2016) analisaram o tema diversidade do balanço social das 30 maiores empresas nacionais ou que atuam no Brasil sendo realizada uma reflexão acerca das questões envolvendo gênero e raça, principalmente na ocupação de cargos de chefia e maior escalão da mulher e do negro e concluíram que há diferenciação nas organizações brasileiras no que tange o trabalho da mulher e do negro, principalmente em cargos de chefia. Macohon & Fernandes (2016) avaliaram a relação entre estratégias de gerenciamento de pessoal no desempenho financeiros das empresas analisando 125 empresas listadas no Novo Mercado pela BM&FBOVESPA em 2011, que praticam disclosure voluntário de relatório de sustentabilidade e do balanço social concluindo que as estratégias de gerenciamento de funcionários influenciam o desempenho financeiro das empresas. Felix, Souza e Oliveira (2016) verificaram compararam a diferença sobre os fatores que influenciam o nível de divulgação voluntária sobre recursos humanos de uma amostra de 50 companhias listadas no Índice IBrX-100, entre os anos de 2004 e 2013 e dentre os fatores avaliados estava a divulgação ou não do balanço social. Nesses dois anos, o tamanho das companhias e a divulgação do balanço social influenciaram no índice de divulgação das informações sobre recursos humanos. Martins, Campos e Martins (2016) analisaram 37 empresas com objetivo de verificar a capacidade dos investimentos sociais influenciarem a inclusão de uma empresa no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e concluíram que investimentos sociais não são capazes de explicar a inclusão de uma empresa no ISE. Schuster et al., (2016) buscaram identificar o nível de responsabilidade social das empresas que pertencem ao programa “Em Boa Companhia” da BM&Fbovespa, estudando 29 empresas que fazem parte do programa “Em Boa Companhia” da BM&FBovespa e estão listadas ISE e no Índice Carbono Eficiente (ICO2), porém somente seis delas possuíam os dados necessários para pesquisa e este foi o tamanho da amostra. Os resultados encontrados demonstraram que os investimentos com indicadores ambientais são bem inferiores aos indicadores internos e externos nas empresas que divulgam o Balanço Social. Silva et al. (2016) fizeram uma análise da variação do coeficiente de correlação do PIB brasileiro e do valor adicionado da Petrobras em função das perdas por corrupção no exercício de 2014 encontrando grande variação, possivelmente em

CAPÍTULO 2

função do reconhecimento das perdas por corrupção e desvalorização do ativo. Souza, Brighenti e Hein (2016) verificaram a relação entre os investimentos ambientais e o desempenho econômico-financeiro das empresas listadas no ISE entre o ano de 2009 a 2013, em uma amostra de 115 empresas que possuíam informações no balanço social referentes aos investimentos ambientais relacionados com a produção/operação e aos programas e/ou projetos externos. A conclusão é que há relação diretamente proporcional entre os investimentos ambientais e o desempenho econômico-financeiro das empresas listadas no ISE.

Borges, Ferreira e Rover (2017) analisaram como as empresas que causaram impactos ambientais noticiados em jornais de grande circulação divulgam suas informações ambientais por meio das Demonstrações Financeiras Padronizadas, Notas Explicativas, Relatórios de Sustentabilidade, Balanço Social, Formulário de Referência, Relato Integrado e Relatório da Administração, mas com limitação ao acesso aos relatórios. Chegaram a conclusão que a maioria das empresas não divulga de forma clara e completa suas informações relacionadas aos acidentes ambientais. Cavalcante et al. (2017) fizeram uma análise do nível de conhecimento de discentes de cursos de graduação em ciências contábeis na cidade de Maceió em relação a tópicos correlatos à contabilidade ambiental. Os resultados mostraram que o nível de conhecimento dos é baixo e mais da metade dos discentes informaram que possuem conhecimento fraco quanto à estrutura, elaboração e divulgação do balanço social. Cavazotte e Chang (2017) analisaram se os gastos com Responsabilidade Social Corporativa Interna afetam o desempenho organizacional nas empresas listadas na Bolsa de Valores de São Paulo e com seus balanços sociais preenchidos com o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas entre 2001 e 2007, a conclusão foi que os gastos corporativos com saúde, planos de previdência, educação dos funcionários e participação nos lucros tiveram efeitos positivos sobre a receita anual e em até dois anos após esses investimentos. Degenhart, Mazzuco e Klann (2017) analisaram a relação entre a Responsabilidade Social Corporativa e a relevância das informações contábeis de 294 empresas brasileiras entre os anos de 2011 a 2015. Foi concluído que as informações de natureza socioambiental são percebidas pelos investidores como relevantes em seu processo de tomada de decisão, de compra ou venda de participações societárias. Morais et al. (2017) realizaram uma pesquisa bibliométrica abordando o tema Relatórios de Sustentabilidade no período de 2005 a

CAPÍTULO 2

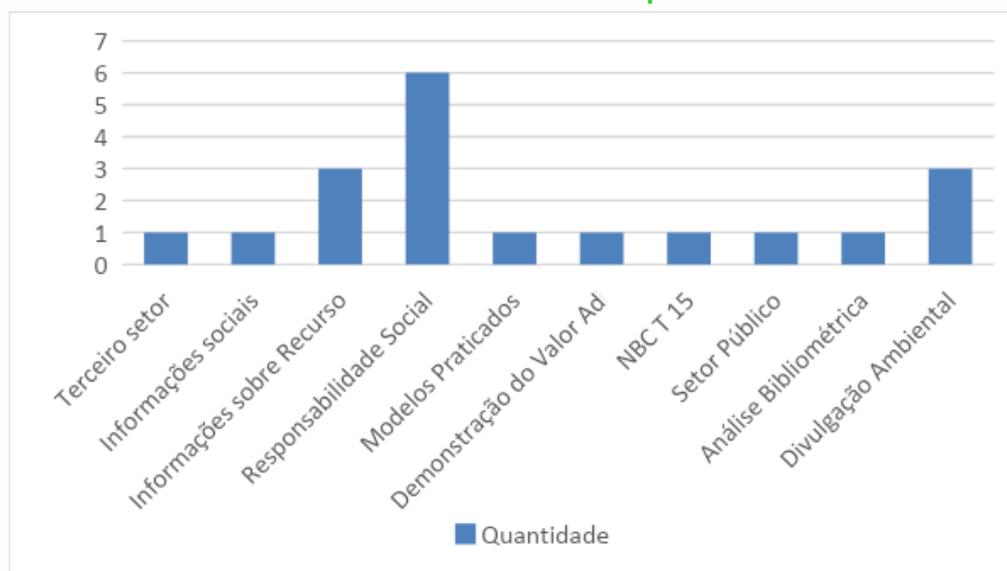
2014. Concluíram que a produção em torno do tema ainda merece maior atenção em âmbito acadêmico, haja vista, a diversidade de assuntos que ainda não foram explorados ou podem ser aprofundados no campo.

Felix et al. (2018) estudaram a divulgação de informações sobre recursos humanos (RH) das companhias listadas no Índice IBrX-100 durante os anos de 2009 a 2013. Os autores concluíram que os fatores que influenciam sobre o processo da divulgação de informações voluntárias sobre RH foram o tamanho das entidades (quanto maiores, mais buscam realizar evidenciações), a sua rentabilidade (quanto maior, mais exercem mais a publicidade acerca dos recursos humanos), com relação ao balanço social, ele auxilia a legitimar a companhia. Rodrigues e Anjos (2018) abordam a proposta de um Relatório de Sustentabilidade aplicado ao setor público com ênfase financeira e socioambiental, realizando um estudo com base no Balanço Social e concluem que a legislação contábil vigente não atende aos requisitos necessários da Gestão Pública e que a proposição de um Relatório de Sustentabilidade aplicado ao setor público em nível municipal da atividade minerária contribuirá para a transparência e redução dos impactos que envolvem atividade de mineração.

Branco et al. (2019) analisaram a evolução da Responsabilidade Social Corporativa por meio de análise documental e com um estudo de caso de uma indústria alimentícia situada no estado de Goiás entre 2010 a 2017 concluindo que foram realizados diversos investimentos socioambientais, demonstrando a responsabilidade social por meio de programas, projetos e ações observáveis a partir de indicadores do ambiente interno e externo com relação à sociedade, meio ambiente, aos clientes e fornecedores, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável. Vieira et al. (2019) verificaram o resultado social da Santa Casa de Misericórdia do Recife, através do valor do negócio, durante os exercícios sociais de 2014 e 2015 analisando as informações contábeis publicadas e divulgadas no balanço social e demonstração do superávit e déficit do exercício. Chegaram à conclusão que o valor do negócio foi positivo para os dois exercícios estudados, devido ao fato do superávit gerado pela entidade na execução de atividades de teor econômico dependente de doações para prestar serviços à sociedade.

CAPÍTULO 2

Gráfico 3 - Focos da Pesquisa



O principal foco de pesquisa foi a Responsabilidade Social com 6 publicações que em termos percentuais somam 31,58% das produções, em seguida os trabalhos com foco em divulgação ambiental somam 3 produções, sendo em termos percentuais 17,79%. O terceiro foco de pesquisa que mais teve abordagens foram as informações sobre recursos humanos com duas publicações, totalizando 10,53% das publicações.

Foram encontradas 67 palavras-chave, sendo as mais citadas: Balanço Social em 7 artigos; Responsabilidade Social em 4 artigos; Sustentabilidade e Relatório de Sustentabilidade em 3 artigos; e 3; ISE e Responsabilidade Social Corporativa em 2 artigos.

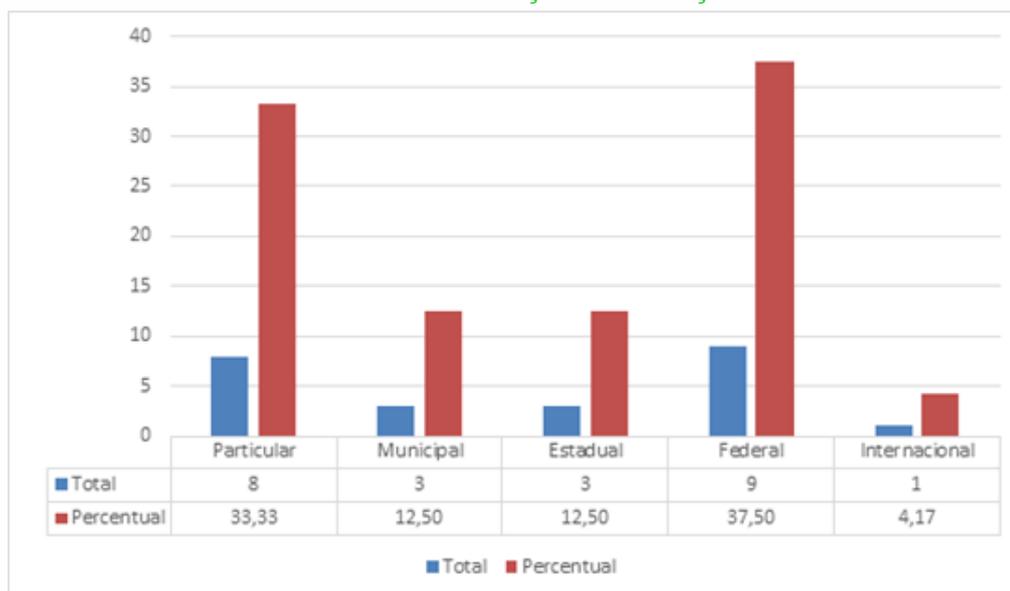
A respeito do número de autores por artigo os artigos com quatro autores representam 7 publicações, logo em seguida os artigos com 3 autores temos 6 publicações. Já os artigos com 2 e 5 autores são 3 publicações em cada categoria. Somando todos os autores temos 67 incluindo aqueles que publicaram mais de um artigo. Houve dois autores que publicaram em dois artigos, é o caso de Luiz Antônio Felix Júnior e Marcos Roberto Gois de Oliveira, ambos são autores nos mesmos artigos. Então temos 65 autores sem considerar as repetições.

A afiliação dos autores foi bastante diversificada, são 24 instituições. Sendo uma internacional, localizada na Espanha, pública e federal: Universidad de Valência. Em nível federal foram 9 universidades; 3 em nível municipal; 3 em nível estadual; 8 instituições particulares. A Universidade Federal de Pernambuco teve o maior número de autores, sendo 9 no total, equivalente a 13,4% do total de autores, logo em seguida Universidade de Blumenau (FURB) teve 8 autores, vale citar que trata-se de uma

CAPÍTULO 2

instituição municipal de ensino, o terceiro maior número de afiliações é da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com 7 autores. E em nível particular a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MG) teve 4 autores. A seguir o gráfico com o panorama geral das afiliações:

Gráfico 5 - Distribuição das afiliações



Conforme o gráfico 5, pôde-se perceber que as instituições federais de ensino são maioria em número de afiliações, seguidas das instituições particulares. Porém considerando as instituições públicas no geral há uma maioria, considerando a Universidad de Valência, internacional, mas pública e federal há 16 instituições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar as publicações acerca do Balanço Social no período de 2015 a 2019. Foram apresentados importantes aspectos sobre o balanço social e, em seguida foi feita uma análise das produções listadas na pesquisa da base de dados SPELL, por meio da análise foi possível atingir o objetivo e foi identificado o panorama das publicações na SPELL. Foi constatado que nos últimos 5 anos, o ano de 2016 foi que teve mais publicações, os anos de 2018 e 2019 apresentam queda no número de publicações, mas se mantiveram estáveis com duas publicações em cada ano. Quanto às afiliações dos autores, a maioria pertence às instituições federais de

CAPÍTULO 2

ensino, destacando a importância destas instituições para as pesquisas científicas. Os principais focos de pesquisa foram a Responsabilidade Social e as Informações Ambientais, portanto percebe-se que abordam indicadores presentes nos relatórios de informações sociais e ambientais. Apenas três periódicos publicaram mais de uma vez sobre o tema, a Revista Mineira de Contabilidade; a Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade; a Revista Enfoque: Reflexão Contábil.

O estudo teve limitações ao pesquisar as publicações presentes em apenas uma plataforma, também apenas em periódicos nacionais, mas que não interferiam no alcance do objetivo. Como pesquisas futuras, sugere-se que sejam pesquisadas outras plataformas e comparar com os resultados aqui obtidos, também se sugere para próximos estudos que sejam comparadas as publicações nacionais e internacionais no período estudado.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. Edição Revista e Ampliada. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

BORGES, L. M.; FERREIRA, J. S.; ROVER, S. Divulgação de acidentes ambientais no Brasil: uma análise a partir de notícias de jornais de grande circulação. **Revista Mineira de Contabilidade**, v. 18, p. 5-15, 2017.

BRANCO, L. M. P. C.; PEREIRA, R. S.; PALMISANO, A. Responsabilidade Social Corporativa: análise de ações desenvolvidas em indústria alimentícia. **REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade**, v. 9, p. 10-21, 2019.

CAVALCANTE, G. M.; ISRAEL, S. M. B.; AQUINO, M. M. F.; CEOLIN, A. C. Contabilidade Ambiental: um estudo sobre a percepção dos estudantes de graduação em Ciências Contábeis da Cidade de Maceió (AL). **Revista Mineira de Contabilidade**, v. 18, p. 40-51, 2017.

CAVAZOTTE F.; CHANG, N. C. Internal Corporate Social Responsibility and Performance: A Study of Publicly Traded Companies. **Brazilian Administration Review**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, 2016.

COMISSIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. **Libro Verde**: fomentar um marco europeu para la responsabilidade social de las empresas. Bruxelas, 2001.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. **Resolução CFC nº 1.003/2004**. Aprova a Norma Brasileira de Contabilidade – NBC T 15. Informações de Natureza Social e Ambiental. Brasília, 2004.

CAPÍTULO 2

COSTA, H.; CANTO, F. L. DO; PINTO, A. L. Google Scholar Metrics e a proposta do novo Qualis: impacto dos periódicos brasileiros de Ciência da Informação. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 30, n. 1, 31 mar. 2020.

DE MORAES, N. R.; MARQUES, A. R. DOS S.; HAMADA, C. DOS S.; RUIZ, S. C. M. Responsabilidade Social Empresarial, Dever Ou Ética? Conceitos, Evolução E Abordagens. **Aturá - Revista Pan-Amazônica de Comunicação**, v. 1, n. 3, p. 235-256, 10 dez. 2017.

DEGENHART, L; MAZZUCO, M. S.; KLANN, R. C. The relevance of accounting information and the corporate social responsibility of Brazilian companies. **São Leopoldo Online**, v. 14, p. 157-168, 2017.

FELIX, J. L. A.; SOUZA, G. H. C.; OLIVEIRA, M. R. G. Comparative Analysis of Factors that Affects the Disclosure of Information Related to Human Resources (2004 - 2013). **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 6, p. 62- 75, 2016.

FELIX J. L.A.; OLIVEIRA, M. R. G.; MIRANDA, L. C.; LAGIOIA, U. C. T.; GALVAO, K. S. Divulgação de informações sobre recursos humanos e os fatores que influenciam sua evidenciação voluntária nos relatórios da administração. **ENFOQUE**, v. 37, p. 129-146, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, E. B. P.; ESPEJO, M. M. D. S. B.; ALTOÉ, S. M. L., VOESE, S. B. Gestão da diversidade: um estudo de gênero e raça em grandes empresas brasileiras. **Enfoque Reflexão Contábil**, v. 35, n.1, p. 95-112, 2016

GUIMARÃES FILHO, L. P.; GUIMARAES, M. L. F.; MILIOLI, G.; BRISTOT, VILSON MENEGON ; BORTOLATTO, G. J. . A Evidenciação das Informações Socioambientais nos Relatórios Contábeis: Um Estudo nas Empresas de Papel e Celulose Listadas na B3. **Educação Ambiental em Ação**, V. 18, P. 1-2, 2019.

HABERBERG, A.; GANDER, J.; RIEPLE, A.; HELM, C.; MARTIN-CASTILHA, J. Institutionalizing idealism: the adoption of CSR practices, **Journal of Global Responsibility**, v. 1 n. 2, p. 366-381, 2010.

INSTITUTO ETHOS. **Responsabilidade Social nos Processos Gerenciais e nas Cadeias de Valor**. São Paulo, 2006.

LEHMAN, G.; KURUPPU, S.C. A framework for social and environmental accounting research, **Accounting Forum**, v. 1, n. 3, p. 139-146, 2017.

MACOHON, E. R., FERNANDES, F. C. Relação entre Estratégias de Gerenciamento de Funcionários no Desempenho Financeiro das Empresas. **Caderno Profissional de Administração da UNIMEP**, v. 6, n. 1, p. 132-154, 2016.

MARCUZ JUNIOR, M.; SAUBERLICH, R.; FARIAS, L. A.; TESSER, D. P. Sustentabilidade no setor público brasileiro e nas instituições públicas de ensino superior: análise da produção científica em periódicos nacionais. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v. 11, p. 183-198, 2020.

MARTINS, M. N. S. P., CAMPOS, A., MARTINS, F. S. Influência dos Investimentos Sociais para Inclusão de Empresas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 58-71, 2016.

CAPÍTULO 2

MONTANA P. J.; CHARNOV, B. H. **Administração**. Trad. Robert Brian Taylor. São Paulo: Saraiva, 2001.

MORAIS, C. M.; ZEVERICOSKI, G. A.; FERRAREZI, J. S.; GEHLEN, K. R. H. ; REIS, L. G. Relatórios de Sustentabilidade: Uma Análise Bibliométrica da Produção Acadêmica Brasileira. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 7, n. 2, p. 197- 217, 2017.

ORO, I. M; RENNER, S.; BRAUN, M. Informações de natureza socioambiental: análise dos balanços sociais das empresas integrantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&FBOVESPA. **ReA UFSM**, v. 6, p. 247-262, 2013.

PADOVEZE, C. L. **Manual de contabilidade básica: contabilidade introdutória e intermediária**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

POTTER, B. **Accounting as a Social and Institutional Practice: Perspective to Enrich our Understanding of Accounting Change**. Abacus, v. 41, n. 3, p. 265-89, 2005.

RODRIGUES, L. S. M.; ANJOS, J. A. S. A. Relatório de Sustentabilidade Aplicado a Gestão Pública: Uma Análise da CFEM Decorrente da Atividade de Mineração em Jaguarari/BA. **Gestão e Planejamento**, v. 19, p. 292-312, 2018.

SANTOS, B. J. D., FERREIRA, D. D. M., MARTINS, L. A., FERREIRA L. F. Adesão dos balanços sociais publicados pelos CFC E CRCs das Regiões Sul e Sudeste do país à NBC T 15, na categoria de Recursos Humanos no ano de 2012. **Pensar Contábil**, v. 17, n. 63, p. 4-11, 2015.

SCHUSTER, H. A.; MORETTI, B. R.; LAVARDA, C. E. F.; KLANN, R. C. Responsabilidade social das empresas que pertencem ao programa Em Boa Companhia da BM&FBOVESPA. **Revista de Administração da UFSM**, v. 9, p. 7-23, 2016.

SILVA, A. T. D. S.; ARAÚJO, R. S.; ARAÚJO, N. L. D. S. Uma Análise Bibliométrica sobre as Publicações dos Periódicos Qualis/Capes e da Web of Science: A Trajetória da Produção Acadêmica sobre as IPSAS e IPSASB. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. 7, n. 3, p. 100-119, 2020.

SILVA, E. A., BERNARDO, D. C. D. R., MENDONÇA, F. M., NASCIMENTO, J. P. B. Investimentos em ações de responsabilidade social no Brasil: uma análise quantitativa. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, v. 1, n. 1, p. 53-69, 2015.

SILVA, G. D.; IGARASHI, D. C. C.; IGARASHI, W.; SANCHES, S. L. R. Responsabilidade social empresarial: análise das informações ambientais de empresas brasileiras com ADRS. **Revista Eletrônica Científica do CRA-PR**, v. 2, n. 1, p. 1-18, 2015.

SILVA, C. M.; DRUMOND, F. M. P.; SILVA, J. R.; PEREIRA, V. H.; FREITAS, S. J. P. Demonstração do Valor Adicionado: Análise da Variação do Coeficiente de Correlação do PIB Brasileiro e do Valor Adicionado da Petrobras em Função das Perdas por Corrupção no Exercício de 2014. **Sinergia (FURG)**, v. 1, pp. 57-68, 2016.

SOUZA, H. **Balanco Social: voluntário ou obrigatório?** Folha de São Paulo: São Paulo, 1997.

SOUZA, T. R.; BRIGHENTI, J.; HEIN, N. Investimentos ambientais e desempenho econômico-financeiro das empresas brasileiras listadas no índice de sustentabilidade empresarial - ISE. **Reuna**. Belo Horizonte, v. 21, p. 97-114, 2016.

CAPÍTULO 2

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2016

VIEIRA, A. R. N. S.; LUCENA, M. P.; ARAÚJO, J. G. N.; MEDEIROS, P. M. Terceiro setor e valor econômico: uma análise da Santa Casa de Misericórdia do Recife. **Revista Metropolitana de Governança Corporativa**, v. 4, p. 19-36, 2019.

WISSMANN, M. A. **Responsabilidade Social e Balanço Social**. Cascavel: Editora Univel, 2007.

CAPÍTULO

3

Plano de Negócios de um e-commerce no segmento de moda

Business Plan for an e-commerce in the fashion segment

Ana Louise Alves de Moraes

Roberto Bidegain da Silveira Primo

Centro Universitário La Salle do Rio de Janeiro - Unilasalle-RJ

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.3



AYA EDITORA

CAPÍTULO 3

Resumo: O empreendedorismo vem ganhando força no Brasil nos últimos anos seja por oportunidade ou necessidade, mas o fato é que muitos desses negócios não sobrevivem nos seus primeiros anos de vida e pesquisas mostram que a principal causa do insucesso dessas empresas é a falta de planejamento prévio. Ao abrir uma empresa parte dos empreendedores não levantam informações sobre o mercado e, também, não levantam os itens básicos que são necessários para o início das atividades. Dessa forma, o trabalho irá demonstrar como elaborar um Plano de Negócios a partir da análise da viabilidade de um e-commerce no segmento de moda. Por meio de uma revisão literária, caracterizou-se a estrutura de um plano de negócios. Ao final, será possível compreender através dos resultados obtidos, como o Plano de Negócios pode reduzir a probabilidade de insucesso de um empreendimento, além de servir como referência na elaboração de um plano de negócios para outros empreendimentos similares.

Palavras-chave: Plano de Negócios. Empreendedorismo. Moda.

Abstract: Entrepreneurship has been gaining momentum in Brazil in recent years, whether by opportunity or necessity, but the fact is that many of these businesses do not survive in their early years and research shows that the main cause of the failure of these companies is the lack of prior planning. When opening a company, part of the entrepreneurs do not collect information about the market and, also, do not collect the basic items that are necessary for the start of activities. Thus, the work will demonstrate how to prepare a Business Plan based on the analysis of the viability of an e-commerce in the fashion segment. Through a literary review, a business plan structure was characterized. In the end, it will be possible to understand through the results obtained, how the Business Plan can reduce the probability of business failure, in addition to serving as a reference in the preparation of a business plan for other similar enterprises.

Keywords: Business Plan. Entrepreneurship. Fashion.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se visto o crescimento do empreendedorismo no Brasil, parte desse crescimento devido à crise econômica do país que aumentou o número de desempregados. Segundo uma pesquisa realizada pelo Sebrae sobre a questão da sobrevivência e mortalidade das empresas, mostrou-se que os principais motivos do fechamento nos primeiros cinco anos de vida são a falta de planejamento prévio, a gestão empresarial e o comportamento empreendedor. Ainda, daquelas que fecharam, 55% foi por não ter elaborado um plano de negócios. É fundamental que antes de abrir uma empresa, faça-se um planejamento, que é estruturado no Plano de Negócios. Este planejamento engloba diversos estudos, como pesquisa de

CAPÍTULO 3

mercado, análise da concorrência, conhecimento da legislação, comunicação com clientes, projeções financeiras, análise de riscos, planos de ação para o início das operações e etc.

O Brasil é líder na América e fica entre os 10 maiores mercados de comércio eletrônico do mundo. As vendas por meio de lojas virtuais representam aproximadamente 4% do total no varejo do país. E isso é evidenciado ao se analisar os dados de uma pesquisa entre 2010 e 2016 que registrou uma média do faturamento de 4,96 bilhões ao ano (GEM, 2017). O comércio eletrônico se tornou um fenômeno de massa, democrático e absolutamente transversal em relação a perfis de renda e faixa etárias. Quase 80% da população economicamente ativa do Brasil realiza compras online. A participação nas vendas do varejo vem aumentando e a tendência se manteve durante o biênio de crise 2015-2016 e no 1º semestre de 2017. Enquanto o varejo como um todo teve queda real de 4,3%, 6,2% e 0,1%, o e-commerce apresentou crescimento de 4,7%, 1,2% e 6,3% respectivamente (SBVC, 2017). Esse aumento nas vendas por plataformas digitais deve-se ao crescente acesso à tecnologia no país, à confiança do consumidor na segurança da compra, à agilidade, à facilidade de encontrar tudo aquilo que se precisa usando o próprio computador ou celular de qualquer lugar fazem com que plataformas on-line evoluam, mesmo em períodos de recessão.

A categoria de moda e acessórios é um setor que vem crescendo a cada dia. Segundo uma pesquisa realizada pela SBVC, mostrou que estas categorias lideram o mercado há 4 anos, o que representa uma grande oportunidade para aqueles que querem investir nesse segmento, principalmente no que gira em torno do público feminino, este, com participação de 50,6% nas compras online contra 49,4% do público masculino (Ebit, 2017).

Vive-se um momento em que a sociedade já é norteada pelo smartphone, o acesso à internet e a aquisição já são realizadas preferencialmente via dispositivos móveis. Este comportamento mostra que as empresas devem ampliar e integrar os diversos canais de venda e de relacionamento com o cliente. Além desta mudança, as empresas devem estar atentas as outras transformações no hábito do consumidor. Os novos consumidores estão preocupados com a origem do produto, o impacto que este causa ao meio ambiente; esperam das empresas além de serviço e produtos de qualidades, que elas sejam agentes de mudanças positivas, como melhorar as

CAPÍTULO 3

condições econômicas e sociais nas comunidades onde operam, por exemplo. Outra macrotendência é a importância dos sentimentos, os consumidores não buscam mais apenas por um produto, estão atrás do que lhes proporcionam novas experiências. Para sobreviver nesta nova era do consumo consciente, as empresas devem estar alinhadas a nova demanda e a um propósito.

PLANO DE NEGÓCIOS

O Plano de Negócios é um documento que descreve e analisa um empreendimento em fase nascente e também em fase madura, sendo mais usado na abertura do negócio devido ao maior grau de risco que as empresas em fase inicial estão expostas. Este documento mostra a viabilidade e a probabilidade de sucesso do empreendimento, levando em consideração aspectos internos e externos à empresa e deve conter uma linguagem objetiva e clara para que possa ser compreendido pelo leitor. Ainda, pode-se dizer que o Plano de Negócios é a ideia do empreendedor expressa no papel com riqueza de detalhes e com informações mais concretas sobre o empreendimento.

O conceito básico do Plano de Negócios é o planejamento, que é um processo dinâmico responsável pelo êxito da maioria dos negócios, pois ele arquiteta de forma segura o empreendimento. O mercado está em constante mutação e sendo este documento, uma ferramenta de planejamento que trata de pessoas, mercado, oportunidades, riscos e retornos, que também estão em constante mudança, é necessário que o Plano de Negócios seja sempre atualizado.

Segundo Pavani (1997, *apud* DORNELAS, 2016), o Plano de Negócios não se destina apenas a investidores e Bancos, vários são os públicos-alvo de um plano, entre eles estão:

- a) Mantenedores das incubadoras (Sebrae, universidades, prefeituras, governo, associações etc.): para outorgar financiamentos a essas.
- b) Parceiros: para definição de estratégias e discussão de formas de interação entre as partes.

CAPÍTULO 3

- c) Bancos: para outorgar financiamentos para equipamentos, capital de giro, imóveis, expansão da empresa etc.
- d) Investidores: empresas de capital de risco, pessoas jurídicas, bancos de investimento, investidores-anjos, BNDES, governo etc.
- e) Fornecedores: para negociação na compra de mercadorias, matéria-prima e formas de pagamento.
- f) A empresa internamente: para comunicação da gerência com o Conselho de Administração e com os empregados (efetivos e em fase de contratação).
- g) Os clientes: para venda do produto e/ou serviço e publicidade da empresa.
- h) Sócios: para convencimento em participar do empreendimento e formalização da sociedade.

Como comentado anteriormente, o Plano de Negócios não se restringe apenas a negócios em fase inicial, apesar de esta fase ser a que mais demanda um bom plano para que a empresa inicie suas operações de maneira bem estruturada, esta ferramenta também pode ser utilizada em fase de maturidade e declínio para auxiliar no redirecionamento da empresa.

A elaboração do Plano de Negócios envolve um processo de estudos e também de autoconhecimento que permite o empreendedor entender o seu ambiente de negócio, onde seu negócio está inserido, a onde quer chegar e como fazer para alcançar seu objetivo. A materialização da visão do empreendedor no documento auxilia o direcionamento das atividades da organização. Além de ser um documento no qual o empreendedor possa guiar-se na etapa inicial do negócio e no futuro, existem outras vantagens em elaborar o plano, como ganhar credibilidade no mundo dos negócios, pois os empreendedores que elaboram um Plano de Negócios para seus empreendimentos são valorizados por mostrarem que sabem da importância do planejamento para a gestão e crescimento de uma empresa, e como evitar desperdiçar tempo e recursos financeiros em um projeto que ainda em fase de planejamento se mostrou inviável.

Não há como definir um modelo único para a elaboração de um Plano de Negócios, pois cada empreendimento tem suas particularidades e semelhanças que irão exigir uma adaptação para atender suas necessidades específicas, mas todos

CAPÍTULO 3

devem conter um número de seções suficientes que proporcionarão um entendimento completo do negócio. Existem modelos na literatura que servem como base para elaborar o Plano de Negócios, e esses se organizam de forma a manter as seções numa sequência lógica que permita a qualquer leitor entender como a empresa é organizada, seus objetivos, seus produtos e serviços, seu mercado, sua estratégia de marketing e sua situação financeira.

Em geral o plano é composto por um sumário executivo, a apresentação do negócio proposto; a análise do mercado em que ele irá se inserir; os planos de gestão, operação e marketing; e análise de viabilidade financeira. Considerando as características específicas do negócio em questão e a fim de apresentar as informações mais relevantes para o entendimento do negócio e para a análise de viabilidade, chegou-se a conclusão que o presente trabalho será constituído pelas seguintes seções: Apresentação do Empreendimento, Público Alvo, Oportunidade, Marketing, Financeiro e Considerações Finais.

FINANCEIRO

É nesta etapa que será analisada a viabilidade financeira do negócio e o total de recursos a ser investido. Os métodos mais utilizados para avaliação do investimento são: análise do ponto de equilíbrio, prazo de payback, capital de giro, TIR (Taxa Interna de Retorno) e VPL (Valor Presente Líquido).

Ponto de Equilíbrio

No ponto de equilíbrio, não há lucro nem prejuízo. É o ponto no qual a receita proveniente das vendas equivale à soma dos custos fixos e variáveis. É de grande utilidade, pois possibilita ao empresário saber em que momento seu empreendimento começa a obter lucro e, assim, torna-se uma importante ferramenta gerencial (DORNELAS, 2016).

CAPÍTULO 3

PE = (Custos fixos totais/Margem de contribuição) × Receita; sendo Margem de Contribuição = Receita - Custos Variáveis, logo:

$$PE = \frac{\text{Custo Fixo}}{1 - (\text{Custo Variável} / \text{Receita Total})}$$

Para obter o ponto de equilíbrio (PE) em quantidades de produtos, basta dividir o resultado anterior pelo preço de venda unitário do produto.

Prazo de Payback

A técnica de payback mede o tempo necessário para a recuperação do capital inicialmente investido. Assim, diferentemente da técnica de retorno contábil sobre o investimento, a técnica de payback utiliza o fluxo de caixa, tornando-se mais precisa. Um projeto de investimento é mais atraente quanto menor for o tempo para recuperar o investimento inicial, ou seja, quanto menor for o prazo de payback (DORNELAS, 2016).

Segundo Longenecker (1997, apud DORNELAS, 2016), apesar de se basear em fluxos de caixa ao invés de nos lucros, essa técnica apresenta duas fraquezas fundamentais: não leva em consideração o aspecto tempo em relação ao valor do dinheiro, nem os fluxos de caixa recebidos após o prazo de payback. As técnicas de fluxo de caixa descontado são as melhores formas de se avaliarem as decisões de investimento.

Capital de Giro

O capital de giro é o montante de recursos necessário para o funcionamento normal da empresa, compreendendo a compra de matérias-primas ou mercadorias, financiamento das vendas e o pagamento das despesas (Sebrae, 2013). Ele irá garantir que a empresa tenha recursos de financiamento aos clientes nas vendas a

CAPÍTULO 3

prazo, que mantenha os estoques para atender a demanda e assegura o pagamento de fornecedores, de impostos e outros custos e despesas operacionais.

Para calcular o capital de giro é necessário detalhar todos os gastos a curto e longo prazo e as possíveis entradas de dinheiro. É a diferença entre os recursos disponíveis em caixa e a soma das despesas e contas a pagar, ou seja:

Capital de giro = (Todas as contas a receber + o valor que possui em estoque)
– (As contas a pagar + o valor a pagar em impostos e despesas)

Valor Presente Líquido (VPL)

Para medir o VPL de um projeto, faz-se uma estimativa do valor atual para os futuros fluxos de reais gerados pelo projeto e deduz-se o investimento feito inicialmente. Para isso, descontam-se os futuros fluxos de caixa após impostos para seu valor presente e depois se subtrai o investimento inicial. Se o VPL for positivo, o projeto será viável, pois o valor presente dos futuros fluxos de caixa será maior que o investimento inicial. Caso contrário, o projeto deve ser rejeitado (DORNELAS, 2016).

$$\text{VPL} = \left[\frac{F_1}{(1+K)^1} + \frac{F_2}{(1+K)^2} + \frac{F_3}{(1+K)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+K)^n} \right] - \text{INV}$$

No qual:

VPL = Valor presente líquido

F_n = Fluxo de caixa após imposto no ano n

n = Vida do projeto em anos

K = Taxa de desconto (taxa de retorno exigida pelo projeto)

INV = Investimento inicial

Taxa Interna de Retorno (TIR)

Para o cálculo da TIR, deve-se descobrir a taxa de desconto (K), que fornece um valor presente líquido igual a zero. Quando isso ocorre, o valor presente dos futuros fluxos

CAPÍTULO 3

de caixa é exatamente igual ao investimento efetuado. Assim, a TIR é obtida da fórmula do VPL, igualando-se essa a zero e procurando-se o valor para K, que, nesse caso, será a TIR do projeto. Como envolvem cálculos mais apurados e complexos, a TIR requer uso de calculadoras científicas ou planilhas eletrônicas, como o Microsoft Excel, que já vêm com as fórmulas disponíveis para serem usadas. Na falta dessas opções, a alternativa seria o empreendedor tentar adivinhar vários valores para K e observar quando o VPL se torna negativo ou próximo de zero, obtendo-se uma TIR aproximada (DORNELAS, 2016).

No plano de negócios, é importante que se mostre tanto o valor presente líquido do projeto quanto a TIR e o prazo de payback, pois são os primeiros índices que os investidores observam.

APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Para apresentar o empreendimento serão respondidas três perguntas, “Por quê?”, “Como?” e “O quê?”, respondendo a essas questões as empresas irão identificar, por exemplo, qual o propósito da sua organização. Saber a razão pela qual a empresa existe, é importante para saber o caminho a ser seguido para alcançar seus objetivos, como também para a comunicação da empresa com o público e com as partes interessadas.

“Por quê?” A ideia da marca surgiu no desejo de duas irmãs de mostrar que roupa vai muito além da estética, que também é uma forma importante de expressão, de política, de consciência ambiental, cultural e social, isso em paralelo com o desenvolvimento econômico e social da cidade onde nasceram.

“Como?” Utilizando a mão de obra local fomentando a economia e o desenvolvimento da cidade.

“O que?” Uma marca de roupas com modelagens clássicas e funcionais, que se diferenciam em detalhes pontuais e recortes estratégicos. Pensados para fazer pensar e ressignificar as peças, o que é feminino e o que é sensualidade, transitando em diversos ambientes, dando funcionalidade a roupa de uma forma despretensiosa, fazendo quem veste se sentir e ser única(o).

CAPÍTULO 3

PÚBLICO ALVO

O público alvo deste empreendimento tem a faixa etária entre 20 a 30 anos, inseridas no que chamam de Geração Z e Millennials. Gerações que são consideradas as mais bem informadas e diversas, pois nasceram ou cresceram no ambiente digital que proporciona um grande acesso à informação. São gerações que vem mudando a maneira como consumimos, pois são engajadas com causas sociais e ambientais e essas gerações vêm influenciando um número cada vez maior de consumidores a optar por marcas que adotem ações positivas nos locais onde atuam. São pessoas que estão cada vez mais atentas, que cobram das empresas ética e promoção do desenvolvimento na localidade em que estão instaladas, uma vez que percebem que governos não têm sido suficientes.

OPORTUNIDADE

Através da análise do público alvo, foram identificadas as principais oportunidades para o negócio, o consumo consciente que, em suma, é o consumir mais pensado e com propósito e, as compras pelos meios digitais que, também, são mais efetivas por esse público mais jovem. Cerca de 51% dos itens mais frequentemente adquiridos na internet por essa faixa etária são roupas, sapatos e acessórios.

O e-commerce já vinha ganhando força há alguns anos no Brasil, mesmo durante a crise de 2015 e 2016 e o primeiro semestre de 2017 enquanto o varejo como um todo teve queda, o e-commerce apresentou crescimento durante todo esse período.

E agora com a crise do Coronavírus não só o que já era digital, mas todos os outros processos que vinham caminhando para se tornar tiveram seu processo acelerado. Pessoas que não eram adeptas ao meio se viram obrigadas a entrar por não ter opção e esse é um caminho sem volta. A tecnologia trouxe conforto e solução em momento de crise e agora todo o sistema, não só o varejo físico, como também instituições educacionais, por exemplo, terão que se adaptar ao que estão chamando de o “novo normal”.

CAPÍTULO 3

MARKETING

Geralmente as estratégias do marketing são trabalhadas em cima do mix de marketing que são classificadas em quatro grupos de atividades que formam os 4Ps de marketing: produto, preço, praça e promoção. Todavia, devido a abrangência e complexidade do marketing foi feita uma atualização nos Ps e agora o mix de marketing passa a ter mais 4Ps: pessoas, processos, programas e performance. Vale ressaltar que a atividade “programas” compreende os antigos Ps e também outras atividades de marketing que se encaixem no cenário mais moderno.

Pessoas

A empresa estará sempre buscando entender e ouvir seu cliente para atender suas expectativas e assim criar um relacionamento efetivo e duradouro. E da mesma forma com seus colaboradores, fornecedores e parceiros, pois a empresa acredita que são necessários esforços de todos os componentes da cadeia produtiva para a entrega de valor ao consumidor final. Então, ao longo do seu crescimento ela buscará relacionamentos comerciais mutuamente compensatórios.

Processos

A empresa pretende traçar um plano de marketing interno para conseguir levar o propósito da empresa em todas as suas atividades, facilitando o entendimento não só do propósito, como também da missão, visão e valores à todos que vier fazer parte da organização.

CAPÍTULO 3

Programas

Neste tópico é visto todas as atividades direcionadas ao consumidor. Portanto, a seguir será trabalhado em cima dos antigos 4 Ps de marketing.

Produto

Seriam roupas, que seguindo um estilo minimalista, com modelagens clássicas e detalhes pontuais que se tornariam a identidade da marca. Seriam peças fundamentais no guarda roupa de quem queira se vestir de maneira descomplicada, prática e sem perder o estilo.

Preço

Seria a soma da qualidade do produto com a experiência de marca. Nesse sentido, ele seria tal que traria receita para a empresa, compatível com a qualidade do produto e justo para que a empresa pudesse arcar com a mão de obra de que necessita de maneira justa.

Praça

O meio efetivo de comercialização da marca seria o e-commerce, mas as redes sociais como o Instagram, *Facebook* e *WhatsApp* também seriam utilizados como canais de venda, visto que as compras por esses meios tem aumentando muito entre os consumidores. Também seriam inclusos entre os canais de comercialização da marca os *marketplace* e multimarcas, que trariam uma oportunidade de expansão das vendas para a empresa.

CAPÍTULO 3

Promoção

A empresa quer iniciar suas atividades de maneira enxuta - para que o investimento inicial não seja elevado e assim a abertura da marca tornar-se viável - e orgânica. Portanto, inicialmente a empresa irá gerir suas próprias redes sociais e produzir materiais publicitários visuais e de conteúdo que sejam relevantes, visto que a divulgação tem grande importância para o sucesso da empresa. Apesar das redes sociais terem grande influência nas vendas, ter um site funcional e bom é vital, por isso a empresa primeiramente escolheu investir na construção de uma boa loja virtual antes de investir em marketing digital. Juntamente a loja e as redes sociais, a marca irá possuir um blog que irá funcionar como um jornal da marca, publicando os bastidores das coleções. Pretende-se, também, investir nas ferramentas SEO e Google AdWords, pois ambas farão com que o site tenha grande relevância e esteja sempre bem posicionado no Google.

Performance

A análise da performance da empresa seria basicamente verificar o nível de satisfação do consumidor. Como seria a experiência de compra, o engajamento do público com a marca, analisar o que está fazendo ganhar ou perder clientes, o atendimento, a qualidade do produto e como a marca se posiciona diante de situações diversas que atinge seu público de alguma forma.

FINANCEIRO

No estudo da viabilidade econômica do empreendimento, foi necessário levantar os custos fixos e variáveis, a projeção e estimativa de demanda e conseqüentemente as receitas. Os custos variáveis são aqueles que variam proporcionalmente com o volume produzido e vendido em determinado período. No caso desse empreendimento, esses custos estão relacionados com os insumos para a produção

CAPÍTULO 3

de roupas. Já os custos fixos, são aqueles que não variam de acordo com a produção, ou seja, mesmo que o volume de produção reduza ou as vendas caiam, estes custos manterão-se os mesmos. A projeção de demanda pode ser realizada anualmente ou mensalmente e deve ser considerada a capacidade de produção da empresa e a projeção das receitas é realizada multiplicando-se a quantidade demanda projetada pelo preço do produto. Também foi preciso estimar os investimentos iniciais para o início das atividades, que inclui gastos com legislação, aquisição de máquinas e equipamentos, por exemplo. Após esses levantamentos e estimativas, foram construídos cenários simulando situações onde o negócio obtinha resultados realistas, pessimistas e otimistas. Vale ressaltar que os cenários foram projetados em um horizonte de cinco anos, considerando um crescimento de 15% ao ano. O empreendimento em estudo considerou esse percentual para realizar a estimativa de crescimento da empresa com base no Boletim Radar do IPEA, edição de 2017, que diz que as empresas brasileiras crescem cerca de 15% ao ano. Mesmo em meio a pandemia, algumas marcas de roupa viram seu faturamento no e-commerce aumentar em até 138,10% e foram marcas de todos os níveis, que abrange públicos de um poder aquisitivo mais baixo ao mais alto. Este dado, de certa forma, passa uma seguridade em adotar o percentual de crescimento da pesquisa do IPEA de 2017, visto que não é um relatório muito recente.

A partir dessas informações foram elaborados fluxos de caixa para cada cenário e posteriormente calculados os indicadores financeiros a fim de avaliar a viabilidade do empreendimento. Essa análise foi realizada utilizando os seguintes indicadores de viabilidade financeira: ponto de equilíbrio, prazo de payback, VPL (Valor Presente Líquido) e TIR (Taxa Interna de Retorno). Estes são os primeiros índices que os investidores observam em um plano de negócio. A seguir encontram-se as Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3 que mostram os fluxos de caixa, a Tabela 4 que apresenta os índices financeiros e a Figura 1 que demonstra o ponto de equilíbrio.

CAPÍTULO 3

Tabela 1 - Demonstração do fluxo de caixa do cenário realista

Cenário Realista						
Fluxo de Caixa	0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita Bruta Total		R\$ 234.570,00	R\$ 269.755,50	R\$ 310.246,75	R\$ 356.602,25	R\$ 409.939,00
Taxas sobre vendas online		R\$ 20.759,45	R\$ 23.873,36	R\$ 27.456,84	R\$ 31.559,30	R\$ 36.279,60
Receita Líquida		R\$ 213.810,56	R\$ 245.882,14	R\$ 282.789,91	R\$ 325.042,95	R\$ 373.659,40
Custo Variável		R\$ 68.555,48	R\$ 68.555,48	R\$ 68.555,48	R\$ 73.975,18	R\$ 84.226,67
Lucro Bruto		R\$ 145.255,08	R\$ 177.326,66	R\$ 214.234,43	R\$ 251.067,77	R\$ 289.432,73
Custos Despesas Fixas		R\$ 60.348,00	R\$ 60.348,00	R\$ 60.348,00	R\$ 60.348,00	R\$ 60.348,00
EBITDA LAJIRDA		R\$ 84.907,08	R\$ 116.978,66	R\$ 153.886,43	R\$ 190.719,77	R\$ 229.084,73
Depreciação		R\$ 1.785,07	R\$ 1.785,07	R\$ 1.785,07	R\$ 1.785,07	R\$ 1.785,07
Amortização		R\$ 19.400,02	R\$ 7.372,01			
EBIT LAJIR						
Receita não operacional						
LAIR		R\$ 63.721,99	R\$ 107.821,58	R\$ 152.101,36	R\$ 188.934,70	R\$ 227.299,66
Impostos		R\$ 18.534,78	R\$ 22.792,72	R\$ 27.707,52	R\$ 33.327,33	R\$ 41.703,71
Lucro Líquido		R\$ 45.187,20	R\$ 85.028,86	R\$ 124.393,85	R\$ 155.607,37	R\$ 185.595,95
Depreciação		R\$ 1.785,07	R\$ 1.785,07	R\$ 1.785,07	R\$ 1.785,07	R\$ 1.785,07
Investimento	R\$ 6.700,36					
Capital de Giro	R\$ 16.137,17					
Fluxo de Caixa	-R\$ 22.837,53	R\$ 46.972,27	R\$ 86.813,93	R\$ 126.178,92	R\$ 157.392,44	R\$ 187.381,02

Fonte - Elaboração própria

Tabela 2 - Demonstração do fluxo de caixa do cenário pessimista

Cenário Pessimista						
Fluxo de Caixa	0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita Bruta Total		R\$ 167.550,00	R\$ 192.682,50	R\$ 221.724,50	R\$ 254.955,25	R\$ 292.933,25
Taxas sobre vendas online		R\$ 14.828,17	R\$ 17.052,40	R\$ 19.622,61	R\$ 22.563,53	R\$ 25.924,54
Receita Líquida		R\$ 152.721,83	R\$ 175.630,10	R\$ 202.101,89	R\$ 232.391,72	R\$ 267.008,71
Custo Variável		R\$ 68.555,48				
Lucro Bruto		R\$ 84.166,35	R\$ 107.074,62	R\$ 133.546,41	R\$ 163.836,24	R\$ 198.453,23
Custos Despesas Fixas		R\$ 60.348,00				
EBITDA LAJIRDA		R\$ 23.818,35	R\$ 46.726,62	R\$ 73.198,41	R\$ 103.488,24	R\$ 138.105,23
Depreciação		R\$ 1.785,07				
Amortização		R\$ 19.400,02	R\$ 7.372,01			
EBIT LAJIR		R\$ 2.633,26	R\$ 37.569,54	R\$ 71.413,34	R\$ 101.703,17	R\$ 136.320,16
Receita não operacional						
LAIR		R\$ 2.633,26	R\$ 37.569,54	R\$ 71.413,34	R\$ 101.703,17	R\$ 136.320,16
Impostos		R\$ 11.125,32	R\$ 13.465,81	R\$ 17.004,50	R\$ 21.034,32	R\$ 25.626,39
Lucro Líquido		-R\$ 8.492,06	R\$ 24.103,73	R\$ 54.408,84	R\$ 80.668,85	R\$ 110.693,77
Depreciação		R\$ 1.785,07				
Investimento	R\$ 6.700,36					
Capital de Giro	R\$ 16.137,17					
Fluxo de Caixa	-R\$ 22.837,53	-R\$ 6.706,99	R\$ 25.888,80	R\$ 56.193,91	R\$ 82.453,92	R\$ 112.478,84

Fonte - Elaboração própria

CAPÍTULO 3

Tabela 3 - Demonstração do fluxo de caixa do cenário otimista

Fluxo de Caixa	Cenário Otimista						
	0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Receita Bruta Total		R\$ 335.100,00	R\$ 385.365,00	R\$ 443.169,75	R\$ 509.631,25	R\$ 585.866,50	
Taxas sobre vendas online		R\$ 29.656,35	R\$ 34.104,80	R\$ 39.220,52	R\$ 45.102,36	R\$ 51.849,18	
Receita Líquida		R\$ 305.443,65	R\$ 351.260,20	R\$ 403.949,23	R\$ 464.528,89	R\$ 534.017,32	
Custo Variável		R\$ 68.555,48	R\$ 77.477,84	R\$ 88.865,72	R\$ 101.375,18	R\$ 115.726,67	
Lucro Bruto		R\$ 236.888,17	R\$ 273.782,36	R\$ 315.083,51	R\$ 363.153,71	R\$ 418.290,65	
Custoe Despesas Fixas		R\$ 60.348,00					
EBITDA LAJIRDA		R\$ 176.540,17	R\$ 213.434,36	R\$ 254.735,51	R\$ 302.805,71	R\$ 357.942,65	
Depreciação		R\$ 1.785,07					
Amortização		R\$ 19.400,02	R\$ 7.372,01				
EBIT LAJIR		R\$ 155.355,08	R\$ 204.277,28	R\$ 252.950,44	R\$ 301.020,64	R\$ 356.157,58	
Receita não operacional							
LAIR		R\$ 155.355,08	R\$ 204.277,28	R\$ 252.950,44	R\$ 301.020,64	R\$ 356.157,58	
Impostos		R\$ 31.818,42	R\$ 37.856,33	R\$ 47.002,81	R\$ 57.530,74	R\$ 69.550,85	
Lucro Líquido		R\$ 123.536,66	R\$ 166.420,95	R\$ 205.947,63	R\$ 243.489,90	R\$ 286.606,73	
Depreciação		R\$ 1.785,07					
Investimento	R\$	6.700,36					
Capital de Giro	R\$	16.137,17					
Fluxo de Caixa	-R\$	22.837,53	R\$ 125.321,73	R\$ 168.206,02	R\$ 207.732,70	R\$ 245.274,97	R\$ 288.391,80

Fonte - Elaboração própria

Tabela 4 - Demonstração dos indicadores de viabilidade dos três cenários

Indicador	Realista	Pessimista	Otimista
VPL	R\$ 469.373,82	R\$ 190.419,52	R\$ 829.293,55
TIR	268%	90%	581%
Payback Descontado (anos)	1,28	3,12	1,64

Fonte - Elaboração própria

Figura 1 - Demonstração do cálculo do Ponto de Equilíbrio

$$PE = \frac{62133,07}{(234570,00 - 68555,48) / 234570,00}$$

$$PE = R\$ 87.790,84$$

Fonte - Elaboração própria

Pode-se observar que a empresa ao final dos cinco anos, apresentou VPL positivo para todos os cenários e a TIR muito superior à taxa de desconto fixada para o empreendimento que foi de 6%. Para a determinação da taxa de desconto, utilizou-se como base a taxa SELIC referente ao ano 2023, segundo o Top 5 do Focus – Relatório de Mercado. O payback representa o prazo necessário para que os investimentos sejam integralmente recuperados. Este mostrou que o empreendimento possui um prazo curto para recuperação do investimento, aproximadamente um ano e meio, com exceção do cenário pessimista que leva mais de 3 anos para recuperar o investimento. O ponto de equilíbrio é o ponto no qual a receita proveniente das

CAPÍTULO 3

vendas cobre todos os custos da empresa e a partir desse momento passa a obter lucro. Observa-se que nos primeiros anos dos cenários realista e pessimista, a empresa não alcançaria o ponto de equilíbrio, mas mesmo obtendo receitas abaixo desse ponto, isso não levaria a empresa à falência. Com o resultado desses indicadores positivos, o empreendimento mostrou-se economicamente viável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou analisar a viabilidade de abertura de um e-commerce no segmento de moda a partir do desenvolvimento de um Plano de Negócios. Com o planejamento, estimativa e projeção de custos, receitas, possíveis cenários e posteriormente o estudo desses dados através de indicadores de viabilidade é possível evitar decisões precipitadas e ter uma ideia melhor de como o negócio deve se comportar.

No estudo da viabilidade econômica do empreendimento foi necessário levantar os custos fixos e variáveis, a projeção e estimativa de demanda e consequentemente as receitas. Também foi preciso estimar os investimentos iniciais para o início das atividades. Devido à natureza do empreendimento, esses valores não foram altos. Para avaliar a viabilidade foram elaborados os demonstrativos de fluxos de caixa. A partir daí, foi possível realizar a análise utilizando os seguintes indicadores de viabilidade financeira: ponto de equilíbrio, prazo de payback, VPL (Valor Presente Líquido) e TIR (Taxa Interna de Retorno). Ainda, no plano financeiro, foram construídos cenários simulando situações onde o negócio obtinha resultados realistas, pessimistas e otimistas. Com isso, a empresa consegue evitar e prevenir-se de situações desfavoráveis ao negócio.

Os indicadores de viabilidade mostraram que o empreendimento é viável diante das situações estimadas e projetadas, com o prazo de retorno de aproximadamente 17 meses como mostrado pelo payback, com exceção do cenário pessimista que apesar de também ser viável o empreendimento, ele tem o tempo maior de retorno dos investimentos.

CAPÍTULO 3

Portanto, o desenvolvimento do Plano de Negócios foi de suma importância para o planejamento e estruturação do empreendimento. Além de propiciar uma melhor compreensão de possíveis cenários, ajudando a empresa a prevenir-se de situações desfavoráveis e a implantar ações que potencializem dada oportunidade. O presente trabalho ainda pode servir de referência para uma implementação ou expansão deste projeto, como para outros empreendimentos similares.

REFERÊNCIAS

ABIT. **Indústria Têxtil e de Confeção Brasileira**. Brasília, jun. 2013. Disponível em: <<http://abit-files.abit.org.br/site/publicacoes/cartilha.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BCB. Focus – Relatório de Mercado. 15 maio 2020. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/content/focus/focus/R20200515.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2020

DORNELAS, José, **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. 6. Ed. São Paulo: Empreende/Atlas, 2016.

GEM. **Empreendedorismo no Brasil, Relatório Executivo 2017**. 2017. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Relat%C3%B3rio%20Executivo%20BRASIL_web.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2019. Acesso em: 7 mar. 2019.

GIL, M. A., **Millennials já são maioria da população do país e 50% da força de trabalho**. Época Negócios, 24 set. 2019. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2019/09/millennials-ja-sao-maioria-da-populacao-do-pais-e-70-da-forca-de-trabalho.html>>. Acesso em: 11 maio 2020

IPEA. **Pesquisa revela que empresas brasileiras crescem 15% ao ano**. 06 nov. 2017. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=31539&catid=29&Itemid=8>. Acesso em: 21 abr. 2020.

KOTLER, Philip; KELLER, K. L.; **Administração de marketing**. Tradução: Sônia Midori Yamamoto. 14. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

SBVC. **Os novos consumidores brasileiros: hábitos de consumo dos jovens entre 16 e 22 anos**. 2018. Disponível em: <<http://sbvc.com.br/os-novos-consumidores-brasileiros/>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

SEBRAE. **Causa Mortis: o sucesso e o fracasso das empresas nos primeiros cinco anos de vida**. 2013. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Anexos/causa_mortis_2014.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

SPC. **Salário alto não é garantia de sucesso profissional para os jovens da Geração Z**. 22 jul. 2019. Disponível em: <<https://www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/6522>>. Acesso: 21 abr. 2020.

CAPÍTULO 3

SPC. **Abrir mão do smartphone prejudicaria a rotina de 77% dos jovens conectados.** 28 ago. 2019. Disponível em: <<https://www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/6662>>. Acesso em: 10 maio 2020.

SPC. **Sete em cada dez consumidores utilizam smartphone para compras online.** 27 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/6442>>. Acesso em: 10 maio 2020.

SPC. **Seis em cada dez internautas fizeram compras por meio de aplicativos de loja no último ano.** 23 ago. 2019. Disponível em: <<https://www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/6652>>. Acesso em: 10 maio 2020.

SPC. **Comparativo do consumo em lojas físicas x lojas virtuais.** Disponível em: <https://www.spcbrasil.org.br/uploads/st_imprensa/spc_brasil_analise_compras_on_off_mai_o_20151.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.

CAPÍTULO

4

Estudo de caso: redução de custos no transporte canavieiro

Jose Felipe Ramos

Alan Franco de Campos

Ricardo Scavariello Franciscato

Faculdades Integradas Einstein de Limeira - FIEL

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.4



AYA EDITORA

CAPÍTULO 4

Resumo: Vivemos em um país, em que o transporte rodoviário é o mais utilizado, possuindo custos elevados influenciando diretamente os lucros das companhias sucroenergéticas, ou que utilizam seus derivados como insumos, influenciando em seus preços de venda para o consumidor final. Através deste estudo de caso, apresentamos propostas de melhorias nos processos atrelados ao transporte canavieiro, atingindo uma redução significativa de custos incidentes, realizando um estudo voltado para a perda de combustível com motor ocioso.

Palavras-chave: Transporte. Custos. Agronegócio.

INTRODUÇÃO

Devido ao impacto, em relação aos custos que o transporte de cana – de - açúcar causa na cadeia produtiva do açúcar e etanol, o lucro da companhia é afetado diretamente, objetivando reduzi-los, podemos tornar o preço de venda dos mesmos, mais acessível para organizações que os utilizam como insumos em suas respectivas produções, reduzindo custos viabilizando aumento nos lucros.

Para exemplificar, alguns fatores que elevam os custos com a logística canavieira: falhas de comunicação, manutenção inadequada, capacitação operacional, mal-uso da tecnologia, uso inadequado do equipamento, condições de trajeto, acessibilidade de vias e restrições legais.

Através deste, buscaremos evidenciar provável redução de custos no transporte canavieiro, utilizando estudos e métodos aplicados a gestão logística.

Ao sanar falhas de comunicações, evitaremos consumos desnecessários de tempo, combustíveis, lubrificantes, pneus e demais agregados ao processo de transporte.

Gerando um plano de manutenção preventiva eficaz, será possível evidenciar problemas que aparecem com maior frequência em equipamentos rodoviários, diminuindo assim seu tempo ocioso.

Capacitar colaboradores para realizar operações seguras e que evitam desgastes desnecessários na frota é algo de extrema importância e que pode fazer grande diferença no transporte, podendo prevenir manutenções e aumentando a disponibilidade do veículo.

CAPÍTULO 4

Investindo em uma tecnologia eficaz para rastreamento de frotas e acompanhamento de operações, além de facilitar a comunicação, é possível identificar erros e falhas operacionais, gerando planos de ações corretivas.

Listando usos inadequados de equipamentos, podemos citar os excessos de cargas que são frequentes em processos como este, além de danificar vias públicas, prejudicam a estrutura dos veículos e são passíveis de acidentes graves. Identificar, corrigir, alterar e preservar trajetos, são de extrema importância, ainda mais em processos que contemplam estradas rurais, devido desgastes por rodagem e erosões, os trajetos devem sempre estar passando por acompanhamentos que visam sanar estes problemas.

Focando na acessibilidade dos trajetos, nem todas as vias são acessíveis para veículos deste porte, devido sua altura, comprimento e capacidade de carga, portanto, há necessidade de rodagem por trajetos mais longos, ocasionando acréscimo nos custos. Há restrições que impedem a circulação destes veículos, em determinadas circunstâncias, caso não haja uma gestão eficaz, observando estas restrições, a empresa está sujeita a infrações legais, como multas e apreensões de documentações e frota.

A primeira instância foi realizada uma pesquisa bibliográfica que busca fontes de informação em documentos prontos, possibilitando um conteúdo vasto e amplo para maior cobertura dos fenômenos em estudo. (GIL, 2002).

Na realização deste trabalho, utilizaremos a metodologia de estudo de caso que, para Gil (2002), consiste em um estudo aprofundado e analítico que utiliza números de objetos reduzidos, visando ampliar e detalhar o conhecimento estudado, realizando a construção de hipóteses que expliquem determinados fenômenos analisando sua influência.

As análises dos dados levantados no estudo de caso, serão tratados de maneira quantitativa pois é possível categorizá-las de maneira simples e de fácil compreensão. (GIL, 2002).

Como objeto de pesquisa, utilizamos uma usina sucroenergética, localizada na região de Campinas - SP

CAPÍTULO 4

Através deste estudo, visaremos comparar dados atuais medidos em porcentagem, dos custos apresentados no processo de transporte, com dados estimados através de novas práticas de gestão logística aplicados neste trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Logística

De acordo com Filho (2007), é possível alcançar uma definição para a palavra logística, sendo um processo integrado a cadeia de suprimentos, que possui foco no planejamento, implementação e controle de fluxos bidirecionais de materiais, informações, bens e serviços, gerindo a movimentação e armazenagem dos mesmos, tendo por foco os objetivos organizacionais e dos clientes, buscando excelência.

Segundo Schluter (2013), a logística aparece como maneira subjetiva de sobrevivência, desde as primícias dos tempos, onde cada ser racional ou irracional, buscava sobreviver através de sua competitividade em diversos ecossistemas e ambientes hostis. O ser humano, através da racionalização e da lógica, começou a dominar seu ambiente através da caça, utilizando ferramentas disponíveis na natureza como forma de sobrevivência, isto evidencia o desenvolvimento do raciocínio lógico indo de encontro a suas necessidades básicas de sobrevivência, lembrando a base da pirâmide de Maslow.

O avanço objetivo, ainda segundo Schluter (2013), é fundamentado no conceito de competitividade das operações e da objetividade, visando o foco nas operações, utilizadas nas campanhas militares de guerras. A palavra logística surge do francês *loger*, cujo significado, é o de suprimentos e deslocamento de tropas, visando conquistar territórios, reduzindo custos.

Para Pires (2013), os custos referentes à fluxos de transporte, estoques de matérias – primas, estoques circulantes e produtos acabados giram em torno da logística empresarial, pois é através dela, que é possível planeja-los e controla-los de maneira estratégica.

CAPÍTULO 4

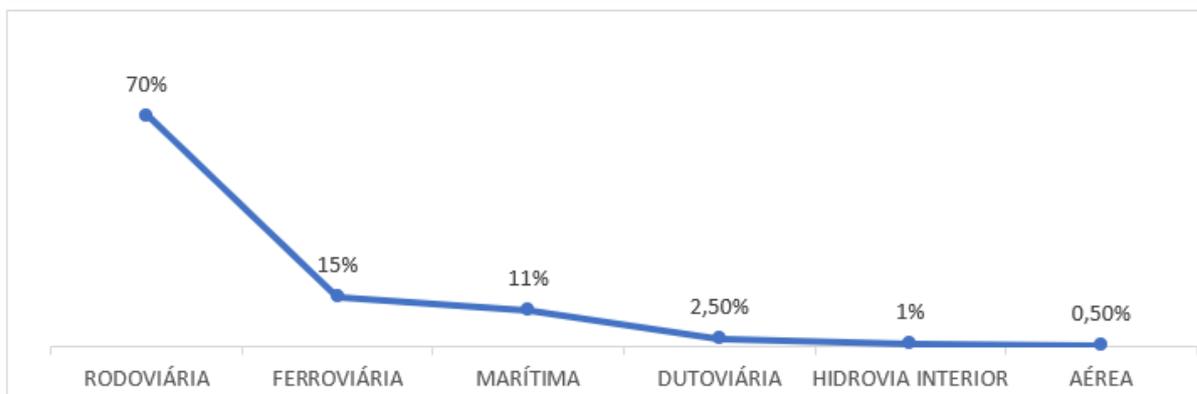
Conseqüentemente ao falarmos sobre logística, lembramos dos modais, que são os canais de distribuição utilizados para movimentar mercadorias, materiais, produtos, bens de consumo, enfim, tudo o que possa ser armazenado para transporte.

Modais de transporte

A importância da escolha do modal segundo Schluter (2013), depende das características de peso, volume, valor do produto e periodicidade, analisando de maneira estratégica as tarifas de transporte, acessibilidade, tempo de operação, condições de via armazenagem e investimento em equipamentos e armazéns.

A seguir discutiremos alguns aspectos importantes relacionados com os vários modos, lembrando, no entanto, que consideraremos apenas a modalidade rodoviária nesse texto, em razão do seu inequívoco predomínio no transporte de cargas a nível nacional. (ALVARENGA; NOVAES, 2000, p. 82).

Gráfico 1- Participação dos modais (transporte nacional – % t.KM).



Fonte: Adaptado de Alvarenga e Novaes, 2000.

Como vimos na citação e no gráfico á cima, fica evidenciado a representatividade do modal rodoviário, sendo o que possui maior destaque no cenário brasileiro e obtendo maior relevância, demandando uma gestão mais qualificada, buscando sua excelência e eficiência.

CAPÍTULO 4

Modal rodoviário

Dando sequência a Alvarenga e Novaes (2000), o modal rodoviário é o de maior importância na cadeia de transportes nacional, em comparação com outros modais, tendo sua crescente utilização na década de 50, com a expansão e pavimentação da malha rodoviária brasileira, que veio com a implantação da indústria automobilística.

Modal ferroviário

O modal ferroviário teve sua crescente para escoamento da produção agrícola, ao final do século XX, com ferrovias que se estendiam em grande parte, caminhos que percorriam do interior a costa marítima brasileira, para facilitar a chegada de agro produtos aos portos brasileiros, visando a exportação e crescimento econômico. O transporte ferroviário também foi amplamente utilizado para transportar a granel, grandes quantidades de minérios que envolviam a produção automobilística e indústria de transformação metalúrgica. (ALVARENGA E NOVAES, 2000).

Modal aquaviário

Para Alvarenga e Novaes (2000), o transporte marítimo de cabotagem é amplamente utilizado para escoamento da produção agrícola, petrolífera e química, pois o custo é reduzido ao transportar grandes quantidades a granel, porém o tempo de movimentação nos portos brasileiros, devido sua estrutura para ancoragem e a falta de investimento em equipamentos tecnológicos, afeta suas operações encarecendo os fretes. Já na parte de recebimento, chega ao Brasil, muitas tecnologias e matérias-primas utilizadas na indústria brasileira.

CAPÍTULO 4

Modal aéreo

Conforme Alvarenga e Novaes (2000), a modalidade aérea, é frequentemente utilizada pra transporte de perecíveis, como flores, medicamentos, frutas nobres e demais cargas que exigem velocidade de deslocamento em grandes distancias, também e amplamente utilizado, para transporte de passageiros e documentos, portanto na classificação conforme Gráfico 1, sua representatividade (t.Km) é baixa em comparação aos demais modais e seus riscos também são menores.

De acordo com o presente trabalho, o modal com maior enfoque, será o rodoviário, devido sua melhor utilização para a empresa estudada, pela acessibilidade e demais fatores envolvidos no ramo de atuação.

AGRONEGÓCIO

De acordo com Araújo (2007), as propriedades rurais sofreram grandes mudanças, influenciadas pelos avanços tecnológicos que modificaram as rotinas das pessoas que vivam nos campos e foram para as cidades, houve grande processo de investimento tecnológico no campo, afetando assim sua produção e conseqüentemente sua mão-de-obra.

Ainda para Araújo (2007), o termo agribusiness pode ser usado para referenciar, todos os processos envolvendo a agricultura e a agropecuária, desde o processamento e a distribuição de produtos “in natura” ou industrializados que vem do campo.

A produção agrícola, depende das condições climáticas que são variáveis de acordo com a região, tendo períodos de safra e entre safra, que influenciam na oferta ao mercado de determinados produtos, podendo influenciar no seu preço, infraestrutura da empresa, fatores de produção e logística. (ARAÚJO, 2007)

Para Araújo (2007), os fatores biológicos como doenças e pragas, possuem grande fator de influência, interferindo na produção real agrícola. Este fator gera custos a cadeia, devido ao combate contundente que deve ser realizado

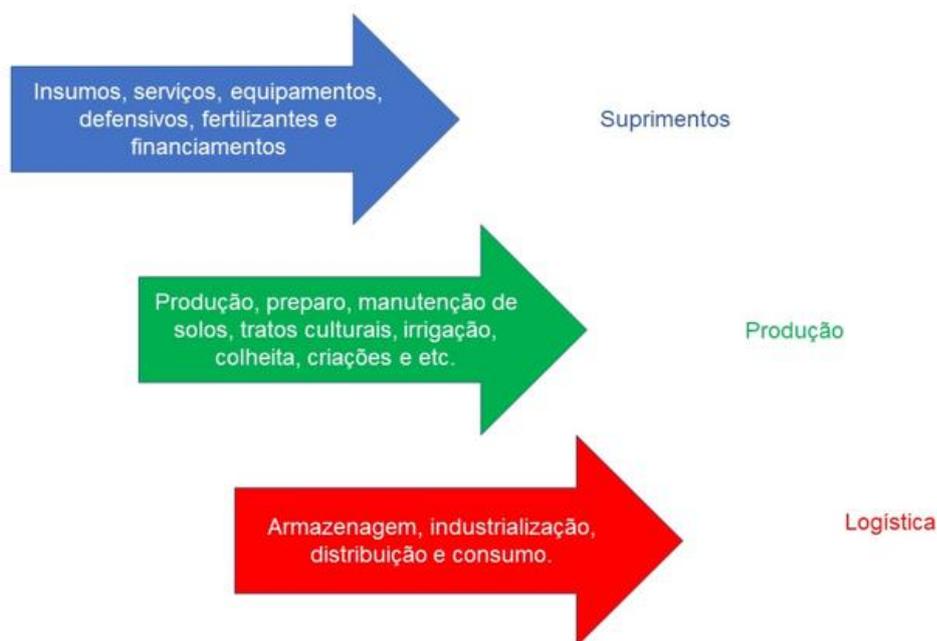
CAPÍTULO 4

continuamente, para que o controle e o monitoramento sejam eficientes, lembrando que o uso de agrotóxicos, pesticidas, inseticidas e herbicidas podem causar grande impacto ao meio ambiente, e as pessoas envolvidas nos processos de combate, gerando periculosidade na atividade desenvolvida.

É salientado três principais processos envolvidos na cadeia do agronegócio, sendo eles: Suprimentos, Produção e Logística, que são determinantes para a gestão como um todo, visando os setores aplicados a cada um. (ARAÚJO, 2007).

Abaixo imagem, representando os processos da gestão do agronegócio e as características pertinentes a cada um.

Figura 1 – Os principais processos envolvidos na gestão agrícola.



Fonte: Adaptado de Araújo, 2007

Cultura cana-de-açúcar

Desde os anos 70, os canaviais brasileiros tem passado por revoluções tecnológicas, passando pelo preparo, plantio, tratos, irrigação, colheita e transporte, tendo sua notoriedade na região Centro-Sul. Estas revoluções, visam impulsionar a produtividade do setor sucroenergético, evidenciado safra a safra, com o aumento do TCH (Tonelada de Cana por Hectare) que é um indicador utilizado para avaliar a

CAPÍTULO 4

produção de cana. Como exemplo: eram necessários 80 funcionários, para realizar o trabalho de uma colhedora. (MACHADO *et.al.*, 2018).

Segundo Rodrigues (2007), o crescimento da atenção mundial em relação a alternativas para combustíveis e energias sustentáveis, identifica o Brasil com grande experiência no ramo, cerca de trinta anos utilizando o etanol. Isto trata-se de uma mudança em relação aos costumes da civilização, identificando a grande utilização e o consumo de um recurso finito fóssil, o petróleo.

Ainda Rodrigues (2007), em comparativo a área da agricultura Brasileira, dos 62 milhões de hectares de cultivo, próximo dos 6 milhões são cultivados cana-de-açúcar, mesclado a produção entre o etanol e o açúcar, com a aproximação dos 16 bilhões de litros de etanol produzidos.

Para uma empresa sucroalcooleira que tem como fonte de suprimento a matéria – prima que vem da lavoura, claramente o modal mais viável é o rodoviário, por não haver estrutura existente para transportar a cana – de açúcar do campo para a indústria, através de navios, aviões, trens e etc.

O transporte dentro da organização, tende a ser gerido com maestria e estratégia, para não comprometer os resultados entregues tanto pela área industrial quanto agrícola.

Devido ao processo de suprimento de matéria – prima, ser de suma importância dentro da organização estudada, algumas empresas do setor, terceirizam suas frotas, reduzindo assim os custos agregados ao transporte, como: manutenção, mão-de-obra, depreciação e combustíveis. Transformando assim, um custo variável de operação, em um custo fixo de prestação de serviço.

O transporte rodoviário de cargas e passageiros representa 55,5% da receita operacional líquida e 52,6% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor, sendo assim, elemento fundamental para todas as cadeias produtivas, de forma direta e indireta. (TACTRANSPORTES, 2019).

De acordo com a citação a cima, o transporte rodoviário no Brasil, é o que move o país, quando falamos de metade da riqueza nacional concentrada neste setor, portanto temos a convicção de que as teorias sobre gestão estratégica de transportes, voltada para custos e otimização de operações são de suma importância para toda organização de qualquer ramo, que utilize o modal rodoviário para suas operações.

CAPÍTULO 4

O PIB do setor na safra 2017/2018 foi estimado em cerca de R\$ 85 bilhões, gerando cerca de 800 mil empregos diretos em mais de 20% dos municípios do Brasil. O sucroenergético é o 2º setor agropecuário mais importante para a balança comercial brasileira, gerando cerca de 12 bilhões de dólares anuais em exportações. Além de maior produtor e exportador mundial de açúcar, o Brasil é também o 2º maior produtor e exportador de etanol do mundo. (CASTRO, 2018, p. 11).

Tabela 1 – Contribuição Agronegócio (Setor Sucroenergético)

Safra 2017/2018 - Brasil - Setor sucroenergético	
Toneladas de cana moídas (Milhões)	640
Nº usinas em unidades	365
Produtores rurais individuais	70.000
PIB setor em Bilhões de reais	85
Empregos gerados	800.000

Fonte: Adaptado de Castro, 2018

CUSTOS COM TRANSPORTE

Para Schluter (2013), a medição da qualidade dos setores logísticos nas empresas, é falho, pois não são exatas as medições quantitativas aplicadas, sendo assim, ocorre uma separação do sistema na hora de tal análise, sendo que, a redução de custos em uma determinada parte do sistema, acarreta divergência em outra.

Ainda para o mesmo autor, é importante definir quais custos serão parte de um sistema logístico, visando sua operação e processo para que não fiquem defasados os modelos de custeio, abrangendo operações que não fazem parte do sistema.

O custo de transporte, também chamado de custo de procedimento dinâmico, é aquele que envolve todo o fluxo de deslocamento, seja ele no processo de produção ou de suprimento, geralmente as operações que envolvem longas distancias e equipamentos mais onerosos, possuem um custo maior. (SCHLUTER, 2013).

Para Milan e Rosa (2015), os custos diretos possuem ligação ao direito sobre os equipamentos (aquisição, impostos, depreciação) e a operação destes veículos, os indiretos são ocasionados por amplitudes, gerando perdas na produtividade ou na qualidade do produto, e o operacional está relacionado com a disponibilidade do trabalho e mão-de-obra.

CAPÍTULO 4

Os custos fixos para Milan e Rosa (2015), são desligados ao uso do equipamento, pois envolve: depreciação, que é a perda do valor da máquina, devido a desgaste e obsolescência; juro definidos por taxas adjuntas ao capital de investimento no equipamento, podendo esse capital ser próprio ou de terceiros; gastos com estruturas físicas como barracões e oficinas para armazenagem de tais maquinários; e seguros, para garantia em casos de roubos ou acidentes.

Custos variáveis estão atrelados ao uso do equipamento, como: combustíveis, óleos lubrificantes, pneus, manutenção preventiva e corretiva. (MILAN e ROSA, 2015).

ESTUDO DE CASO

Organização

A organização alvo de estudo, é uma usina sucroenergética localizada na região de Campinas – SP, pertencente a um grupo de grande representatividade no setor que possui capital aberto na bolsa de valores, sendo referência em números de moagem de cana-de-açúcar, possuindo apenas 4 unidades, sendo elas três no estado de SP e uma em GO.

A unidade sede em Pradópolis - SP é a maior processadora de cana do mundo, com capacidade de moagem de 10 milhões de toneladas/safra. Todas as unidades no estado de SP, produzem açúcar e etanol, já a do estado de GO, produz apenas etanol.

Em determinados períodos de safra, há flexibilidade de produção entre 35% á 65% de produtos, variando entre eles. Os produtos disponibilizados ao mercado são: açúcar, etanol, energia e subprodutos (bagaço e vinhaça concentrada).

A colheita é 100% mecanizada, disponibilizando de equipamentos de alta tecnologia, com parcerias com outras organizações que desenvolvem e fornecem equipamentos e implementos agrícolas para o mundo inteiro.

Alguns números interessantes podemos ver a seguir na tabela de representatividade.

CAPÍTULO 4

Tabela 2 – Relevância Organizacional do Grupo

Informações Organizacionais	
Número de unidades	4 usinas
Quantidade de colaboradores	12.000 colaboradores
Área agrícola de colheita	300.000 hectares
Capacidade total de moagem	24.000.000 de toneladas
Capacidade de estocagem açúcar	820.000 toneladas
Capacidade de estocagem etanol	700.000 metros cúbicos

Fonte: Elaborado por autores, 2020

Processos: do campo a indústria

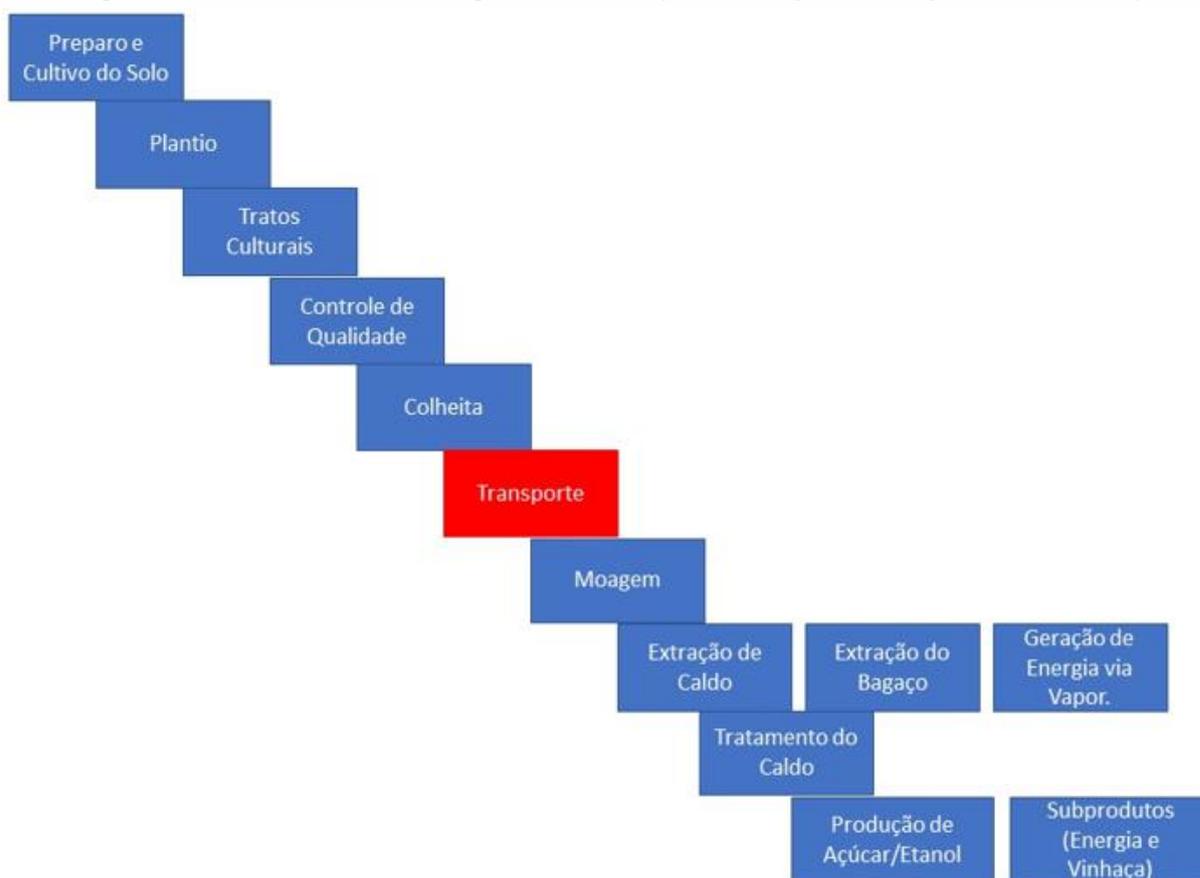
Para que haja uma safra eficiente, é necessária uma sinergia entre todas as áreas envolvidas no processo agroindustrial, visando gerir as operações com foco nas metas a serem atingidas dentro de suas respectivas atividades, desde o cultivo e preparo do solo, até a comercialização final de seus produtos.

Cada área possui metas pertinentes as operações realizadas por elas, tendo como grandes protagonistas, os líderes de processo que ficam responsáveis por auxiliar os colaboradores responsáveis pelas operações, buscando a melhoria continua dentro de seus respectivos fluxogramas.

Na figura a seguir, representaremos os processos diretos envolvidos na transformação da cana-de-açúcar.

CAPÍTULO 4

Figura 2 – Processos Diretos Agroindustriais (Em destaque o transporte canavieiro)



Fonte: Elaborado por autores, 2020

Operações diretas transporte canavieiro

No transporte canavieiro, as operações diretas, são aquelas que consideramos fazer parte do processo de transformação da matéria – prima, sendo que, agregam valor ao processo agroindustrial como um todo, como podemos ver na Figura 2, o transporte se encaixa no centro da cadeia produtiva, atuando como o eixo de interligação entre o campo e a indústria, caso haja uma quebra nas operações de transporte, todos os processos industriais são afetados diretamente.

As operações são cíclicas e interdependentes, envolvendo vários profissionais que demandam experiência em suas atividades, para que, não haja risco de acidentes, falhas operacionais, perdas, desgaste de equipamentos devido uso inadequado, erros de trajeto e logística de despacho mal planejada.

CAPÍTULO 4

Há um profissional destinado ao controle de trafego, que por sua vez, fica responsável pela estratégia logística que envolve o despacho da frota, controlando o tempo de deslocamento na rota, gestão do estoque de matéria – prima, organização de pátio interno e externo, acompanhamento de moagem hora (toneladas), densidades de cargas (toneladas por composições), acompanhamento dos índices de ATR (açúcar total retirado) e impurezas minerais e vegetais.

Possui destaque neste quadro de colaboradores, o motorista, que fica responsável pelo *checklist*, limpeza e zelo de caminhões e carretas, sendo o primeiro a identificar possíveis falhas mecânicas, elétricas, pneumáticas e estruturais, que poderiam ocasionar acidentes nos percursos, sua experiência em rotas e conhecimento de terrenos são grandes diferenciais para garantir a chegada da cana na usina.

A seguir, ilustraremos alguns equipamentos, utilizados em todo o processo.

Figura 3 – Caminhão atrelado ao rodotrem carregado



Fonte: FM2 rodotrens, 2020

Para o carregamento da frota, há um profissional alocado em pontos estratégicos na fazenda de colheita que distribui o fluxo de veículos aos pontos de transferência (transbordamento), os tratoristas, são aqueles que realizam as

CAPÍTULO 4

operações de transbordamento de cargas, cuidando para que não ocorram perdas de matéria-prima e para ser cumprida a capacidade de carga das carretas.

Figura 4 – Trator realizando transbordamento



Fonte: RUIZ, 2016

Para as operações de descarga, há um profissional responsável em cada mesa alimentadora, que acopla as carretas no hilo de levantamento, para que ocorra o esvaziamento completo da carreta, alimentando assim a moenda com cana.

Figura 5 – Descarregamento na mesa alimentadora



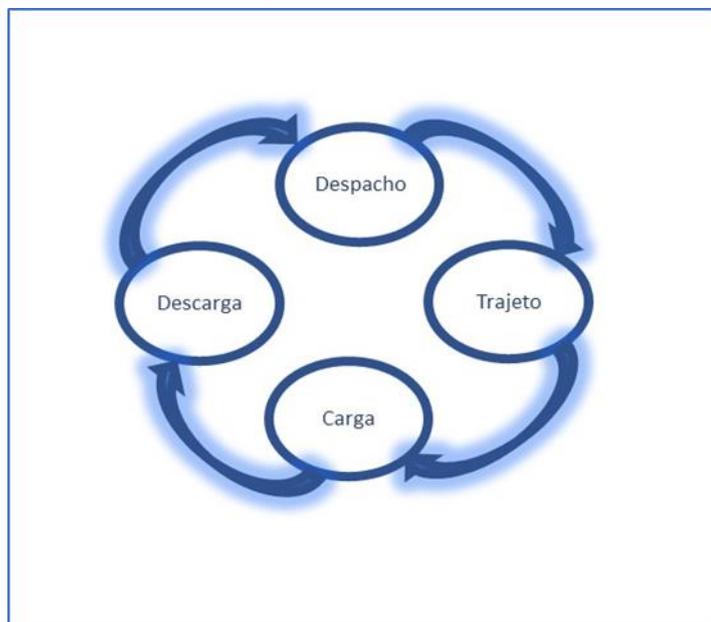
Fonte: Simisa, 2020

Todas estas operações diretas, formam o processo de transporte da cana-de-açúcar, para a transformação na indústria, cada atividade precisa ocorrer dentro de

CAPÍTULO 4

seus tempos estabelecidos, para que não haja atrasos no fornecimento de matéria prima, ocorrendo paradas na moagem e consequentemente gargalos na produção.

Figura 6 – Operações Cíclicas e Interdependentes



Fonte: Elaborado por autores, 2020

Operações indiretas transporte canavieiro

Ao listar as operações indiretas, evidenciaremos aquelas que não agregam valor diretamente aos processos de transformação da matéria – prima, estas operações, são aquelas que interferem diretamente nas horas trabalhadas (disponibilidade) dos equipamentos. São atividades burocráticas, manutenções programadas e não programadas (preventivas e corretivas), abastecimento, parada para trocas de turno, pesagens, coleta de amostras de carga, período ocioso (indisponibilidade de mão-de-obra), estoque de cargas elevado, ultrapassando capacidade do pátio, dificultando despacho e ocasionando indisponibilidade de carretas.

Para este estudo iremos focar nestas operações indiretas, que possuem grande participação na geração de custos para o transporte canavieiro, uma vez que, as operações diretas são vitais e indispensáveis para o comprimento do ciclo de transformação da cana em seus derivados.

As atividades burocráticas, são as paradas de caminhões e carretas para vistorias, adequação de documentações e licenças, por se tratar de veículos de

CAPÍTULO 4

grande porte, estas atividades, ocasionam indisponibilidade de equipamentos, que poderiam estar realizando fretes e contribuindo no geral.

Todo veículo necessita de manutenções, sejam elas preventivas e quando necessário corretivas, como exemplo, uma preventiva dura em média oito horas, que seria um turno todo trabalhado pelo veículo, caso haja indisponibilidade de materiais e peças, a preventiva se estende, por até vinte e quatro horas, caso um veículo sofra avarias no campo, o trajeto e o deslocamento de um especialista para reparos acaba impactando o fornecimento de cana-de-açúcar.

A necessidade de abastecimento é óbvia, porém há casos em que a estratégia de despacho sofre alterações, de acordo com a quantidade de combustível disponível no tanque, alocando os equipamentos de acordo com o raio cabível ao consumo do veículo, para que não haja imprevistos e nem paradas para abastecimento forçadas.

A troca de turno dos motoristas, pode ocorrer na própria usina, no trajeto, ou campo. Em casos de troca no campo, há deslocamento de veículos leves como carros e vans que tornam a troca mais rápida e de menor custo, porém a melhor troca é a realizada na usina que possui custo zero em relação ao deslocamento. Há casos onde não pode ocorrer a troca no trajeto, pois acarreta excesso de jornada (horas dirigidas seguidamente), portanto o veículo fica parado no campo, e não ganha raio para o fornecimento de matéria-prima.

As pesagens são atividades administrativas, necessárias para o apontamento de moagem de cana, sendo que, na primeira é realizada com a parada total do veículo na balança para que haja conferência das ordens de carregamento e operação da balança, retirando assim o peso bruto total (PBT) que é composto pelo peso da carga e composição. Cada composição formada por caminhão e carreta possui PBT de aproximadamente noventa e cinco toneladas. A segunda pesagem é responsável por obter o peso líquido e a tara (peso do equipamento vazio) dos equipamentos e computa de acordo com o peso líquido, as toneladas de cana moídas por hora. Cada composição leva em torno de sessenta e cinco toneladas de peso líquido.

As coletas de amostra, são feitas pelos laboratórios de análise agrícola, que são responsáveis pelos indicadores de qualidade da cana, como, ATR (açúcar total retirado), impurezas minerais (terra) e impurezas vegetais (palha).

CAPÍTULO 4

Levantamento de custos

Como visto anteriormente listaremos em forma de tabela alguns custos variados em porcentagens, pertinentes ao transporte canavieiro, grande parte destes custos vem de operações e atividades relacionados ao processo.

Quadro 1 – Representatividade dos custos rateados em “%” baseado em valores mensais

Custos Transporte Canavieiro			
Custos Diretos	Valor (%)	Custos Indiretos	Valor (%)
Aquisição	64	Manutenção	13
Depreciação	4	Ociosidade	2
Impostos	3	Restrições legais	7
Mão-de-obra	4	Pedágios	3

Custos Fixos	Valor (%)	Custos Variáveis	Valor (%)
Salários	6	Combustível	20
Tributações	7	Pneus	15
Depreciação	5	Lubrificantes	12
Seguros	7	Pedágios	10
Custo de capital	2	Lavagem	1
Despesas Administrativas	7	Manutenções gerais	8

Custos Transporte Canavieiro			
Custos Diretos	Valor (%)	Custos Indiretos	Valor (%)
Aquisição	64	Manutenção	13
Depreciação	4	Ociosidade	2
Impostos	3	Restrições legais	7
Mão-de-obra	4	Pedágios	3

Custos Fixos	Valor (%)	Custos Variáveis	Valor (%)
Salários	6	Combustível	20
Tributações	7	Pneus	15
Depreciação	5	Lubrificantes	12
Seguros	7	Pedágios	10
Custo de capital	2	Lavagem	1
Despesas administrativas	7	Manutenções gerais	8

Fonte: Elaborado por autores, 2020

CAPÍTULO 4

Iremos considerar cem por cento dos custos, somando os custos diretos e indiretos e também, cem por cento somando os custos fixos e variáveis.

Aplicação das hipóteses

Após ilustrar estes custos realizamos um estudo voltado para ociosidade do motor dos veículos, em processos como pesagem, paradas no deslocamento, coleta de amostra e descarregamento, sendo o último por motivos de segurança para evitar falhas mecânicas e cortes no processamento de cana, reduzindo assim o consumo de combustível, analisando as atividades realizadas em um todo e suas respectivas durações com motor ligado.

Outro estudo realizado foi, o envio de rotas (GPS) através dos computadores de bordo, reduzindo falhas na comunicação e operação dos equipamentos, se antecipando a possíveis erros de trajeto que ocasionam rodagem desnecessárias e acarretam custos variáveis e a própria correção de vias rurais que ocasionam quebras no veículo e carreta.

Levantamos também a viabilidade do posicionamento estratégico da carreta na lavoura, alocando-a de maneira que evite grandes deslocamentos e manobras desnecessárias, pois o consumo de combustível é maior com a composição carregada, sem contar os riscos de acidentes.

Devido ao tempo para conclusão deste trabalho, iremos contemplar apenas o estudo na redução de custos com motor ocioso, pois é o que possui maior simplicidade de aplicação e não exige grandes investimentos tecnológicos como computadores de bordo e GPS.

Motor ocioso

Dentre as operações, iremos destacar as que mais impactam os custos, em relação a ociosidade do motor.

CAPÍTULO 4

Na pesagem de uma composição leva-se em média 3 minutos, considerado que, a pesagem da primeira carreta leva-se aproximadamente 2,5 minutos, com o motorista fora da cabine, não havendo necessidade de permanecer com o motor ligado. Podemos citar que por dia (24 horas), são realizadas em média 10 viagens por veículo, sendo assim, cada veículo fica aproximadamente 30 minutos na pesagem durante o período.

Para que seja realizado o encobrimento da carga, leva-se em média 12 minutos considerando as duas carretas, não havendo imprevistos na atividade, que é denominada como parada no deslocamento (campo X indústria).

Ao realizar a amostragem da carga no laboratório, perde-se em média 8 minutos com veículo ligado, até que seja realizada a atividade em sua totalidade.

Podemos concluir que, ao somarmos todas as atividades citadas á cima, lembrando que iremos desconsiderar o tempo de descarregamento, pois o veículo deve estar ligado por questões de segurança, temos uma ociosidade de motor em uma viagem, de aproximadamente: 23 minutos.

Quadro 2 – Ociosidade de motor por viagem.

Atividades com motor ocioso	
Atividades	Tempo em minutos
Pesagem	3
Parada deslocamento	12
Amostragem de carga	8
Total	23

Fonte: Elaborado por autores, 2020

O motor ocioso é responsável em grande parte pelo consumo de combustível do veículo, considerando que um veículo realiza em média 10 viagens/dia. O total de tempo em ociosidade seria aproximadamente de: 230 minutos (3 horas e 50 minutos).

Considerando o período de 24 horas, caso haja pequenas ocorrências, completando 4 horas de motor ocioso, poderíamos dizer que é o equivalente a aproximadamente 6% do tempo em operação do motor, sendo ele ocioso, ou seja, no mês (30 dias), temos 120 horas de perda.

Conforme observamos, motor ocioso é igual a consumo desnecessário de combustível, como citado no Quadro 1, o valor estimado total do consumo de

CAPÍTULO 4

combustível, seria de 20% no custo total do veículo por mês, ou seja, é possível grande redução neste parâmetro.

Estimamos que é possível uma redução no consumo de combustível/mês de aproximadamente 4,32% em relação à ociosidade do motor, possibilitando uma redução considerável em seus custos.

Dentre as 720 horas trabalhadas no mês, o consumo de combustível, corresponde a 20% do total dos custos, podemos trabalhar com a seguinte fórmula para atingir o valor de redução:

$$120 \times 720 = 86.400/20 = 4,32\%.$$

Onde 120, corresponde as horas mensais de motor ocioso, 720 é o total de horas trabalhadas pelo veículo no mês, 20% é o valor correlato ao consumo de combustível mensal. O Resultado final é a redução mensal no consumo de combustível aproximado, desligando o motor para as atividades listadas no quadro 2.

De 20% correspondente ao consumo estudado, iríamos reduzi – lo para um custo de 15,68% mensal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme proposto no início do trabalho, conseguimos averiguar uma redução de custos, através de um estudo profundo e que pode ser estendido, se tornando mais impactante e trazendo maiores benefícios a companhia.

É de grande importância ressaltar todo o aprendizado e conhecimento adquirido e colocado em prática ao longo deste trabalho, possibilitando tornarmos profissionais ainda melhores para nossa atuação.

Dentro da companhia estudada, não foram colocadas em prática as modificações idealizadas através do estudo, porém fica aqui para demais organizações do mesmo ramo que estejam buscando um processo com menores perdas.

CAPÍTULO 4

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Antônio Carlos; NOVAES, Antônio Galvão. **Logística aplicada**: suprimento e distribuição física. 3. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2000.

ARAÚJO, Massilon J. **Fundamentos de agronegócios**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas S/A, 2007.

CASTRO, Bárbara Alves Araújo. **Análise do setor sucroenergético do Triângulo Mineiro**. Sebrae Minas, 2018. Disponível em: <http://www.siamig.com.br/uploads/ed56a2350c250d7d766e2b741be95489.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2020

FILHO, Edelvino Razzolini. **Transporte e modais**: com suporte de TI e SI. 1. ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S/A, 2002.

MACHADO, Alex Moraes *et al.* **Revista perspectiva em educação**: gestão e tecnologia. V.7 N.13, jan-jun/2018.

MILAN, Marcos; ROSA, João Henrique Mantellatto. **Corte, transbordo e transporte (CTT)**: aspectos relevantes e uso de modelagem para CTT. In: Processos agrícolas e mecanização da cana-de-açúcar [S.l: s.n.], 2015.

OLX. **Aluguel de rodotrem canavieiro**. [São Paulo: SP]. Disponível em: <https://sp.olx.com.br/sao-paulo-e-regiao/agro-e-industria/tratores-e-maquinas-agricolas/aluguel-de-rodotrem-canavieiro-725530042>. Acesso em: 13 maio. 2020.

PIRES, Sílvio Roberto. **Gestão da cadeia de suprimentos**: supply chain management. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas S/A, 2013.

RODRIGUES, Roberto. **Agronegócios**: Caderno de projetos FGV. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 2007.

RUIZ, Leonardo. **O tamanho faz a diferença**[S.l: s.n.], 2016.

SCHLUTER, Mauro Roberto. **Sistemas logísticos de transportes**. 1. ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2013.

SIMISA. **Mesa alimentadora**. [Sertãozinho: SP]. Disponível em: <http://www.simisa.com.br/mesa-alimentadora/>. Acesso em: 13 maio. 2020.

TACTRASNPORTES (BRASIL). **Transporte rodoviário de cargas é otimista em relação à 2019**. [Itajaí: SC]: Tactransportes, 2019. Disponível em: <http://www.tactransportes.com.br/transporte-rodoviario-de-cargas-e-otimista-em-relacao-a-2019/>. Acesso em: 07 mar. 2020.

CAPÍTULO

5

Classificação de Fibrilação Atrial e Fibrilação Atrial Intracardíaca utilizando Estatística de Alta Ordem e Aprendizado de Máquina

Classification of Atrial Fibrillation and Intracardiac Atrial Fibrillation using High Order Statistics and Machine Learning

Luís Fillype da Silva¹

Jonathan Araújo Queiroz¹

Caroline Vanessa Santos Torres²

Marta Barreiros¹

George Vagner Sousa¹

Davi Nascimento¹

Gean Lopes¹

Priscila Lima Rocha¹

Allan Kardec Barros¹

¹ Departamento de Engenharia de Eletricidade – UFMA

² Departamento de Enfermagem - CEST

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.5



CAPÍTULO 5

Resumo: O eletrocardiograma (ECG) é um exame que apresenta uma representação gráfica da atividade elétrica do coração. Por meio dele, é possível observar o ritmo dos batimentos cardíacos, o número de batimentos por minuto, além de possibilitar o diagnóstico de várias arritmias. Este artigo tem como objetivo desenvolver um modelo de classificação baseado nos batimentos de dois grupos de indivíduos: com Fibrilação Atrial e Fibrilação Atrial intra cardíaca. A metodologia de extração de características baseada e adaptada para classificar a Fibrilação Atrial e seu subtipo. As classificações foram realizadas no espaço tridimensional em duas etapas: com aplicação de Análise dos Componentes Principais (PCA) e sem aplicação do mesmo, por meio de Redes Neurais (RNA), Support Vector Machines (SVM) e K-nearest Neighbors (KNN), obtendo acurácia de 93% a 98%.

Palavras-chave: ECG. Aprendizado de máquina. Estatística de alta ordem.

Abstract: The electrocardiogram (ECG) is an exam that provides a graphical representation of the electrical activity of the heart. Through it, it is possible to observe the heartbeat rhythm, the number of beats per minute, in addition to enabling the diagnosis of various arrhythmias. This article aims to develop a classification model based on the beats of two groups of individuals: with Atrial Fibrillation and Intracardiac Atrial Fibrillation. The methodology of extraction of characteristics based and adapted to classify Atrial Fibrillation and its subtype. The classifications were performed in three-dimensional space using Neural Networks (RNA), Support Vector Machines (SVM) and K-nearest Neighbors (KNN), obtaining an accuracy of 93% to 98%.

Keywords: ECG. Machine learning. High-order statistics.

INTRODUÇÃO

Pesquisas realizadas pela Organização Mundial da Saúde (2020), ressaltam que 17,3 milhões de pessoas em todo o mundo são vítimas de doenças cardíacas a cada ano. No Brasil, deste total, 950 pessoas morrem diariamente por doenças cardiovasculares. Assim, o diagnóstico eficaz das doenças cardíacas tem impulsionado o desenvolvimento de métodos autônomos que auxiliam na detecção de cardiopatias. Um exame que quantifica a atividade elétrica do coração, possibilitando detectar a frequência cardíaca e o número de batimentos por minuto, é a análise do eletrocardiograma (ECG).

Sendo assim, o ECG é essencial para prever, detectar e diagnosticar diversos problemas cardíacos, como a fibrilação atrial, por ser uma das técnicas não invasivas mais utilizadas para auxiliar nesse diagnóstico (Queiroz et al., 2017, p. 1). Queiroz et al., (2017) investigam a variação na tensão que ocorre em um intervalo t

CAPÍTULO 5

de batimento cardíaco utilizando curtose. Já Kachuee et al., (2018) propõem um método baseado em redes neurais convolucionais profundas para a classificação dos batimentos cardíacos, capaz de classificar com precisão cinco diferentes arritmias.

Este artigo se propõe a extrair todo o batimento cardíaco de um ECG e agrupar dois grupos, indivíduos com sinais de Fibrilação Atrial e Fibrilação Atrial Intra Cardíaca, usando Estatísticas de alta ordem (EOS), e posteriormente realizando a classificação em três algoritmos de Aprendizado de Máquina (AM).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Fibrilação Atrial

Segundo o Hospital Israelita Albert Einstein (2020), a Fibrilação atrial (FA) é a arritmia cardíaca sustentada mais frequente e é responsável por 33% de todas as internações por arritmia. Ela ocorre entre 1% e 2% na população geral, aumentando significativamente com o envelhecimento e com a presença de doenças cardíacas.

O hospital define ainda que a FA é uma arritmia cardíaca caracterizada pela completa desorganização da atividade elétrica dos átrios (câmaras superiores do coração) e consequente perda da contração atrial. Já Neto et al., (2018) definem ainda a FA como sendo uma arritmia supraventricular caracterizada por atividade elétrica atrial desorganizada, secundária a múltiplos focos de despolarização atrial. Dentre as manifestações clínicas da FA, destacam-se pela gravidade os quadros de tromboembolismo e de instabilidade hemodinâmica.

Fibrilação Atrial Intra Cardíaca

Para Richter et al (2010), o registro de potenciais cardíacos de eletrodos em contato direto com o coração é chamado um eletrograma intracardíaco (EGM). EGMs intracardíacos registram, portanto, a atividade elétrica local do coração, ou seja, o tecido cardíaco ao redor do eletrodo em contato. Isto pode auxiliar para o propósito

CAPÍTULO 5

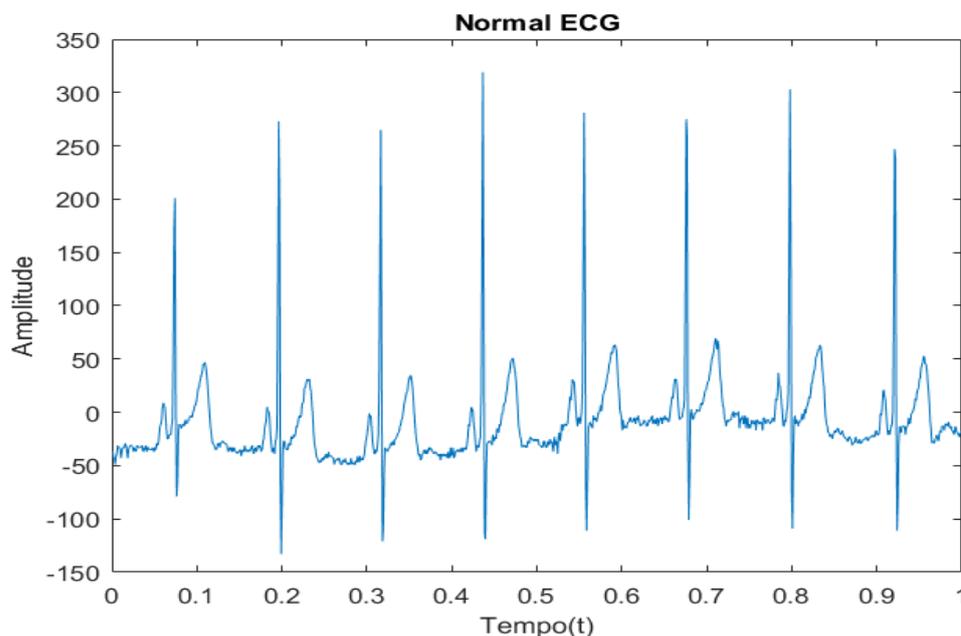
de guiar o cateter de ablação para os locais atriais nos quais a arritmia se origina ou que representam substratos de arritmia.

Richter et al. (2010) apontam que a abordagem intra cardíaca vem sendo amplamente utilizado, devido às observações a seguir: o complexo padrão elétrico observado durante a FA ser explicado com várias ondas que se propagam ao longo de várias rotas ao longo dos átrios, além dos dados disponíveis também apoiarem um mecanismo focal, de acordo com quais condutores, localizados principalmente nas veias pulmonares, desencadeando e sustentando a propagação da atividade elétrica nos átrios.

Eletrocardiograma

Strapazzon et al. (2016) definem o eletrocardiograma (ECG) como um procedimento simples e rotineiro de grande importância para diagnósticos de patologias cardíacas. Este procedimento corresponde a uma representação gráfica da atividade elétrica do coração, que resulta na sua interpretação por apresentar ondas, segmentos e intervalos possíveis de medir e identificar alterações no coração. Abaixo, nas Figuras 1 e 2, estão representados sinais de ECG de indivíduos com ritmo sinusal normal e com Fibrilação Atrial, respectivamente.

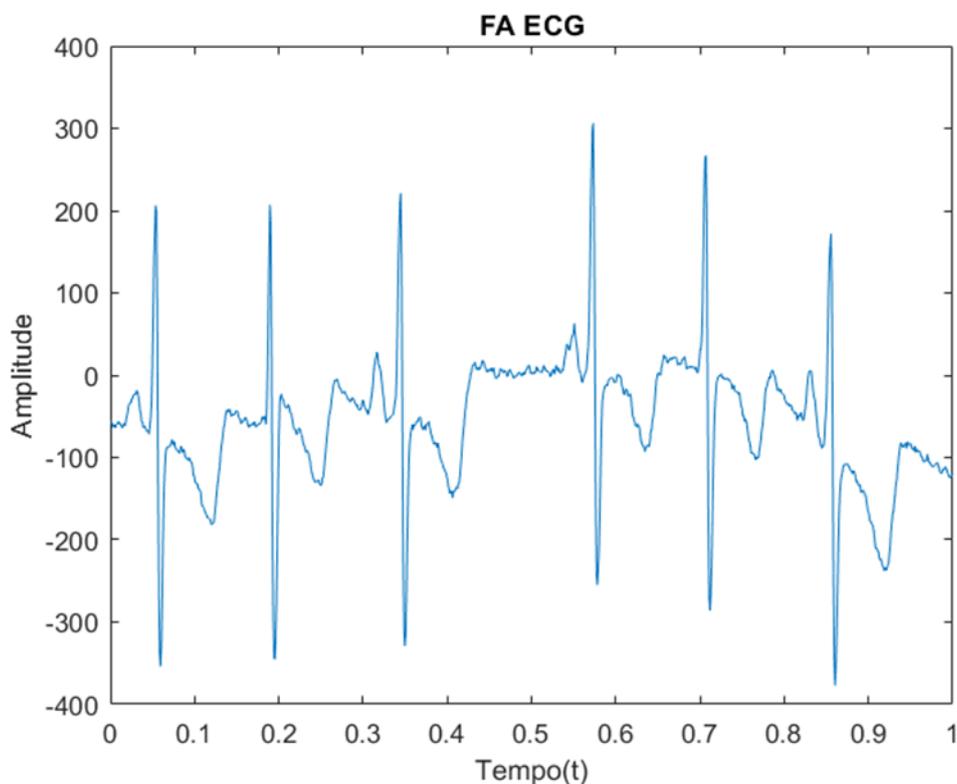
Figura 1 – ECG de um indivíduo com Ritmo Sinusal Normal (Saudável).



CAPÍTULO 5

Fonte: Autor (2020)

Figura 2 – ECG de um indivíduo com Fibrilação Atrial.



Fonte: Autor (2020)

Aprendizado de Máquina

AM é uma classe de técnicas e área de pesquisa que permite que os computadores aprendam como humanos e extraiam ou classifiquem padrões. As máquinas podem ainda ser capazes de analisar mais conjuntos de dados e extrair recursos de dados que humanos podem não ser capazes de fazer (CHOY et al., 2016).

Além disso, o autor define ainda que o AM é um método de ciência de dados que fornece aos computadores a capacidade de aprender sem ser programado com regras explícitas. Essa técnica permite a criação de algoritmos que podem aprender e fazer previsões. Em contraste com algoritmos baseados em regras, o AM aproveita a maior exposição a grandes e novos conjuntos de dados e tem a capacidade de melhorar e aprender com a experiência, como Redes Neurais, K-nearest Neighbors.

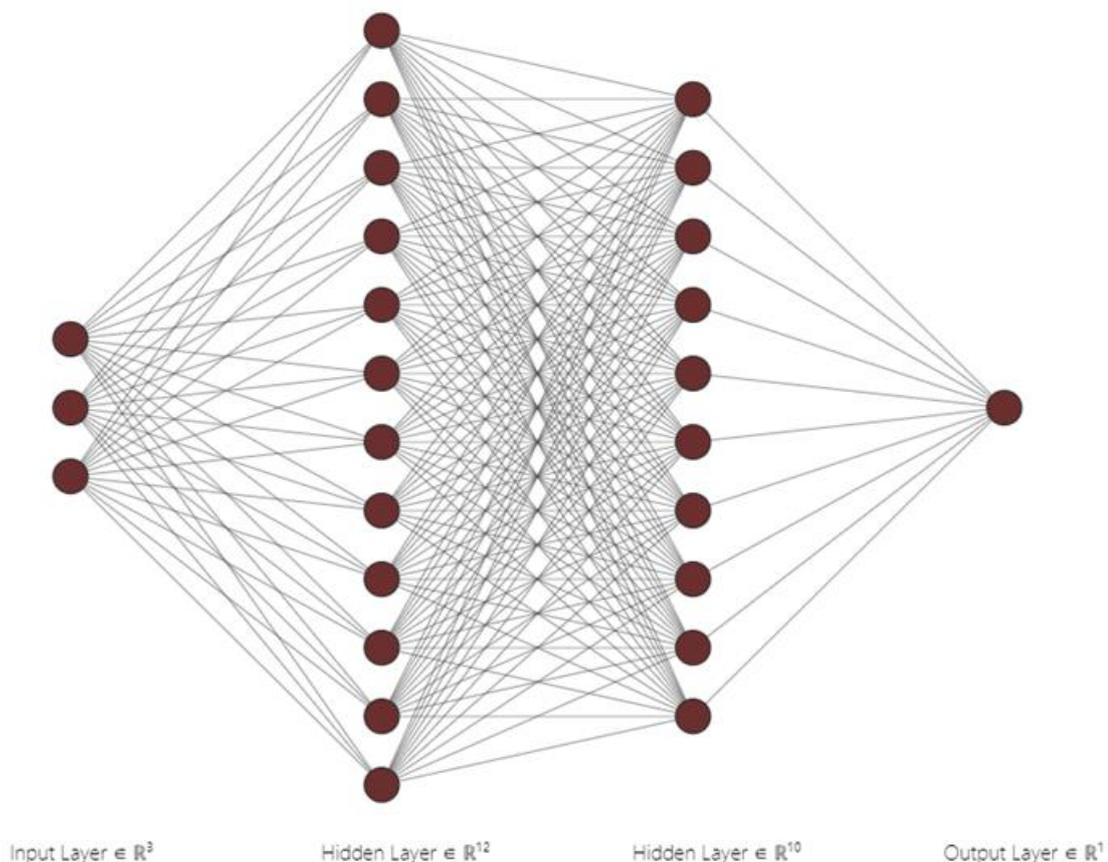
Redes Neurais Artificiais

CAPÍTULO 5

RNA, mais conhecidas como redes neurais, são estruturas complexas interligadas por elementos de processamento simples (neurônios), que possuem a capacidade de realizar operações, como cálculos em paralelo, para o processamento de dados e representação de conhecimento (HAYKIN, 2001, p.27).

O autor ressalta ainda as propriedades e capacidades que tornam as RNAs potencialmente úteis são: não-linearidade: um neurônio artificial pode utilizar funções lineares ou não-lineares; mapeamento de Entrada-Saída: com base em exemplos de entrada e saída, a RNA é capaz de adaptar-se para minimizar o erro de mapeamento. Dentre as estruturas conhecidas desses modelos, temos a MLP (Multilayer Perceptron), que, de maneira geral, possui uma camada de entrada (sem função computacional), uma ou mais camadas ocultas e uma camada de saída. Veja na Figura 32 o modelo da MLP.

Figura 3 – RNA MLP



Fonte: Autor (2020)

CAPÍTULO 5

Neste artigo, foi utilizado a RNA MLP com as configurações de 3 neurônios na camada de entrada, 2 camadas com 100 neurônios, e 1 neurônio na camada de saída.

K-Nearest neighbors (KNN)

Segundo Phan e Martins (2018), o KNN é um dos algoritmos de classificação estatística prospectiva usados para classificar objetos com base em exemplos de treinamento mais próximos no espaço de recursos. É um algoritmo de aprendizado lento onde a função KNN é aproximada localmente e todos os cálculos são adiados até a classificação. Nenhum modelo ou aprendizado real é realizado durante a fase de treinamento, embora um conjunto de dados de treinamento seja necessário, ele é usado apenas para preencher uma amostra do espaço de pesquisa com instâncias cuja classe é conhecida, por este motivo, este algoritmo também é conhecido como aprendizado preguiçoso algoritmo. Isso significa que os pontos de dados de treinamento não são usados para fazer nenhuma generalização e todos os dados de treinamento são necessários durante a fase de teste.

Os autores ressaltam ainda as etapas de treinamento e classificação presentes neste algoritmo. Na fase de treinamento, os exemplos de treinamento são vetores (cada um com um rótulo de classe) em um espaço de recurso multidimensional. Nesta fase, os vetores de recursos e rótulos de classe das amostras de treinamento são armazenados. Já na fase de classificação, K é uma constante definida pelo usuário, uma consulta ou ponto de teste (vetor não rotulado) é classificado pela atribuição de um rótulo, que é o mais recorrente entre as K amostras de treinamento mais próximas desse ponto de consulta.

Neste artigo, foi utilizado o KNN com as configurações K igual a 10, para a classificação da cardiopatia.

CAPÍTULO 5

Support vector machine (SVM)

SVM é um método poderoso para construir um classificador. Esse método objetiva criar uma fronteira de decisão entre duas classes que possibilite a previsão de rótulos de um ou mais vetores de características (HUANG *et al.*, 2017, p. 1).

Os autores ressaltam ainda que essa fronteira de decisão, conhecida como hiperplano, é orientada de forma que esteja o mais longe possível dos pontos de dados mais próximos de cada uma das classes presentes. Tais pontos mais próximos são chamados de vetores de suporte, dando origem ao nome do método.

Nas Equações abaixo, w representa os valores dos pesos, x o vetor de entrada e b o valor do bias. Sendo a Equação (1) representando o hiperplano ótimo, a Equação (2) parametrizando os dados que representam uma classe 1, e a Equação (3) representa os dados da classe 2. Sendo assim, o hiperplano ideal pode então ser definido como o que separa os dados e maximize a margem (HUANG *et al.*, 2017, p. 1):

$$wx^T + b = 0 \quad (1)$$

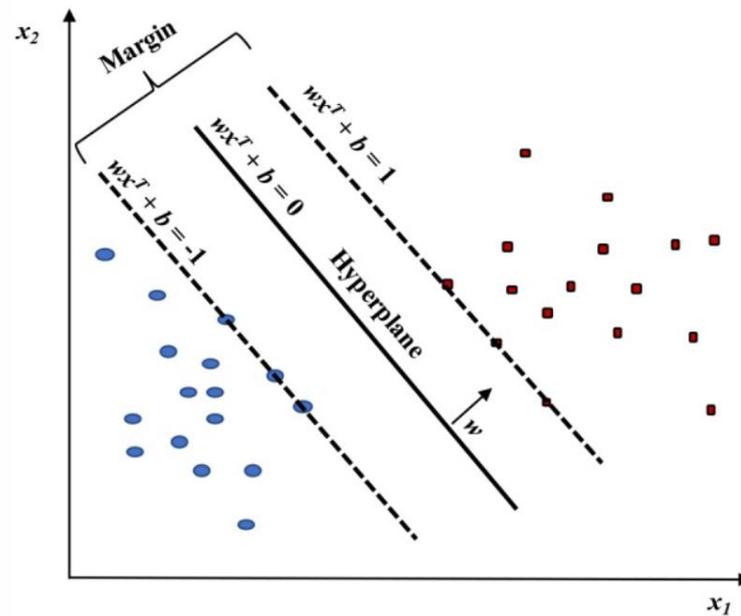
$$wx_i^T + b \geq +1 \quad (2)$$

$$wx_i^T + b \leq -1 \quad (3)$$

Desta maneira, os dados pertencentes a classe 1 ficam acima da reta definida pela Equação (2), e os dados da classe dois ficam abaixo da reta definida pela Equação (3). Uma ilustração básica que explica esse processo de classificação é demonstrado com o modelo do SVM na classificação binária na Figura 4.

CAPÍTULO 5

Figura 4 – Esquema do SVM



Fonte: Huang et al., (2017)

Neste artigo, foi utilizado o SVM com as configurações do Kernel linear, para a classificação da cardiopatia.

Análise dos componentes principais (PCA)

Castells *et al.* (2006) introduz o PCA como sendo uma técnica estatística que objetiva o condensamento das informações de um grande conjunto de variáveis correlacionadas em algumas variáveis ("componentes principais"), enquanto não desperdiça a variabilidade presente no conjunto de dados. Os autores salientam que os componentes principais são derivados como uma combinação linear das variáveis do conjunto de dados, com pesos escolhidos de maneira que esses componentes se tornem necessariamente não correlacionados. Cada componente contém novas informações sobre o conjunto de dados e é ordenado de forma que os primeiros componentes respondam pela maior parte da variabilidade.

Demonstrando a importância dessa técnica, inclusive em sinais de ECG, Castells *et al.* (2006) relata que o PCA é empregado para lidar com diversos problemas na análise de ECG, como compressão de dados, detecção e classificação de batimento, redução de ruído, separação de sinal e extração de recursos.

CAPÍTULO 5

Estatísticas de alta ordem

No início da década de 90, especialmente, foi notado um aumento no interesse nas EOS e suas aplicações. Conforme destaca Boreli (2018), foi verificada a aplicação de cumulantes em diversos campos do conhecimento, como em sonares, biomedicina, processamento de dados, reconstrução de imagens e etc.

Estas estatísticas fornecem mais informações do que as disponíveis simplesmente providas através da média e da variância de um processo. Dessa forma, pode-se afirmar que elas permitem uma melhor forma de discriminar processos. Então, para melhor entender e iniciar uma abordagem além da variância e média dos conjuntos, neste artigo é utilizado a curtose, assimetria, que são definidos abaixo.

$$\sigma_X^2 = E(X^2) - ((E(X))^2) \quad (4)$$

$$\lambda_X = E[((X - E(X))\sigma^{-1})^3] \quad (5)$$

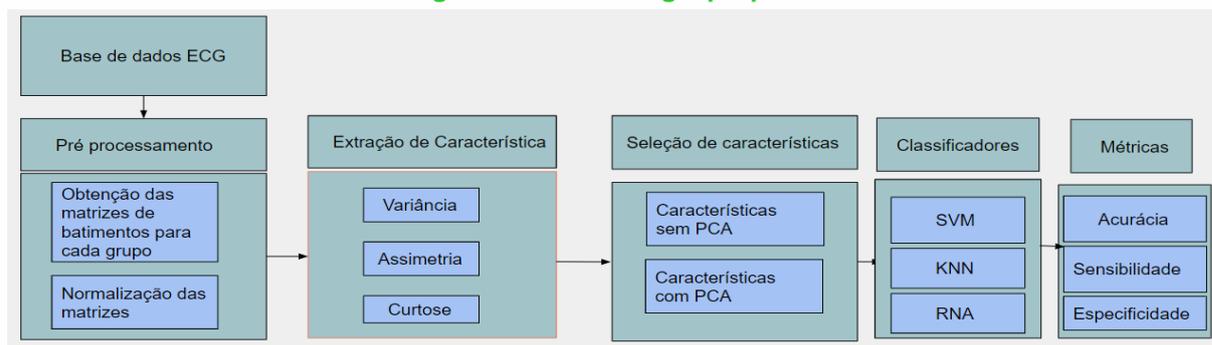
$$\kappa_X = E[((X - E(X))\sigma^{-1})^4] \quad (6)$$

MATERIAIS E MÉTODOS

Na Figura 5, a metodologia utilizada neste artigo é ilustrada. As bases de dados a serem utilizadas foram definidas, separando-as em dois grupos: sinais de indivíduos com FA e indivíduos com FA intra cardíaca. Foi realizado o pré-processamento dos sinais do banco de dados, organizando-os para a extração das características. Nesta etapa, são calculados os valores de variância, assimetria e curtose do conjunto de dados de cada base.

CAPÍTULO 5

Figura 5 – Metodologia proposta



Fonte: Autor (2020)

Em seguida, foram selecionadas as características representadas por estatísticas de alta ordem, e aplicado o PCA, sendo colocados como entrada para os classificadores usados neste artigo. Ao final do processo, os valores da métrica de classificação são retornados para avaliação do algoritmo, para posterior comparação dos mesmos nas duas etapas.

Base de dados

Foram utilizados os conjuntos de dados Intracardiac Atrial Fibrillation Database e o MIT-BIH Atrial Fibrillation Database, ambos disponíveis em Goldberger *et al.* (2000). O banco de dados dos sinais de pacientes com FA contém 23 registros, sendo todos utilizados nesta análise. O banco de dados de sinais de pacientes com FA intra cardíaca contém 8 pacientes, todos os quais são usados.

Pré-processamento

Foram adquiridos sinais de ECG característicos da derivação DII, a mais utilizada no mundo. Foi utilizada toda a duração do sinal, amostrada na frequência de 256 Hz, para extrair os batimentos de cada paciente para análise e posterior extração das características.

Após isso, cada sinal selecionado foi segmentado para obtenção do respectivo batimento, conforme proposto por Queiroz *et al.* (2017). Dessa forma, os

CAPÍTULO 5

batimentos de cada grupo foram agrupados, gerando uma matriz A por concatenação dos batimentos do grupo de FA, e uma matriz B dos batimentos do grupo com FA intracardíaca, conforme descrito nas equações abaixo.

$$M_{n,m} = [B_{n,a} \quad B_{n,b} \quad \dots \quad B_{n,z}] \quad (7)$$

onde n representa o número de batimentos, e m representa o total de todas as colunas de todos os batimentos.

Concomitante a isto, a média de seu conjunto foi subtraído do sinal, dividindo o resultado pela entropia de Shannon, dada pela Equação (8).

$$M_{n,m} = \frac{M_{n,m} - \frac{1}{N} \sum_1^N M_{n,m}}{-\sum_1^n P_{n,m}(\log_2 \frac{1}{N})} \quad (8)$$

Extração de características

A metodologia de extração foi adaptada usando estatística de alta ordem, proposta por Queiroz *et al.*, (2017). Um vetor foi obtido para cada uma das estatísticas associadas: variância, curtose e assimetria, que serão as entradas dos classificadores, representadas por σ_x^2 , κ_x e λ_x , respectivamente.

Métricas de avaliação dos algoritmos

Neste artigo foram utilizados os valores de acurácia, sensibilidade e especificidade, descritos pela Equação 9, Equação 10 e Equação 11 a seguir, para verificar o desempenho dos classificadores.

$$Acurácia = \frac{VP + VN}{VP + VN + FP + FN} \times 100 \quad (9)$$

$$Sensibilidade = \frac{VP}{VP + FN} \times 100 \quad (10)$$

$$Especificidade = \frac{VN}{VN + FP} \times 100 \quad (11)$$

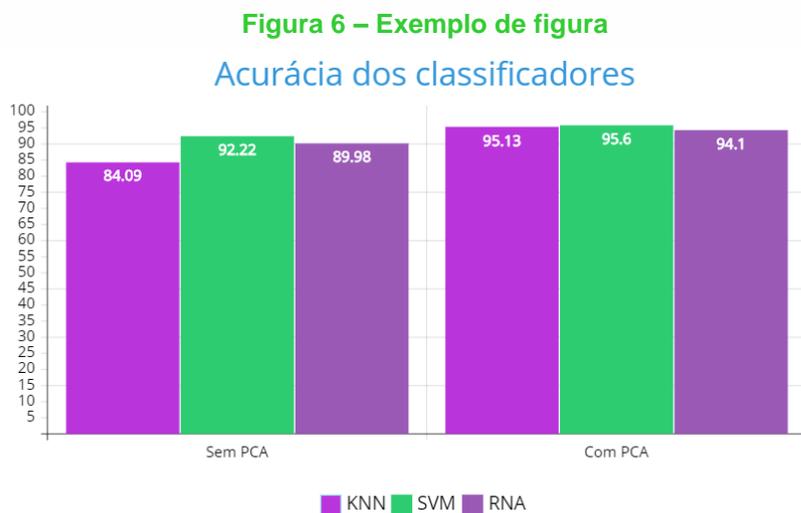
CAPÍTULO 5

Nas equações, *VP* corresponde ao número de verdadeiros positivos, *VN* aos verdadeiros negativos, *FP* para registros de falsos positivos e *FN* para classificações de falsos negativos.

RESULTADOS

Este artigo analisou os batimentos extraídos do ECG para pacientes com FA e de sinais de indivíduos com FA intra cardíaca, a fim de classificá-los. Para a etapa de classificação, foram geradas matrizes, onde cada coluna é representada por variância, assimetria e curtose, respectivamente.

Tais matrizes foram as entradas dos classificadores KNN, SVM e RNA para verificar qual algoritmo de classificação apresenta maior acurácia, sensibilidade e especificidade. Além disso, foi realizada a comparação dos resultados com PCA nos conjuntos de dados e sem a aplicação do mesmo. Os resultados estão expostos nas Figura 6, Figura 7 e Figura 8.



Fonte: Autor (2020)

CAPÍTULO 5

Figura 7 – Exemplo de figura
Sensibilidade dos classificadores



Fonte: Autor (2020)

Figura 8 – Exemplo de figura
Especificidade dos classificadores



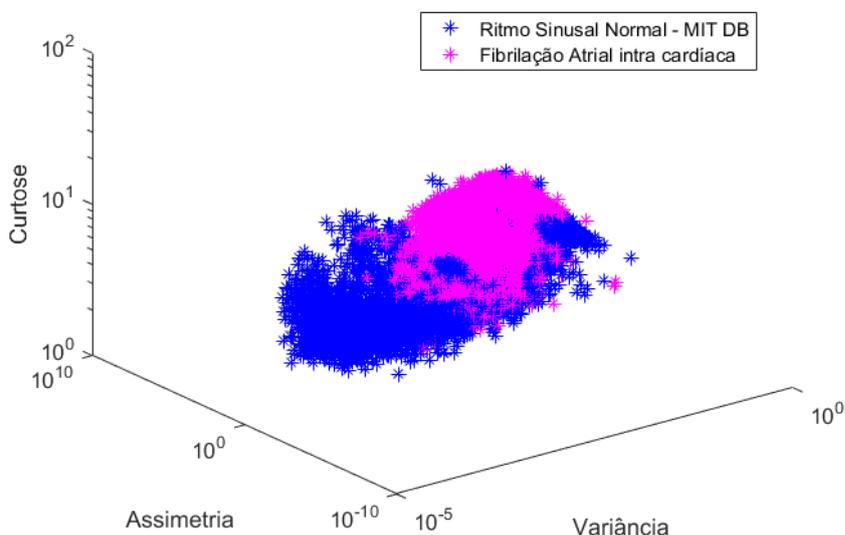
Fonte: Autor (2020)

DISCUSSÕES

Este artigo apresentou uma análise das características três dimensões, com e sem aplicação de PCA, para a classificação dos batimentos com FA e FA intra cardíaca. Na Figura 9, a análise sem PCA mostra que os dados estão bastante agrupados, por terem quase as mesmas características, e tratarem da mesma cardiopatia, porém com abordagens de análise diferentes.

CAPÍTULO 5

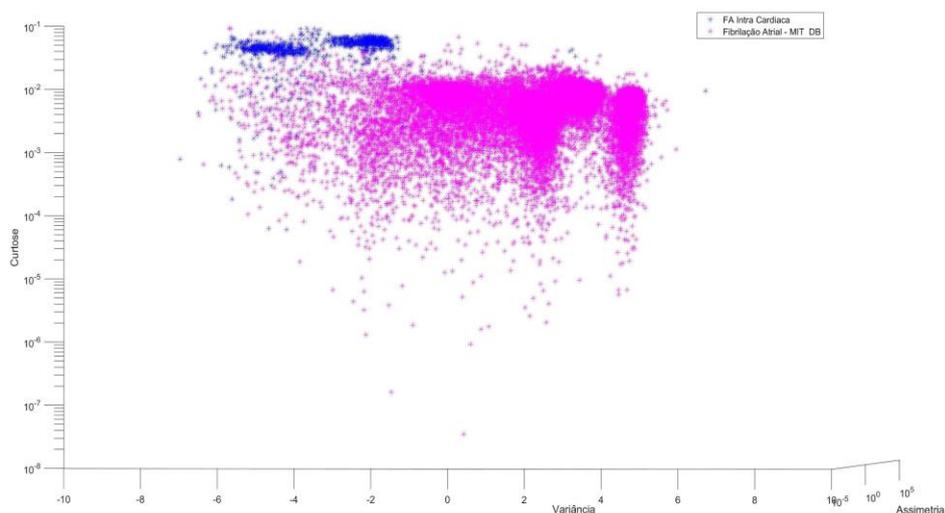
Figura 9 – Dados sem PCA



Fonte: Autor (2020)

Com isso, foi realizado nos conjuntos de dados uma técnica que pudesse discriminar melhor tais valores. Para tal, a fim de melhorar a representação dessas características, utilizou-se, então, o PCA para rotação desses dados, resultando na Figura 10.

Figura 10 – Dados com PCA



Fonte: Autor (2020)

Como visto nas Figuras 6, 7, e 8, os resultados das classificações com a utilização do PCA foram melhores e comprovadas pelas métricas de avaliação dos próprios algoritmos, descritos nas Equações 9, 10, e 11.

CAPÍTULO 5

O SVM teve melhor desempenho devido a sua facilidade de definição de parâmetros. Já para a RNA, necessita-se de estimar e definir muito bem esses valores de forma empírica para garantir a convergência e capacidade de generalização. Ou seja, para se chegar ao melhor resultado é necessário testar diversas arquiteturas diferentes, aumentando ou diminuindo o número de camadas ocultas, realizar variações nas taxas de aprendizado, momentum e número de épocas de treinamento. Já o KNN, por ter um treinamento lento e também ser necessário a estimação do número de K, esse algoritmo teve um desempenho abaixo dos demais utilizados.

CONCLUSÕES

Neste artigo, mostrou-se o uso de Estatísticas de Alta Ordem como uma metodologia de extração de características, obtendo boas representações dos dados para preparo da etapa de classificação da FA. Além disso, mostrou-se a utilização de modificação desses dados com a utilização do PCA, evidencia uma diferença do desempenho dos dados originais e os dados rotacionados.

Os resultados obtidos podem servir de base para a tomada de decisões de natureza clínica, detectando arritmias de forma autônoma. Já em trabalhos futuros, diferentes doenças cardiovasculares podem ser estudadas e aplicadas na metodologia, além da utilização de técnicas para melhorar o pré-processamento, aplicação de outros classificadores para avaliar as métricas, e testagem de hiperparâmetros dos algoritmos de classificação, também como embarcar o sistema para testes reais.

REFERÊNCIAS

BORELI, F. A. **Extração de características em sinais biológicos utilizando Estatísticas de Alta Ordem**. Minas Gerais, 175 p., 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais.

CASTELLS *et al.*,. Principal Component Analysis in ECG signal processing. 2006. Disponível em<https://www.researchgate.net/publication/26620236_Principal_Component_Analysis_in_ECG_Signal_Processing>. Acesso em 13 set. 2020.

CAPÍTULO 5

CHOY *et al.*, Current Applications and Future Impact of Machine Learning in Radiology. 2018. Disponível em

https://www.researchgate.net/publication/326005335_Current_Applications_and_Future_Impact_of_Machine_Learning_in_Radiology%3E

GOLDBERGER *et al.*, **PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: The MIT-BIH Atrial Fibrillation Database**. Disponível em:

<https://archive.physionet.org/physiobank/database/afdb/> Acesso em: 14 set. 2020.

GOLDBERGER *et al.*, **PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: Intracardiac Atrial Fibrillation Database**. Disponível em:

<https://archive.physionet.org/physiobank/database/iafdb/> Acesso em: 14 set. 2020.

HAYKIN, S. **Redes neurais: princípios e prática**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. **Fibrilação Atrial**. Disponível em:

einstein.br/especialidades/cardiologia/doencas-sintomas/fibrilacao-atrrial Acesso em: 17 set. 2020.

HUANG *et al.*, Applications of Support Vector Machine (SVM) Learning in Cancer

Genomics. 2017. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5822181/> Acesso em 13 set. 2020.

KACHUEE *et al.*, ECG Heartbeat Classification: A Deep Transferable Representation. 2018. Disponível em <https://arxiv.org/pdf/1805.00794.pdf> Acesso em 18 set. 2020.

NETO *et al.*, Fibrilação atrial. **Revista QualidadeHC**, São Paulo, v.1, n.1, p. 1-4, 2018

PHAN, T.; MARTIN, K.; Comparison of Random Forest, k-Nearest Neighbor, and Support Vector Machine Classifiers for Land Cover Classification Using Sentinel-2 Imagery. 2018.

Disponível em

https://www.researchgate.net/publication/322010741_Comparison_of_Random_Forest_k-Nearest_Neighbor_and_Support_Vector_Machine_Classifiers_for_Land_Cover_Classification_Using_Sentinel-2_Imagery.

Acesso em: 13 set. 2020.

QUEIROZ *et al.*, Diagnostic decision support systems for atrial fibrillation based on a novel electrocardiogram approach. 2017. Disponível em

https://www.researchgate.net/publication/320682762_Diagnostic_decision_support_systems_for_atrial_fibrillation_based_on_a_novel_electrocardiogram_approach Acesso em 18 set. 2020.

RICHTER *et al.*, A Novel Approach to Propagation Pattern Analysis in Intracardiac Atrial Fibrillation Signals. 2010. Disponível em

https://www.researchgate.net/publication/46037472_A_Novel_Approach_to_Propagation_Pattern_Analysis_in_Intracardiac_Atrial_Fibrillation_Signals Acesso em 18 set. 2020.

STRAPAZZON *et al.*, Interpretação básica de eletrocardiograma: o conhecimento dos enfermeiros. In: SEMINÁRIO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA, 16., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UNIJUI – Centro de Tecnologia, 2016. p. 2-4.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Cardiovascular diseases**. Disponível em:

<https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases> Acesso em: 17 set. 2020.

CAPÍTULO

6

Mapeamento e Melhoria dos Processos de Gestão de um Programa de Pós-Graduação

Mapping and Improving the Management Processes of a Postgraduate Program

Caroline da Silva Couto Mamprim

Leonardo de Azevedo Gaspar

Francisco Rodrigues Lima Junior

Departamento Acadêmico de Gestão e Economia - UTFPR

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.6



AYA EDITORA

CAPÍTULO 6

Resumo: Este estudo objetiva mapear e melhorar os processos de gestão de um Programa de Pós-Graduação em Administração (PPG) oferecido por uma universidade pública do Paraná. Inicialmente, foi realizado um diagnóstico do programa, baseado em um roteiro de entrevistas com 21 perguntas para entender o funcionamento do mesmo. Os resultados do diagnóstico evidenciaram a necessidade de mapear os processos de gestão, a fim de melhorar a padronização e descentralizar o conhecimento concentrado nos gestores. Na sequência, aplicou-se uma matriz GUT para a priorização dos processos mais críticos. Assim, foram escolhidos seis processos mais latentes, os quais foram mapeados por meio do uso de SIPOC, Fluxograma e 3W1H, e validados por membros do programa. Mecanismos de controle para alguns desses processos também foram propostos. A partir da realização deste estudo, espera-se contribuir para maior organização dos processos do PPG, melhor controle de prazos, maior transparência, padronização e descentralização do conhecimento.

Palavras-chave: Gestão de processos. Mapeamento de processos. Programa de pós-graduação.

Abstract: This study has the objective of mapping and improving the processes of a Postgraduate Program in Administration (PPG) offered by a public university in the state of Paraná. At first, a diagnosis of the program was carried out based on an interview script with 21 questions to understand how it works. The results of the diagnosis pointed out the need to map the main management processes, in order to improve standardization and decentralize the knowledge concentrated on managers. Then, a GUT matrix was applied to prioritize the most critical processes. Six more latent processes were chosen, which were mapped based on SIPOC, Flowchart, and 3W1H techniques. These processes were also validated by program's members. Moreover, control mechanisms for some of these processes have also been proposed. Thus, this study contributes to a better organization of the PPG's processes, better control of deadlines, greater transparency, standardization and decentralization of knowledge.

Keywords: Business process management. Process mapping. Postgraduate Program.

INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte anos, houve um crescente interesse na área de gestão de processos de negócio (*Business Process Management*, BPM). Para Gonçalves (2000), as empresas que conseguirem entender o seu potencial, de forma a centralizarem seus recursos, prioridades e ações nos seus processos, tendem a garantir um futuro mais sólido e próspero. Assim, entender como as atividades da organização estão estruturadas deve ser o primeiro passo a ser dado pelos seus gestores. Nesse sentido,

CAPÍTULO 6

planejar, analisar, implantar e monitorar os seus processos se torna um caminho para que a organização consiga alcançar vantagem competitiva (BROCKE; ROSEMAN, 2013).

É comum encontrar organizações de todos os portes e de diferentes mercados, com problemas para atingirem a melhoria de seu funcionamento, bem como o desenvolvimento de melhores produtos ou serviços. As razões dessas falhas, normalmente, são advindas da deficiência de seus processos aliadas àquelas encontradas em sistemas de apoio a gestão (CARPINETTI, 2016). Assim, a ausência de processos explícitos e padronizados contribui para a ocorrência de erros e falhas na execução das atividades, tanto em organizações privadas quanto em organizações públicas (BALDAM *et al.*, 2014).

Para Vilela (2000), mapear processos é buscar entender os processos já existentes e futuros para assim otimizar os negócios da organização e criar uma melhor satisfação do cliente final. A partir de um diagnóstico organizacional feito em um Programa de Pós-graduação em Administração (PPG) oferecido por uma universidade pública do Paraná, foi constatada a necessidade de implantação de práticas de gestão de processos para garantir um melhor funcionamento deste programa. Portanto, o objetivo deste estudo é mapear os processos de gestão deste programa a fim de melhorar a padronização e descentralizar o conhecimento concentrado nos gestores. O restante do artigo está organizado como segue: a Seção 2 descreve os procedimentos metodológicos adotados; a Seção 3 apresenta um referencial teórico sobre conceitos e técnicas de gestão de processos; a Seção 4 apresenta e discute os resultados obtidos; e Seção 5 apresenta a conclusão deste estudo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse estudo pode ser classificado como uma pesquisa-ação. Segundo Vergara (2005), a pesquisa-ação tem como objetivo solucionar problemas por meio de ações definidas por pesquisadores e sujeitos comprometidos com a circunstância investigada. Seguindo as recomendações sugeridas por Gil (2010), os autores estruturaram a pesquisa em três etapas principais: planejamento, desenvolvimento e

CAPÍTULO 6

avaliação. Na primeira etapa, de planejamento, foi realizada a seleção do PPG como objeto de estudo, seguida por um diagnóstico organizacional com a finalidade de identificar os principais problemas e determinar o escopo do trabalho em questão. Esse diagnóstico se deu a partir da elaboração de um roteiro de entrevistas composto por 21 questões, que foi aplicado ao coordenador, à vice-coordenadora e à secretária do PPG através de uma entrevista semiestruturada. Após a realização do diagnóstico organizacional, foi construído um plano de ação na forma de um gráfico de Gantt, descrevendo cada etapa do trabalho a ser feito e suas durações previstas, a fim de orientar a etapa seguinte.

A segunda etapa da pesquisa se iniciou a partir da elaboração de um referencial teórico. Nessa etapa, foram estudadas algumas técnicas para planejamento, análise, implantação e monitoramento de processos, a fim de identificar técnicas que têm o potencial de auxiliar no atendimento das demandas identificadas em campo. Ainda na etapa de desenvolvimento, realizou-se a coleta de dados por meio de entrevistas com o coordenador e a vice-coordenadora para subsidiar o mapeamento dos processos; uma pesquisa documental, na qual foram estudados os regulamentos norteadores do programa; e a observação sistemática, que teve o objetivo de entender o funcionamento dos processos durante a sua rotina. A partir disso, foi desenvolvida uma matriz GUT para priorização dos processos, de forma a elencar os processos mais latentes do programa, os quais foram mapeados por meio da aplicação de três ferramentas de gestão de processos. Também foram criados mecanismos de controle para alguns desses processos.

Por fim, na terceira etapa da pesquisa, o resultado do mapeamento e os mecanismos de controle propostos foram validados por meio de entrevistas com a secretaria e o coordenador do PGP. O processo de execuções orçamentárias também foi testado na prática. Em seguida, os resultados desse mapeamento foram divulgados no site do PPG. Algumas lições aprendidas também foram identificadas a partir da realização deste estudo.

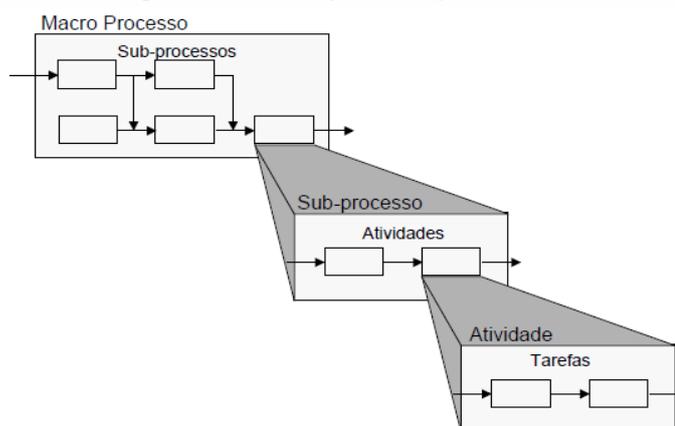
CAPÍTULO 6

REFERENCIAL TEÓRICO

Fundamentos da gestão de processos

Para Gonçalves (2000, p. 7), “todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo”. Um outro fator importante na definição de processos é a hierarquia entre eles. Segundo Blatmann e Reis (2004), uma forma de classificar os processos é organizá-los de forma hierárquica, garantindo assim a identificação do seu grau de abrangência na organização. Como os processos são construídos por um conjunto de atividades, essas por outro conjunto de atividades, têm-se que os processos podem se subdividir em processos, atividades e tarefas, como ilustrado na Figura 1 (CARPINETTI, 2016).

Figura 1 - Hierarquia dos processos



Fonte: Carpinetti (2016)

O gerenciamento de processos (BPM) é uma abordagem que visa identificar, desenhar, melhorar e organizar os processos oriundos da rotina da empresa, de modo a alcançar resultados que sejam consistentes e alinhados com a cultura da organização (SORDI, 2012). Essa gestão faz parte do capital estrutural da organização, mesmo que de modo tácito (BALDAM et al., 2014). Logo, segundo Baldam et al. (2014, p. 3), “é necessário que a organização entenda os seus processos para que depois possa gerenciá-los” (apud DUBANI et al., 2010). Para isso, a organização pode se apoiar em quatro fases.

A primeira é a fase de planejar o BPM, que tem o propósito de definição das atividades do BPM que poderão facilitar o alcance das metas organizacionais, bem

CAPÍTULO 6

como embasar a condução do BPM na organização. Após, a fase de analisar, modelar e otimizar processos, abrange atividades que permitem compreender a organização de forma mais ampla, com o objetivo de entender o real funcionamento dos processos e assim, modelá-los na forma atual e propor mudanças. Em consequência, têm-se a fase de implantação, que reúne atividades que irão garantir a implementação dos processos mapeados e a execução dos mesmos. Por fim, é necessário monitorar o desempenho dos processos, de forma a controlar e gerar informações sobre os processos implementados (BALDAM et al., 2014). A partir da adoção do gerenciamento de processos, diversos benefícios podem ser alcançados pelas empresas, como por exemplo, a redução de desperdícios, de redundâncias, de atividades que não agregam valor à organização e a melhoria de integração entre áreas (BARBARÁ, 2012; SORDI, 2012).

Técnicas de apoio à gestão de processos

Durante a revisão de literatura, foram identificadas diversas técnicas de apoio à priorização, análise e modelagem dos processos. Em relação à priorização de processos, destaca-se a Matriz GUT devido à sua efetividade e simplicidade de uso. Trata-se de uma ferramenta de priorização de atividades ou processos dentro de uma organização, baseada em três critérios: gravidade (G), urgência (U) e tendência (T). Ela permite auxiliar gestores na tomada de decisão em relação aos processos que demandam uma ação imediata (BALDAM et al., 2014). Em relação aos critérios, a gravidade considera a intensidade e profundidade dos danos que os problemas podem causar; a urgência deve considerar o tempo para que os resultados indesejáveis apareçam; e a tendência está relacionada ao desenvolvimento do problema detectado caso não seja tomada qualquer decisão (QUEIROZ et al., 2012). A Tabela 1 descreve a escala de pontuação utilizada para atribuir notas aos processos analisados. A pontuação final de cada processo é calculada por meio da multiplicação das notas obtidas em cada critério, sendo que os processos com maior pontuação final devem ser trabalhados com maior prioridade.

CAPÍTULO 6

Tabela 1 – Escala usada para pontuar processos usando a Matriz GUT

Pontuação	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente grave	Imediata	Agravamento Imediato
4	Muito grave	Com alguma urgência	Pior em curto prazo
3	Grave	O mais cedo possível	Pior em médio prazo
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Pior em longo prazo
1	Sem gravidade	Sem pressa	Não vai piorar

Fonte: Adaptado de Baldam *et al.* (2014)

Após a priorização dos processos, dependendo das necessidades identificadas, é possível iniciar a análise e modelagem dos processos mais críticos da organização. Existem diversas técnicas para apoiar o mapeamento dos processos. Uma técnica que pode ser adotada no início do mapeamento de processos é o SIPOC. Para Baldam *et al.*, (2014, p.97), “trata-se de uma técnica para identificar elementos básicos de um conjunto de processos ou mesmo processos isolados, tendo a vantagem de consolidar em uma única planilha vários processos a serem analisados”. Os elementos que compõem o diagrama do SIPOC, são: [S] – *Supply* (Fornecedor); [I] – *Inputs* (Entradas); [P] – *Process* (Processo); [O] – *Output* (Resultados); e [C] – *Customer* (Cliente). O uso do SIPOC pode auxiliar nas etapas posteriores, principalmente na modelagem.

Uma forma bastante aplicada e simples de modelar processos é o uso de fluxogramas. Para Barnes (2004), fluxograma de processos é utilizado para se registrar um processo de maneira compacta, por meio de símbolos padronizados. Assim, o fluxograma parece ser uma ferramenta de base para qualquer programa de qualidade ou que tenham como objetivo a melhoria na qualidade de seus serviços (BERSSANETI; BOUER, 2013). A Figura 2 apresenta os símbolos utilizados para o mapeamento dos processos em uma organização, apoiados na estrutura do BPMN (*Business Process Model and Notation*), que é um padrão moderno para apoiar a criação de fluxogramas, tendo como objetivo fornecer uma notação simples e que seja facilmente compreendida entre todas as esferas da organização (BALDAM *et al.*, 2014).

CAPÍTULO 6

Figura 2 – Principais símbolos da notação BPMN

Notação	Descrição
 Início Fim	Evento: um evento é algo que "ocorre" durante o curso de um processo. Podem ser de Início ou Fim do Processo.
	Tarefa: evidencia as atividades a serem cumpridas
	Portal: é usado para controlar a divergência ou convergência de múltiplas sequências
	Fluxo Normal: refere-se ao fluxo originado a partir de um evento e continua através de atividades até o evento final
	Piscina: representa a porção maior do processo e contém as raias (<i>lanes</i>) que conterão por sua vez as atividades, eventos etc.
	Raias: é uma partição da piscina e se estende por toda sua extensão

Fonte: Adaptado de Baldam et al., (2014)

Para a implantação e amplo entendimento dos processos, pode-se adotar a técnica 5W2H, podendo ser adaptada de acordo com as necessidades de aplicação bem como a facilitação de entendimento. A ferramenta 5W2H é prática e consegue evidenciar as atividades mais importantes de um processo, projeto ou até mesmo de uma unidade produtiva (SEBRAE, 2008). É utilizada também para garantir que a operação seja conduzida sem nenhuma dúvida pelos integrantes do processo ou projeto, quer seja a chefia ou seus subordinados (PEINADO; GRAEML, 2007). Para cada atividade listada, deve-se definir o que deve ser feito (*what*), quando (*when*), onde (*where*), por quem deve ser feito (*why*), quem fará (*who*), como (*how*) e quanto custará (*how much*). Adaptações desta técnica também podem ser feitas com base nas necessidades de cada aplicação (SEBRAE, 2008).

Ainda como ferramenta de apoio a projetos de implantação de novos processos, têm-se o Gráfico de Gantt. É uma ferramenta simples que usa barras horizontais para mostrar quais as tarefas que podem estar sendo realizadas simultaneamente durante a jornada de trabalho dentro da organização. As atividades são apresentadas na vertical, as datas na horizontal e a duração é representada no gráfico na forma de comprimento das barras (PEINADO; GRAEML, 2007). Para ajudar no monitoramento dos processos, têm-se a ferramenta *Poka-Yoke*, que pode evitar a existência do erro ou identificá-lo facilmente, caso o mesmo já tenha ocorrido. Também é conhecido como um mecanismo a prova de falhas (NOGUEIRA, 2010).

CAPÍTULO 6

Ao longo do levantamento bibliográfico, foram identificadas diversas técnicas que podem apoiar a gestão de processos. Porém, nesta seção foram discutidas apenas aquelas selecionadas para aplicação prática no PPG. Cada técnica utiliza procedimentos singulares que proporcionarão ao gestor uma gama de resultados diversificados e importantes para o desenvolvimento desse tipo de gestão. Assim, dependendo dos processos a serem modelados e o objetivo da modelagem, algumas técnicas podem ser mais aplicáveis do que outras (SORDI, 2012; BARBARÁ, 2012).

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Diagnóstico organizacional

Conforme relatado na Seção 2, a pesquisa-ação foi feita em um Programa de Pós-Graduação em Administração (PPG) de uma universidade pública paranaense. Esse programa tem como objetivo formar pesquisadores, docentes e profissionais capazes de desenvolver pesquisas científicas e conhecer os aspectos teóricos e práticos da organização. Atualmente o programa oferece um curso de mestrado acadêmico e não possui curso de doutorado. O programa foi fundado há 4 anos e é reconhecido e avaliado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e obteve conceito três em sua primeira avaliação.

Para realizar o diagnóstico do PPG, foi desenvolvido um roteiro de entrevista para coletar informações sobre a estrutura do programa e atinar os principais problemas de gestão e oportunidades de melhoria. O roteiro foi composto por 21 questões que abrangeram as áreas de recursos humanos, qualidade e processos. Esse roteiro foi suprimido devido à limitação de tamanho do artigo. As entrevistas foram realizadas separadamente, no próprio ambiente de trabalho dos entrevistados, com duração aproximada de uma hora cada, sendo aplicadas ao coordenador, à vice-coordenadora e à secretária do PPG (que é uma estagiária, já que o programa não dispõe de nenhum técnico administrativo). As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas para que fosse possível a realização deste trabalho.

CAPÍTULO 6

A partir dos resultados das entrevistas, o PPG foi caracterizado como um programa que se encontra em processo de consolidação. Em relação aos pontos fortes do PPG, constatou-se a definição de comissões para resolução para assuntos específicos e o alto *know how* dos docentes, pois esses fatores ajudam consideravelmente no desenvolvimento do programa. Dentre os pontos fracos encontrados, identificou-se a falta de apoio administrativo e a sobrecarga da coordenação. Com base nas respostas coletadas nas entrevistas, apesar da pluralidade dos cargos dos entrevistados, percebeu-se unanimemente que as principais dificuldades do programa, além da falta de funcionários administrativos, estão relacionadas à ausência de processos mapeados.

Diante disso, optou-se por desenvolver um trabalho de mapeamento, divulgação e melhoria dos processos do PPG, pois este é um problema passível de resolução por meio da aplicação de técnicas de gerenciamento. Além do potencial de contribuir para padronização, diminuição de erros e maior transparência, o mapeamento de processos também pode ajudar na descentralização do conhecimento sobre os processos, o que tende a diminuir a sobrecarga do coordenador e da secretaria do programa. Um plano de ação baseado em gráfico de Gantt foi desenvolvido para orientar o desenvolvimento desse trabalho. Os resultados das ações desenvolvidas são relatados a seguir.

Identificação e priorização de processos

Essa etapa se iniciou a partir da realização de entrevistas com a secretaria e o coordenador do PPG para identificar os processos de gestão e definir aqueles que seriam trabalhados. Uma análise documental envolvendo os regulamentos norteadores do programa também foi realizada para que se pudesse entender melhor o funcionamento do programa e identificar os principais processos. A partir dos resultados dessas atividades, foi criada a Matriz GUT apresentada na Tabela 2, que lista e quantifica a pontuação dos processos quanto à sua gravidade, urgência e tendência. As pontuações foram atribuídas pelos autores com base nas informações coletadas. Os resultados foram validados pelo coordenador e pela secretária do PPG, endossando que a prioridade dos processos está alinhada com as necessidades deste

CAPÍTULO 6

programa. Portanto, com base na pontuação indicada na coluna de prioridade, os seguintes processos foram destacados como os principais a serem trabalhados: gerenciar processo seletivo, estágio em docência, gerenciar defesas, processo de pagamento de afiliação à ANPAD (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração), pagamento de passagens e diárias a professores, e processo de autoavaliação.

Tabela 2 – Resultados da aplicação da Matriz GUT

Processos Identificados	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade
Gerenciar Processo Seletivo e Matrícula	5	5	4	100
Gerenciar Disciplinas cursadas	3	3	2	18
Gerenciar Qualificação	3	3	2	18
Estágio em docência	5	4	4	80
Monitoramento de integralização de créditos	3	3	3	27
Monitoramento de Prazos de Defesa	4	3	3	36
Gerenciar Defesas	5	5	4	100
Monitoramento da produção acadêmica e tecnológica	4	5	3	60
Pagamento de afiliação à ANPAD	5	4	4	80
Pagamento de passagens e diárias a professores	5	5	4	100
Atualização do site	3	4	5	60
Processo de Autoavaliação	5	5	4	100

Fonte: Elaboração dos autores

Modelagem e validação dos processos

Após a priorização dos processos, executou-se a modelagem dos processos com o objetivo de facilitar o entendimento dos colaboradores do programa e promover maior padronização das atividades. Os processos selecionados por meio da Matriz GUT foram mapeados a partir da utilização das seguintes técnicas: SIPOC, com o objetivo de identificar os elementos básicos do processo; fluxograma BPMN, visto que facilita o entendimento do real funcionamento do processo; e 3W1H (uma adaptação da matriz 5W2H), que permite esclarecer cada etapa do processo com objetividade nas informações.

Com o objetivo de identificar os elementos básicos dos processos a serem mapeados, foi aplicada a ferramenta SIPOC. A Tabela 3, apresenta um exemplo de uma matriz SIPOC desenvolvida para o processo de estágio em docência. A partir da identificação dos *suppliers* (ou fornecedores), foi possível observar os órgãos necessários para o funcionamento de cada processo. Após isso, houve a constatação

CAPÍTULO 6

dos inputs (ou entradas) necessários em cada caso, como por exemplo a autorização do edital e o planejamento do mesmo. Em seguida, foi feita a interpretação dos dados entre os fornecedores e as entradas necessárias para que se chegasse ao desenvolvimento do processo em si. Assim, as saídas e os clientes foram também identificados.

Tabela 3 – Matriz SIPOC para o processo de estágio em docência

<i>Suppliers</i>	<i>Inputs</i>	<i>Process</i>	<i>Outputs</i>	<i>Customers</i>
Coordenação do PPG	Planejamento do estágio de acordo com as linhas de pesquisa, alunos e orientadores	Definir e divulgar o período de estágio	Relação dos períodos de estágio para cada aluno e orientador	PPG e alunos
Secretaria do PPG	Relação dos períodos de estágio	Encaminhar o requerimento para a graduação	Aprovação ou reprovação do requerimento	PPG, coordenação da graduação e alunos
Secretaria do PPG	Lista dos requerimentos aprovados	Notificar o aluno do período de realização do estágio	Produzir o termo de realização do estágio	Alunos do PPG
Alunos do PPG	Reunir o termo de acordo com as exigências do programa	Encaminhar o termo para a realização do estágio	Aprovação ou reprovação do termo de acordo de estágio	PPG e aluno
Alunos do PPG e professores orientadores	Planejamento das atividades de estágio junto ao professor orientador	Desenvolver as atividades de estágio	Aprovação ou reprovação das atividades de estágio	Alunos do PPG
Secretaria do PPG	Homologação do estágio pela comissão de bolsas	Registrar os créditos do aluno	Conclusão do período do estágio docência	PPG e alunos

Fonte: Elaboração dos autores

Após desenvolver uma matriz SIPOC para cada um dos seis processos selecionados, partiu-se para a elaboração dos fluxogramas correspondentes. O fluxograma multifuncional consegue elucidar em quais etapas do processo os alunos, o coordenador, a secretaria ou os professores devem agir. Na grande maioria das etapas do processo, o coordenador junto a secretaria do PPG são os responsáveis. A Figura 3 (na página seguinte) apresenta o fluxograma desenvolvido para o processo de pagamento de passagens e diárias a professores. Dentre os fluxogramas desenvolvidos nesta pesquisa, este pode ser considerado o mais complexo em função do número de atividades, conexões e decisões envolvidas. A sequência lógica de cada etapa, juntamente com a responsabilidade de cada ator envolvido pode ser mais facilmente entendida a partir desse fluxograma.

CAPÍTULO 6

Após o desenvolvimento dos fluxogramas, aplicou-se a técnica 3W1H para detalhar cada atividade dos processos mapeados (representadas por blocos nos fluxogramas). Para tornar o mapeamento mais simples e objetivo, conforme as necessidades do programa, foram utilizados “3W” dos cinco disponíveis da matriz: *what* (O que); *who* (Quem) e *when* (Quando). Ao analisar os “2h” disponíveis, foi aplicado somente o *how* (Como), pois através dele a necessidade de detalhar o processo já seria satisfeita. Assim, a matriz 3W1H forneceu um detalhamento textual do processo de modo menos exaustivo e mais prático. A Tabela 4 apresenta a matriz desenvolvida para o processo de defesa das dissertações.

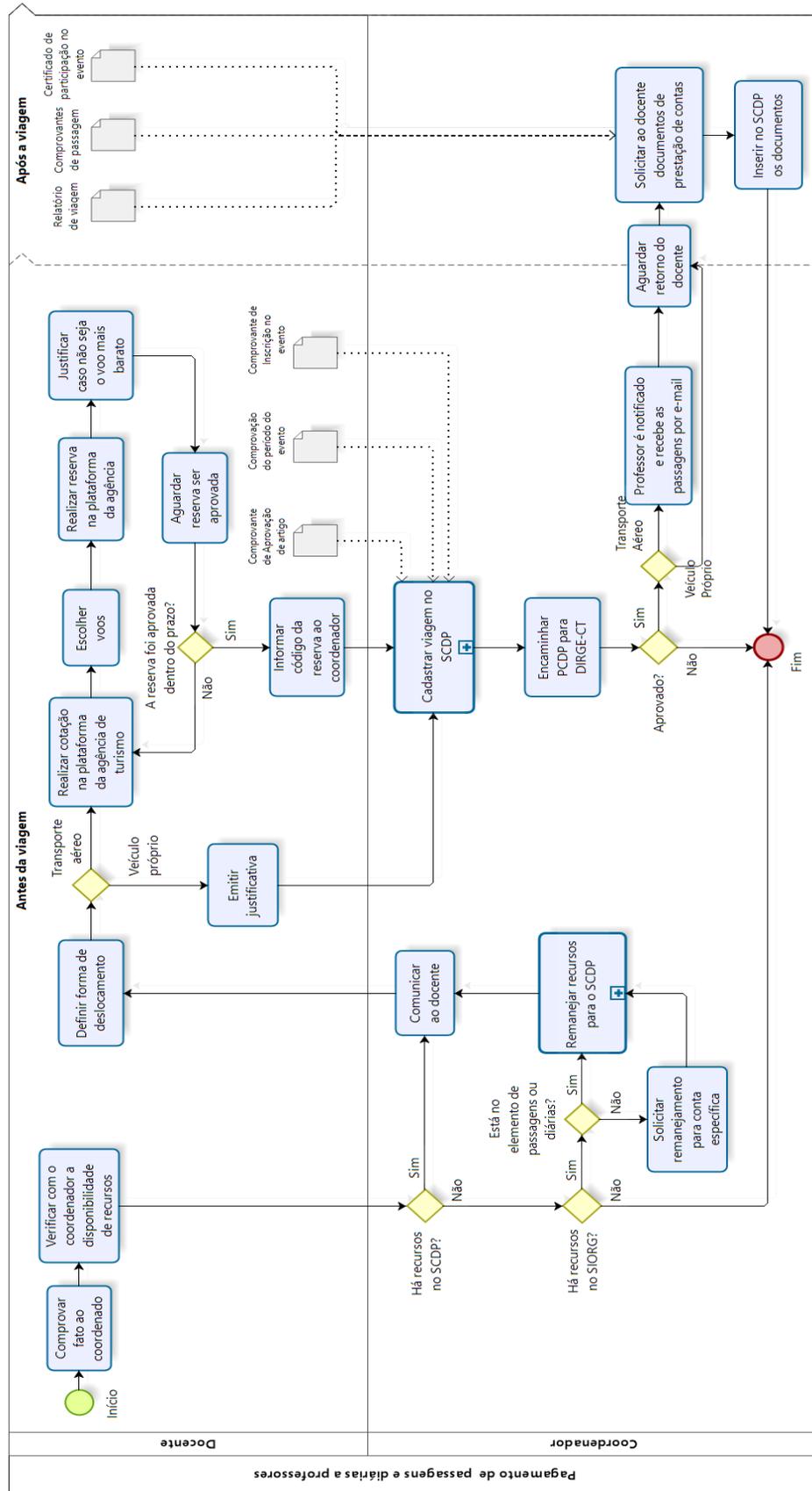
Tabela 4 – Matriz 3W1H do processo de defesa das dissertações

O que? (<i>what</i>)	Quem? (<i>who</i>)	Quando? (<i>when</i>)	Como? (<i>how</i>)
Requerimento de defesa	Aluno do PPG	Prazo mínimo de 30 dias antes da data da defesa.	O documento deverá conter: dados pessoais do aluno, nome dos componentes da banca (mínimo de 2 internos e 1 externo), resumo, <i>abstract</i> , dados pessoais do membro externo e se há a necessidade de pagamento de passagens e hospedagem por parte da universidade para o membro externo.
Análise do requerimento	Coordenador do PPG	Após a entrega por parte do aluno	Nessa etapa, o PPG deverá analisar todos os dados dispostos no requerimento, com base na legislação necessária para o aceite ou não da defesa proposta pelo aluno do curso de pós-graduação.
Reserva sala para defesa	Secretaria do PPG	Após o aceite do requerimento.	A secretaria do PPG deverá, junto à diretoria de pós-graduação, reservar a sala para o aluno realizar a sua defesa, conforme fora aceite por este departamento.
Documentação de aprovação	Coordenador e Secretaria do PPG	Após a eventual aprovação do aluno	Ao realizar a defesa de sua pesquisa, o aluno pode conseguir ou não a aprovação no curso. Caso seja aprovado, o PPG deverá entregar à secretaria a documentação necessária de aprovação, que deve ser: termo de aprovação (1 via), ata de defesa (1 via) e lista de presença.
Publicar a dissertação e diplomação	PPG	Após documentação de aprovação	Será feita a publicação da dissertação aprovada junto ao seu processo de diplomação junto à diretoria de pós-graduação

Fonte: Elaboração dos autores

CAPÍTULO 6

Figura 3 – Fluxograma Processo de pagamento de passagens e diárias a professores



Fonte: Elaboração dos autores

CAPÍTULO 6

Após a modelagem, foram feitas as validações dos processos juntamente a secretaria e a coordenação do programa, que verificaram inconsistências e deram sugestões para alinhar os resultados do mapeamento com o real desenvolvimento dos mesmos na rotina do programa. Os processos de seleção e matrícula, defesa e estágio em docência foram validados a partir de encontros com a secretária do programa, pois em relação a esses, ela possuía um domínio maior. Já os processos de execuções financeiras, que são o de pagamento de anuidade e diárias a professores e afiliação à ANPAD, foram validados junto ao coordenador, pois somente ele possui as credenciais necessárias para realizá-los nas plataformas previstas.

Com isso, a partir da validação dos processos mapeados, pode-se garantir que estão de acordo com as necessidades do programa, cabendo esses serem monitorados e atualizados ao longo do desempenho das funções e novas necessidades do programa. Para auxiliar o programa no controle durante a execução de alguns processos (como o estágio em docência e a defesa de dissertações), foi criada uma linha do tempo (*timeline*) direcionada aos alunos do programa para o controle de prazos de entrega. Essa *timeline* exibe em sequência as atividades que os alunos regulares devam cumprir, destacando seus prazos de envio.

Outra necessidade identificada se refere à criação de um mecanismo para auxiliar a secretária do PPG no controle geral do cumprimento das entregas por parte dos alunos. Essas entregas estão relacionadas aos requisitos que o aluno deve cumprir para conclusão do curso, como a entrega de certificado de proficiência em língua estrangeira, realização do estágio docência, aprovação em disciplinas, qualificação, entre outros. Existiam algumas planilhas de controle, porém com falta de informações importantes para uma visão macro da situação dos alunos. Assim, a partir de reuniões com a vice-coordenadora do programa, foram identificados os aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento de uma planilha de controle mais completa. Assim, além de listar todos os requisitos que os alunos devem cumprir para concluir o curso e de sinalizar com cores distintas os status dos alunos quanto a tais entregas, também foram incluídos na planilha alguns *poka yokes* que impedem que a planilha seja preenchida de forma errada. Espera-se que essa planilha ajude a reduzir o retrabalho na secretaria e auxilie no monitoramento dos prazos.

CAPÍTULO 6

Por último, em conjunto com a coordenação e secretaria do PPG, os processos validados foram divulgados no site oficial do programa. Ainda que não tenha sido possível mostrar todos os resultados do mapeamento no corpo deste artigo, boa parte deles está disponível online. Para a divulgação no site do PPG, utilizou-se dos fluxogramas desenvolvidos durante a pesquisa, bem como as matrizes 3W1H, com o objetivo de facilitar o entendimento por parte dos stakeholders do programa.

Lições aprendidas

A Tabela 5 sintetiza as ferramentas utilizadas ao longo deste estudo, bem como os benefícios obtidos com o uso de cada uma delas. Com a aplicação da matriz GUT, foi possível a identificação dos pontos mais críticos que afetavam a gestão do PPG. Para a organização tanto da aplicação das ferramentas quanto das datas a serem realizadas, foi utilizado o Gráfico de Gantt, o qual não foi incluído no artigo devido à limitação de espaço. A ferramenta SIPOC serviu de auxílio para identificar os elementos básicos de cada processo, facilitando a análise de cada um deles. Em seguida foram desenvolvidos fluxogramas permitindo o mapeamento dos processos e uma visualização gráfica de todas as suas etapas e respectivos responsáveis. A adoção da ferramenta 3W1H permitiu tornar clara e objetiva as atividades componentes de cada processo. Por fim, foi proposta adoção de uma planilha de monitoramento, que é uma representação de um mecanismo *poka yoke*, que tende a contribuir para o cumprimento das etapas na ordem correta, diminuindo assim a ocorrência de erros.

Tabela 5 – Ferramentas aplicadas e benefícios do uso

Ferramentas	Benefícios do uso
GUT	Permitiu a priorização dos processos mais críticos.
Gráfico de Gantt	Permitiu organizar as tarefas a serem desenvolvidas durante a pesquisa.
SIPOC	Permitiu identificar os elementos básicos de cada processo e facilitou a análise destes.
Fluxograma	Permitiu o mapeamento dos processos e uma visualização gráfica de todas as suas etapas.
3W1H	Permitiu esclarecer de forma detalhada as atividades componentes de cada processo.

CAPÍTULO 6

Poka Yoke Tende a garantir o cumprimento das etapas na ordem correta e reduzir a ocorrência de falhas.

Fonte: **Elaboração dos autores**

CONCLUSÃO

Ao desenvolver o presente estudo no Programa de Pós-Graduação em Administração, foi percebida a importância da gestão de processos dentro de uma organização. Por meio dela, o gestor se aproxima da tão almejada efetividade e otimização de seus processos. No decorrer deste estudo, foi percebida a complexidade inerente à gerência dos processos do PPG. Com isso, a proposta de organização dos principais processos do programa foi aceita de imediato por sua coordenação.

Durante todo o trabalho, o coordenador, a vice coordenadora e a secretária estiveram sempre à disposição dos autores para solucionar todas as demandas que surgiam, fato que contribuiu para a evolução e o bom desenvolvimento das ações. A realização das matrizes 3W1H apoiaram a organização dos processos de acordo com cada etapa elucidada nos fluxogramas. Com o uso dessas ferramentas, as etapas dos processos foram explicadas de forma mais clara e objetiva, ajudando assim sanar possíveis dúvidas dos alunos e professores durante a realização do processo. Espera-se que todos os resultados obtidos por essa pesquisa ajudem o PPG, não somente em seu trabalho diário, mas também nos processos de avaliação da CAPES. A atualização frequente e de um aprimoramento contínuo dos processos existentes é uma das sugestões dos autores para a realização de trabalhos futuros no programa.

A realização deste estudo contribuiu para que o PPG gerencie seus processos com maior organização, melhor controle de prazos, maior transparência, padronização, descentralização do conhecimento e, conseqüentemente, melhore sua rotina de trabalho. As melhorias alcançadas por esse trabalho, juntamente à continuidade sugerida, ainda podem ajudar na avaliação do PPG junto à CAPES. O alcance da nota 4 para o programa pode contribuir para abertura de novas portas para o PPG, principalmente quanto à possibilidade de estruturar um curso de doutorado.

CAPÍTULO 6

Além das contribuições práticas deste estudo para a melhoria da gestão dos processos do PPG, também podem ser destacadas contribuições para a literatura no que tange à aplicação de técnicas de gestão de processos em ambientes educacionais, uma vez que são raros os estudos que possuem este enfoque. Portanto, este trabalho pode auxiliar outros programas de pós-graduação e instituições de ensino no mapeamento e organização de seus processos.

REFERÊNCIAS

- BALDAM, R.; VALLE, R.; ROZENFELD, H. **Gerenciamento de processos de negócios – BPM: uma referência para implantação prática**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BARBARÁ, S. **Gestão por Processos: Fundamentos, Técnicas e Modelos de Implementação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.
- BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos**. Tradução da 6ª edição americana. 9ª reimpressão. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- BERSSANETI, Fernando Tobal; BOUER, Gregório. **Qualidade: conceitos e aplicações em produtos, projetos e processos**. Editora Blucher, 2013.
- BLATTMANN, Ursula; REIS, Margarida Maria de Oliveira. **Gestão de processos em bibliotecas**. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 1, n. 2, 2004.
- BROCKE, J.v; ROSEMAN, M. **Manual de BPM: Gestão de Processo de Negócio** Porto Alegre: Bookman, 2013.
- CARPINETTI, L.C.R. **Gestão da qualidade: Conceitos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010
- GONÇALVES, José Ernesto Lima. **As empresas são grandes coleções de processos**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, vol. 40, nº 1, p. 6-19, jan./mar.2000.
- NOGUEIRA, Lúcio José Martins et al. **Melhoria da qualidade através de sistemas Poka-Yoke**. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Tese de Mestrado, 2010.
- PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da produção. **Operações industriais e de serviços**. Unicenp, 2007.
- QUEIROZ, J. V.; HÉKIS, H. R.; NASCIMENTO, H. M.; NELSON, R. B.; ALMEIDA, V. D. **Franchising e especialização de serviços como estratégia de crescimento e manutenção: uma análise através da Matriz SWOT e GUT na DDEX – Direct to Door Express**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Ano 7, nº 1. 2012.

CAPÍTULO 6

SEBRAE. **Ferramenta 5W2H**. 2008. Disponível em: <
<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/5W2H.pdf>>. Acesso em:
20/08/2019.

SORDI, J.O. **Gestão por processos**. Editora Saraiva, 2012.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

VILLELA, Cristiane da Silva Santos et al. **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. UFSC. 2000.

CAPÍTULO

1

Geração de biogás e aluguel de biodigestores

Generation of biogas and rent of biodigesters

Ricardo Renan Klitzke

Brenda Levandoski

Delcio Pereira

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Centro de Educação do Planalto Norte - CEPLAN

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.7



AYA EDITORA

CAPÍTULO 7

Resumo: Neste artigo pretende-se abordar uma sugestão do Sistema Produto-Serviço de aluguel de balões de armazenamento de biogás que englobe sustentabilidade, reaproveitamento de resíduos sólidos em geral e conscientização social, além de apresentar como é realizado o processo de produção do biogás até o produto final através de pesquisa bibliográfica. A proposta pretende buscar uma maneira consciente de utilização do biogás, gás combustível, provindo de uma fermentação anaeróbica da matéria de origem animal ou vegetal, exemplos como esterco, lixo orgânico ou mesmo esgoto. Dentre as pesquisas realizadas para a elaboração do presente artigo, focaram-se em fontes que contribuíssem com o maior conhecimento referente à obtenção de biogás, quão divulgada é a existência do mesmo, além da construção de biodigestores (geradores de biogás) e dados informativos e financeiros sobre os mesmos. O texto dá continuidade à pesquisa referente ao biogás e início a um projeto de locação de balões de armazenamento buscando uma sugestão a substituição dos botijões de gás comum. O resultado possibilitou uma projeção satisfatória quanto ao projeto, provando sua viabilidade econômica e importância sustentável.

Palavras-chave: Biogás. Biodigestores. Sustentabilidade.

Abstract: In this article, we intend to address a suggestion from the Product-Service System for renting biogas storage balloons that includes sustainability, reuse of solid waste in general and social awareness, in addition to presenting how the biogas production process is carried out until the final product. Through bibliographic research. The proposal aims to seek a conscious way of using biogas, fuel gas, from an anaerobic fermentation of material of animal or vegetable origin, examples such as manure, organic waste or even sewage. Among the research carried out for the elaboration of this article, they focused on the sources that most contributed to the knowledge about obtaining biogas, how widespread its existence is, as well as the construction of biodigesters (biogas generators) and informational data about them. The text continues research on biogas and starts a project to rent storage balloons, looking for a suggestion to replace common gas canisters. The result enabled a satisfactory projection in relation to the project, proving its economic viability and sustainable importance.

Keywords: Biogas. Biodigesters. Sustainability.

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é um assunto que vem sendo discutido e abordado por grande parte da população mundial, desde que os índices de recursos naturais têm diminuído e a taxa de acúmulo de lixo em solo terrestre e de gases geradores do efeito estufa como o monóxido de carbono, o dióxido de carbono, metano, dióxido de enxofre, óxido de nitrogênio e clorofluorcarbonos, aumentado. Segundo Sachs (2007), O homem, através do uso excessivo do petróleo nos últimos 150 anos, transformou, de forma

CAPÍTULO 7

radical, o seu estilo de vida e de consumo, dando origem a um enorme desperdício de energia e consideráveis alterações climáticas e ambientais, grande parte desses ocorridos é consequência da sociedade consumista que se vive.

Questões culturais e econômicas se associam ao consumo excessivo e desenfreado dos recursos naturais. O consumismo é incentivado fortemente numa sociedade capitalista através de meios de divulgação rápida, que estimulam a aquisição de produtos por meio de campanhas publicitárias, TV, rádio, internet, cinema e qualquer outra fonte de comunicação.

O presente artigo visa destacar a importância funcional, econômica e ambiental da produção do biogás, por meio de pesquisas na literatura e testes em um biodigestor protótipo. Atualmente a opção existente para a substituição do gás liquefeito de petróleo (GLP) – compostos com mistura de hidrocarbonetos, com predominância de propano e butano ou gás natural que misturam hidrocarbonetos leves, com forte presença de metano - fonte de energia finita, é o biogás. Segundo Souza (2004) o biogás pode ser utilizado para produção de energia elétrica, térmica ou mecânica em propriedades rurais; gerar receitas e reduzir os custos de produção, ao substituir o gás liquefeito de petróleo (GLP) e energia elétrica, além da possibilidade de comercialização dos créditos de carbono.

Obtido de maneira natural ou artificial, trata-se de uma fonte de energia renovável, um biocombustível. Uma mistura de hidrocarbonetos (carbono e hidrogênio) como dióxido de carbono (CO₂) e gás metano (CH₄) compõe sua estrutura química e fórmula gasosa, tornando-o inflamável quando colocado sob pressão (SOUZA, 2002).

Conforme Dias (2013), a produção do biogás se obtém através de biodigestores, onde milhares de bactérias realizam um processo bioquímico transformando resíduos em biocombustível, que podem ser instalados em diversos lugares e que diferem em tamanho e forma. A função de acelerar a decomposição de matéria orgânica e, como subproduto, gerar biogás e material digerido é do biodigestor.

A proposta do artigo gira em torno da utilização de um biodigestor acoplado a um balão com capacidade de armazenagem de 400 m³, que depois de produzido é separado em balões menores de 5m³ e 10m³ de capacidade. Se comparados aos

CAPÍTULO 7

botijões de GLP, com armazenagem de 5,2m³, o menor balão tem capacidade similar e o maior é duas vezes superior em capacidade de volume. Esses balões são locados, como em um serviço de abastecimento de gás, com finalidade de fornecer energia térmica.

O serviço conta com um trabalho cultural, de conscientização, pesquisa e orientação, abordando a importância de substituir o uso do GLP por um biocombustível, renovável, além da sua contribuição para a destinação consciente de resíduos sólidos, dejetos animais e esgoto.

O foco na locação de balões de armazenamento se justifica por oferecer uma opção de biocombustível acessível e renovável para a sociedade consumidora. Atendendo a todos os requisitos básicos necessários para a criação desse serviço

REVISÃO DA LITERATURA

Consumismo

Segundo Abrelpe (2008) a renda per capita dos brasileiros é baixa, sendo a mesma semelhante à dos níveis japoneses. O Brasil tem uma sociedade fortemente consumidora, tal fato que a compara a sociedade japonesa.

“Os atos de consumir e descartar ocorrem rápida e sucessivamente, pois sempre há algo mais novo, cuja posse, espera-se, finalmente trará a derradeira felicidade e bem-estar prometidos pela propaganda” (KREMER, 2007, p.1701).

“O consumo sustentável passou a enfatizar ações coletivas e mudanças institucionais para a introdução de políticas multilaterais de regulação, tanto no tocante à produção como ao consumo. O meio ambiente deixou de ser relacionado apenas a uma questão de “como” usamos os recursos, para incluir o “quanto” o usamos” (PORTILHO, 2003, p.1703).

CAPÍTULO 7

Geração de resíduos sólidos

Segundo Consoni (1995), a problemática dos resíduos sólidos se dá pelo constante crescimento do seu acúmulo e produção, sem controle e consciência do peso que um descarte incorreto tem ao meio ambiente, no Brasil, essas questões são ainda mais discutidas, devido à falta de gerenciamento dos produtos, desde a sua criação até seu descarte.

A área de estudos e trabalhos voltados para o reaproveitamento de resíduos é de grande importância no Brasil. De acordo com Barrera (1993), a simplicidade do biodigestor é genial, por ser constituído por uma câmara fechada, permitindo a digestão da biomassa, que acontece em função da presença de um grupo de bactérias anaeróbicas, que realizam o processo de fermentação e decomposição dos efluentes, produzindo biogás e digestato.

Biodigestores

Segundo Souza (2004), o biogás pode ser utilizado para produção de energia elétrica, térmica ou mecânica em propriedades rurais e demais locais, conseqüentemente gerando receitas e reduzindo custos de produção, ao substituir o gás liquefeito de petróleo (GLP) e energia elétrica, além da possibilidade de comercialização dos créditos de carbono.

A produção do biogás abre portas para três importantes finalidades da energia obtida, a energia elétrica, térmica e veicular. Os valores resultantes da análise da viabilidade econômica são favoráveis à construção de biodigestores anaeróbios modelo indiano em granjas de pequeno porte, com a finalidade de produzir biogás via dejetos suínos (DIAS et. al., 2013).

CAPÍTULO 7

MÉTODOS DE PESQUISA

O presente trabalho estruturou-se a partir de pesquisas documentais, que abordam a produção de biogás, contextualizando e esclarecendo informações pertinentes ao estudo. A elaboração da ideia principal se deu a partir do entendimento da utilização e funcionamento dos biodigestores, encontrados na literatura.

A geração de uma energia renovável é o foco do artigo, abordando a energia térmica gerada pela produção do biogás. Um biodigestor conta com uma tecnologia complexa, definida, geralmente, pela necessidade de cada empreendedor. No caso estudado foi utilizado um biodigestor anaeróbico, que contam com o processamento bioquímico da matéria orgânica através de milhares de bactérias para a obtenção do biogás.

Conhecer o passo a passo da produção do biogás, tempo de processo, materiais necessários para elaboração de um biodigestor e dos balões de armazenamento, são pontos fundamentais.

Foram necessárias fontes literárias para conhecimento do assunto, como se obter o biogás e quais os meios para a finalidade desejada – obtenção de energia térmica. Estudos sobre captação de resíduos, processo bioquímico e viabilidade financeira foram pontos de observação, facilitando uma projeção do projeto a ser desenvolvido futuramente.

RESULTADOS

Tem-se como resultados deste trabalho a proposta de desenvolvimento de um produto e serviços para minimizar os problemas causados pelo consumismo, um problema cada dia maior e preocupante, os resultados deste artigo visam uma alternativa a esse obstáculo através de pesquisas a novas respostas frente ao tema.

CAPÍTULO 7

Pré-desenvolvimento de produtos e serviços

Planejamento estratégico

A ideia inicial se deu com a geração excessiva de resíduos sólidos, principalmente em restaurantes, bares e demais locais de alimentação, onde o questionamento sobre o que é possível implementar, para assim transformar o desperdício em uma fonte geradora de energia vem à tona.

No Brasil, os resíduos de origem animal constituem-se uma importante fonte de obtenção da biomassa, e a sua utilização em sistemas biointegrados para fins energéticos mostra-se favorável sob aspectos econômicos e ambientais. (CALZA, et.al., 2015)

O primeiro passo consistiu na pesquisa de meios de reaproveitamento de resíduos sólidos. Os biogeradores são, atualmente, protagonistas em matéria de geração de biogás, energia produzida com matéria-prima, que até então, era descartada erroneamente ou apenas ignorada.

De acordo com Dhanalakshmi & Ramanujam (2012), existem diversos processos para o tratamento destes resíduos, onde a biodigestão anaeróbia se traduz em uma tecnologia eficiente, uma vez que permite a obtenção do biogás e do biofertilizante, cuja disponibilidade, além de contribuir para amortizar o custo de instalação da tecnologia, soluciona o problema de saneamento da disposição destes resíduos no meio ambiente. (CALZA, et.al., 2015).

O projeto tem como objetivo o aluguel de balões de armazenamento de biogás, a empresa contará com o serviço de recolhimento de resíduos sólidos em residências, condomínios, empresas e fazendas, para a alimentação dos próprios biodigestores.

Conforme a produção de biogás se efetivar serão dispostos em balões de armazenamento, que abastecidos, irão para sua locação, na mesma linha de funcionamento de uma empresa de distribuição de gás de cozinha, porém com valor inferior e objetivo sustentável maior. Atribuir um conceito sustentável a um negócio com retorno econômico é a meta principal do aluguel de balões.

CAPÍTULO 7

Planejamento do projeto

A identificação da oportunidade surgiu do desperdício de alimentos dentro de restaurantes, bares e demais locais de alimentos ou mesmo dentro dos lares, onde o biogás, provindo do processamento do resíduo sólido captado, através de biodigestores, poderia fornecer energia às casas ou mesmo ser usada como substituto do gás comum de cozinha, tanto para aquecimento, como para demais afazeres do lar.

A análise do problema consistiu na pesquisa de porcentagens do descarte de resíduos sólidos nos restaurantes, além dos demais resíduos que poderiam ser processados no biogeração.

Alugar balões de armazenamento é uma consequência de diversos campos já existentes referente a essa oportunidade, principalmente por abordar a sustentabilidade e o consumo responsável.

Inicialmente, produzir biogeradores, era o foco principal, porém fugia do contexto e da proposta que sugere o desenvolvimento de um serviço “solução” a partir de um problema, o consumismo.

O desenvolvimento e o teste de conceito constituem a fase de comparação do serviço oferecido com o sistema de distribuição de gás já existente. Baseado nesse negócio já existente, seria desenvolvido o marketing e o serviço, buscando evidenciar a sua funcionalidade, objetivo e custo.

Além de enaltecer a reutilização de resíduos, até então descartados sem uma utilidade definida, e conscientizar sobre a geração de energia sustentável, tudo isso com vídeos explicativos e, principalmente campanhas em redes sociais.

O investimento inicial é significativo, mas que garante um retorno até três vezes maior se bem estruturado e aceito pelos usuários, além do uso próprio que reduz em 100% o gasto com gás de cozinha.

O serviço é desenvolvido através da divulgação da sua importância e funcionamento, relacionando números e dados para comprovação do sucesso do serviço, além de comparações com o sistema já utilizado.

CAPÍTULO 7

O teste de mercado seria realizado com balões de armazenamento, menores, sendo instalados em residências ou ambientes com comercialização de alimentos, para comprovar a eficiência do serviço.

Conquistada a confiança dos clientes, para um primeiro contato, construir-se-ia um posto de distribuição, semelhante ao de gases de cozinha atual, com contêineres para armazenagem de matéria-prima, biogeradores e balões (que substituiriam os bujões de gás), onde seriam abastecidos, locados e depois recolhidos para o reabastecimento, dando continuidade ao ciclo.

Desenvolvimento de produtos e serviços

O desenvolvimento tem início na obtenção da matéria-prima através de parcerias com restaurantes e principalmente com os produtores granjeiros, os quais possuem uma oferta maior de resíduos animais, estes que em muitos casos tornam-se um problema no descarte, após essa etapa dar-se-ia início a compra dos biodigestores e balões de armazenamento. O investimento inicial será de aproximadamente R\$: 90.000,00 para uma primeira produção de um biodigestor com capacidade de 400m³ de biogás para o abastecimento de 20 balões de armazenamento de 10m³ e 40 de 5m³, e todo o suporte necessário pra começar a produção, quanto aos serviços.

O objetivo é alugar os balões através de aplicativo e via telefone. A entrega será realizada pela empresa, assim como a instalação do balão na rede de gás já modificada, esta que será adaptada para receber o biogás, a empresa fornecerá as informações necessárias através de encartes e no próprio aplicativo para o correto preparo da rede receptora, assim que o usuário relatar a troca do balão a empresa irá até o local novamente realizar a troca, similar a um abastecimento de gás comum.

Projeto Informacional

O projeto tem como matéria-prima dejetos animais e matéria orgânica. O biodigestor é quem receberá esta matéria, nele ocorre o processo de transformação de matéria em gás, após um período que tem variação conforme temperatura e incidência de luz,

CAPÍTULO 7

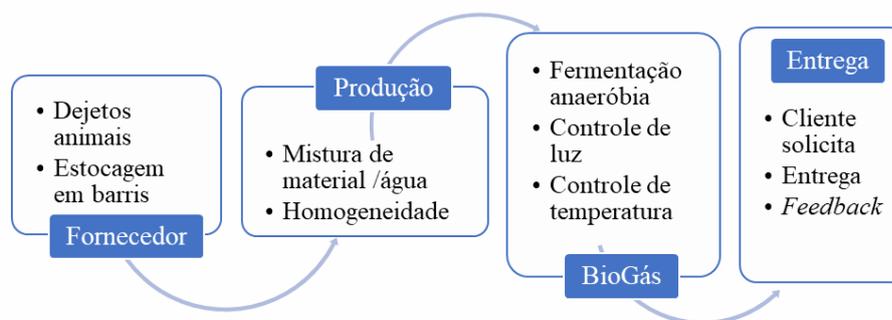
o gás se torna próprio para a queima. O material decomposto no biodigestor tem alto índice fertilizante, esse mesmo podendo ser utilizado para benefício da empresa.

Projeto conceitual

O gás comum GLP é de origem fóssil, e se trata de um recurso finito. As pesquisas e procura por novas fontes de energia vem crescendo exponencialmente, desta forma este projeto vêm como uma nova alternativa em forma de serviço, o biogás é um gás incolor, inodoro e tem como matéria-prima recursos que são descartados sem que o seu potencial seja todo extraído.

Projeto detalhado

Figura 1 – Fluxograma de produção



Fonte: Autoria própria (2018)

Conforme apresentado na Figura 1, a coleta direta no fornecedor de matéria será realizada pela empresa, o mesmo precisa apenas estocar em barris de plástico com tampa, que serão fornecidos com a logo da empresa. Como resíduo da geração desta energia tem-se material decomposto com alto índice fertilizante, essa substância será ofertada diretamente aos fornecedores, assim entrando em um acordo de abatimento do valor de aquisição da matéria-prima.

CAPÍTULO 7

Após a coleta, com a matéria-prima em mãos inicia-se o processo. Para o seu uso no biodigestor é necessário adicionar água coletada de cisternas na empresa, a mistura é realizada através de betoneiras tornando-a homogênea, este processo auxilia na redução do tempo necessário da produção.

Em seguida, o composto é inserido no biodigestor, que está ligado a um balão com capacidade de armazenamento de até 400 m³ de biogás. A primeira produção deverá ser estudada com a data de lançamento, pois o tempo para produzir é em torno de 20 dias, assim que o balão estiver próximo de sua capacidade de estoque máxima, os balões menores com capacidade de 5m³ e 10m³, destinados à locação, serão carregados e estocados.

O processo de produção dar-se-á a reação química da digestão da matéria pelas bactérias presentes nos dejetos animais, de uma forma anaeróbia (sem gás oxigênio) através de um tanque digestor isolado de incidência de luz, que auxilia na proliferação das bactérias, este tanque é conectado por meio de tubulação ao balão de armazenamento.

O consumidor faz o pedido através de uma plataforma disponível – aplicativo ou telefone - efetuando o cadastro de dados pessoais, para que a logística e futuras compras se tornem ágeis. Um balão de armazenamento personalizado com a logo da empresa juntamente com o kit de adesivos será entregue através de um caminhão de pequeno porte terceirizado inicialmente.

Preparação da produção

Para iniciar a produção é necessário primeiramente um espaço físico aberto com incidência de radiação térmica (solar) que comporte o balão de armazenamento com capacidade de até 400m³ com dimensões de 25 x 8 m, o mesmo deve ser fixo ao chão, o tanque biodigestor não requer um espaço tão grande quanto.

Será realizado um contrato com uma empresa terceirizada para a transporte e logística da matéria-prima e entrega dos balões ao cliente. São necessárias betoneiras para misturar o composto, que é inserido no tanque biodigestor. Após um período de aproximadamente 20 dias o gás está pronto para uso.

CAPÍTULO 7

O biocombustível é estocado no balão de maior volume, e transferido para os de aluguel nos tamanhos de 5m³ (2x1.5x1.5m) e 10m³ (1.5 x 1.2m) os balões de 10m³ são confeccionados de um material diferente dos de menor volume, sendo assim mais resistentes suportando maior pressão em um espaço compacto. A criação de site e aplicativo será terceirizada, mantendo um contrato de acessória em marketing digital e e-commerce. A adequação a selos verdes e selos ambientais fará parte do portfólio da empresa.

Lançamento do produto/serviço

Através de mídia impressa, internet, rádio, feiras, parcerias com empresas e universidades. Uma das principais formas de marketing nos dias atuais é a internet, onde as informações sobre a empresa e projetos futuros serão disponibilizadas através de um site e páginas de redes sociais, na entrega ao cliente será entregue um kit de adesivos promovendo a empresa e parabenizando o cliente por usar uma fonte de energia limpa.

Pós-Desenvolvimento de produtos e serviços

Acompanhamento dos serviços prestados e satisfação do cliente através de um Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC) e uma área no próprio aplicativo, site e redes sociais, um sistema de avaliação com pontuação será anexado ao site. A cada entrega será solicitado ao responsável pelo transporte o feedback do cliente.

Acompanhar produto e serviço

Através das mídias sociais, SAC e o próprio feedback dos clientes, fornecendo informações sobre garantias de troca caso necessário, responsabilidades com os balões, será realizado um checklist a cada saída da empresa, assim como entrada para um melhor controle de qualidade e durabilidade.

CAPÍTULO 7

Descontinuar produto e serviço

Os balões são confeccionados de lona PVC, podendo ser reutilizado diversas vezes e após sua vida útil, reaproveitado para fins como, por exemplo, base para receber britas em uma residência entre outras aplicações, o material decomposto e a água do processo tornam-se potentes fertilizantes.

CONCLUSÕES E DISCUSSÕES

A importância de novas tecnologias ambientalmente favoráveis, assim como fontes de energia renovável, tem se tornado indispensável para um futuro com recursos sustentáveis e que não degradem ainda mais o mundo em que vivemos. O uso do biogás vem com esse propósito de alternativa limpa e verde, seu uso pode se estender além do uso térmico residencial, pode ser utilizado para termodinâmica de automóveis e máquinas, assim como para geração de energia.

O uso desse gás auxilia até mesmo na preservação da madeira, onde o uso dela pode ser remanejado ou preservado. Por se tratar de uma nova tecnologia, a oportunidade de negócio é atraente e promissora, o serviço é uma nova ideia para a alternativa sustentável, visando uma comodidade ao cliente de não precisar obter e gerenciar toda a estrutura necessária para a geração do produto.

REFERÊNCIAS

DEGANUTTI, R. P.; M.C.J.P. PALHACI; M. ROSSI et al. **Biodigestores Rurais: Modelo Indiano, Chinês e Batelada**. Departamento de Arquitetura, Artes e Representações Gráficas, UNESP: (Universidade Estadual Paulista), Bauru, 2002.

DIAS, Maria Isabel Alencar et al. Viabilidade econômica do uso do biogás proveniente da suinocultura, em substituição a fontes externas de energia. **Energia na Agricultura**, v. 28, n. 3, p. 155-164, 2013.

CAPÍTULO 7

GODECKE, Marcos Vinicius; NAIME, Roberto Harb; FIGUEIREDO, João Alcione Sganderla. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, v. 8, n. 8, p. 1700-1712, 2012.

MESSA, R. Vinicius, et al. **O biodigestor e seus benefícios na propriedade rural**. Agronomia – FAG, 2016. Disponível em:
< <https://www.fag.edu.br/upload/revista/seagro/58348e88893f0.pdf> > Acesso em : 22 abr. 2018.

SGANZERLA, E. **Biodigestor**: uma solução. Porto Alegre: Agropecuária, 1983. 88 p.1

CAPÍTULO

8

Estudo sobre a inovação, patentes concedidas polietilenos verdes no período de 1999 a 2017 e sua relação com a descarbonização do meio ambiente: o caso BRASKEM

Eliana Leal Ferreira Hellvig

Thais Helena Sydenstricker Flores-Sahagun

*Universidade Federal do Paraná – UFPR
Departamento de Engenharia Mecânica-PGMEC*

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.8

CAPÍTULO 8

Resumo: Este trabalho apresenta uma avaliação com o uso da patentometria de como evoluíram as tecnologias de produção e uso de polietilenos (PEAD - polietileno de alta densidade e LLDPE - polietileno linear de baixa densidade) e polipropilenos verdes (PP) de 1999 a 2017. Com a identificação das empresas que investiram nessas tecnologias, foram avaliados os motivos da queda do investimento em P&D no período estudado e a Braskem foi selecionada para o estudo de caso pois é a única empresa que produz comercialmente polietilenos verdes no mundo com o uso do eteno verde derivado da desidratação do etanol da cana-de-açúcar. É mostrado como a Braskem obtém lucros extraordinários na Bolsa de Valores de São Paulo (B3) com os ativos verdes BRKM5 e créditos de carbono. Foram caracterizadas amostras dos pares PEAD verde e fóssil e PELBD verde e fóssil nominalmente iguais e foi verificado que o PEAD verde é um compósito natural e que o PELBD verde tem a sua estrutura química mais organizada apesar dos pares apresentarem o mesmo desempenho. Observa-se a falta de fiscalização rigorosa nos inventários de emissão de CO₂ na B3 e não há transparência na forma como os créditos de carbono foram obtidos.

Palavras-chaves: crédito de carbono. polietilenos verdes. Braskem. I'm green™. BRKM5.

Abstract: This paper presents an evaluation with the use of patentometry of how the technologies for the production and use of polyethylenes (HDPE – high density polyethylene and LLDPE – linear low density polyethylene) and green polypropylenes evolved from 1999 to 2017. The results of this research enabled to identify companies that invested in technologies for the production of green polyethylenes and polypropylenes. Inclusive, the reasons for the fall in investment in R&D in the period studied were evaluated. The fundamental reason for selecting Braskem for the case study is that although the company is not the largest patent holder for the technology considered, it is the only company that commercially produces green polyethylenes in the world. The question under discussion was how Braskem obtains extraordinary profits through the use of green ethene derived from the dehydration of sugarcane ethanol. The end consumer is led to believe that polymers that bear the I'm Green™ seal are fully green materials. Although the performance of green and fossil nominally same polyethylenes are equivalent, commercial clients may use blends of up to 51% of green polyethylenes and 49% of fossil polyethylenes and still have the right to use the I'm green™ seal. The LOX (Sarbanes Oxley Law) is an agreement between world stock exchanges which provides for good governance, that is, the transparency of financial acts. In Brazil, it is observed in the São Paulo Stock Exchange (B3) the lack of rigorous inspection in the inventories of emission of green stocks by companies and there is no transparency in how carbon credits were gained.

Keywords: carbon credits. green polyethylenes. Braskem. I'm green™. BRKM5.

INTRODUÇÃO

Os plásticos verdes têm recebido atenção especial da indústria e de governos em todo o mundo, pois são produzidos a partir de matérias-primas de origem vegetal e podem

CAPÍTULO 8

contribuir para a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e da poluição ambiental gerada pelo plástico, que causam graves danos aos ecossistemas e a qualidade de vida da população mundial. Nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo de caso sobre a Braskem, única empresa produtora de polietilenos verdes obtidos a partir da cana-de-açúcar no mundo (WATERS, 2017; BASTOS, 2007), com o objetivo de discutir questões relacionadas aos ganhos que as empresas obtêm ao investir em polímeros verdes e seus potenciais impactos na descarbonização do meio ambiente. A partir do eteno verde obtido através da desidratação do etanol produzido com o uso da cana-de-açúcar a Braskem produz comercialmente vários grades de polietileno e em escala não comercial produz o polipropileno (PP) e o poli(etileno-co-acetato de vinila) – EVA. Para melhor entendimento dessas questões, serão abordados, a inovação e o desenvolvimento tecnológico da Braskem relativos a polietilenos (PEs) verdes e o papel dos créditos de carbono enquanto instrumentos financeiros para a descarbonização do meio ambiente.

Os Estados Unidos da América (EUA) e o Brasil são os principais produtores de etanol no mundo, sendo que o etanol produzido nos EUA é obtido a partir do milho e, no Brasil, da cana-de-açúcar (FUNDAÇÃO ECO, 2019; RODRIGUES, 2011). Embora o etanol produzido a partir do milho e da cana-de-açúcar - assim como de outras matérias-primas de origem vegetal, com a mandioca e a beterraba - sejam produtos iguais, considerando o ciclo total da produção, apenas o etanol da cana-de-açúcar retira CO₂ do meio ambiente. Dessa forma, a obtenção de eteno verde a partir da desidratação do etanol da cana-de-açúcar é valiosa, pois, além de abrir um grande leque de possibilidades para a produção de polímeros verdes e ambientalmente amigáveis, gera créditos de carbono (DIAS, 2015; GARCIA *et. al.*, 2020).

O Protocolo de Kyoto, acordo internacional que estabeleceu que os países desenvolvidos deveriam reduzir suas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), incentivou as indústrias a buscarem alternativas para a redução de emissões, a desenvolverem novas tecnologias que pudessem gerar créditos de carbono, ou a comprarem créditos de carbono de países menos desenvolvidos. A premissa que embasa o acordo é de que a química verde e o uso de tecnologias limpas contribuem para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado e minimizam o impacto ambiental causado pelo crescimento da população e de suas necessidades materiais e energéticas (AMAN. *et. al.*, 2013).

CAPÍTULO 8

Neste trabalho será discutida a evolução das patentes relativas a PEs (polietileno de alta densidade – PEAD e polietileno linear de baixa densidade – PELBD) e PP verdes no período de 1999 a 2017 pertencentes ao banco de patentes United States Patent and Trademark Office – USPTO. Essas patentes serão avaliadas quanto à concentração de mercado, empresas que mais investiram nessas tecnologias, que tipos de produtos podem ser fabricados etc. Serão debatidas também as vantagens do uso dos polímeros verdes l'm Green™ da Braskem por clientes empresariais e seus ganhos em relação a marketing e à imagem perante a sociedade. Será discutida a valorização dos ativos verdes BRKM5 da Braskem no período de 2007 a 2018 na bolsa de valores de São Paulo (B3) e os ganhos referentes aos ativos créditos de carbono.

INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA BRASKEM PARA OS PEs VERDES

O PE verde é produzido no polo petroquímico de Triunfo (RS) pela Braskem, com a capacidade de produção de 200 mil toneladas anuais, tendo sido investidos US\$ 290 milhões de dólares na planta. A transformação do eteno verde em polietileno verde l'm Green™ é realizada na mesma planta em Triunfo, mas a polimerização é realizada em diferentes reatores. O etanol utilizado na produção do PE verde é fornecido em grande parte por contratos firmados com os principais produtores nacionais, cuja relação com a Braskem é regida pelo Código de Conduta para Fornecedores de Etanol (CCFE), de forma que boas práticas sejam implantadas (MENEGUETTI, 2019).

Segundo a Braskem (2018) o conteúdo renovável é um dos atributos mais importantes do polietileno verde e mede a quantidade de carbono de origem renovável expresso como um percentual da massa total de um material ou produto. A instituição belga Vinçotte fornece certificados internacionais do conteúdo renovável de polímeros verdes e a validação do percentual de conteúdo renovável pode ser realizada através do teste de datação do isótopo de carbono C 14 do produto. Neste trabalho foram caracterizados dois grandes polietilenos verdes, o PEAD e o PELBD com conteúdo renovável de 94% e 87% respectivamente, com polímeros fósseis nominalmente

CAPÍTULO 8

iguais, a fim de identificar sutis diferenças devido ao uso do eteno verde ou fóssil em suas sínteses (REIS, 2009; e RODRIGUES, 2011).

Em 2010 a Braskem lançou o selo l'm Green™ que hoje é estampado em mais de 50 produtos que utilizam os polietilenos verdes de 19 empresas (clientes) e 23 marcas tais como Sundown, Natura, Faber Castell, Tetra Pak, Neve e Electrolux. Apesar da Braskem divulgar que o selo l'm Green ajuda o consumidor a reconhecer a origem 100% renovável de seu plástico verde, mesmo que um produto seja produzido com uma mistura de até 49% do polímero fóssil, como possui 51% do polímero verde pode receber o selo verde, o que acarreta em ganhos de marketing e imagem da empresa perante os consumidores.

CRÉDITOS DE CARBONO COMO INSTRUMENTO ECONÔMICO DE DESCARBONIZAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

O marco regulatório para o mecanismo de desenvolvimento limpo é o protocolo de Kyoto, assinado em 11 de dezembro de 1997 no Japão. O Protocolo de Kyoto é um instrumento internacional, ratificado em 15 de março de 1998 e que entrou oficialmente em vigor em 16 de fevereiro de 2005. O protocolo representou um marco nos esforços internacionais para o enfrentamento das mudanças climáticas, estabelecendo um compromisso legal de redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa. O destaque para esse marco regulatório é que permitiu a precificação dos gases do efeito estufa e a transação de certificados de redução entre as partes signatárias, o que representa um incentivo para investimento em tecnologias alternativas e menos emissoras (LANCELLOTTI, 2020, GARCIA et.al., 2020).

Segundo a Bolsa de Valores de São Paulo (2018), os créditos de carbono são papéis negociados e precificados na bolsa de valores. Esses créditos podem ser vistos como “certificados” que empresas, pessoas ou países compram para permitir a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), onde 01 Crédito de Carbono corresponde a uma tonelada de carbono. Os gases do efeito estufa são convertidos em unidade de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e}) e que pode ser reduzida, evitada, ou sequestrada para compensar as emissões que ocorrem em outros lugares ou em outras atividades. Uma tonelada de CO_{2e} (gás carbônico equivalente) corresponde a

CAPÍTULO 8

1 crédito de carbono. O potencial de dano do CO₂ é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas do GEE pelo seu potencial de aquecimento global. O potencial de aquecimento do gás carbônico foi estipulado como 1, o gás metano, por outro lado, tem potencial de aquecimento 21, ou seja, uma tonelada de metano reduzida corresponde a 21 créditos de carbono. O óxido nitroso tem potencial de aquecimento global de 310 e o hexafluoreto de enxofre, de 23.900 (BOVESPA, 2018 e 2019; APAK et.al, 2015; ALTINBALINK et.al, 2018).

Ainda de acordo com a BOVESPA (2018) o ativo de carbono é precificado através da bolsa de valores. A precificação de carbono significa determinar o preço do certificado de emissão de GEE dos poluidores do ar: indústrias, agroindústrias, refinarias de petróleo e outras com atividades carbono intensiva. As indústrias despejam gases na atmosfera e a conta que chega é repartida entre todos os cidadãos através dos serviços de saúde sobrecarregados, escassez de água e de comida, aumento dos prejuízos com os estragos provocados por inundações ou furacões etc; as chamadas externalidades negativas oriundas das emissões de gases de efeito estufa. A lógica funciona da seguinte maneira, se os poluidores arcarem com um valor, que seja correspondente ao volume de gases de efeito estufa que emitem, os custos sociais estariam interligados nos custos privados, ou em outras palavras, os produtos destas indústrias ficariam mais caros quanto maior fosse a sua pegada de carbono. E por outro lado, produtos mais limpos ficariam mais baratos. Esse é o processo que é denominado de descarbonização da economia. No entanto, em vez da real conscientização para tornar o meio ambiente mais limpo e sustentável, observa-se a criação de “derivativos” de créditos de carbono como uma forma de manobra das “gigantes poluidoras”. Na prática, não há exigências para o desenvolvimento de novas tecnologias e materiais para a produção de produtos e processos mais limpos e quando ocorre a descarbonização, é uma pequena parte do todo. A indústria está produzindo e poluindo cada vez mais e descarbonizando cada vez menos.

A bolsa de valores de São Paulo, também conhecida como B3, é responsável por desenvolver e implantar sistemas de serviços de negociações e pós-negociação (compensação e liquidação) de ações, derivativos de ações, produtos financeiros e mercadorias, títulos de renda fixa, títulos públicos federais, moedas à vista e commodities agropecuária, entre outros serviços. O principal papel da bolsa de valores é fomentar o mercado acionário nacional de forma transparente, seguindo as

CAPÍTULO 8

regras internacionais de boas práticas de governança no mercado financeiro (PEREIRA et al., 2014; PLATINIEKSet. et al., 2020).

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo utilizou a base de dados de patentes USPTO para coleta de dados, que ocorreu durante um período de 12 meses, de janeiro de 2017 a janeiro de 2018. Após a coleta, os dados foram organizados de acordo com os seguintes critérios: País de origem da patente x Quantidade, Aplicação x Quantidade e Tipo de polímero verde x Quantidade. Por fim, os dados foram organizados para avaliação e análise quantitativa.

Foram doadas pela Braskem amostras de PEAD e de PELBD, na forma de grânulos, já aditivadas, sendo que os pares verde/fóssil são polímeros nominalmente iguais. O PEAD fóssil, HC7260 e o verde, SHC7260, apresentam índice de fluidez (ASTMD1238) 7,2 g/10min e densidade (ASTMD792) de 0,959 g/cm³. As propriedades mecânicas em ensaios de tração e impacto são idênticas. O PELBD fóssil, LL318 e o verde, SLL318 apresentam índice de fluidez de 2,7 g/10min, densidade de 0,918 g/cm³ foram produzidos com o comonômero buteno de origem fóssil. As amostras de PEAD e PELBD verde apresentam teor mínimo de C¹⁴ (ASTMC6866) de 94% e 87%, respectivamente.

A caracterização dos pares PEAD e PELBD verde e fóssil foi feita através da caracterização térmica utilizando Análise Termogravimétrica (TGA/DTG) nas amostras de PEAD e PELBD, fósseis e verdes. A estabilidade térmica das amostras foi avaliada por análise termogravimétrica (TGA) em um TGA 400 Perkin-Elmer, sob atmosfera de sintético entre as temperaturas de 30 °C a 800 °C em fluxo de gás de aquecimento de 50 mL.min⁻¹ e incremento de temperatura de 10 °C. min⁻¹ em panelinha de platina. A massa média das amostras iniciais foi de cerca de 21,00 mg para cada amostra. Esses ensaios foram realizados na Central Analítica do Departamento de Engenharia Química/UFPR. A análise termogravimétrica foi repetida no equipamento TGA 60 da Shimadzu em atmosfera de ar sintético e em atmosfera de nitrogênio. As amostras extraídas com hexano foram também avaliadas em algumas análises. Para gerar os gráficos foi usado o software Origin, o qual permite

CAPÍTULO 8

a inserção de um número grande de variáveis e plot os gráficos com maior precisão, uma vez que o mesmo na barra de menus, no ícone Analysis existe permissões de ajustes pré-montados onde os Results log mostram os coeficientes e também os erros referente aos ajustes. Os ensaios de difração de raios-X foram realizados no laboratório da Universidade de Guadalajara com o uso do difratômetro PAN analytical modelo Empyrean, com os seguintes parâmetros: Radiação de $\text{CuK}\alpha$ filtrada como fonte ($\lambda = 1,54 \text{ \AA}$); Tensão de 40 kV e corrente de 30 mA; Faixa de coleta de dados (2θ) de 5 a 60° , com passo de $0,026^\circ$ e tempo de 30 s por passo. Os granulados foram moídos em moinho centrifugador Retsch modelo ZM 200 a 12.000 rpm. Os espectros de Ressonância Magnética Nuclear das amostras de PEAD e PELBD verde e fóssil foram obtidos em um espectrômetro JEOL ECA 600 NMR com 14 T de campo magnético através de um experimento clássico de solução ^1H . Todas as amostras foram preparadas por meio de dissolução de 20 g de polímero em um tubo de 0,5cm de diâmetro interno, contendo 0,7 mL de $\text{C}_2\text{Cl}_4\text{D}_2$ a 70°C . Essas análises foram feitas na Universidad de Guadalajara (UDG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

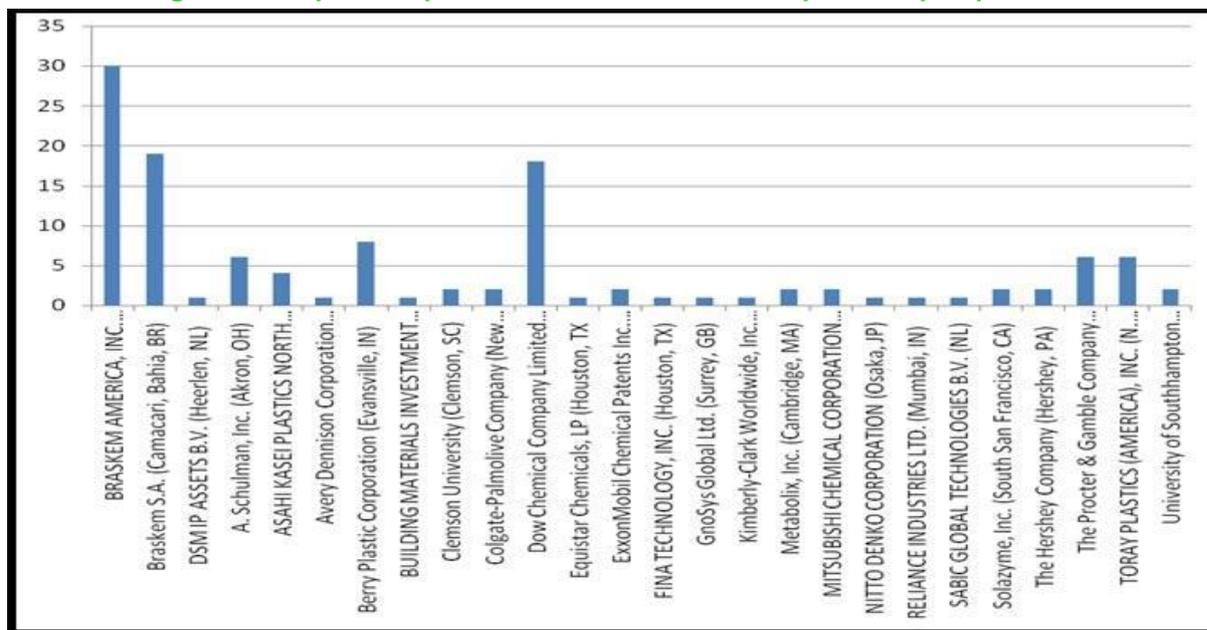
Evolução das Patentes de Polímeros Verdes no Banco de Patentes USPTO de 1999 a 2017

A pesquisa no banco de dados do USPTO foi feita e resultou em 8.226 patentes relacionadas, das quais 1.204 eram verdes, seu número e título. No entanto após uma leitura minuciosa dos documentos foi verificado que apenas 123 patentes eram de fato sobre o tema estudado. Desses 123 documento, os EUA têm o maior número, com 93 patentes, seguido do Brasil com 12 patentes e depois o Japão com 09 patentes. A Figura 1 mostra as empresas que foram encontradas nos documentos de patentes. Neste estudo, foi aplicado o IHH - Índice Herfindahl-Hirschmann para avaliar a participação dos países no banco de patentes, permitindo dessa forma que se avalie a concentração do mercado de patentes referentes a PEs e PP verdes. Aplicando o cálculo do IHH no estudo foi observado que o IHH dos EUA (0,5715) está mais

CAPÍTULO 8

próximo de 1, logo, o país apresenta alta concentração e domínio no mercado de patentes. Os demais países (Brasil, Japão, Índia, Bélgica, Alemanha e China) apresentam IHH próximos de 0, ou seja, baixa concentração e domínio desse mercado (HELLVIG, 2019).

Figura 1 - Empresas aparecem nos documentos de patentes pesquisados



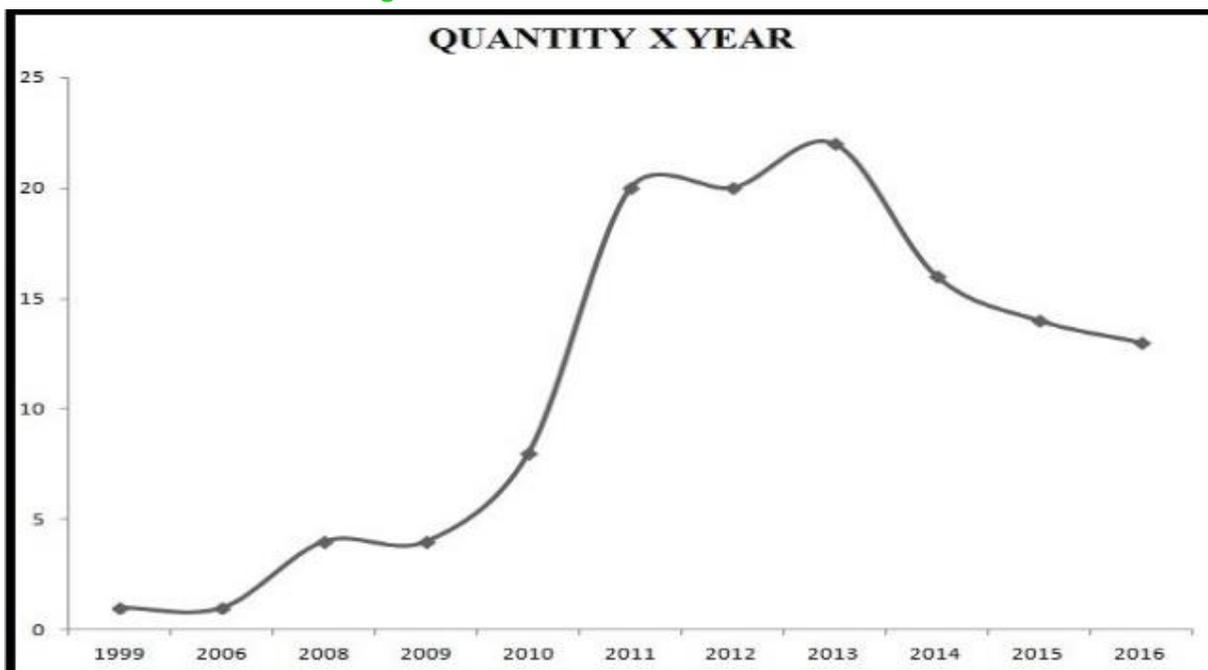
Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Em relação às 123 patentes concedidas, 54 são para processos e 69 são para produtos. Das 123 patentes selecionadas no USPTO é possível afirmar que os documentos de patentes apresentavam 19 patentes para filmes, 12 para embalagens e 12 para frascos, ou seja, indústrias do setor farmacêutico, alimentício e cosmético são as que mais investem nesse mercado. O setor automotivo e produtos médicos aparecem com 3 documentos.

A Figura 2 mostra a quantidade de patentes ano a ano, do período estudado de 1999 a 2017. Esta figura relaciona a quantidade de patentes obtidas nos anos 1999 a 2017.

CAPÍTULO 8

Figura 2 - Quantidade de Patentes x Ano



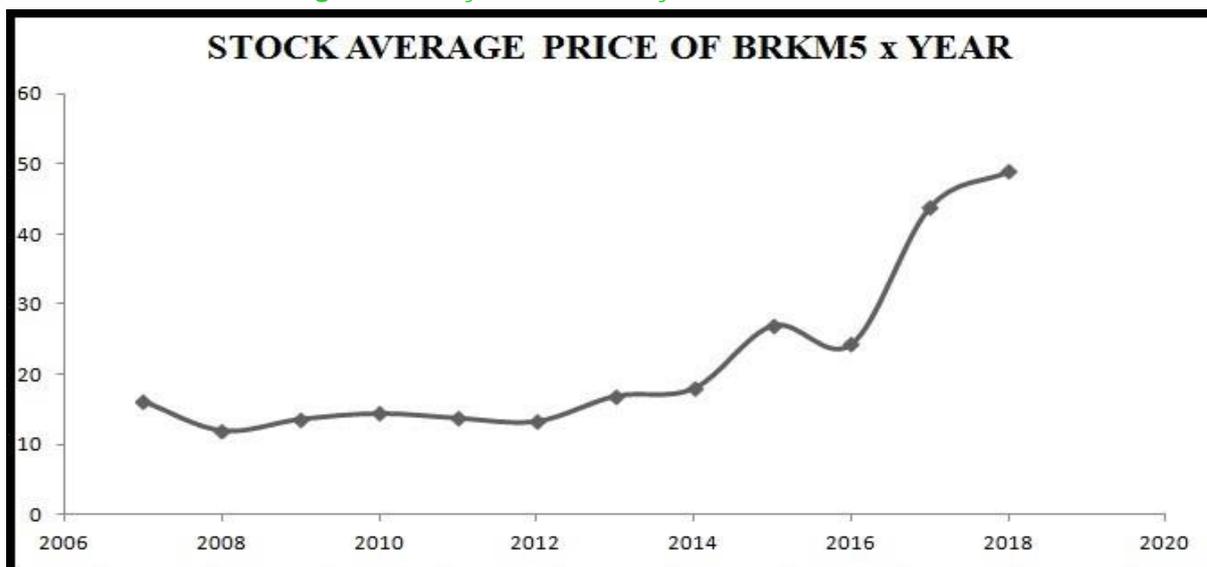
Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Pode ser observado que o período de maior número de patentes ocorre de 2010 a 2013 e, esse período coincide com iniciativas geradas pelo protocolo de Kyoto para a redução de GEE no período de 2008 a 2012. Outra informação que reforça esse dado é a Braskem, líder mundial na produção do PE verde, iniciar a sua produção de PE verde no Rio Grande do Sul em 2010.

Créditos de carbono obtidos na produção de eteno verde e ações de polímeros verdes que são vendidos na bolsa de valores são ativos verdes. A Braskem S/A possui três ativos financeiros, a BRKM5, BRKM3 e BRKM3, sendo que apenas o BRKM5 se refere a ativos verdes. A Figura 3 mostra o preço médio das ações da BRKM5 – Braskem verde por ano, no período de abertura do seu capital, ou seja, de 2007 até o momento.

CAPÍTULO 8

Figura 3 - Preço médio das ações da BRKM5 x Ano



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Como a BRKM5 é uma commodity negociada em balcão na B3 (open Market) e essa commodity também é negociada na bolsa de New York, trata-se de um ativo de efeito altamente especulativo, ou seja, qualquer informação positiva em relação aos ativos da empresa promove uma elevação dos seus preços médios por provocar um alvoroço nos investidores. Como os PEs verdes representam a maior fatia dos ativos da BRKM5, a Braskem é responsável pela precificação dos PEs verdes em nível mundial nas bolsas de valores mundiais nas quais participa.

Pode ser observado na Figura 3 que após a abertura do capital da empresa Braskem na B3, com o ativo BRKM5, os lucros em papéis só cresceram. É importante ressaltar que existe no mercado financeiro a especulação, e assim, embora a Braskem nunca tenha produzido em escala industrial o PP verde, ao anunciar em 2011 e também em 2016, a produção industrial de PP verde, ajudou a elevar os preços médios dos ativos da BRKM5. No ano de 2012, o preço médio das ações eram de R\$13,27 e em 2018 os preços médios atingiram R\$ 48,93 por ação, ou seja, um crescimento de R\$ 35,66 no preço médio das ações da BRKM5 em 6 anos, representando um aumento de 268%.

No QUADRO 1 são mostrados os resultados brutos do DRE (Demonstração do Resultado do Exercício) dos ganhos da empresa com ativos ao longo do período de 2007 a 2018. Os valores em dólares são referentes à cotação de dezembro de cada ano. É importante ressaltar que os ganhos em créditos de carbono não são contabilizados no DRE, pois no DRE são totalizados as receitas e despesas

CAPÍTULO 8

monetárias e não em ativos. Os resultados do DRE de 2007 a 2018 mostram que os lucros da empresa com os ativos logo após a abertura do seu capital na B3 (BOVESPA, 2019) cresceram ano a ano. A entrada da empresa no mercado internacional e nas principais bolsas mundiais contribuiu para obtenção dos lucros e geração dos lucros extraordinários. Com isso, fica claro entender como a empresa pode aumentar os seus lucros em papéis sem precisar de grandes investimentos em pesquisa ou em investimentos para o aumento da produção do eteno verde, matéria-prima dos PES e PP verdes. A produção de eteno verde foi sempre a mesma, ou seja, de 200.000t/ano. Uma empresa que apresenta liquidez dos seus ativos é de alto interesse para o mercado financeiro e para os investidores, portanto, ao se consolidar no mercado financeiro com os investidores nacionais e internacionais, a empresa percebeu que não havia necessidade de manter altos investimentos para novas patentes, novos produtos como o PP verde e novas tecnologias, mas sim, tentar manter-se no mercado de ativos.

Quadro 1 – Resultado bruto do DRE x ANO

ANO	DRE- RECEITAS E DESPESAS- BRASKEM S.A R\$ MILHÕES	TAXA DE CÂMBIO NOMINAL US\$	CONVERSÃO: REAL-DOLAR
2007	1.696,289	1,79	947.647,49
2008	1.842,84	2,39	771.061,09
2009	3.138,84	1,75	1.793.294,85
2010	3.491,53	1,69	2.065.995,85
2011	3.163,69	1,84	1.719.384,78
2012	2.445,58	2,08	1.175.757,69
2013	3.731,67	2,35	1.587.766,38
2014	4.444,241	2,64	1.683.424,62
2015	7.572,238	3,87	1.956.662,27
2016	9.734,48	3,35	2.905.815,52
2017	9.614,93	3,29	2.922.470,21
2018	9.618,24	3,98	2.146.641,95
RESULTADO	60.493,54		21.945.922,69

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

A Braskem produz 200.000 t de eteno verde por ano na planta de Triunfo-RS e a cada 03 t de eteno verde produzido, são necessárias 85,2 t de cana-de-açúcar, as quais retiram 3,5t CO₂ do meio ambiente. Considerando que o preço médio do ativo Crédito de Carbono na bolsa de valores do RJ (2018) foi de US\$ 8,00 e multiplicando por 700.000t de CO₂ retirado do meio ambiente, o total para o ano de 2018 foi US\$5.600.000,00. De 2010 a 2017 os ganhos da Braskem com créditos de carbono podem ser calculados sabendo-se o valor do fechamento do pregão para o ativo verde. Fica evidente portanto, que os ganhos com os créditos de carbono no período de 2007 a 2018 foram muito maiores do que os ganhos em DRE.

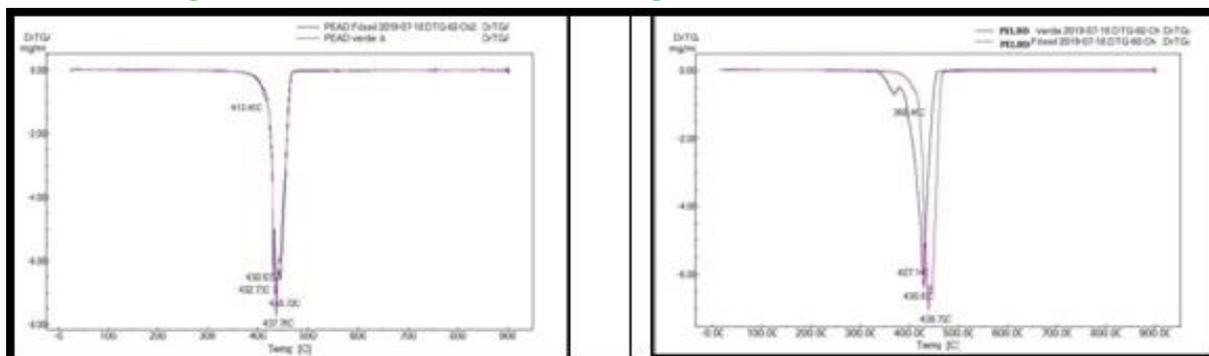
CAPÍTULO 8

Caracterização

Termogravimetria (TGA, DTG)

As Figuras 4 e 5 mostram, respectivamente, as curvas de termogravimetria e as suas derivadas (DTG) das amostras de PEAD fóssil e verde e as de PELBD fóssil e verde. Foram feitas análises em nitrogênio e em ar sintético, sendo que, como a queima não é completa em nitrogênio e não houve alterações nas curvas, não serão mostradas.

Figura 4 - PEAD Fóssil/Verde DTG e Figura 5: PELBD Fóssil/Verde DTG



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Pode ser observado que o PEAD verde e o PEAD fóssil perdem massa de modos distintos com o aumento de temperatura em ar e que o PEAD verde possui aproximadamente 10% de resíduos enquanto o fóssil queima totalmente. Esse resíduo provavelmente é inorgânico e o PEAD verde pode ser considerado um composto natural contendo 10% p/p de carga mineral. Portanto, a composição do PEAD verde é um pouco diferente da composição do PEAD fóssil. A queima das amostras de PELBD verde e fóssil não gerou resíduo e podem ser consideradas iguais.

Resultados e discussão para IC, TGA, dTG, DRX e DSC

A Tabela 1 mostra os resultados compilados para IC, TGA, dTG, DRX e DSC.

CAPÍTULO 8

Tabela 1 - IC, TGA, Dtg, DRX e DSC dos polímeros PEAD verde e fóssil e PELBD verde e fóssil

POLÍMERO	IC (%)	TGA°C	dTG°C	DRX	DSC
PEAD FÓSSIL (ANTES)	60,8	370-570	405-459	21,5-----23,9	129,4
PEAD FÓSSIL (APÓS)	59,9	360-460	***** 440	21,5-----23,9	129,8
PEAD VERDE (ANTES)	60,1	380-570	***** 448	21,6-----23,9	130,4
PEAD VERDE (APÓS)	59,8	360-470	428-457	21,6-----24,0	129,3
PELBD FÓSSIL (ANTES)	36,9	355-520	***** 445	21,4-----23,7	124,3
PELBD FÓSSIL (APÓS)	36,8	370-520	430-453	21,5-----23,7	124,7
PELBD VERDE (ANTES)	*****	370-520	***** 440	*****	*****
PELBD VERDE (APÓS)	37,2	370-550	407-460	21,3-----23,6	124,3

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O índice de cristalinidade do PEAD fóssil antes da extração com hexano é 60,8% e após a extração com hexano é de 59,9%. Esses dados mostram a diferença de 0,7% em um cálculo que utiliza as áreas amorfa e área total dos difratogramas. No entanto, como o PEAD verde é um composto contendo 10% p/p de resíduo inorgânico enquanto o PEAD fóssil é um polímero mais puro, o material verde deveria ser menos cristalino, o que está coerente com os resultados encontrados (ARNANDHA, 2016).

O índice de cristalinidade do PELBD fóssil antes da extração é de 36,9%, após a extração com hexano é de 36,8%. O índice de cristalinidade do PELBD verde após a extração com hexano é de 37,2%. Apesar de a diferença nos índices de cristalinidade dos materiais verde e fóssil ser de apenas 0,4%, há uma indicação de que o PELBD verde seja mais cristalino, resultado reforçado pela análise de RMN. Nos espectros de RMN das amostras de PEAD e PELBD (Figuras 6 e 7) há 3 sinais localizados a 1,58 ppm, provavelmente CH₂ da cadeia principal, 1,22 ppm, provavelmente de CH/CH₂ de alguma ramificação e a 0,85 ppm, possivelmente referentes a CH₃ ou grupo etila de grupos pendentes à cadeia principal ou de finais de cadeias (CANAVEROLO, 2006; PAIVA, 2010; BRUICE, 2004). As amostras de PEAD verde e PEAD fóssil apresentaram o mesmo padrão de intensidade de sinais e também as mesmas posições. As análises das amostras de PELBD verde e fóssil mostram diferenças na intensidade do sinal localizado a 1,22 ppm, o que pode estar associado a diferenças no número de ramificações entre os polímeros. Muito provavelmente, a razão dos monômeros eteno/buteno incorporada aos copolímeros é diferente e os resultados indicam que a ramificação do PELBD verde deve ocorrer de forma mais organizada do que na amostra fóssil. Portanto, a estrutura química do

CAPÍTULO 8

PELBD verde é ligeiramente diferente da do PELBD fóssil (HELLVIG & FLORES-SAHAGUN, et.al, 2020b).

Figura 6 - RMN PEAD fóssil e verde

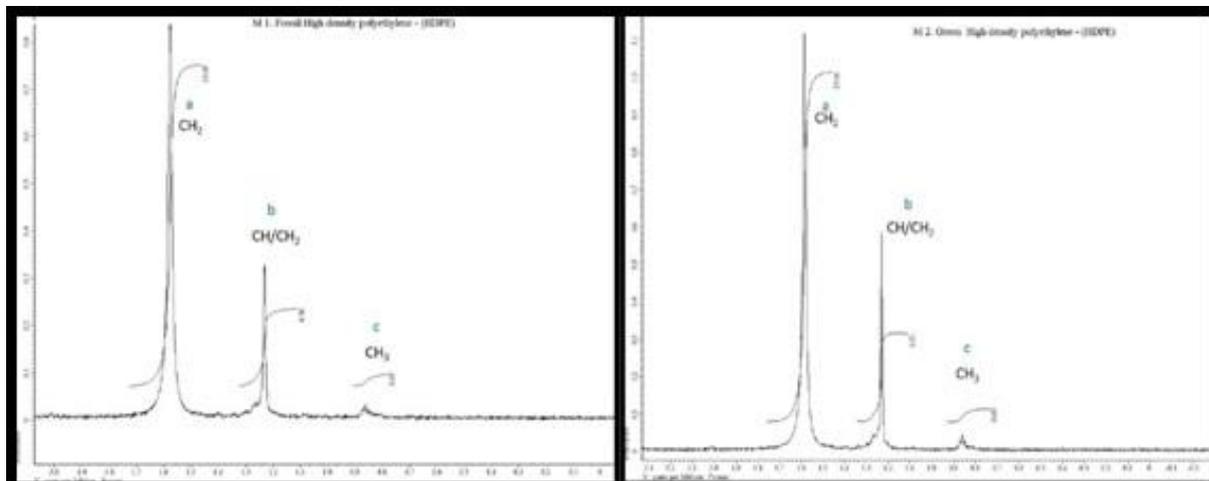
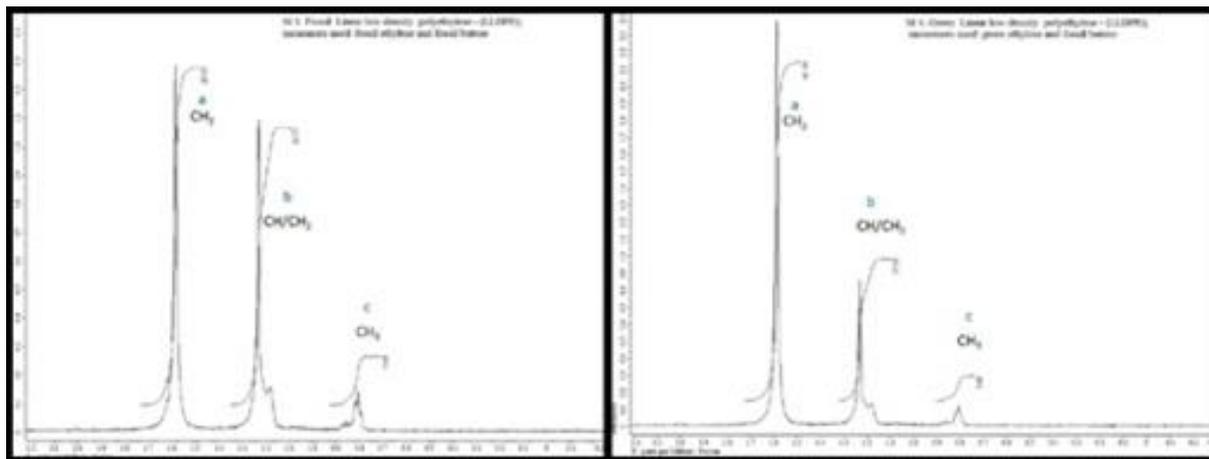


Figura 7 - RMN PELBD fóssil e verde



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Apesar das sutis diferenças encontradas nos pares PEAD verde e fóssil e PELBD verde e fóssil, o desempenho dos materiais nominalmente iguais é o mesmo. Assim, não se justifica a utilização de misturas com até 49% de polímero fóssil devido a motivos técnicos. Como os polímeros verdes são mais caros do que os fósseis, as misturas são feitas para maximizar o volume de material que pode usufruir das vantagens do uso do selo I'm Green™.

CAPÍTULO 8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao olhar para a curva de crescimento do número de PEs verdes e patentes de PP ao longo do período investigado, que foi de 2007 a 2018, nota-se que o número de patentes concedidas diminuiu desde 2013.

Outro ponto interessante é que a aplicação dessas patentes no mercado é observado principalmente no setor de embalagens, em filmes e em garrafas. No entanto, olhando os dados financeiros da empresa, foi possível entender que os investimentos em títulos no mercado financeiro brasileiro (BRKM5 e créditos de carbono) são muito mais atraentes do que o investimento em novas patentes, pois geram ganhos maiores e não requerem grandes investimentos em P & D.

Além disso, mesmo que o polímero verde seja misturado com o fóssil, o material será considerado verde, e poderá usar o selo “I'm green TM”, desde que o teor de polímero verde seja de pelo menos 49%.

Embora a Braskem não seja a empresa com maior número de patentes entre 1999 e 2017, é a única no mundo a produzir eteno a partir da cana-de-açúcar, ou seja, a única que gera créditos de carbono com a produção de eteno verde.

Pode ser dito que o PEAD verde difere da composição do PEAD fóssil pois é um compósito natural contendo aproximadamente 10% p/p de carga inorgânica, o que provavelmente o tornou mais resistente à queima.

Quanto às amostras de PELBD fóssil e verde, o TGA mostrou que os materiais queimam de forma muito semelhantes. No entanto, o DRX mostrou que o PELBD verde é ligeiramente mais cristalino e o RMN sugere que o polímero verde é mais organizado do que o par fóssil.

Pode ser concluído que os pares PEAD fóssil e verde e PELBD fóssil e verde estudados apresentam sutis diferenças em suas estruturas ou em suas composições químicas que, no entanto, não são refletidas em suas propriedades listadas nos respectivos *data sheets* e, assim, podem ser considerados materiais nominalmente iguais. Dessa forma, as misturas de polietilenos verdes com polietilenos fósseis não feitas para ajuste de desempenho mas sim para tornar o material com menor custo, já que o polímero verde é mais caro do que o fóssil.

CAPÍTULO 8

Embora a BRASKEM tenha ganhos de capital com créditos de carbono muito maiores do que o seu DRE, não existe transparência das atividades de negociação do ativo BRKM5. Os investimentos da empresa BRASKEM no que concerne a polímeros verdes são especulativos, e favorecem o crescimento dos lucros na B3.

REFERÊNCIAS

- APAK, S., & ATAY, E. **Global competitiveness in the EU through green innovation technologies and knowledge production**. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 181, 207-217. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.882>, 2015.
- ALTINBALIK, T.; EKSI, O.; KARABEYOGLU S.: CABBAR, E. **Thermoforming of biopolymer-green polyethylene sheets**. *Int. J. of Modern Manufacturing Technologies*, v.10(2), p. 2067-3604, 2018.
- AMAN, E.; BAER, W.; COES, D.V. **Energy bio fuels and Development - Comparing Brazil and The United States**. Routledge Studies in Development Economics, 334 pages, ISBN 97780415746359, 2013.
- BACEN. **Banco Central do Brasil**. In: Access October 2, 2019.
- BASTOS, V. D. **Biopolímeros e polímeros de matérias-primas renováveis alternativos aos petroquímicos**. *Revista do BNDES*, 14(28), 201-234, 2007.
- BASTOS, Valéria D. **“Etanol, alcoolquímica e biorrefinarias”**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 25, p. 5-38, mar. 2007.
- BOVESPA- B3: **Índice de Sustentabilidade**. In< www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/> Access July 13, 2019.
- BRASKEM: **Polietileno verde**. Rio Grande do Sul. In Access July 13, 2019.
- BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO- B3: **Índice de Sustentabilidade**. São Paulo. In: Access June 9, 2020.
- DIAS, M.O.S.; FILHO MACIEL, R.; MANTELATTO, P.E.; CAVALETTI, O.; ROSSELL, C.E.V.; BONOMI, A.; LEAL, M.R.L.V. **Sugarcane processing for etanol and sugar and Brazil**. *Environmental Development*, v. 15, p. 35-41, 2015.
- FALCONE, B. M. D. **Panorama Setorial e Perspectivas na Área de Polímeros Biodegradáveis**. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v.17, n. 1, p. 5-9, 2007.
- FUNDAÇÃO ESPAÇO ECO (FEE). **Eco-efficiency comparison of the ethylene production process as of the petrochemical and ethanol-chemical routes. 2007**. Recuperado de: www.iccwbo.org. Acessado em 10 de janeiro 2019.
- GARCÍA, C. A; FUENTE, A.; RENNECKE, A; RIEGELHAUPT, E.; MANZINI, F. and MASERA, O. **Life-cycle greenhouse gas emissions and energy balance of sugarcane ethanol production in Mexico**. In Access 11 June 2020.

CAPÍTULO 8

HELLVIG, F. L. Eliana. **Estudo sobre a inovação, patentes concedidas de polipropileno e polietilenos verdes no período de 1999 a 2017 e sua relação com a descarbonização do meio ambiente: o caso BRASKEM.** Tese de Doutorado - UFPR, 2019.

HELLVIG, E.L; FLORES-SAHAGUN, T.H.S. **Desenvolvimento Sustentável para empresas brasileiras: a nova proposta da Economia Hipocarbônica como estratégia de obtenção de lucros através dos créditos de carbono.** Revista Brazilian Journal of Development, v. 6 (5), p. 25456-25472, 2020a.

HELLVIG, E.L; FLORES-SAHAGUN, T.H.S.; CARVALHO FILHO, M.A.S.; GONZALES, R.M.; TANOBE, V. O. A; SANTAMARIA, L.C; RAMIREZ, M.G.L. **Estudo do uso de eteno verde ou fóssil na síntese de PEAD e PELBD nominalmente iguais: há diferença efetiva entre esses materiais?.**Revista Brazilian Journal of Development v. 6 (5), p. 25473-25487, 2020b.

LANCELLOTTI, A. **Bioplastics in Brazil: Beyond the Green Speech.** Frost & Sullivan. São Paulo, Recuperado de:frost.com. Acessado em maio de 2020.

MENEGUETTI, N.A. **A Reconstrução Produtiva do Setor Sucroalcooleiro no Brasil de 1975 a 1999.** Dissertação de mestrado, UEM, 2019.

MOHANTY, A.; MISRA, M.; DRZAL, L. **Sustainable bio-composites from renewable resources: opportunities and challenges in the green materials world.** Journal of polymers and the Environment, v. 10, n.1-2, p. 19-26, 2002.

PEREIRA, A. F.A; STOCKER, F; MASCENA, K.M.C; BOAVENTURA. J.M.G. **Desempenho social e desempenho financeiro em empresas brasileiras: Análise da influência do Disclosure.**BRR- <Article%20Text-1779-1-10-20200727.pdf>Access July, 2020.

PLATNIEKS, O.; BARKĀNE, A.; IJUDINA, N.; GAIDUKOVA, G.; THAKUR, V.K.; GAIDUKOVA, S. **Sustainable tetra pak recycled cellulose/poly (butylene succinate) based woody-like composites for a circular economy.** JCLP, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122321>, 2020.

REIS, G. G. etal. **Inovação no Desenvolvimento de Plásticos "Verdes" e com menores Carbon Footprints: O caso do Polietileno de álcool de cana de açúcar da Braskem.** ANPAD - Estudos em Estratégia IV Encontro, 2009.

RODRIGUES, R. A.J. Do Engenho à Biorrefinaria. **A Usina de açúcar como empreendimento industrial para a geração de produtos bioquímicos e biocombustíveis.** Química Nova, v. 34, n. 7, p. 1242-1254, 2011.

USPTO: **Structure e formulae** - UNITED STATES PATENT AND TRADEMARKOFFICE. USA. In:< www.uspto.gov>, Acess June 15, 2018.

WATERS, N.; VALVO, N. **Synthesis of green polyethylene from sugarcane-based ethanol.** Access June 10, 2018. WIPO- World Intellectual Property Organization. USA: Autor. In:< [dehttp://www.wipo.int/pct/pt](http://www.wipo.int/pct/pt)> Access Jun 10, 2018.

CAPÍTULO

9

Relação da influência da cotação do dólar e do preço do milho no quilo do suíno vivo nos estados da região sul do Brasil dentro do período de 2011 a 2019

Relationship of the influence of dollar quotation and corn price on live swine kilo in the southern Brazilian states from 2011 to 2019

Flávio Antonio Vincenzi¹

Caroline Ciello²

Neusa Idick Scherpinski³

¹ Engenharia de Produção – UTFPR

² Engenharia Elétrica – UTFPR

³ Departamento de Matemática – UTFPR

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.9



CAPÍTULO 9

Resumo: Considerada uma das atividades pecuárias mais importantes do país, a suinocultura vem demonstrando crescimento nos últimos anos, levando o Brasil a ocupar a 4ª posição no ranking mundial de produção e exportação de suínos. Os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul são os maiores produtores nacionais de carne suína. A pertinência da pesquisa consiste em analisar o relacionamento das variáveis aplicando o método regressão linear simples baseado nos preços do quilo do suíno vivo registrados no histórico de dados disponibilizado no site do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) a partir de 2011 até o ano de 2019. Observou-se, também, que há influência da cotação do dólar e da cotação do milho em relação ao preço do quilo do suíno vivo, no entanto, o preço do milho não apresentou correlação direta com o preço do quilo do suíno vivo.

Palavras-chave: Preço do suíno. Variação. Regressão.

Abstract: Considered one of the most important livestock activities in the country, swine farming has been showing growth in recent years, leading Brazil to occupy the 4th position in the world pig production and export ranking. The states of Santa Catarina, Paraná and Rio Grande do Sul are the largest national producers of pork. The relevance of the research is to analyze the relationship of variables applying simple linear regression method based on the prices of pigs recorded in the data history available on the website of the Center for Advanced Studies in Applied Economics (CEPEA) from 2011 until 2019. It was also observed, the influence of the dollar and corn quotation in relation to the price of kilo of live pig, but the price of corn did not have direct correlation with that of kilo of live pig.

Keywords: Pig price. Variation. Regression.

INTRODUÇÃO

É notável a vocação do Brasil como produtor de alimentos suinícolas. Posicionado entre as cadeias produtivas mais avançadas do mundo, nosso meio produtivo agroindustrial exportador de suínos adota alta tecnologia e total controle de processos para produzir uma carne com elevados padrões de qualidade (ABPA, 2019).

Em 2016, 40,4% da carne suína exportada pelo Brasil teve origem em Santa Catarina. Este desempenho possivelmente está associado ao aumento do consumo interno, à implementação de tecnologias e técnicas avançadas de comercialização. Ressaltando que a produção de suínos possui diferentes formas de processos produtivos, onde visam meios de exploração que diferenciam de acordo com a especialização e especificação de cada setor da produção.

CAPÍTULO 9

Neste trabalho, teve-se como objetivo de pesquisa estudar uma possível correlação do preço do quilo do suíno vivo nos três estados da Região Sul do Brasil com o preço do milho e a cotação do dólar, durante o período de janeiro de 2011 a março de 2019.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na teoria referencial deste estudo buscou-se abordar conceitos que exploram a problemática do assunto, englobando definições que visam o conhecimento geral acerca do tema. A carne suína é fonte de proteína provinda do animal mais importante do mundo. Há algum tempo atrás muitas pessoas acreditavam que a carne suína era prejudicial à saúde pelo seu alto teor de gordura, porém, com os avanços tecnológicos, nutricionais e genéticos, é possível saber que este cenário mudou e a cadeia produtiva teve de ser adaptar para atender aos consumidores. O Brasil é o quinto maior consumidor de carne suína do mundo, tendo um consumo anual de aproximadamente 2,9 milhões de toneladas métricas. (OURIVEIS, 2017).

À atividade de suinocultura, dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015) indicam que o Brasil está em 4º lugar no ranking de produção e exportação mundial de carne suína. Entre os fatores que contribuíram para esta posição de destaque do país, estão alguns elementos como investimentos em pesquisa, sanidade, nutrição, bom manejo das granjas, produção integrada e, principalmente, aprimoramento gerencial dos produtores.

Os dados do MAPA (2015) revelam que a suinocultura cresce em torno de 4% ao ano no Brasil, sendo que os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul se destacam como os principais produtores. Nos períodos de 2008/2009 a 2018/2019, as estimativas apontam para um crescimento anual médio de 2,84% no que tange a produção de carne suína, e de 1,79% quanto ao consumo.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína - ABIPECS (2004), a suinocultura no Brasil, desde meados dos anos 70, transformou-se numa moderna cadeia produtiva, que opera com altos índices de produtividade integrada e um forte complexo industrial, cuja expansão deve-se ao

CAPÍTULO 9

aumento do consumo interno, à ampliação das exportações e à rápida mudança do perfil tecnológico. Em 2013, o consumo per capita estava acima de 15 Kg, sendo que a preferência dos consumidores se concentrava nos industrializados. A demanda de cortes in natura ainda era incipiente, mas com potencial para crescer (ABIPECS, 2013).

Há vários fatores que podem influenciar no preço do suíno vivo nos estados Sul do Brasil, entretanto, neste trabalho serão utilizados dois possíveis fatores: a cotação do milho e do dólar. O milho tem grande importância na criação dos suínos, pois representa 70% da ração dos mesmos (Suinocultura, 2011), e correspondendo em até 80% da composição das dietas, pois uma fonte de nutrientes que contém: energia, aminoácidos, minerais e vitaminas (CRUZ et al., 2011)

A moeda norte-americana foi criada logo após a segunda guerra mundial no ano de 1776, com o intuito de melhorar a economia do Estados Unidos, os países europeus se tornaram dependentes dos produtos deles então adquiriram o dólar com a moeda comercial, com isso ela se fortaleceu e hoje em dia é a moeda que serve para todas as atividades globais (HOFFMANN, 2015).

A cotação do dólar é feita diariamente e varia bastante, pois cada ação dos Governos, grandes empresas, investidores, entre outros como a exportação e importação de suínos influencia no mesmo, como o Brasil é o 4º maior exportador e consumidor de carne suína logo interfere na cotação do dólar (HOFFMANN, 2015).

O Brasil, de acordo com Coimbra (2003), apresenta algumas vantagens competitivas em relação aos demais países exportadores no comércio mundial de carne suína, quais sejam:

- a) possui condições ideais de clima e meio ambiente para criação de suínos;
- b) produz todo o milho e a soja necessários para a alimentação do rebanho;
- c) possui um competente sistema de irrigação, que concilia a eficiência produtiva dos criadores de suínos com a capacidade de produção em escala dos frigoríficos;
- d) detém tecnologia, qualidade e inovação no processo, com rigoroso controle sanitário.

CAPÍTULO 9

A atividade suinícola concentra-se em grande parte na Região Sul, que possuía em 2012, cerca 61,40% da produção nacional, o equivalente a 2,142 toneladas (ABIEPCS, 2013). Na Região Sul também se concentra a maior parte das agroindústrias nacionais e tecnologias de ponta, com predomínio do sistema de produção integrada (SIMON, WEYDMANN, 2004).

Nos últimos 10 anos, o Brasil aumentou sua produção de carne suína de cerca de 3 milhões de toneladas por ano para mais de 3,75 milhões de toneladas em 2017. A maior parte da produção é consumida internamente e até 2015 cerca de 400 a 500 mil toneladas de carne suína fresca / congelada foram exportadas anualmente. Isso aumentou para 629 mil toneladas em 2016 e foram de 593 mil toneladas em 2017. (WYATT, 2018). Além do mais, o Brasil representa 10% do volume de carne suína exportado no mundo e lucra mais de US\$ 1 bilhão por ano, sendo que esta representatividade poderá atingir 21% até 2018/2019 (MAPA, 2015).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo é caracterizado como pesquisa bibliográfica, pois buscou-se referências e informações a partir de livros, periódicos, sites de busca e entre outros. É classificada também como quantitativa por usar uma série de dados numéricos.

Para a realização deste trabalho, os dados foram coletados dos sites: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea, 2019) e do site Yahii. Esses dados são referentes aos preços médios mensais do quilograma do suíno vivo nos estados da Região Sul do Brasil, contendo de janeiro de 2011 até março de 2019 um total de 99 amostras para cada estado, resultando em um total de 297 amostras. Para os dados referentes ao preço da saca do milho e da cotação do dólar, foram coletadas, no mesmo período, 99 amostras cada. Para o tratamento dos dados foram utilizados o Software Excel, na qual realizou-se a organização dada em planilhas, e o Software Minitab para a confecção dos gráficos, análise de variância e estudo da correlação dos dados.

CAPÍTULO 9

RESULTADOS E DISCUSSÃO

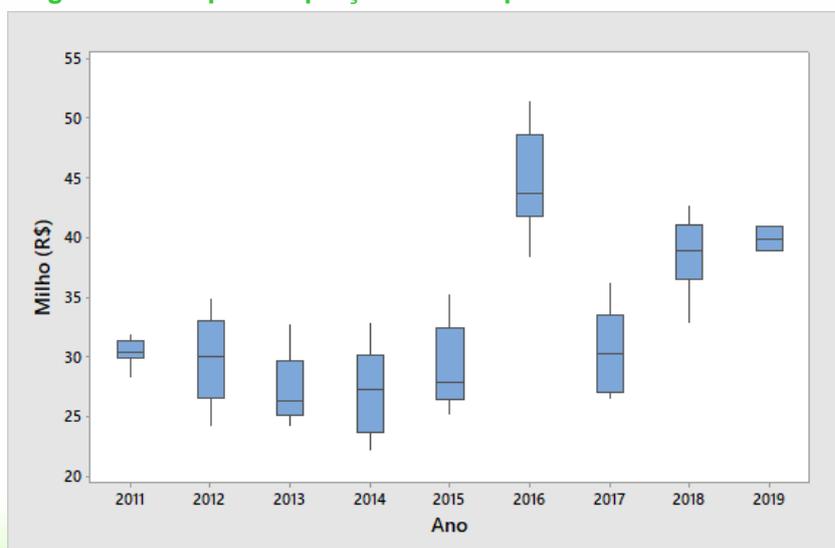
Análise Exploratória dos Dados

Realizou-se análise exploratória dos dados quantitativos por meio dos gráficos: boxplot e histograma dos dados obtidos, para que assim fosse possível uma melhor análise da variação dos mesmos entre os anos de 2011 e 2019.

O preço da saca do milho até o ano de 2015, não ultrapassou a casa dos 36 reais. Foi somente a partir do ano de 2016 em que houve um aumento no preço do mesmo. Neste mesmo ano, a saca do produto alcançou os valores mais elevados de todo o período, os quais variaram de 38,29 em dezembro até 51,48 em maio.

Na Figura 1, fica evidente a discrepância dos preços alcançados no ano de 2016 em relação aos demais. Conforme Caldarelli e Bacchi (2010) esse fato pode estar relacionado a diversos outros fatores que podem ter influenciado no aumento do preço: como uma baixa na própria produção interna do país, uma produção insuficiente de nações que importam esse produto, levando-as a aumentar ainda mais a quantidade importada, bem como a queda na produção de países que competem com o Brasil no mercado externo desse cereal. Ainda, uma significativa mudança na cotação do dólar pode ter influenciado, já que o preço do milho está correlacionado à mesma.

Figura 1 – Boxplot do preço do milho por ano entre 2011 e 2019

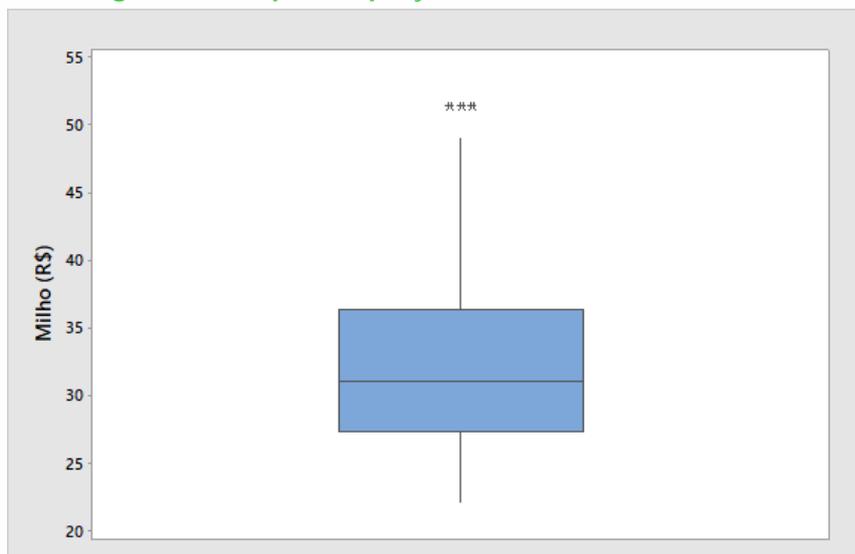


Fonte: O autor (2019)

CAPÍTULO 9

Conforme a Figura 2, nota-se a existência de pontos discrepantes nos valores do milho, com uma grande variação no quarto quartil. Durante todo o período, o preço teve seu máximo valor em maio de 2016 e seu mínimo em setembro de 2014, momentos os quais o mesmo alcançou R\$ 51,48 e R\$ 22,02, respectivamente.

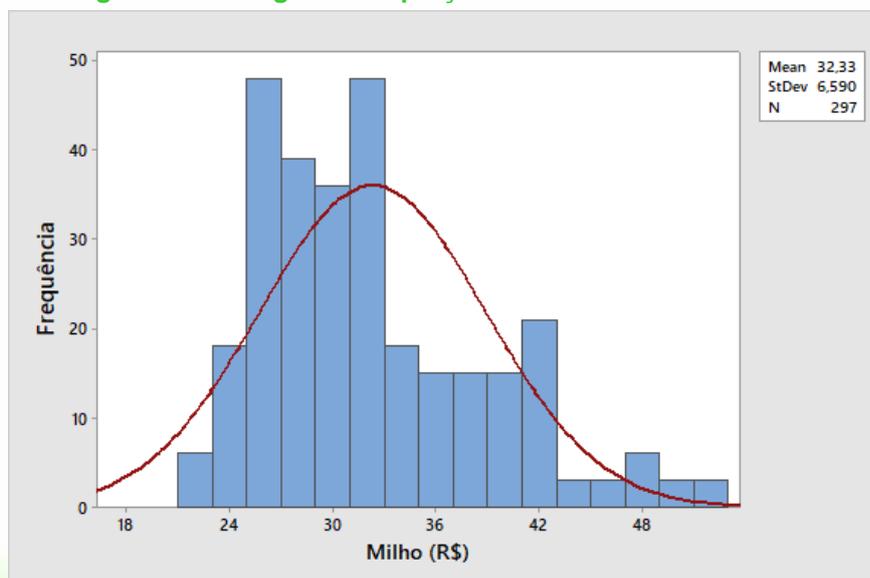
Figura 2 – Boxplot do preço do milho entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

Complementando essa análise, no histograma (Figura 3) pode-se observar que a distribuição dos preços é assimétrica positiva, ou seja, há uma maior frequência nos valores que se encontram abaixo da média do conjunto dos dados, que é definida em 32,33 reais por saca. Enquanto acima da mesma há uma menor frequência, porém, uma notável dispersão nos mesmos.

Figura 3 – Histograma do preço do milho entre 2011 e 2019

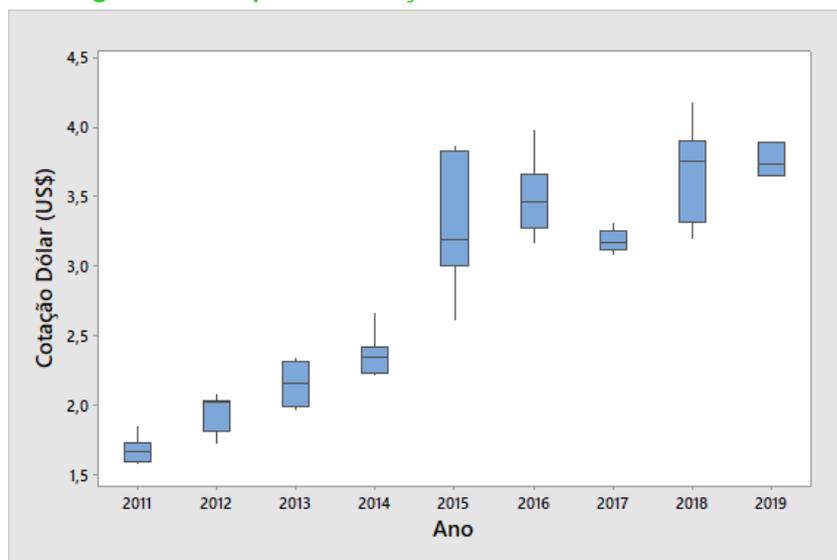


Fonte: O autor (2019)

CAPÍTULO 9

Observando a cotação do dólar no mesmo período, como ilustrado no Figura 4, nota-se uma grande taxa de crescimento a cada ano, muito próxima à linear. Ainda, exceto nos anos de 2015, 2016 e 2018, a variação do dólar no intervalo de um ano foi muito baixa. O preço mínimo do período, 1,5743 reais, foi alcançado em julho de 2011, enquanto em setembro de 2018 registrou-se o valor máximo, cerca de 4,1879 reais.

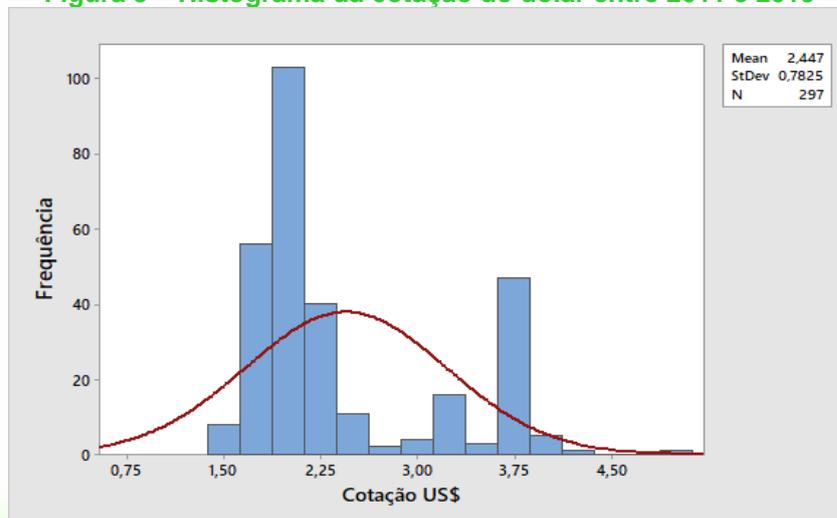
Figura 4 – Boxplot da cotação do dólar entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

A média da cotação no período, de acordo com o Figura 5, é de R\$ 2,447, e a curva é classificada como sendo assimétrica positiva, em que há muito mais dados abaixo da média, de que acima. Pela Figura 6, pode-se também observar que não há pontos discrepantes no conjunto de dados, e que as maiores variações estão no segundo e quarto quartil.

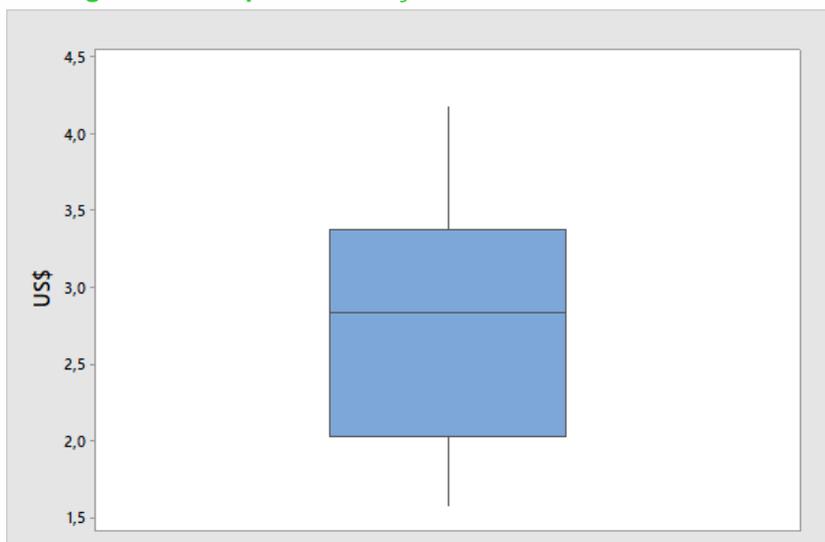
Figura 5 – Histograma da cotação do dólar entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

CAPÍTULO 9

Figura 6 – Boxplot da cotação do dólar entre 2011 e 2019

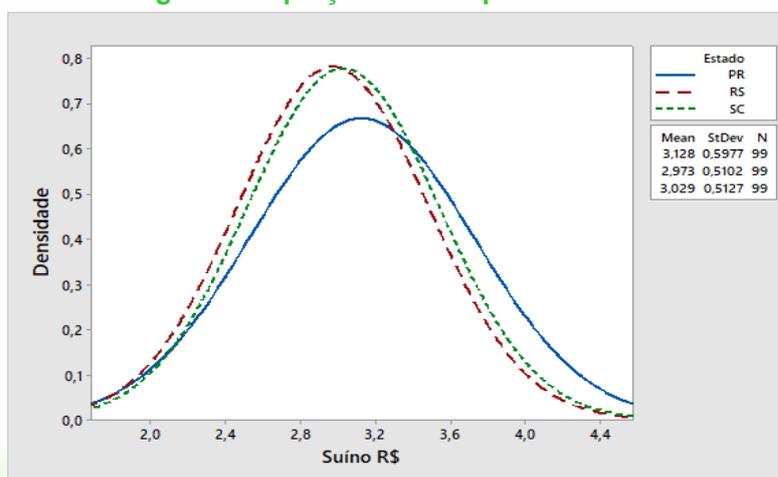


Fonte: O autor (2019)

Nas próximas duas figuras, pode-se verificar o comportamento do preço do quilo do suíno vivo em cada um dos três estados da Região Sul do Brasil, e ainda, compará-los entre si.

Fica evidente a grande proximidade entre os valores dos estados em um mesmo período de tempo. A sua variação e dispersão apresentam praticamente o mesmo comportamento. Isso se confirma ainda mais ao interpretar as Figuras 7 e 8, onde pode-se observar a grande similaridade entre os preços do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com médias de 2,973 e 3,029, respectivamente. O Paraná é o que apresenta maior variância dos dados e a maior média, sendo ela de 3,128. Nenhum dos estados apresenta pontos discrepantes e as curvas apontam para a homogeneidade do conjunto de dados.

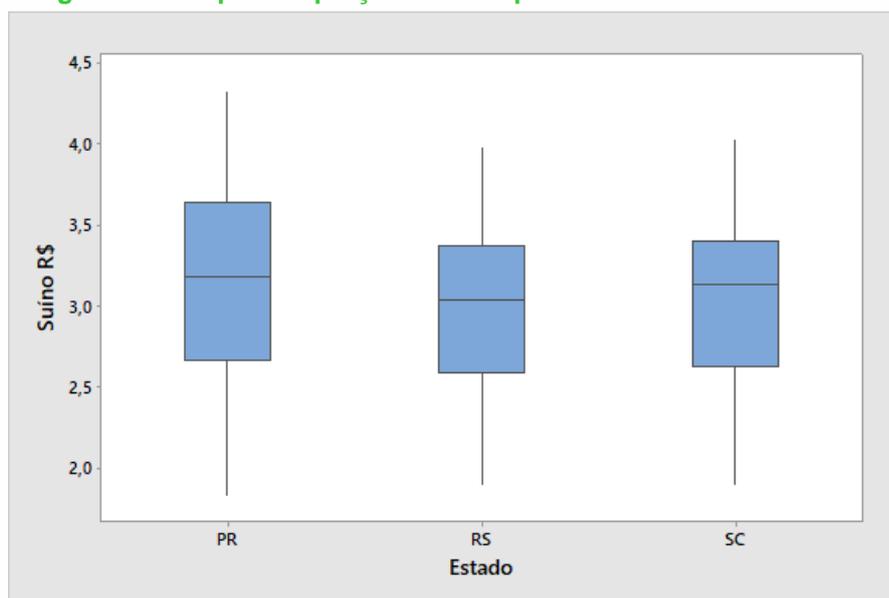
Figura 7 – Histograma do preço do suíno por estado entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

CAPÍTULO 9

Figura 8 – Boxplot do preço do suíno por estado entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

Calculou-se, então, os principais itens da estatística descritiva, dispostos na Tabela 1, em que é possível verificar a proximidade dos resultados. Os estados do RS e SC apresentam o mesmo desvio padrão (S), bem como mesmo valor mínimo. O PR apresentou o maior desvio padrão, como também maior coeficiente de variação e amplitude.

Tabela 1 – Estatística Descritiva do preço do suíno nos estados da Região Sul, Brasil

Estado	Média	S	CV	Me	Mín	Max	Assimetria	Curtose
PR	3,13	0,6	19,11	3,18	1,82	4,33	-0,26	-0,6
RS	2,97	0,51	17,16	3,04	1,89	3,99	-0,37	-0,51
SC	3,03	0,51	16,93	3,13	1,89	4,03	-0,47	-0,45

Nota: S = desvio padrão; CV = coeficiente de variação; Me = mediana.

Fonte: O autor (2019).

Análise de Regressão

Para realizar a regressão, tem-se o teste da correlação (r) entre os dados. Quando o módulo de r tem valor maior ou igual a 0,6, implica que os dados apresentam correlação significativa entre si. Obteve-se então, que ambas as equações de

CAPÍTULO 9

regressão dos itens que seguem essa afirmação são de modelo polinomial do quarto grau. Os resultados estão contidos na Tabela 2:

Tabela 2 – Modelos de Regressão para a relação entre o preço suíno (R\$) e a cotação do dólar em função do tempo no período 2011 a 2019

Estado	Y	X	r	Equação	R ²
PR	Preço	Dólar	0.61	$y = 2,3399x^4 - 25,276x^3 + 98,704x^2 - 163,99x + 100,4$	0.998
	Suíno	Tempo	0.66	$y = 0,0031x^4 - 25,285x^3 + 76406x^2 - 1E+08x + 5E+10$	0.814
SC	Preço	Dólar	0.61	$y = 1,9284x^4 - 20,871x^3 + 81,55x^2 - 135,22x + 82,867$	0.984
	Suíno	Tempo	0.65	$y = 0,0037x^4 - 29,887x^3 + 90325x^2 - 1E+08x + 6E+10$	0.885
RS	Preço	Dólar	0.60	$y = 1,8288x^4 - 19,862x^3 + 77,848x^2 - 129,42x + 79,541$	0.986
	Suíno	Tempo	0.64	$y = 0,0036x^4 - 28,863x^3 + 87233x^2 - 1E+08x + 6E+10$	0.887

Fonte: O autor (2019).

Logo, observa-se uma relação significativa das médias anuais do preço do suíno com a cotação do dólar e com os anos estudados. Para ambas foi possível encontrar um modelo de regressão em que fosse representada por meio de uma função a variação do valor do quilo suíno vivo nos três estados da Região Sul do Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos cálculos obtidos e dados apresentados, pode-se concluir que é possível aplicar um modelo de regressão temporal para o preço do quilo do suíno vivo nos três estados da Região Sul do Brasil, já que, ele varia de forma sazonal. Ainda, o mesmo apresenta correlação significativa com a cotação do dólar, e um bom modelo de regressão aplica-se para essa relação. O preço do milho, por sua vez, não é capaz de influenciar diretamente nesse preço.

REFERÊNCIAS

ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Relatório Anual. 2003. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/6c7996a092418d919c0718320cc5f42a.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

CAPÍTULO 9

ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Relatório Anual. 2012. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/d58c2a0e028750489d80eaeb3c7b12a2.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

ABPA - Associação Brasileira De Proteína Animal. Setores. **Suinocultura**. Disponível em:<<http://abpa-br.com.br/>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. **Fatores de influência no preço do milho no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512012000100005>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

CEPEA - **PREÇOS AGROPECUÁRIOS: INDICADOR DO SUÍNO VIVO CEPEA/ESALQ - MENSAL**. 2019. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/consultas-ao-banco-dados-do-site.aspx>>. Acesso em: 01 maio 2019.

COIMBRA, R. D. **Conab: Carne Suína: Panorama 2003 e Cenário 2004**. Anuário Porkworld 2004, São Paulo: Animal World, v. 3, n. 17, dez. 2003.

CRUZ, J. C. et al. **Milho. Coleção 500 Perguntas e 500 Respostas**, Brasília, DF, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80988/1/Milho-nutricao.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

ENGELAGE, E., ET AL. Análise de Custos na Suinocultura: Suinocultores X Empresas Integradoras. **XXII Congresso Brasileiro de Custos**. Foz do Iguaçu: 2015. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/3925/3926>>. Acesso em 29 mar. 2019.

HOFFMANN, J. I. **A influência do Dólar na economia brasileira. The influence of the dollar in the Brazilian economy**, [S. l.], 2015. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/a-influencia-do-dolar-na-economia-brasileira/137070>>. Acesso em: 26 jun. 2019

MAPA- Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Suínos**. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>>. Acesso em: 27 maio 2019.

OURIVEIS, N. F. **Qual a carne mais consumida no mundo? E no Brasil?** Campo Grande: Carne Com Ciência, 2017. Disponível em: <<https://www.carnecomciencia.com.br/carne-mais-consumida/>>. Acesso em: 30 maio 2019.

REIS, E. A.; REIS, I. A. **Análise descritiva de dados Síntese numérica**. Relatório Técnico, RTO. 2002. Disponível em: <<ftp://ftp.est.ufmg.br/pub/rts/rte0202.pdf>> Acesso em: 28 mar 2019.

SIMON, M.; WEYDMANN, C. L. **Suinocultura Brasileira: Uma Análise de Preço de Exportação e do Preço Pago ao Produtor**. Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Economia300201>>. Acesso em: 27 maio 2019.

STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harbra, 2001.

SUINOCULTURA. **Milho**. Milho influencia suinocultura, [S. l.], 11 jul. 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80988/1/Milho-nutricao.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

CAPÍTULO 9

TOIGO, L. A.; GOLLO, V.; LEITE, M.; KLANN, R. C. Análise Comparativa dos Custos de Produção de Suínos sob a Ótica da Teoria Contratual. **XXI Congresso Brasileiro de Custos**. Natal: CBC, 2014.

WYATT, D. **Desafios para a indústria brasileira de suínos**. Stoneleigh, Reino Unido: Ahdb Pork, 2018. Disponível em: <<https://pork.ahdb.org.uk/prices-stats/news/2018/january/challenges-ahead-for-brazilian-pork-industry/>>. Acesso em: 30 maio 2019.

YAHII. **DÓLAR COMERCIAL OFICIAL**. Índice mensal 1970 até 2019. Disponível em: <<http://www.yahii.com.br/dolar.html>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

CAPÍTULO 10

Desenvolvimento de um sensor capacitivo para determinação dos níveis de umidade em lâminas de madeira

Development of a capacitive sensor for determining the moisture levels in wooden

Jéssimon Ferreira¹

Frederic Conrad Janzen²

Giane Gonçalves Lenzi³

Angelo Marcelo Tusset⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

² Departamento Acadêmico de Eletrônica- Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

³ Departamento Acadêmico de Engenharia Química - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

⁴ Departamento Acadêmico de Matemática- Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.10

CAPÍTULO 10

Resumo: Neste trabalho é apresentado o desenvolvimento de um dispositivo eletrônico para detecção e mensuração dos níveis de umidade em lâminas de madeira de Pinus da espécie Elliottii. Sendo o dispositivo de sensoriamento desenvolvido considerando um sensor capacitivo. A capacitância é obtida por meio da energização de placas metálicas separadas pela lâmina atuando como isolante elétrico entre as placas metálicas. Desta forma a umidade é relacionada reatância capacitiva do sensor. Resultados experimentais do dispositivo eletrônico proposto são apresentados e demonstram a efetividade na mensuração do percentual de umidade nos corpos de prova. Considerando os resultados experimentais, o baixo custo da implementação do dispositivo este trabalho apresenta uma alternativa eficiente e viável para sensoriamento em tempo real da umidade de lâminas de madeira contribuindo assim com a setor madeireiro, e com o avanço da indústria 4.0.

Palavras-chave: Umidade de Madeira; Sensoriamento; Sistemas Capacitivos; Industria 4.0.

Abstract: This work presents the development of an electronic device for the detection and measurement of moisture levels in wooden sheets of Pinus of the species Elliottii. The sensing device being developed considering a capacitive sensor. Capacitance is obtained by energizing metal plates separated by the blade, acting as an electrical insulator between the metal plates. In this way, the humidity is related to the capacitive reactance of the sensor. Experimental results from the proposed electronic device are presented and demonstrate the effectiveness in measuring the percentage of units in the specimens. Considering the experimental results, the low cost of implementing the device, this work presents an efficient and viable alternative for real-time sensing of the humidity of wood veneers, thus contributing to the wood sector, and to the advancement of industry 4.0.

Keywords: Wood Moisture; Sensing; Capacitive Systems; Industry 4.0.

INTRODUÇÃO

A madeira sempre ocupou lugar de destaque entre os materiais utilizados, e a secagem desse material é de grande importância no processo de transformação da madeira em produtos (ANDRADE et al., 2001). Não diferente a outros materiais, a madeira possui propriedades que são objetos de estudos, cujo objetivo é diminuir as perdas de insumos nos processos de beneficiamento e aumentar a qualidade do produto. Para Gonçalves e Costa (2010), as condições ambientais afetam a umidade da madeira que por sua vez afetam a suas propriedades mecânica e elástica.

Todos os tipos de madeira, após serem cortadas, apresentam alto teor de umidade, que tende a reduzir-se espontânea e lentamente à medida que as toras aguardam o seu processamento. Após o desdobro, a umidade continua a diminuir com

CAPÍTULO 10

maior ou menor rapidez em função da espécie, das condições ambientais, das dimensões das peças e do empilhamento utilizado. Na maioria das vezes, o processamento final só deve ser efetuado quando a umidade atingir valores inferiores a 30% (TSOUMIS, 1991).

A transformação racional da madeira bruta em produtos e bens de consumo requer a sua secagem pelas razões seguintes:

- a) Reduz a movimentação dimensional a limites aceitáveis. Como consequência, as peças de madeira podem ser produzidas com maior precisão de dimensões, proporcionando melhor desempenho em serviço;
- b) Melhora a atuação de colas, vernizes e tintas aplicadas sobre a madeira;
- c) Reduz os riscos do ataque de fungos apodrecedores e manchadores;
- d) Proporciona melhor qualidade das juntas de colagem;
- e) Propicia maior impregnação da madeira com líquidos preservativos e ignífugos;
- f) Aumenta a resistência mecânica.

Para Jankowsky e Galina (2013), o teor de água da madeira influi, acentuadamente, nas suas propriedades físico mecânicas. A resistência da madeira, de uma maneira geral, decresce com o aumento da sua umidade. A resistência elétrica da madeira também é inversamente proporcional ao seu teor de água, sendo que, de 30% até 0% de umidade a resistência aumenta cerca de 1 milhão de vezes.

De modo geral, os produtos de madeira industrializados devem ser condicionados a umidades próximas das que deverão alcançar em seu uso. A madeira de Pinus recém cortada, contém grande quantidade de água e que além de aumentar o peso da madeira impede que ela seja colada, lixada, envernizada ou pintada adequadamente (KRONKA et al., 2005).

A adequada secagem da madeira serrada antes da sua transformação em bens e produtos, é reconhecidamente a fase mais importante de todo o processo que visa agregar valor ao produto final (JANKOWSKY, 2008). A movimentação da água do interior para a superfície, depende da temperatura, permeabilidade, densidade da madeira, espessura das peças e gradientes de umidade.

CAPÍTULO 10

As vantagens de se determinar e controlar o teor de umidade das madeiras tem influência nos custos de acabamento final e nos transportes com a diminuição do peso (GALVÃO; JANKOWSKY, 1985), além de ser uma pré condição para se utilizá-la de maneira racional uma vez que ela afeta propriedades importantes desse material (RODRIGUES, 1999).

O teor de umidade, é o resultado da relação entre o peso da água contida na madeira e o peso desta madeira realmente seca e geralmente, é expresso em porcentagem. O método para se determinar o teor de umidade inicial de uma madeira consiste em: determinar o peso da amostra da madeira úmida; coloca-se a amostra em uma estufa com temperatura aproximada de 103°C até que seu peso se torne constante (JANKOWSKY; GALINA, 2013). Calcula-se a umidade inicial aplicando a equação 1 (GALVÃO; JANKOWSKY, 1985).

$$U\% = \left(\frac{P_u - P_s}{P_s} \right) 100 \quad (1)$$

Onde:

$U\%$ = Teor de umidade

P_u = Peso umido da madeira

P_s = Peso seco da madeira

Para definir o teor de umidade da madeira após essa passar por um processo de secagem pode ser utilizada a equação 2.

$$u\% = \frac{P_s(U\% + 100)}{P_u} - 100 \quad (2)$$

Onde:

$u\%$ = Teor de umidade final

$U\%$ = Teor de umidade inicial

P_s = Peso seco

P_u = Peso umido

Para a medição do teor de umidade em madeiras, vários métodos são utilizados sendo os mais comuns: Método por pesagens (mais usuais), Métodos

CAPÍTULO 10

químicos por destilação e por titulação (mais precisos) e Métodos que utilizam aparelhos elétricos (mais práticos e rápidos) (MORESCHI, 2012).

A coleta de amostras para o método de pesagens, é considerado um método eficiente, porém destrutivo, trabalhoso e que requer paradas no sistema produtivo. O método químico é um modo mais eficiente de se conhecer o teor de água, porém sua utilização possui os seguintes inconvenientes:

- a) Necessidade de laboratório adequado e pessoal técnico idôneo;
- b) Necessidade de vidraria de laboratório frágil e custosa;
- c) Emprego de solventes custosos;
- d) Escapamento de vapores insalubres e facilmente inflamáveis.

O método onde se utiliza medidores elétricos, são baseados na resistência que a madeira oferece a passagem da corrente contínua elétrica. Os medidores elétricos, podem ser considerados eficientes, porém podem requerer paradas ou diminuição da velocidade das linhas de produção para que seja possível a coleta de dados. O inconveniente desse sistema é o processo de perfurar a superfície da madeira analisada, podendo com isso danificar a área afetada. A figura 1, apresenta um modelo de leitor de umidade em madeiras pelo método de resistividade (Ω).

Figura 1 - Medidor de Umidade para Madeira e Lâminas DUO 2070



Fonte: <http://www.insmart.com.br>

A resistência elétrica da madeira, é inversamente proporcional ao seu teor de água. Com base nessas informações, foi projetado e implementado um sensor capacitivo com capacidade de variar um sinal elétrico em função do teor de umidade das madeiras.

CAPÍTULO 10

Neste trabalho é apresentado o projeto e a implementação de um dispositivo capacitivo capaz de identificar a variação de umidade em laminas de madeira de Pinus da espécie Elliottii. De forma específica, o dispositivo denominado como sensor capacitivo, foi integrado a um circuito eletrônico, que possibilita o condicionamento dos sinais elétricos capturados pelo sensor conforme a variação da umidade das lâminas de madeira.

MATERIAIS E MÉTODOS

A utilização do sensor capacitivo, tem como objetivo analisar a variação de um sinal elétrico quando o material isolante no caso a madeira, sofrer variações do seu teor de umidade. O valor da capacitância (C) é função da área das placas (A), da distância entre as placas (D) e da constante dielétrica (K) do material existente entre as placas do capacitor (HALLIDAY, 2009), como apresentado na equação 3.

$$C = \frac{KA}{D} \quad (3)$$

O sensor capacitivo proposto, é um dispositivo elétrico que poderá ser utilizado em uma linha de produção e coletar dados relacionados as propriedades elétricas da madeira, sem se utilizar de um processo destrutivo e possibilita a medição da umidade sem necessidade de parada das máquinas ou a redução da velocidade delas.

O princípio de funcionamento, é similar a um capacitor comum utilizado nos meios elétrico e eletrônico. A variação de determinada condição ocasiona uma variação na capacitância do componente.

Desenvolvimentos do sensor

O sensor capacitivo, é composto por duas placas planas metálicas, com dimensões: 111 x 130 x 2 mm. Para facilitar a passagem das lâminas pelo sensor é considerado um ângulo da abertura entre as placas, conforme ilustra a figura 2.

CAPÍTULO 10

Figura 2 - Angulo de abertura da placa plana

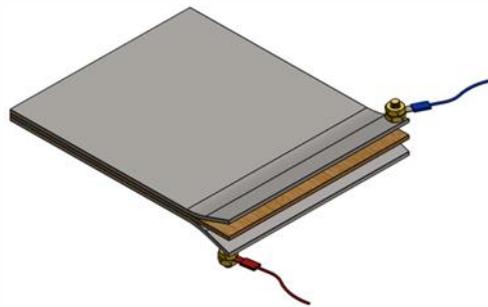


Fonte: O autor

Caracterizações física do sensor

O sistema capacitivo do sensor pode ser visualizado na figura 3 onde é apresentado a sua caracterização física composta pelas placas planas e a lâmina inserida entre elas.

Figura 3 – Sensor capacitivo para detecção de umidade.



Fonte: O autor

Para aquisição dos dados do sistema capacitivo representado na figura 3, foi considerada a integração aos seguintes dispositivos:

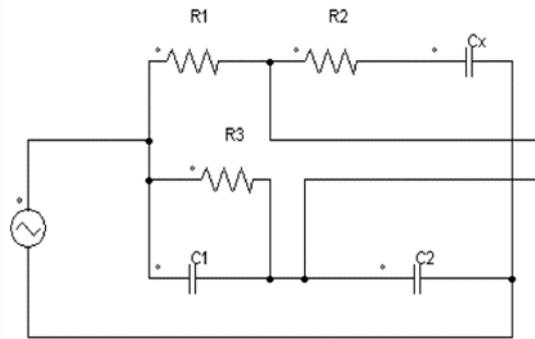
- Sistemas eletrônico de condicionamento de sinais;
- Dispositivo gerador de sinais e funções para a alimentação elétrica;
- Sistema de aquisição de dados.

O sistema de condicionamento de sinais é obtido da implementação de uma ponte RC, balanceada em corrente alternada (VCA), que tem como função fazer a aquisição dos dados das propriedades elétrica da lâmina de madeira.

A figura 4, apresenta a forma construtiva do sistema de condicionamento de sinais onde C_x representa o sensor capacitivo.

CAPÍTULO 10

Figura 4 - Ponte em corrente alternada



Fonte: O autor

A equação utilizada para encontrar a reatância do capacitor desconhecido (C_x) e os valores dos resistores e assim balancear a Ponte, é apresentado na equação 4.

$$C_x = \frac{1}{2\pi fC} \quad (4)$$

Onde:

C_x = Reatância do componente capacitivo desconhecido;

f = Frequência da tensão aplicada pelo gerador de funções;

C = Capacitância conhecida (C_2 e C_3).

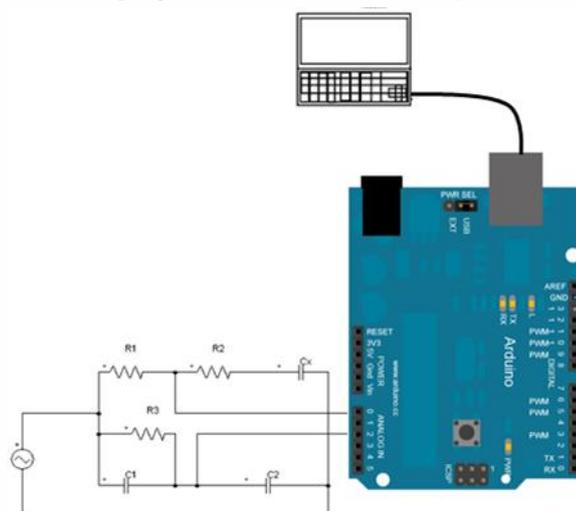
Aquisição e análise dos dados

Para aquisição e análise dos sinais provenientes do sistema de condicionamento de sinais (Ponte em corrente alternada), suas saídas são conectadas nas entradas analógicas do microcontrolador Arduino que através de um cabo serial integrado ao software Matlab possibilita o tratamento dos dados adquirido.

A figura 5, ilustra a composição do sistema completo de coleta e análise de dados.

CAPÍTULO 10

Figura 5 - Sistema de aquisição de dados.
Integração Arduino e Matlab e ponte



Fonte: O autor

Para validação do sensor proposto foram considerado 21 corpos de prova com medidas de 115 x 110 x 2 mm, e a metodologia utilizada para coletar e registrar a variação das propriedades elétrica da madeira foram:

- Saturar os corpos de prova em um recipiente com água a uma temperatura ambiente de 21°C com água até adquirir a estabilidade do peso de massa;
- Ajustar o gerador de sinais com frequência e nível de tensão elétrica que facilite a sua visualização do sinal elétrico;
- Com os corpos de prova saturados, realizar leitura do peso da massa e da medida do sinal elétrico fornecido pelo sistema de condicionamento e aquisição de sinais;
- Realizar o processo de secagem e registrar os novos valores de peso de massa e de sinal elétrico.

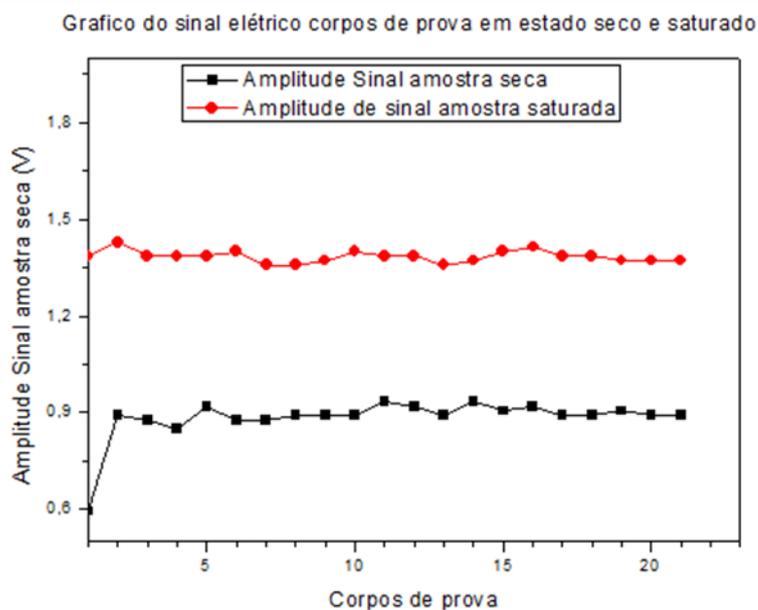
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 6, apresenta a variação do sinal elétrico de que foram registradas nos 21 corpos de prova quando se encontraram em estado saturado e seco. Observa-se na figura, que não houve uma uniformidade do sinal elétrico nos 21 corpos de prova. Tal

CAPÍTULO 10

fato pode ser comprovado com a diferença de peso de massa de cada corpo de prova pois alguns absorveram mais água que outros.

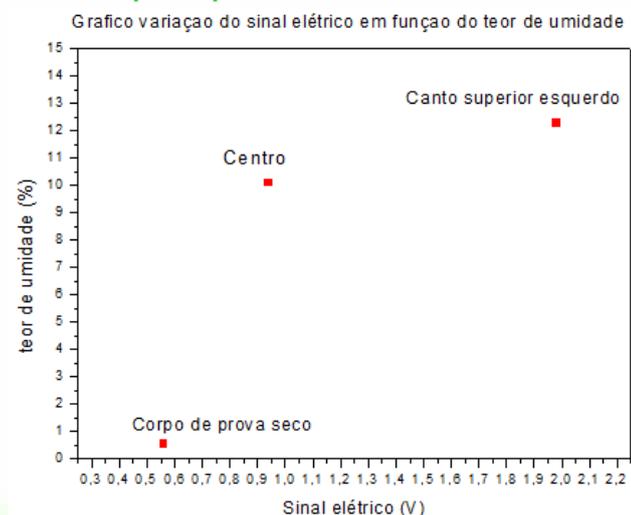
Figura 6 - Variação do sinal elétrico (V) em função do teor de umidade do corpo de prova



Fonte: O autor

A figura 7, apresenta a variação do sinal elétrico (V) quando o corpo de prova se encontrava seco e quando foi umedecido com água em diferentes áreas. Com essa análise, o sensor demonstra a sua capacidade de identificar pequenas área úmidas na área principal do corpo de prova. As áreas umedecidas foram: canto superior esquerdo do corpo de prova onde foi aplicado 1,6 g de água, e área central do corpo de prova onde foi aplicado 1,3 g de água.

Figura 7 - Corpo de prova umedecido em diferentes áreas

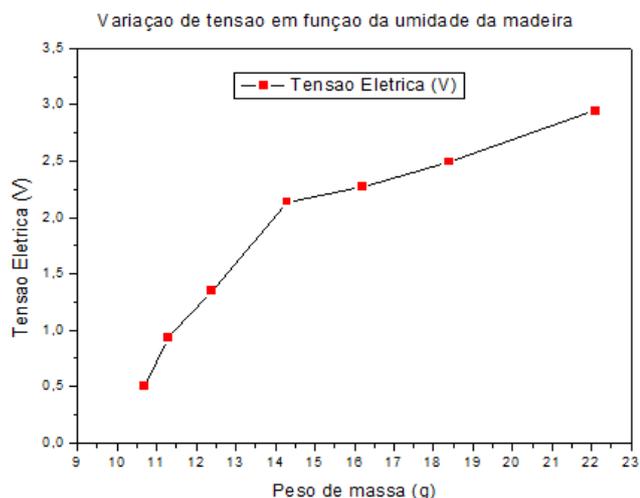


Fonte: O autor

CAPÍTULO 10

A figura 8, apresenta a variação do sinal elétrico em função da variação do peso de massa ocorrido durante o processo de secagem.

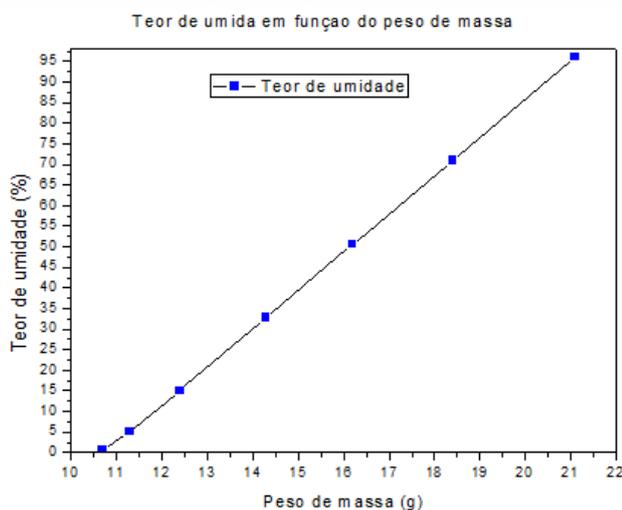
Figura 8 - Variação do sinal elétrico (V) em função do peso de massa



Fonte: O autor

Na figura 9, pode-se visualizar a variação do teor de umidade em função da variação do peso de massa.

Figura 9 - Variação do teor de umidade (%) em função do peso de massa

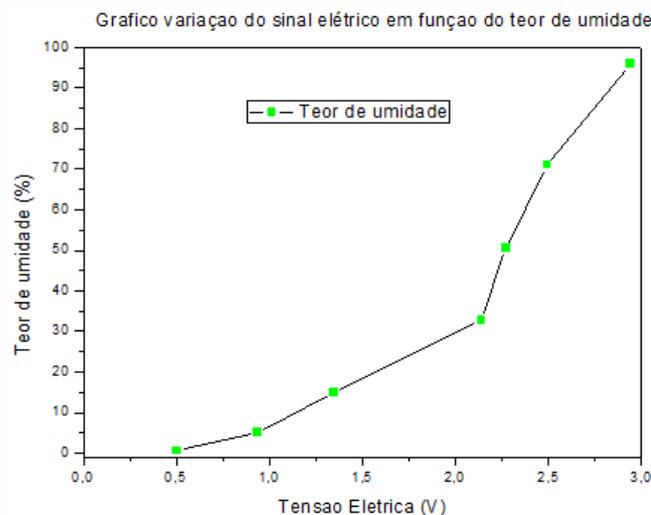


Fonte: O autor

Na figura 10, são apresentados resultados comparativos entre o sinal da tensão elétrica obtido na ponte em corrente alternada e o teor de umidade do corpo de prova analisado.

CAPÍTULO 10

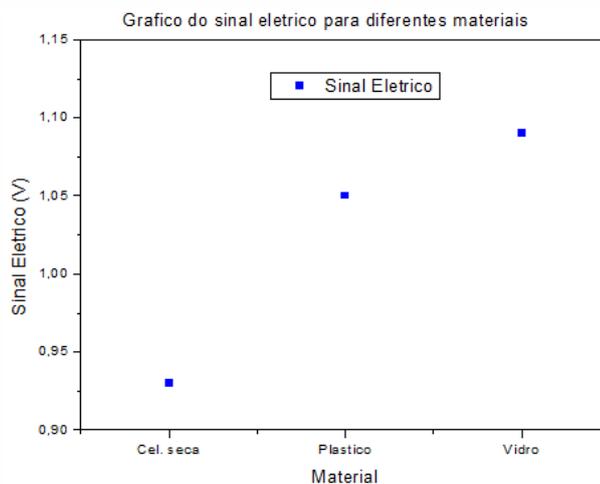
Figura 10 - Comparativo entre o teor de umidade do corpo de prova e o sinal elétrico obtido na ponte



Fonte: O autor

Na figura 11, é possível visualizar a dinâmica do sensor quando ele capturou valores, de diferentes materiais como: o vidro, a celulose seca e o plástico.

Figura 11 - Valor do sinal elétrico (V) realizados com diferentes materiais



Fonte: O autor

Os resultados apresentados na figura 11 demonstra a robustez do sensor pois mesmo sendo projetado para madeira, possui a capacidade de avaliar outros materiais e que a sua utilização pode ir mais além do que foi proposto e apresentado nesse trabalho.

CAPÍTULO 10

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o sensor é eficiente na determinação do teor de umidade em lâminas de madeiras. Demonstrou ser robusto apresentou valores diferentes de tensão elétrica para diferentes valores de peso de massa dos corpos de prova, não se limitando apenas a corpos de prova em estado saturado ou estado seco. Apesar de se utilizar um sistema de condicionamento de sinais resistivo/capacitivo, a variação da grandeza elétrica que se tornou possível de ser analisada foi a variação da ddp (diferença de potencial) gerada nos ramos da ponte para corrente alternada. Os resultados apresentados, contribuem com a pesquisa sobre sensoriamento de umidade das lâminas de madeira pela capacidade do sensor proposto em verificar o teor de umidade concentrado em pequenas áreas, sem utilizar-se de um meio destrutivo ou que possa vir a danificar a superfície da área a ser realizada a leitura do teor de umidade.

REFERENCIAS

ANDRADE, A. DE; JANKOWSKY, I. P.; DUCATTI, M. A. SCIENTIA FORESTALIS.

Grupamento de madeira para secagem convencional, n. 59, p. 89, 2001.

GALVÃO, A. P. M.; JANKOWSKY, I. P. **Secagem Racional da Madeira**. São Paulo: Nobel, 1985.

GONÇALVES, R.; COSTA, O. A. L. Revista da Madeira. **Secagem da madeira utilizando ultra-som**, n. 125, 2010.

HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física**. 8.ed. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2009. v. 3

JANKOWSKY, I. P. Revista da Madeira. **Equipamentos e processos para secagem de madeira**, n. 115, 2008.

JANKOWSKY, I. P.; GALINA, I. C. M. **Secagem de Madeiras**, 2013. Disponível em: <http://pimads.org/documento_atividades/Apostila%20-%20Secagem%20de%20Madeiras..pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016

KRONKA, F. J. N.; BERTOLANI, F.; PONCE, R. H. **Acultura do Pinus no Brasil**. São Paulo: Páginas & Letras, 2005.

MORESCHI, J. C. **Propriedades da Madeira**, nov. 2012.

CAPÍTULO 10

RODRIGUES, W. **Determinação do Teor de Umidade em Madeiras por meio de Medidores Elétrico**. São Paulo: Escola de Engenharia de São Carlos, 1999.

TSOUMIS, G. **Science and Technology of Wood Structure, Properties, Utilization**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

Medidores Elétrico. **IM Insmart**. Disponível em: < www.insmart.com.br >. Acesso em: 10, set. 2020.

CAPÍTULO

11

Ações de transferência tecnológica realizadas por empresas privadas para o enfrentamento da Covid-19 na cidade de Ponta Grossa – PR

Technology transfer used by the private network to deal with the Covid-19 pandemic in the city of Ponta Grossa – PR

Rosângela de França Bail

João Luiz Kovaleski

Cláudio André Spinassi

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.11



AYA EDITORA

CAPÍTULO 11

Resumo: A pandemia da Covid-19 mudou o mundo e a forma como as pessoas vivem. Gerou impactos sociais e econômicos, afetando principalmente aqueles em situação de vulnerabilidade. No Brasil, há um número elevado de pessoas que não fazem o correto isolamento social pelo fato de residirem em grandes aglomerações, o que as torna mais suscetíveis às doenças, sobretudo pelas dificuldades de higienização. De modo a auxiliar essa população mais vulnerável, houve mobilização do governo, empresas e sociedade civil para auxiliar as pessoas nessas situações. Nesse contexto, esse artigo tem por objetivo o mapeamento das ações realizadas por empresas para enfrentar a pandemia na cidade de Ponta Grossa – PR. Para alcançar este objetivo, foram aplicados dois questionários, um para funcionários de empresas privadas que compõem o Plano de Auxílio Mútuo (PAM) da região, e outro para voluntários que participaram de ações relacionadas ao enfrentamento da Covid-19. Ambos os questionários possuíam tanto questões objetivas, com o intuito de identificar o perfil das empresas e voluntários respondentes, como questões abertas, de modo a compreender as ações realizadas. A pesquisa aponta o quanto a Transferência de Tecnologia (TT) se tornou primordial no apoio ao enfrentamento, através de máquinas, equipamentos e conhecimento, fatores estes essenciais nas tomadas de decisões das multinacionais, que se estenderam por todo o país em suas filiais, quanto pela sociedade privada através do voluntariado, no auxílio à demanda de materiais e equipamentos no enfrentamento ao SARS-COV-2. Tais ações geraram benefícios às comunidades, tanto em doações de recursos financeiros, materiais e equipamentos, como na fabricação de máscaras descartáveis, aventais, protetores faciais, álcool em gel, etc.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia. Iniciativa Privada. Enfrentamento à COVID-19.

Abstract: The Covid-19 pandemic changed the world and the way people live. It generated social and economic impacts, mainly affecting those in vulnerable situations. In Brazil, there are a large number of people who do not make the correct social isolation due to the fact that they live in large agglomerations, which makes them more susceptible to diseases, especially due to hygiene difficulties. In order to help this most vulnerable population, government, business and civil society were mobilized to help people in these situations. In this context, this article aims to map the actions taken by companies to face the pandemic in the city of Ponta Grossa - PR. To achieve this goal, two questionnaires were applied, one for employees of private companies that make up the Mutual Assistance Plan (PAM) in the region, and another for volunteers who participated in actions related to coping with Covid-19. Both questionnaires had both objective questions, in order to identify the profile of companies and respondents' volunteers, as well as open questions, in order to understand the actions taken. The research points out how much Technology Transfer (TT) has become paramount in supporting coping, through machines, equipment and knowledge, which are essential factors in the decision-making of multinationals, which have spread across the country in their branches, how much by private society through volunteering, in assisting the demand for materials and equipment in the fight against SARS-COV-2. Such actions generated benefits to communities, both in donations of financial resources, materials and equipment, as well as in the manufacture of disposable masks, aprons, face shields, gel alcohol, etc.

Keywords: Technology Transfer. Private Initiative. Facing COVID-19.

CAPÍTULO 11

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, um vírus identificado como um coronavírus semelhante ao da MERS e da SARS, que foram responsáveis por epidemias em anos anteriores, espalhou-se pela cidade de Wuhan, na China. Pesquisadores como Liu et al. (2020) e Chu et al. (2020), demonstram que sua transmissibilidade é maior que a de outros tipos de coronavírus. A doença que esse novo vírus causa ficou conhecida como Covid-19.

Desde então, o mundo passa por uma pandemia, já que ainda não existe uma vacina. O método mais adequado para diminuir a transmissão do vírus é o isolamento social. Com isso, segundo Garcia (2020), houve um aumento do desemprego no Brasil. Os efeitos da pandemia são devastadores, principalmente às pessoas em situação de vulnerabilidade.

No Brasil, o primeiro caso confirmado de Covid-19 ocorreu em 26 de fevereiro de 2020, em São Paulo - SP (Nakada e Urban, 2020). No entanto, o governo brasileiro já se preparava antes desta data para o enfrentamento da pandemia: declarou emergência em saúde pública de importância nacional em decorrência da infecção humana pelo coronavírus, através da portaria nº 188, de 02 de fevereiro de 2020 (Brasil, 2020). Desta forma, por meio do Centro de Operações de Emergências em Saúde Pública (COE-nCoV), coordenou ações e autorizou diversos órgãos a realizar ações efetivas no país.

Dentro das ações estratégicas estabelecidas pelo governo brasileiro, fez-se presente e necessária a Transferência de Tecnologia (TT), vista por diferentes profissionais e órgãos de saúde que executaram rapidamente a tomada de decisões envolvendo novos protocolos, equipamentos, máquinas, treinamento e ações diversas para salvaguardar a vida e promover a saúde da população. Assim, se estabeleceu, de forma concisa, a Transferência de Conhecimento e Tecnologia (TCT), através da interação das partes, multidisciplinaridade e participação em conjunto de vários departamentos de saúde envolvidos.

CAPÍTULO 11

Conforme relata Pagani (2016), diferentes agentes que executam as atividades de conexão utilizando mecanismos de transferência de conhecimento e tecnologia enfrentam barreiras culturais, de comunicação, lacunas tecnológicas, entre outros. Dentro dos aspectos antropotecnológicos, a TCT pôde complementar a transferência de tecnologia ao englobar inúmeros aspectos relativos à percepção e absorção do conhecimento, pois a TCT respeita as individualidades de um país ou organização, de um grupo ou mesmo de uma pessoa. Agentes de conexões, como barreiras culturais, de comunicação, tecnológicas, podem dificultar a TCT.

Posteriormente, e devido ao aumento excessivo e necessário do uso de equipamentos de proteção individuais – EPIs pelos profissionais de saúde e pela população, houve a necessidade de contar com o apoio de Ações de Solidariedade, que vieram através de empresas, voluntários, ONGs e entidades com inúmeras doações, ampliando-se por todo território brasileiro. Na cidade de Ponta Grossa – PR, particularmente, há atuações partindo do poder público, da iniciativa privada e de organizações não governamentais (SOUZA, 2020).

A partir dessas informações, o presente artigo busca responder à seguinte pergunta: qual foi a ajuda que o setor privado forneceu para o combate à pandemia da Covid-19 na cidade de Ponta Grossa – PR, nos 3 primeiros meses após a declaração de pandemia pela OMS? Para isso, foi aplicado um questionário com empresas de vários setores na cidade para mapear as ações realizadas.

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. No primeiro, é realizada uma introdução, contextualizando o estudo em questão. No capítulo 2, consta a revisão de literatura, que engloba os aspectos da gestão em desastres e da pandemia mundial do SARS-Cov-2. No capítulo 3, é apresentada a metodologia, que descreve os passos para atingir os objetivos propostos no trabalho. O capítulo 4 apresenta a caracterização do ambiente de coleta de dados para o desenvolvimento e os resultados obtidos, bem como os principais desafios encontrados ao longo do projeto. No capítulo 5, é apresentada a conclusão do presente trabalho.

CAPÍTULO 11

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A Transferência de Tecnologia (TT) teve, após o século XIX, um avanço significativo nos processos industriais e, a partir do século XX, se tornou parte do cotidiano das organizações, atuando como uma ferramenta de descobertas científicas, tecnológicas e de conhecimento. Além disso, pode ser observada nos principais setores da sociedade, como os 4 atores: governo, indústria, universidade e a comunidade.

Os efeitos dessas parcerias se tornam vantajosos para todas as partes, pois se promove, junto a elas, ações que correlacionam interesses e facilitam a participação de um maior número de pessoas. Desta forma, abre-se espaço para as necessidades trazidas pelos órgãos governamentais e absorvidas pela indústria, adaptadas através da TCT pela universidade e absorvidas pela comunidade e demais parceiros em redes de informações, que promovem a TT através das inovações e parcerias (GOMES, 2017).

Para SILVA (2015), na atualidade, a TT, no âmbito universidade-indústria, atrai considerável atenção dentro da literatura. Como prova disso, mostrou-se claramente na busca de soluções e precauções ante à situação da pandemia da Covid-19, uma vez que diversas universidades, através de cientistas e pesquisadores, buscaram desenvolver novas tecnologias, equipamentos, vacinas e soluções que minimizassem os impactos que o vírus trouxe ao Brasil e ao mundo.

Desastres e suas respostas

Desastres são caracterizados como um acontecimento excepcional que fisicamente influencia um sistema e pode prejudicar suas definições e objetivos (VAN WASSEHOF, 2006). Segundo Cozzolino (2012), eles podem ser classificados como:

- Calamidades: causas naturais e de imediata ocorrência, como furacões e terremotos;

CAPÍTULO 11

- Ações destrutivas: criadas pelo homem e de imediata ocorrência, como ações terroristas e golpes de estado;
- Pragas: causas naturais e de ocorrência lenta, como epidemias e secas. É aqui que a pandemia do coronavírus se encaixa;
- Crises: criadas pelo homem e de ocorrência lenta, como crises de refugiados.

No geral, países mais ricos têm melhores condições de enfrentar desastres, uma vez que investimentos, a infraestrutura e a recuperação são mais efetivas (STRÖMBERG, 2007). O Brasil, devido à crise econômica e política que já encarava antes da pandemia acontecer, tem essa resposta comprometida, já que os investimentos são menores e disputas internas comprometem a eficácia das medidas de contenção.

Para tanto, a aplicação de parcerias público-privadas deve ser utilizada para o enfrentamento de desastres, visando aprimorar a performance da resposta humanitária (VAN WASSENHOVE, 2006). Porém, segundo Nodari e Correa (2013), essas parcerias, por vezes, se mostram como um palco para a disputa entre grupos da própria sociedade, cada qual com seus próprios interesses, buscando resolver diferenças que já vêm se desenvolvendo ao longo dos anos.

Adstrito a tais iniciativas, há parceiros como o PAM, entidade sem fins lucrativos formada pelo Corpo de Bombeiros, Indústria, Universidade e a Comunidade, que promovem ações e treinamentos constantes dentro da Gestão em Desastres. Essas organizações fizeram parcerias no pós-pandemia buscando promoção, proteção e prevenção da sociedade brasileira, através de parcerias nas doações de materiais de higiene, alimentos, confecções de EPIs, respiradores, além de doações em espécimes, entre outros.

Responsabilidade Social Corporativa (RSC)

O conceito de RSC vem ganhando força dentro das empresas. A Responsabilidade Social Corporativa pode ser entendida como uma forma de prestar assistência à sociedade, ao meio ambiente e às pessoas de modo superior ao que é legalmente exigido para uma empresa cumprir (BARNEA; RUBIN, 2010), o que fortalece o

CAPÍTULO 11

relacionamento das empresas com os stakeholders (DING et al., 2010). Segundo Bazu e Palazzo (2008), a RSC possui três pilares fundamentais, sendo eles:

- a) Foco nos stakeholders: políticas realizadas para satisfazer as demandas das várias partes interessadas no negócio;
- b) Foco no desempenho: é a relação entre as ações de RSC e as expectativas em torno da empresa;
- c) Foco na motivação: verifica as razões aparentes pelas quais a empresa se baseou para implementar políticas de RSC.

Para El Ghouli et al. (2011), as empresas que possuem políticas mais fortes nessa área conseguem criar mais valor do que empresas que apresentam um índice baixo de RSC, uma vez que o custo do capital é menor, justamente pela percepção positiva que a sociedade tem delas.

Com a chegada da pandemia do coronavírus, empresas que possuíam programas efetivos de RSC tenderam a obter respostas mais eficazes à pandemia no que diz respeito à gestão dos riscos, com um maior engajamento de colaboradores, fornecedores e clientes, o que traz impactos financeiros significativos (DING et al., 2010).

Consequências da pandemia

Com o avanço da pandemia vieram, também, muitas incertezas. Baker et al. (2020) nomearam algumas dessas incertezas, que versam sobre: (a) características relativas à propagação e mortalidade do vírus; (b) desenvolvimento e disponibilidade de testes; (c) capacidade dos sistemas de saúde de responder à pandemia; (d) o tempo até achar-se uma vacina eficaz; (e) quanto durarão as políticas de distanciamento social e se elas serão eficazes; (f) o impacto econômico a curto-prazo; (g) o tempo de recuperação quando os casos diminuïrem; (h) se novos padrões de consumo pós-pandemia vão continuar e (i) o impacto sobre novos negócios.

A consequência mais grave da pandemia é o número de óbitos que a doença causa. A taxa de mortalidade é baixa, se comparada a outras epidemias causadas por outros tipos de coronavírus, como SARS, MERS, conforme mostrado a seguir:

CAPÍTULO 11

- SARS: 8096 casos, 774 mortes, em 26 países. Taxa de mortalidade: 9,56% (OMS, 2003);
- MERS: 2494 casos, 858 mortes em 27 países. Taxa de mortalidade: 34,4% (OMS, 2019);

Porém, devido ao alto índice de transmissibilidade, o número de afetados é maior. Os números do novo coronavírus até o dia 11 de junho de 2020 podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1 – Números da pandemia do novo coronavírus

Dados	Mundo	Brasil	Ponta Grossa
Número de casos	7.273.958	805.649	142
Óbitos	413.372	41.058	1
Taxa de mortalidade	5,68%	5,10%	0,70%
Horário divulgado (GMT-3)	5h	20h	17h

Fonte: Organização Mundial da Saúde (OMS), Consórcio de Veículos de Imprensa (G1, O Globo, Extra, O Estado de S. Paulo, Folha de S. Paulo e UOL) e Secretaria de Saúde do Município.

Enquanto outros lugares do mundo estavam em uma fase de diminuição do número de novos casos nessa data, no Brasil e, especificamente na cidade de Ponta Grossa, estado do Paraná, os dados se mostravam em ascensão. Do ponto de vista humanitário, as lições aprendidas com epidemias anteriores podem ser essenciais para o atual enfrentamento com a Covid-19 que, de acordo com San Lau et al. (2020), são:

- Continuar a ofertar serviços de saúde essenciais;
- Garantir que a população deslocada e os profissionais de saúde que os atendem tenham acesso a tratamentos, métodos de prevenção e testes;
- Evitar aglomerações e praticar o distanciamento social;
- Construir confiança para que as pessoas dentro da comunidade colaborem.

Outras consequências da pandemia dizem respeito à economia. Acredita-se que os efeitos serão piores que os da crise financeira de 2008 e similares aos da quebra da bolsa de Nova York, em 1929 (BAKER et al., 2020).

CAPÍTULO 11

METODOLOGIA

O objetivo desse capítulo é apresentar o caminho metodológico seguido para a construção da pesquisa, bem como os materiais e elementos conjugados para este trabalho, correlacionando os conceitos teóricos com os dados empíricos.

Esta pesquisa se caracteriza como exploratória e descritiva (GIL, 1994).

Os procedimentos técnicos utilizados se classificam como pesquisas do tipo bibliográfica, documental, coleta de dados e observação assistemática participante (VALADARES, 2007; YIN, 2001; LAKATOS; MARCONI, 2005; GOMES, 2015).

Para a coleta de dados, realizou-se um questionário com questões objetivas, para ajudar a caracterizar as empresas, e com questões subjetivas, para os respondentes terem mais liberdade para discorrer sobre as ações que suas empresas realizaram, através da ferramenta Google Forms. Esse questionário foi disponibilizado em grupos de redes sociais de bate-papo com gestores de empresas atuantes na cidade de Ponta Grossa, bem como por e-mail e mensagem direta em redes sociais profissionais.

Por esses meios, o questionário obteve 20 respostas, das quais 3 foram descartadas, por terem sido respondidas por empresas de outras cidades e fora do escopo da pesquisa.

Optou-se por não realizar pesquisas de notícias midiáticas que saíram na imprensa, por algumas dessas matérias serem patrocinadas. Como, por vezes, não há como identificar que se trata de um artigo pago, resolveu-se excluir esses casos da pesquisa para manter a isenção deste artigo científico e não beneficiar empresas que optaram por esses meios para divulgar suas ações. Algumas empresas não responderam o questionário pois, por alguma razão, só divulgam suas ações de enfrentamento da pandemia por meio de serviços patrocinados.

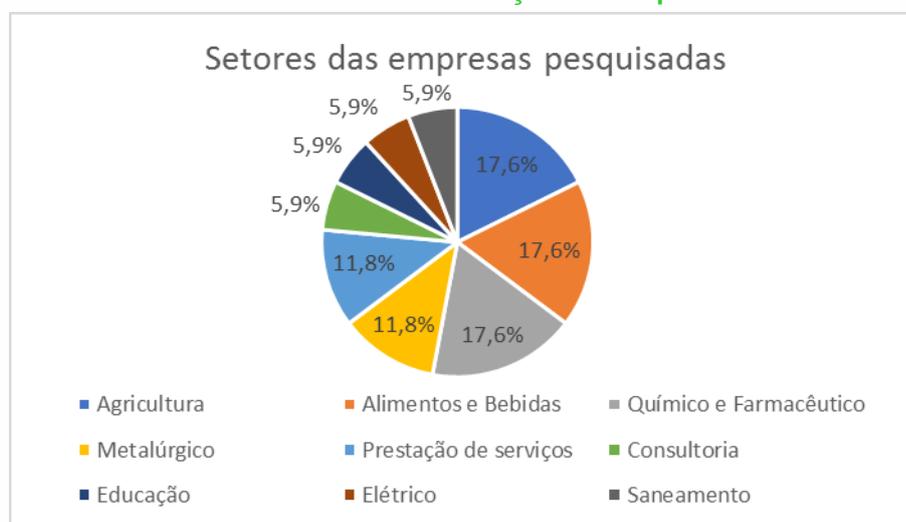
CAPÍTULO 11

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das respostas obtidas no formulário, percebeu-se que há um engajamento das empresas da região no enfrentamento à Covid-19. Dos respondentes da cidade de Ponta Grossa, 88,2% realizaram alguma ação na região. Além de mapear as ações realizadas, as perguntas serviram para traçar o perfil das organizações.

Com relação à área de atuação das empresas, as informações podem ser vistas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Áreas de atuação das empresas



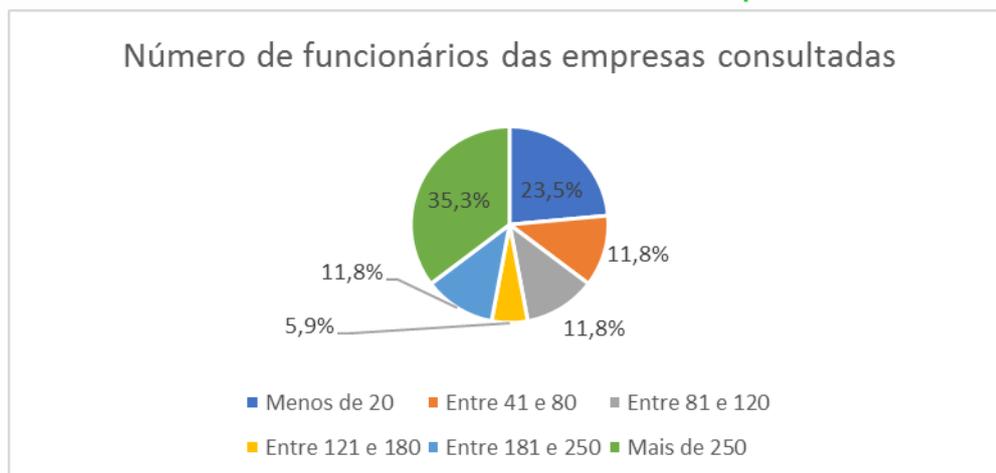
Fonte: Autores (2020)

No Gráfico 1, pode-se observar que as indústrias dos setores de agricultura, alimentos e bebidas e químico e farmacêutico foram as que mais se destacaram no quesito doações e na fabricação de EPIs, voltados aos cuidados pós-pandemia.

Com o intuito de identificar o porte das empresas, questionou-se o número de funcionários, que pode ser observado no Gráfico 2. Observa-se que dentre os colaboradores entrevistados, 35,3% deles fazem parte das empresas de médio porte ou multinacionais da região que participam do PAM do município.

CAPÍTULO 11

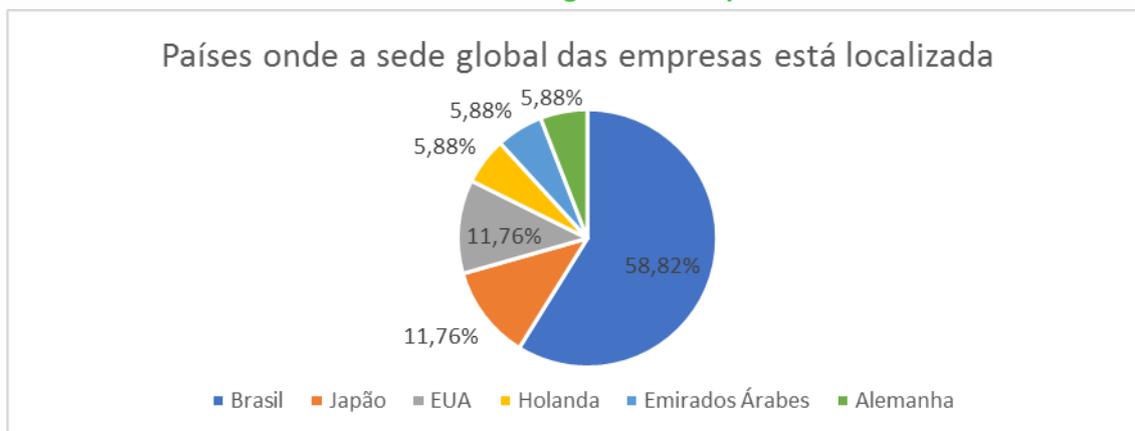
Gráfico 2 – Número de funcionários das empresas



Fonte: Autores (2020)

Com o intuito de saber a nacionalidade da empresa, foi perguntado sobre a localização da sede global da empresa, conforme ilustrado no Gráfico 3. Assim, foi detectado que 58,82% das empresas são multinacionais e tem sua matriz localizada nos Emirados Árabes, seguidas com 11,76% na Holanda, juntamente com os EUA, entre outros.

Gráfico 3 – Países onde a sede global da empresa está localizada



Fonte: Autores (2020)

Posteriormente, fez-se o questionamento para saber se a empresa já possuía programas estruturados de RSC antes da pandemia (Gráfico 4).

CAPÍTULO 11

Gráfico 4 – Empresas que possuíam um programa de RSC antes da pandemia de Covid-19

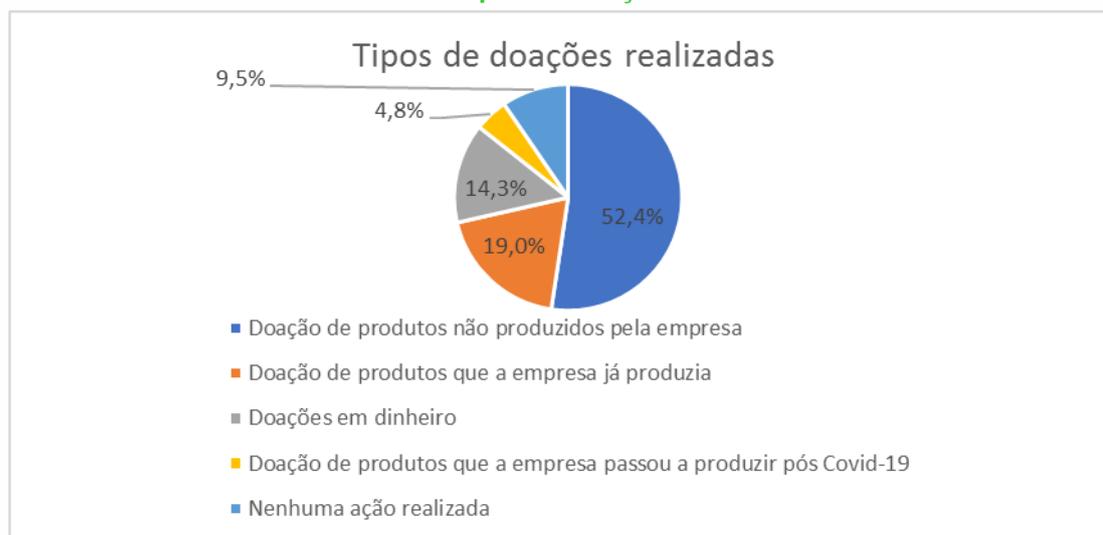


Fonte: Autores (2020)

Dentre as ações que os programas de RSC das empresas, 52,94% delas possuem o RSC e tem programas de educação na indústria e serviços de atendimento aos funcionários e à comunidade, além de se prontificarem a realizar trabalhos no enfrentamento da pandemia.

Os tipos de ações realizadas pelas empresas para o enfrentamento da Covid-19 podem ser vistos no Gráfico 5. Quanto aos tipos de doações fornecidas pelas instituições, observou-se em muitas delas que as empresas buscaram adquirir produtos fora de seu escopo de fabricação, investindo na compra de alimentos, álcool em gel, EPIs, entre outros. Ainda, muitas delas modificaram seus processos produtivos e iniciaram a produção de materiais e equipamentos, para minimizar o contágio do vírus.

Gráfico 5 – Tipos de doações realizadas



Fonte: Autores (2020)

CAPÍTULO 11

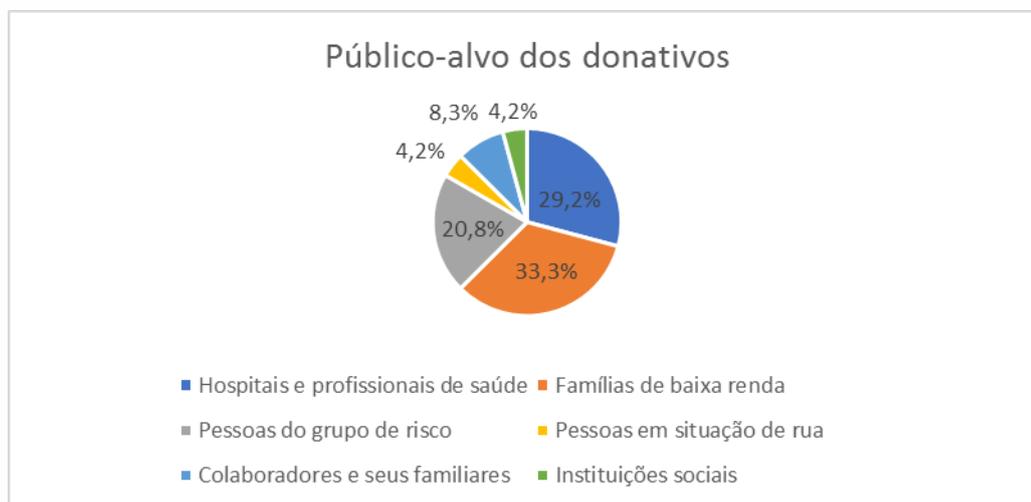
Dentre as empresas que realizaram doações em dinheiro, os destinos foram os seguintes: (a) família dos colaboradores; (b) entidades sociais e (c) prefeitura do município.

No grupo de empresas que realizou donativos de produtos manufaturados na própria organização, os bens doados foram: (a) alimentos; (b) Equipamentos de Proteção Individual (EPIs); (c) etanol para a produção de álcool em gel, sendo que uma empresa, inclusive, passou a produzir álcool líquido após a pandemia; (d) copos descartáveis.

Dentre os produtos doados pelas empresas, mas não produzidos por elas, encontram-se: (a) cestas básicas; (b) embalagens; (c) EPIs; (d) matérias-primas para a confecção de EPIs e álcool em gel; (e) álcool em gel.

Outra questão realizada foi referente ao destino das doações, ou seja, se doado para hospitais e profissionais da saúde, famílias de baixa renda, pessoas do grupo de risco, pessoas em situação de rua, instituições sociais, ou até mesmo para os colaboradores e seus familiares, conforme apresentado no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Público-alvo dos donativos



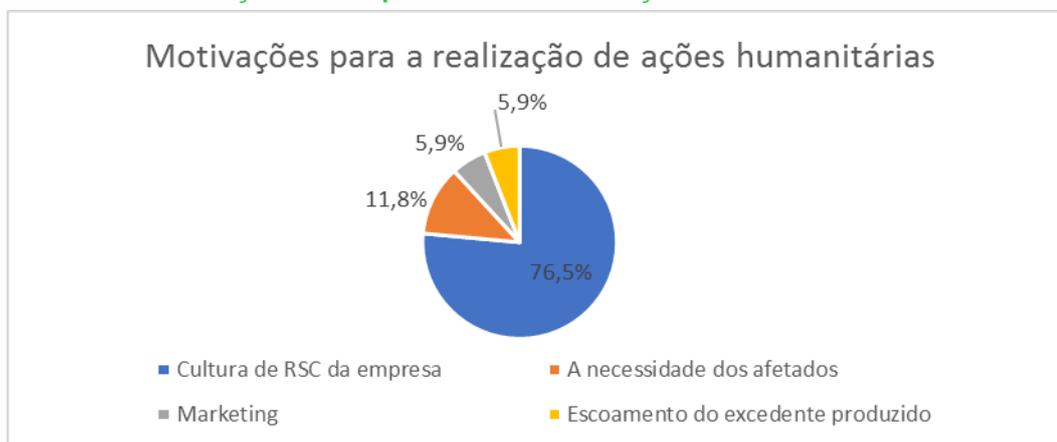
Fonte: Autores (2020)

A unidade dos dados que constam no Gráfico 6 são referentes ao atendimento realizado pela empresa. Se uma mesma empresa teve mais de um público-alvo, ela aparece mais de uma vez no gráfico. Sendo assim, tem-se que o foco maior das ações foram para famílias de baixa renda (33,3%), hospitais e profissionais da saúde e pessoas do grupo de risco.

CAPÍTULO 11

Para entender a motivação do setor privado em realizar tais ações, foi questionado para as empresas qual seria a razão para que ações como essa fossem realizadas. Os dados constam no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Motivação das empresas em realizar ações de enfrentamento à Covid-19



Fonte: Autores (2020)

A maior motivação das empresas em realizar essas ações foi a cultura de RSC (76,5%), alternativa que apresentou um número superior de respostas em relação ao número de empresas que informaram possuir políticas de RSC pré-pandemia. Acredita-se que a preocupação com a Responsabilidade Social Corporativa tende a crescer em conjunturas de crise humanitária.

Para entender o que ocorre nas empresas nesse momento sem precedentes, foi perguntado quais as maiores dificuldades que elas estão enfrentando durante a pandemia. As principais dificuldades foram: (a) conscientização dos colaboradores; (b) compra de material de prevenção; (c) diminuição do número de funcionários; (d) adaptação das atividades; (e) diminuição da demanda; (f) burocracia para realizar donativos e (g) retomada dos negócios.

Por fim, as empresas foram questionadas se realizaram demissões após a pandemia. As respostas são apresentadas no Gráfico 8.

CAPÍTULO 11

Gráfico 8 – Demissões realizadas ou não pelas empresas



Fonte: Autores (2020)

Nesta pesquisa, foi possível observar que trabalhos futuros podem ser bem-vindos dentro do tema proposto, pois há muitos outros elementos que podem ser trabalhados. A partir das respostas obtidas, verificou-se que as empresas possuem grande preocupação com o capital social e ações de promoção ao bem estar da comunidade.

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se a importância do apoio e a parceria dos 4 atores (governo, indústria, universidade e comunidade), juntamente às questões relacionadas ao objetivo do artigo, concernente ao mapeamento das ações realizadas por empresas para enfrentar a pandemia. Também foi possível observar o interesse geral de salvaguardar vidas, por meio do qual se buscou mitigar os impactos, nunca conhecidos por esta geração, como é o caso dos efeitos do SARS-COV-2.

Tais contribuições foram de grande valia, porquanto puderam, através da TT, ensejar uma readaptação de toda a sociedade. Nesse sentido, o trabalho buscou apontar que as ações voluntárias acontecem por todo o território nacional, principalmente as observadas na cidade de Ponta Grossa – PR, sobretudo através das parcerias realizadas pelas empresas multinacionais participantes do PAM, assim como de voluntários que se preocupam com a proliferação da pandemia, que trouxe um avanço sobremaneira de números de pessoas infectadas, além do grande número de óbitos pelo país e pelo mundo.

CAPÍTULO 11

REFERÊNCIAS

- BAKER, Scott R. et al. Covid-induced economic uncertainty. **National Bureau of Economic Research**, 2020.
- BARNEA, Amir; RUBIN, Amir. Corporate social responsibility as a conflict between shareholders. **Journal of business ethics**, v. 97, n. 1, p. 71-86, 2010.
- BASU, Kunal; PALAZZO, Guido. Corporate social responsibility: A process model of sensemaking. **Academy of management review**, v. 33, n. 1, p. 122-136, 2008.
- CHU, Hin et al. Comparative replication and immune activation profiles of SARS-CoV-2 and SARS-CoV in human lungs: an ex vivo study with implications for the pathogenesis of COVID-19. **Clinical Infectious Diseases**, 2020.
- COZZOLINO, Alessandra. **Humanitarian Logistic**. SpringerBriefs in Business, 2012.
- DING, Wenzhi et al. Corporate immunity to the COVID-19 pandemic. **National Bureau of Economic Research**, 2020.
- EL GHOUL, Sadok et al. Does corporate social responsibility affect the cost of capital?. **Journal of Banking & Finance**, v. 35, n. 9, p. 2388-2406, 2011.
- GARCIA, Diego. Desemprego aumentou em todas as regiões do Brasil com avanço do coronavírus. Santos: **Folha de S. Paulo**. 15 mai 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/05/desemprego-aumentou-em-12-estados-com-avanco-do-coronavirus.shtml>. Acesso em: 6 jun 2020.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: **Atlas**, 1994.
- GOMES, Myller Augusto Santos; KOVALESKI, João Luiz. POLÍTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA E A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA-GOVERNO: UMA ABORDAGEM SOBRE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. *Interciencia*, v. 42, n. 7, p. 471-476, 2017.
- LIU, Ying et al. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. **Journal of travel medicine**, 2020.
- NAKADA, L.Y.K., Urban, R.C., 2020. COVID-19 pandemic: impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. **Science of The Total Environment**. 730, 139087. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139087>.
- NODARI, Eunice S.; CORREA, Silvio M. S. **Migrações e Natureza**. São Leopoldo: Oikos, 2013.
- OMS. **Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 november 2002 to 31 july 2003**. Disponível em: https://www.who.int/csr/sars/country/table2004_04_21/en, acesso em 23 jun 2020.
- OMS. **Mers Montly Summary**, November 2019. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/mers-cov/en>, acesso em 23 jun 2020.
- PAGANI, R. N. et al. **Modelo de transferência de conhecimento e tecnologia entre universidades parceiras na mobilidade acadêmica internacional**. 2016.

CAPÍTULO 11

SAN LAU, Ling et al. COVID-19 in humanitarian settings and lessons learned from past epidemics. **Nature Medicine**, v. 26, n. 5, p. 647-648, 2020.

SILVA, Luan Carlos Santos et al. Processo de transferência de tecnologia em universidades públicas brasileiras por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica. *Interciencia*, v. 40, n. 10, p. 664-669, 2015.

SOUZA, Luana. Ações solidárias intensificam durante a pandemia em Ponta Grossa. Ponta Grossa: **Diário dos Campos**. 28 mai 2020. Disponível em: <https://www.diariodoscamos.com.br/noticia/acoes-solidarias-intensificam-durante-a-pandemia-em-ponta-grossa>. Acesso em: 22 jun 2020.

STRÖMBERG, David. Natural disasters, economic development, and humanitarian aid. **Journal of Economic perspectives**, v. 21, n. 3, p. 199-222, 2007.

VAN WASSENHOVE, Luk N. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. **Journal of the Operational research Society**, v. 57, n. 5, p. 475-489, 2006.

CAPÍTULO 12

Otimização do Custo de Consumo de Energia Elétrica em Programação da Produção Híbrida

Carlos Guilherme Souza Koehler

Mário Mestria

*Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Sustentáveis – Campus Vitória
Instituto Federal do Espírito Santo - IFES*

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.12

CAPÍTULO 12

Resumo: Problemas de programação da produção em um ambiente de produção híbrida são bastante pesquisados, entretanto o foco principal das pesquisas tem sido a eficiência da produção, pouca atenção tem sido dada ao consumo de eletricidade. Esse trabalho tem como foco utilizar um algoritmo genético para considerar além do tempo total de produção o consumo de energia elétrica. Os resultados desse trabalho são comparados com resultados de referência da literatura e foram geradas 20 instâncias considerando o consumo de energia elétrica onde foi avaliado o impacto da estratégia multiobjetivo no tempo de produção. Os resultados dessa pesquisa têm significantes implicações na gestão da produção de sistemas reais.

Palavras-Chaves: Otimização. consumo de energia. programação da produção híbrida. otimização multiobjetivo. algoritmo genético.

INTRODUÇÃO

O foco deste trabalho são os Problemas da Programação da Produção (*Job Shop Scheduling Problems*), um dos problemas da classe da programação das operações. Esta classe de problemas, segundo Pinedo (2016), é uma das mais críticas no planejamento e gerenciamento de processos de manufatura, sendo a parcela do PIB relativa a este setor no Brasil igual a 12% (WORLD BANK, 2016). Pezzella, Morganti e Ciaschetti (2008) consideram a programação da produção, como um dos problemas da programação das operações mais difíceis. No problema clássico da programação da produção um conjunto de trabalhos deve ser processado por um conjunto de máquinas, cada trabalho é formado por uma sequência de operações consecutivas, cada operação requer exatamente uma máquina e máquinas estão disponíveis e são capazes de processar uma operação por vez sem interrupções, este processo de decisão consiste em determinar a sequência de processamento das operações nas máquinas.

Dentre os problemas da programação da produção destaca-se o Problema da Produção Híbrida (Hybrid Flow Shop Scheduling – HFS), onde são introduzidas máquinas em paralelo em cada estágio da produção. De acordo com Ruiz e Vázquez-Rodríguez (2010) e Fan et al. (2018) o problema da produção híbrida é um problema amplamente encontrado na indústria da manufatura. Segundo Luo et al. (2013) os trabalhos envolvendo configurações de produção híbridas têm como foco principal a eficiência da produção, minimizando o tempo total de produção, o atraso total e outros aspectos referentes a eficiência da produção. Entretanto esses não são os únicos

CAPÍTULO 12

aspectos que deveriam ser considerados., também precisam ser considerados os aspectos ambientais, e um deles é o consumo de energia elétrica, principalmente levando em conta que o setor industrial foi responsável por 35% do consumo de energia no Brasil em 2017 (EPE, 2017).

A introdução de máquinas em paralelo em cada estágio da produção torna o problema da produção híbrida mais difícil do que a programação da produção clássica pois introduz mais um nível de decisão além do sequenciamento. Nesse sentido programação da produção híbrida é NP-Difícil, o que significa que não são conhecidos algoritmos exatos para sua solução em tempo computacional aceitável (CORMEN et al., 2009). Conforme demonstrado por Gupta (1988) numa programação da produção híbrida com dois estágios, mesmo com um estágio com uma máquina e no outro com duas o problema é NP-Difícil.

Neste trabalho, o critério explorado na resolução do problema da produção híbrida são o tempo total de produção e o consumo de energia elétrica, classificando o problema como multiobjetivo. O trabalho busca desenvolver um algoritmo genético para obter as soluções para o problema, sendo utilizadas as instâncias propostas em Hurink, Jurisch e Thole (1994), de forma a validar a parte inicial do trabalho. Então o algoritmo é avaliado utilizando novas instâncias que incluem o consumo de energia elétrica das máquinas com o objetivo fazer uma comparação do impacto da avaliação do consumo de energia elétrica no tempo total de produção.

O artigo é estruturado da seguinte forma: na segunda seção é descrito o problema e suas formulações e na terceira seção uma breve revisão bibliográfica é realizada. Na quarta seção é apresentada a metodologia e na quinta seção os resultados e as discussões. Na última seção são descritas as considerações finais.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema da Programação Produção Híbrida é um problema comum da manufatura que apresenta várias variações, e todas as variações devem ter as seguintes características em comum (RUIZ; VÁZQUEZ-RODRIGUEZ, 2010).

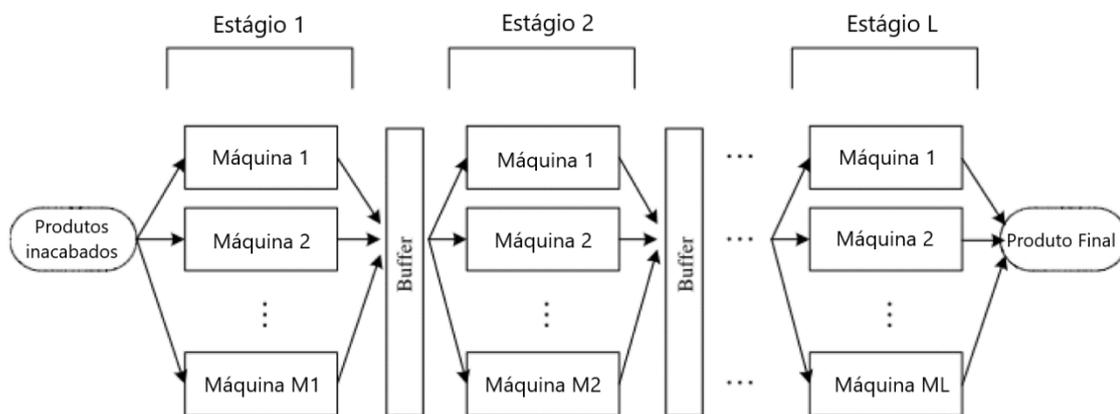
- O número de estágios de processamento m deve ser de pelo menos 2;

CAPÍTULO 12

- Cada estágio k tem pelo menos uma máquina em paralelo ($M_k \geq 1$) e em pelo menos um dos estágios o número de máquinas em paralelo é maior do que 1 ($M_k > 1$);
- Todos os trabalhos devem ser processados na mesma ordem de produção: estágio 1, estágio 2, ..., estágio L . Um trabalho pode pular qualquer número de estágios contanto que ele seja processado em pelo menos um dos estágios;
- Cada trabalho j requer o tempo de processamento p_{jk} no estágio k .

Além disso, segundo Li et al. (2018) todas as tarefas e máquinas devem estar disponíveis no tempo zero, nenhuma tarefa pode ser interrompida durante a sua execução, cada máquina processa somente uma tarefa por vez e existe um buffer infinito entre dois estágios consecutivos. Um esquemático básico do HFS pode ser observado na Figura 1, nesse esquemático é representada uma produção com L estágios, M número de máquinas por estágio e um *buffer* entre os estágios.

Figura 1 – Esquema básico do HFS



Fonte: Adaptado de Quadt e Kuhn (2007).

As variações dos problemas HFS podem ser classificadas sob três aspectos. O primeiro aspecto é a configuração da produção que indica a quantidade de estágios, a quantidade de máquinas por estágio e as características das máquinas em cada estágio. O segundo aspecto são as restrições, que além das restrições do HFS servem para caracterizar o problema. O último aspecto é a função objetivo considerada, que pode ser desde parâmetros como o tempo total de produção até objetivos como o consumo de energia, a emissão de gases e outros.

CAPÍTULO 12

Formulação do problema

Assim como no exemplo anterior nas instâncias avaliadas neste trabalho todas as tarefas e máquinas devem estar disponíveis no tempo zero, nenhuma tarefa pode ser interrompida durante a sua execução, cada máquina processa somente uma tarefa por vez e existe um buffer infinito entre dois estágios consecutivos. O desenvolvimento deste trabalho será dividido em duas partes, a primeira adotando uma abordagem de único objetivo e a segunda multiobjetivo.

Único objetivo

O critério utilizado para avaliação dos resultados é o tempo total de produção (*makespan*), deste modo a função objetivo é:

$$\min C_{\max}$$

Sendo: C_{\max} = tempo total de produção.

Multiobjetivo

A busca multiobjetivo otimizará o problema levando em conta o tempo total de produção (*makespan*) e o consumo de energia elétrica, conforme observado a seguir:

$$\min f_1(x) \text{ e } f_2(x)$$

$$f_1(x) = \min C_{\max}$$

$$f_2(x) = \min E_{\text{total}}$$

sendo:

C_{\max} = tempo total de produção.

E_{total} = consumo de energia elétrica total.

CAPÍTULO 12

REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura se deu a partir dos termos *Optimization*, *Energy Consumption*, *Hybrid Flow Shop*, *Flexible flow shop*, *flow shop with parallel machines*, *Scheduling* e *Genetic Algorithm*. A busca foi realizada primariamente com o auxílio do portal de periódicos capes com a assistência da ferramenta de organização bibliográfica mendeley. Os termos *Hybrid Flow Shop*, *Flexible flow shop* e *flow shop with parallel machines* são sinônimos (RIBAS; LEISTEN; FRAMIÑAN, 2010, QUADT; KUHN, 2007).

Vários estudos de problemas de programação da produção híbrida propuseram diferentes métodos para a otimização do consumo de energia elétrica, a seguir são destacados alguns trabalhos importantes relacionados ao tema.

Lu et al. (2017) propôs um algoritmo híbrido multiobjetivo de busca com retrocesso com o objetivo de reduzir o consumo de energia e o tempo total de produção. O autor faz a comparação dos seus resultados com os algoritmos NSGA-II e MOEA/D.

Mokhtari e Hasani (2017) propôs um algoritmo híbrido entre o recozimento simulado e o algoritmo genético, o autor considerou 3 funções objetivo, a minimização do tempo total de produção, a maximização da disponibilidade do sistema e a minimização dos custos com energia da produção e da manutenção. Os resultados foram comparados estatisticamente com o recozimento simulado e o algoritmo genético.

Piroozfard, Wong e Wong (2018) propôs um algoritmo genético multiobjetivo, MOGA, com o objetivo de minimizar o atraso dos trabalhos, e a pegada de carbono, calculada de forma indireta pelo consumo de energia elétrica. Os resultados foram comparados com os 18 algoritmos NSGA-II, SPEA2.

Keller, Schönborn e Reinhart (2015) utilizou recozimento simulado para otimizar o consumo de energia, e faz a comparação com os resultados do algoritmo de inicialização e programação regressiva, o autor alegou uma redução nos custos com energia de 42,1%.

CAPÍTULO 12

Zhang e Chiong (2016) propôs um algoritmo genético multiobjetivo com busca local aprimorada, com o objetivo de minimizar o atraso ponderado médio e a energia total consumida. Os resultados foram comparados com o algoritmo NSGA-II, de forma a melhorar a comparação o autor integrou um procedimento de busca local iterativa para melhorar os resultados do NSGA-II.

Ding, Song e Wu (2016) propôs dois algoritmos multiobjetivo, MONEH e MMOIG, com o objetivo de minimizar o atraso ponderado médio e energia consumida total. Os resultados foram comparados com o algoritmo NSGA-II. Liu et al. (2016) propôs um algoritmo genético multiobjetivo, com o objetivo de minimizar o atraso dos trabalhos, e o consumo total de energia elétrica nos períodos de não processamento. Os resultados foram comparados com os algoritmos NSGA-II, SPEA2.

Li et al. (2018) propôs um algoritmo de otimização multiobjetivo considerando o tempo total de produção e o consumo de energia. O autor comparou os resultados com NSGA-II, MOEA/D DBEA e EADD.

Luo et al. (2013) propôs uma nova otimização de colônia de formigas considerando o tempo total de produção e o consumo de energia total. Os resultados foram comparados com os algoritmos NSGA-II e SPEA2.

Mansouri, Aktas e Besikci (2016) propôs uma otimização linear multiobjetivo e considerou as funções objetivo: tempo total de produção e a energia consumida total. O autor comparou o impacto de considerar a energia consumida total no tempo total de produção, além disso o autor validou os resultados do seu algoritmo com o software CPLEX.

Yan et al. (2016) propôs um algoritmo genético, com o objetivo de minimizar o tempo total de produção e o consumo de energia total. Os resultados foram comparados com dados da indústria.

METODOLOGIA

A metodologia empregada nesse trabalho consiste em 8 etapas, conforme descrição do quadro 1. As etapas são descritas, em detalhes, nos parágrafos seguintes.

CAPÍTULO 12

Quadro 1 – Esquema básico do HFS

Etapa	Título
1	Codificar as bases de dados.
2	Definir o modelo de codificação da solução no algoritmo genético.
3	Definir as estratégias de seleção, cruzamento e mutação.
4	Definir a estratégia de busca local
5	Avaliar os resultados.
6	Criar uma base de dados incluindo valores de consumo de energia.
7	Codificar o algoritmo genético para uma estratégia multiobjetivo.
8	Avaliar os resultados.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Para avaliar o desempenho do algoritmo desenvolvido é necessário codificar uma base de dados, de forma a padronizar a entrada de dados no algoritmo. A codificação de entrada foi baseada em Mastrolilli (2000). A codificação da solução do problema foi utilizado o método descrito em Li e Gao (2016), essa codificação divide a solução em dois vetores, OS e MS, sendo o primeiro um método de representação baseado nas operações e o segundo representando as máquinas selecionadas para as operações de cada trabalho.

O vetor OS representa a ordem em que as operações devem ser executadas através de uma permutação dos números dos trabalhos. Como no problema abordado nesse trabalho as operações devem ser executadas em uma sequência determinada, assim as operações são representadas com os índices dos seus trabalhos correspondentes. Lendo os dados do vetor OS, da esquerda para a direita, cada vez que o índice de um trabalho aparece representa as suas operações de forma ordenada. O tamanho do vetor OS é igual número total de operações de todos os trabalhos.

O vetor MS indica a seleção das máquinas para as operações, nesse vetor as suas posições, da esquerda para a direita, representam as operações ordenadas seguindo a sequência dos índices dos trabalhos, essa sequência não difere de uma solução para outra, assim a máquina selecionada para cada operação é definida pelo número da máquina em cada posição do vetor.

No desenvolvimento do algoritmo genético podem ser adotadas diversas estratégias de seleção, cruzamento e mutação. A estratégia de seleção adotada foi a combinação da seleção por torneio e a seleção elitista, parte da população é selecionada por elitismo, ou seja são selecionados os melhores indivíduos determinados pela função objetivo, e o restante da população é selecionado por

CAPÍTULO 12

torneio, onde um grupo maior ou igual a 2 de indivíduos são selecionados aleatoriamente e o indivíduo mais apto é selecionado. Nesse trabalho 10% dos indivíduos foram selecionados por elitismo e o restante por sorteio, a cada seleção são escolhidos 30 indivíduos, mesmo número da população inicial. A estratégia de cruzamento consiste na combinação de um cruzamento de dois pontos, a probabilidade de cruzamento adotada nesse trabalho foi de 80%. A estratégia de mutação consiste na troca da posição de operações e da seleção de máquinas de forma aleatória com uma probabilidade 15%.

Segundo Blum e Roli (2003) é muito importante o equilíbrio entre diversificação e intensificação, o algoritmo genético é uma excelente metaheurística para diversificação, desse modo foi utilizado uma estratégia de busca local baseada em Mastrolilli e Gambardella (2000). A estratégia adotada consiste em selecionar um indivíduo aleatoriamente e fazer uma busca local na vizinhança selecionando o indivíduo mais apto.

As instâncias publicadas por Hurink, Jurisch e Thole (1994) são utilizadas para avaliar os resultados do algoritmo e ajustar os seus parâmetros. Então foram geradas 20 novas instâncias, incluindo valores aleatórios para o consumo de energia elétrica, atendendo ao seguinte requisitos:

- O número de trabalhos pode assumir qualquer valor inteiro entre 3 e 5;
- O número de máquinas pode assumir qualquer valor inteiro entre 2 e 6;
- O tempo de processamento pode assumir qualquer valor inteiro entre 2 e 8;
- O consumo de energia elétrica pode assumir qualquer valor inteiro entre 1 e 3;

Um novo algoritmo foi codificado para incluir na função objetivo o valor da energia elétrica, este novo objetivo foi incorporado na seleção por torneio, mantendo-se na seleção por elitismo somente o critério do tempo total de produção. Na seleção por torneio 50% dos indivíduos foram selecionados por sua aptidão ao tempo total de produção e 50% ao consumo de energia elétrica.

Por fim, foram avaliados os impactos no tempo total de produção da incorporação do objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica.

CAPÍTULO 12

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O algoritmo gerado nesse trabalho foi comparado com instâncias de referência da literatura. Foram avaliadas 9 instâncias de Hurink, Jurisch e Thole (1994), conforme observado na Tabela 1. A coluna LB (*lower bound*) apresenta os melhores valores da literatura, observados em Li e Gao (2016b). A coluna melhor resultado apresenta os melhores valores alcançados neste trabalho, a coluna média dos resultados apresenta a média dos resultados alcançados nesse trabalho em 10 repetições, a coluna desvio padrão dos resultados apresenta o desvio padrão das 10 repetições e a coluna gap apresenta a diferença percentual entre o menor valor da literatura e o melhor resultado alcançado neste trabalho. Pode-se observar que os gaps foram inferiores a 4% e os melhores resultados da literatura foram alcançados em 55% das instâncias avaliadas.

Tabela 1 – Resultados, objetivo: tempo total de produção.

Instância	LB	Melhor resultado	Média dos resultados	Desvio padrão dos resultados	GAP
la01	609	609	622,8	8,9	0%
la02	655	655	681,0	17,6	0%
la03	550	561	570,7	8,3	2%
la04	568	591	600,5	7,6	4%
la05	503	503	512,7	0,0	0%
la06	833	833	838,9	7,5	0%
la07	762	791	802,3	9,7	4%
la08	845	845	853,5	8,7	0%
la09	878	886	900,6	9,5	1%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A Tabela 1 demonstra a capacidade do algoritmo desenvolvido neste trabalho de obter bons resultados, dessa forma o algoritmo desenvolvido neste trabalho foi avaliado nas instancias geradas. As instâncias foram avaliadas de forma a reduzir somente o tempo total de produção e com duplo objetivo de reduzir o tempo total de produção e o consumo de energia elétrica. As instâncias ck01 a ck20 foram avaliadas 5 vezes cada, para cada objetivo, e os valores de tempo total de produção foram os mesmos. A Tabela 2 mostra os resultados com o objetivo de reduzir o tempo total de produção, a Tabela 3 mostra os resultados com o objetivo de reduzir o tempo total de produção e o consumo de energia.

CAPÍTULO 12

Tabela 2 – Resultados, objetivo: tempo total de produção.

Instância	Média do tempo total de produção	Média Consumo de energia elétrica	Desvio padrão do Consumo de energia elétrica
ck01	15	216,8	14,3
ck02	36	257,6	12,8
ck03	19	236,0	13,5
ck04	23	111,0	0,0
ck05	18	120,6	14,0
ck06	15	125,6	10,7
ck07	16	167,8	22,0
ck08	17	160,6	9,9
ck09	23	177,8	3,0
ck10	20	156,2	7,7
ck11	20	136,2	12,3
ck12	16	169,0	29,1
ck13	18	114,2	6,9
ck14	14	92,6	1,3
ck15	21	236,2	22,3
ck16	13	47,6	2,6
ck17	19	218,8	12,3
ck18	18	178,6	14,8
ck19	19	117,2	20,2
ck20	14	98,6	1,3

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

As diferenças percentuais observadas na Tabela 4 demonstram o potencial de redução do consumo de energia deste trabalho sem que seja impactado o tempo de produção. É possível verificar na segunda coluna que o tempo total de produção não foi afetado em nenhum dos casos, entretanto foi possível observar uma redução no consumo de energia de até 26%.

Tabela 3 – Resultados, objetivo: tempo total de produção e consumo de energia elétrica.

Instância	Média do tempo total de produção	Média Consumo de energia elétrica	Desvio padrão do Consumo de energia elétrica
ck01	15	203,6	16,3
ck02	36	242,0	12,4
ck03	19	211,2	20,3
ck04	23	111,0	0,0

CAPÍTULO 12

ck05	18	106,6	8,1
ck06	15	119,6	5,4
ck07	16	145,2	14,2
ck08	17	156,0	2,7
ck09	23	174,4	1,3
ck10	20	146,2	9,4
ck11	20	122,2	1,1
ck12	16	125,8	12,8
ck13	18	90,0	7,0
ck14	14	92,0	2,1
ck15	21	178,2	20,3
ck16	13	48,4	2,0
ck17	19	218,8	6,4
ck18	18	172,0	0,0
ck19	19	103,6	12,9
ck20	14	97,8	4,5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Tabela 4 – Aumentos percentuais ao considerar o consumo de energia elétrica.

Instância	Aumento percentual do tempo total de produção	Aumento percentual do Consumo de energia elétrica
ck01	0,0%	-6,0%
ck02	0,0%	-6,0%
ck03	0,0%	-11,0%
ck04	0,0%	0,0%
ck05	0,0%	-12,0%
ck06	0,0%	-5,0%
ck07	0,0%	-13,0%
ck08	0,0%	-3,0%
ck09	0,0%	-2,0%
ck10	0,0%	-6,0%
ck11	0,0%	-10,0%
ck12	0,0%	-26,0%
ck13	0,0%	-21,0%
ck14	0,0%	-1,0%
ck15	0,0%	-25,0%
ck16	0,0%	2,0%
ck17	0,0%	0,0%
ck18	0,0%	-4,0%
ck19	0,0%	-12,0%
ck20	0,0%	-1,0%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

CAPÍTULO 12

CONCLUSÕES

Nesse artigo um algoritmo genético foi proposto para o problema da programação da produção híbrida com o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica no ambiente produtivo, 9 instâncias da literatura foram utilizadas para testar o desempenho do algoritmo e foram geradas 20 instâncias de forma aleatória que incluíam além do número de trabalhos, quantidade de máquinas e tempos de processamento os consumos de energia elétrica de cada máquina. As instâncias geradas foram testadas com o objetivo de reduzir o tempo total de produção e com o duplo objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica e o tempo total de produção.

Os resultados desse trabalho demonstraram o potencial de redução do consumo de energia elétrica decorrente do uso de técnicas de programação da produção que não levem somente em conta parâmetros produtivos como o tempo total de produção, mas também considerem outros objetivos como a redução do consumo de energia.

No futuro, os seguintes trabalhos podem ser realizados. Primeiro, a expansão das instâncias da literatura utilizadas para testar o desempenho do algoritmo e segundo a geração de um maior número de instâncias, incluindo instâncias de maior porte e faixas diferentes para os tempos de produção e os consumos de energia.

REFERÊNCIAS

BLUM, C.; ROLI, A. Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison. **ACM computing surveys (CSUR)**, Acm, v. 35, n. 3, p. 268–308, 2003.

CORMEN, T. H. et al. **Introduction to algorithms**. [S.l.]: MIT press, 2009.

DING, J.-Y.; SONG, S.; WU, C. Carbon-efficient scheduling of flow shops by multi-objective optimization. **European Journal of Operational Research**, v. 248, n. 3, p. 758–771, 2016.

EPE. **Anuário estatístico de Energia Elétrica 2017**. Brasília: [s.n.], 2017.

FAN, K. et al. Review and classification of hybrid shop scheduling. **Production Engineering**, v. 12, n. 5, p. 597–609, 2018.

GUPTA, J. N. D. Two-Stage, Hybrid Flowshop Scheduling Problem. **Journal of the Operational Research Society**, v. 39, n. 4, p. 359, 1988.

CAPÍTULO 12

HURINK, J.; JURISCH, B.; THOLE, M. Tabu search for the job-shop scheduling problem with multi-purpose machines. **Operations-Research-Spektrum**, v. 15, n. 4, p. 205–215, Dec 1994.

KELLER, F.; SCHÖNBORN, C.; REINHART, G. Energy-orientated Machine Scheduling for Hybrid Flow Shops. **Procedia CIRP**, v. 29, p. 156–161, 2015.

LI, J.-q. et al. Efficient multi-objective optimization algorithm for hybrid flow shop scheduling problems with setup energy consumptions. **Journal of Cleaner Production**, v. 181, p. 584–598, 2018.

LI, X.; GAO, L. An effective hybrid genetic algorithm and tabu search for flexible job shop scheduling problem. **International Journal of Production Economics**, v. 174, p. 93–110, 2016.

LIU, Y. et al. A multi-objective genetic algorithm for optimisation of energy consumption and shop floor production performance. **International Journal of Production Economics**, v. 179, p. 259–272, 2016.

LU, C. et al. Energy-efficient permutation flow shop scheduling problem using a hybrid multi-objective backtracking search algorithm. **Journal of Cleaner Production**, v. 144, p.228–238, 2017.

LUO, H. et al. Hybrid flow shop scheduling considering machine electricity consumption cost. **International Journal of Production Economics**, Elsevier, v. 146, n. 2, p. 423–439, dec 2013.

MANSOURI, S. A.; AKTAS, E.; BESIKCI, U. Green scheduling of a two-machine flowshop: Trade-off between makespan and energy consumption. **European Journal of Operational Research**, v. 248, n. 3, p. 772–788, 2016.

MASTROLILLI, M.; GAMBARDELLA, L. M. Effective neighbourhood functions for the flexible job shop problem. **Journal of scheduling**, Wiley Online Library, v. 3, n. 1, p. 3–20, 2000.

MOKHTARI, H.; HASANI, A. An energy-efficient multi-objective optimization for flexible job-shop scheduling problem. **Computers and Chemical Engineering**, v. 104, p. 339–352, 2017.

PEZZELLA, F.; MORGANTI, G.; CIASCETTI, G. A genetic algorithm for the Flexible Job-shop Scheduling Problem. **Computers & Operations Research**, v. 35, n. 10, p. 3202–3212, 2008.

PINEDO, M. L. **Scheduling**. 5aedição. ed. Cham: Springer International Publishing, 2016. ISBN 978-3-319-26578-0.

PIROOZFARD, H.; WONG, K. Y.; WONG, W. P. Minimizing total carbon footprint and total late work criterion in flexible job shop scheduling by using an improved multi-objective genetic algorithm. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 128, p. 267–283, 2018.

QUADT, D.; KUHN, H. A taxonomy of flexible flow line scheduling procedures. **European Journal of Operational Research**, v. 178, n. 3, p. 686–698, may 2007.

RIBAS, I.; LEISTEN, R.; FRAMIÑAN, J. M. Review and classification of hybrid flow shop scheduling problems from a production system and a solutions procedure perspective. **Computers & Operations Research**, Pergamon, v. 37, n. 8, p. 1439–1454, aug 2010.

CAPÍTULO 12

RUIZ, R.; VÁZQUEZ-RODRÍGUEZ, J. A. The hybrid flow shop scheduling problem. **European Journal of Operational Research**, North-Holland, v. 205, n. 1, p. 1–18, aug 2010.

WORLD BANK. **Value Added (% of GDP)**. 2016. Disponível em:
<<https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.ZS>>.

YAN, J. et al. A multi-level optimization approach for energy-efficient flexible flow shop scheduling. **Journal of Cleaner Production**, v. 137, p. 1543–1552, 2016.

ZHANG, R.; CHIONG, R. Solving the energy-efficient job shop scheduling problem: a multi-objective genetic algorithm with enhanced local search for minimizing the total weighted tardiness and total energy consumption. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 3361–3375, 2016.

CAPÍTULO 13

Pesquisa e Desenvolvimento de Placas de Celeron

Celeron Plate Research and Development

Karla Hikari Akutagawa

Caroline da Silva Neves

Vinicius Gustavo da Cruz

Celia Kimie Matsuda

Nabi Assad Filho

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.13



AYA EDITORA

CAPÍTULO 13

Resumo: Esta pesquisa teve como objetivo o desenvolvimento de placas de Celeron, para alcançar o objetivo foram realizadas as etapas de revisão bibliográfica, planejamento das metodologias, tipos de materiais e quantidade de materiais que seriam necessários para a confecção das placas de Celeron. E para a confecção das placas de Celeron foi desenvolvido uma prensa hidráulica com chapa aquecedora no Laboratório de Química Aplicada (LQA) e no Laboratório de Física Aplicada (LFA) na Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão. Desta forma, foram obtidas placas de qualidade semelhante as chapas de Celeron industriais, com baixo custo de produção, excelentes propriedades mecânicas, baixo coeficiente de atrito, baixo ruído, baixo peso específico e um material fácil de ser usinado, apresentando odor característico, com cor amarelada, e resistência. Para esta pesquisa esperou-se apresentar um estudo comparativo de realidade com uma boa aceitação comercial, passível de utilização no desenvolvimento de produtos manufaturados inovadores e tecnologia nacional. O mesmo é utilizado para fins estruturais, pela sua resistência ao desgaste, cisalhamento e ao choque, com isso foi obtido um resultado satisfatório conforme previsto.

Palavras-chave: Placas de Celeron. Prensa Hidráulica. Resistência.

Abstract: This research aimed to develop Celeron plates. To achieve the objectives of the project, to develop Celeron plates, the stages of bibliographic review, planning of methodologies were carried out, types of materials and quantity of materials that would be required for the manufacture of Celeron plates. And for the manufacture of Celeron plates was developed a hydraulic press with heating plate in the Laboratory of Applied Chemistry (LQA) and Laboratory of Applied Physics (LFA) at the State University of Paraná – Campus of Campo Mourão. Thus, plates of similar quality were obtained industrial Celeron plates, with low production cost, excellent mechanical properties, low coefficient of friction, low noise, low specific weight and an easy-to-machine material, presenting characteristic odor, with yellowish color, and resistance. For this research it was expected to present a comparative study of reality with a good commercial acceptance, be able to use in the development of innovative manufactured products and national technology. The same is used for structural purposes, for its resistance to wear, shear and shock, with this a satisfactory result was obtained.

Keywords: Celeron Plates. Hydraulic Press. Resistance.

INTRODUÇÃO

De acordo com Plastecno ([2019?]), a chapa de Celeron é um laminado duro e denso, fabricado com tecido de algodão que são colocados em camadas, que os mesmos são impregnados com resina fenólica e moldados em alta pressão a uma alta temperatura, resultando em um material bastante rígido e resistente.

De acordo com Santos, Veronica e Peçanha (2007), as resinas fenólicas são polímeros termorrígidos e totalmente sintéticos, que são utilizadas em diversas

CAPÍTULO 13

aplicações como adesivos para compensados, recobrimento de superfícies, matrizes na fabricação de compostos, para a indústria aeroespacial, automobilística, naval, espuma para isolamento térmico e acústico.

As resinas fenólicas possuem ótima estabilidade térmica, ou seja, são resistentes a chamas e a altas temperaturas como 900°C, causando pouca fumaça e baixa emissão de gases tóxicos, suas características são importantíssimas em questão de segurança a ambientes onde a segurança contra incêndio é primordial.

De acordo com Hiltz, Kuzak e Watkus (2001), a degradação da resina fenólica produz um material carbonizado que resulta em taxas muito baixas de espalhamento de chamas visto em comparação com resinas poliésteres.

O calor e a pressão quando aplicados simultaneamente às camadas gera uma reação química, ou seja, polimerização, que ocorre um aglomerando as camadas em uma massa sólida e compacta (VICK, 2017).

De acordo com a Vick (2017), por ser um produto termofixo é importante saber a sua definição do termo termofixo que é um material que após aplicado calor e pressão, torna-se permanentemente rígido e não podendo posteriormente ser termo formado.

A chapa de Celeron é utilizada para fins estruturais, por causa da sua alta resistência ao desgaste, ao cisalhamento e ao choque (IMPAKTTO, [2019?]).

A chapa de Celeron se diferencia de acordo com a malha de tecido utilizado, que varia de grosso, média, fino e extrafino. As placas de malha grossa são muito utilizadas na indústria, no entanto quanto mais fina for a malha, melhor será o seu acabamento na peça (VICK, 2017).

De acordo com Vick (2017), o laminado de Celeron se difere de acordo com a malha do tecido que é utilizado, que varia de extrafino, fino, médio e grosso. Cada malha tem a sua estrutura definida de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1 – Tipo de malha de acordo com a espessura

Tipo de Celeron	Fios/cm ²	Camadas/mm de espessura
Extrafino	60	5,6
Fino	45	3,1
Médio	34	2,4
Grosso	22	1,8

Fonte: Vick, 2017, (adaptado).

CAPÍTULO 13

Há uma linha especial de laminado industrial que é fabricada com reforço de tecido de fibras naturais inorgânicas, e resina fenólicas, em que tem uma grande importância industrial devido às propriedades físicas que não estão presentes em laminados de fibras orgânicas, como em mínima variação dimensional a temperaturas mais altas e durabilidade aliada a baixo coeficiente de atrito. Esses reforços são impregnados sobre pressão e calor em laminados com características desejáveis, as mais utilizadas são fenólicas, melamínicas e de epóxi, todas em forma líquida (VICK, 2017).

Os laminados industriais apresentam as seguintes propriedades (VICK, 2017):

- a) Mecânicas, que são laminados de tecidos selecionados para resistir a choque de cargas elevadas e ao desgaste, são utilizados tecidos mais finos que resultam numa chapa com maior precisão e melhor acabamento.
- b) Químicas, são laminados fenólicos que normalmente não são atacados com solventes como álcool, éter e derivados de refino de petróleo, apresentam resistência a baixa concentração de ácidos inorgânicos e ácidos orgânicos como cítricos, maleico, acético e lático, no entanto são atacados por ácidos oxidantes, como os álcalis fortes.
- c) Térmicas: são laminados em papéis ou tecidos de algodão que podem ser usados interruptamente a 90 °C a 130 °C. Os laminados com calor acima de 100 °C podem sofrer a sua ação.
- d) Físicas: é um material que apresenta alta elasticidade, sendo possível trabalhar com tolerâncias maiores, seu coeficiente térmico de expansão é de 3 a 5 vezes mais alto do que o aço.
- e) Elétricas: a sua resistência elétrica varia devido a configuração dos eletrodos, visto em que o isolante é ensaiado.
- f) Armazenamento: por ser um material significamente sensível a umidade, recomenda-se o armazenamento em lugares secos.

Dependendo da resina, o reforço empregado e o processo de laminação utilizada podem variar as propriedades dos laminados, visto que os valores de suas características são típicos. Já a escolha do laminado adequado para um uso específico é um problema de engenharia (VICK, 2017).

CAPÍTULO 13

A aplicação da chapa de Celeron varia conforme a aditivo utilizado, que pode variar em mecânica, grafitado ou elétrico. O mecânico pode ser aplicado para engrenagens anéis, polias, palhetas de bombas a vácuo e raspadores. O grafitado pode ser aplicado para buchas, mancais, espaçadores, guias de colunas ou até para peças que trabalha em ambientes onde exista dificuldade de acesso ou restrição a uso de lubrificantes. E o elétrico que pode ser aplicado para painéis e quadros elétricos, tirantes e porcas para transformadores elétricos (CELPAN, [2019?]).

De acordo com Damari ([2019?]), a chapa de Celeron também pode ser fabricada com a adição de grafite que reduz o coeficiente de atrito, esse material é conhecido como chapa de Celeron grafitada, e é muito utilizada pela indústria.

De acordo com Plastecno ([2019?]), as principais características da chapa de Celeron é a alta resistência ao desgaste e cisalhamento, baixo coeficiente de atrito, amortece os ruídos, absorve vibrações, alta resistência ao choque e facilmente pode ser cortado, furado e usinado e a temperatura máxima de trabalho pode chegar a 120 °C.

Segundo Damari ([2019?]), as chapas de Celeron de malha média, fina e extrafina, apresentam as seguintes propriedades:

- a) Malha média:
 - Cor: marrom;
 - Densidade: 1,35 g/cm³;
 - Compressão perpendicular: 37 000 PSI;
 - Flexão longitudinal: 16 000 PSI;
 - Tração longitudinal: 10 500 PSI;
 - Impacto longitudinal: 1,9 ft.lb/in;
 - Dureza Rockwell: 103 M;
 - Resistência deslaminção: 1 800 lb;
 - Rigidez dielétrica paralela: 15 kv/mm;
 - Absorção de água: 2,2 %;
 - Temperatura máxima: 125 °C;

CAPÍTULO 13

- Resistente à água do mar;
- Resistente a agentes corrosivos (ácidos).

b) Malha fina:

- Cor: marrom;
- Compressão perpendicular: 39 000 PSI;
- Flexão longitudinal: 18 000 PSI;
- Tração longitudinal: 12 000 PSI;
- Impacto longitudinal: 1,9 ft.lb/in;
- Dureza Rockwell: 103 M;
- Resistencia deslaminção: 1 800 lb;
- Rigidez dielétrica paralela: 15 kv/mm;
- Absorção de água: 2,2 %;
- Temperatura máxima: 125 °C;
- Resistência a óleos e graxas minerais;
- Isolante de baixa tensão.

c) Malha extrafina:

- Compressão perpendicular: 41 000 PSI;
- Flexão longitudinal: 20 000 PSI;
- Tração longitudinal: 15 000 PSI;
- Impacto longitudinal: 1,3 ft.lb/in;
- Dureza Rockwell: 105 M;
- Resistencia deslaminção: 16 000 lb;
- Rigidez dielétrica paralela: 15 kv/mm;
- Absorção de água: 1,8%;
- Temperatura máxima: 125 °C;

CAPÍTULO 13

- Resistente a óleos e graxas minerais;
- Isolante de baixa tensão.

O objetivo deste projeto foi desenvolver placas de Celeron. Dentre os quais os objetivos específicos podemos destacar:

- a) Realizar uma revisão bibliográfica sobre a metodologia, técnicas, tipos e propriedade das placas e chapas de Celeron industrial;
- b) Planejar metodologias para a confecção das placas de Celeron;
- c) Definir a quantidade de cada material;
- d) Testar e auxiliar na montagem da prensa hidráulica com chapa aquecedora;
- e) Testar as metodologias das placas de Celeron na prensa hidráulica com chapa aquecedora;
- f) Analisar os resultados das amostras;
- g) Realizar ensaios, testes de qualidade das placas;
- h) Publicar artigos e resumos dos resultados obtidos.

Segundo Borges (2004), no Brasil são poucas as empresas que utilizam resinas fenólicas, que é um processo extremamente limitado, pois ainda não há tecnologia no país para o desenvolvimento destas resinas o que necessita de sua importação, o que torna o processo muito caro e em alguns casos inviável financeiramente.

O estudo e desenvolvimento da placa de Celeron tem a sua importância de desenvolver a metodologia de desenvolvimento desse material, diminuindo custos de importação e produção, e contribuindo para pesquisas e teses sobre placas de Celeron, desde da sua produção até o seu uso em diversos segmentos.

A problemática apresentada para a realização desta pesquisa foram as placas de Celeron industriais que por se tratarem de um material que apresenta um custo elevado no mercado e que pode ser utilizado para diversos fins, houve a necessidade de pesquisar a fundo sobre o processo de produção das mesmas com intuito de reduzir os custos do processo produtivo.

Assim, para a produção da mesma existe a necessidade do uso de um equipamento que transmita para o tecido e a resina, calor e pressão, para que então

CAPÍTULO 13

as placas de Celeron adquiram a característica de laminado duro e denso. No entanto, foi necessário o desenvolvimento de uma prensa hidráulica com chapa aquecedora para a produção das placas de Celeron.

METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos da pesquisa, ou seja, desenvolver placas de Celeron, foram realizadas as etapas de revisão bibliográfica, que teve como objetivo coletar informações sobre os tipos de placas e chapas de Celeron fabricadas nas indústrias, as suas características e propriedades, as técnicas utilizadas nas suas fabricações e materiais que são utilizados, com isso foi possível fazer o levantamento bibliográfico, e foi observado que não há publicações científicas e teses sobre placas de Celeron, somente há publicações de estudo e comercial das indústrias que a produziram.

No planejamento das metodologias, foi planejado os tipos de materiais e quantidade de materiais que serão necessários para a confecção das placas de Celeron, auxiliando tanto para a montagem da prensa hidráulica com chapa aquecedora nos equipamentos que ela terá e que atenda as necessidades para a confecção das placas de Celeron.

Para a confecção das placas de Celeron foi desenvolvido uma prensa hidráulica com chapa aquecedora no Laboratório de Química Aplicada (LQA) e no Laboratório de Física Aplicada (LFA) na Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão, o desenvolvimento dessa máquina foi importante para atender a necessidade da confecção das placas de Celeron e obter o resultado desta pesquisa. A Figura 1 mostra a prensa hidráulica com chapa aquecedora completa com a parte elétrica montada.

CAPÍTULO 13

Figura 1 – Prensa hidráulica com chapa aquecedora finalizada com a parte elétrica, hidráulica e mecânica



Fonte: Autor (2020)

Para alcançar os objetivos desta pesquisa foi auxiliado no desenvolvimento da presa hidráulica com chapa aquecedora, para poder iniciar no desenvolvimento das placas de Celeron.

Foram realizados testes confeccionando placas de Celeron, analisando o comportamento da máquina de prensa hidráulica com chapa aquecedora e o resultado das primeiras amostras se atendem as características e os tipos das placas de Celeron que são comercializadas no mercado, com esses resultados foi possível ajustar e evitar possíveis defeitos e problemas.

Para a fabricação da primeira placa de Celeron foi necessário adquirir 2 moldes para a montagem das placas, e sobre o molde foi passado desmoldante para que não mudasse as características físicas da placa quando submetida à alta temperatura. A Figura 2 mostra o molde montado.

CAPÍTULO 13

Figura 2 – Molde para fabricação da placa de Celeron



Fonte: Autor (2020)

Antes de iniciar a montagem da placa, foi realizada a mistura de resina. Para a mistura da resina, foi utilizada 600 gramas de farinha de trigo, 600 g de resina fenólica, 600 ml de água e 30 g de sulfato de amônia, foi misturado todos os componentes em um liquidificador até formar uma mistura homogênea. E, por fim montado a placa com 11 pedaços de tecido 100% algodão de tamanho 30 cm x 30 cm. A Figura 3 mostra a placa de Celeron antes de ser prensada.

Figura 3 – Placa de Celeron antes de ser prensada



Fonte: Autor (2020)

Para realizar o processo de prensagem, a placa ficou em processo de cura em temperatura ambiente por um período de 3 dias. A Figura 4 mostra a placa de Celeron após ser prensada a uma temperatura de 110°C por um período de 40 min. O mesmo apresentou coloração amarelada muito escura do esperado, aroma característico dos materiais utilizados, no entanto, a placa em contato com o ar

CAPÍTULO 13

absorveu umidade do ambiente que apresentava alta umidade no ar, deixando a placa mole.

Figura 4 - Placa de Celeron após ser prensada



Fonte: Autor (2020)

Para a fabricação da segunda placa de Celeron foi utilizada a mesma composição e quantidade de materiais, diferenciando no processo de prensagem, o mesmo não passou por processo de cura em temperatura ambiente. A placa foi prensada diretamente a uma temperatura de 90°C por um período de 40 min.

Para a fabricação da terceira placa de Celeron foi utilizado o mesmo procedimento das outras placas se diferenciando em que no lugar do tecido 100% algodão foi utilizado tecido de algodão 11 fios, o mesmo não passou por processo de cura em temperatura ambiente. A placa foi prensada diretamente a uma temperatura de 90°C por um período de 40 min.

Na prensa hidráulica com chapa aquecedora, foi analisado através do manômetro que a pressão exercida pelo macaco hidráulico nas placas era de 152,7 kgf/cm². Ou seja, foi possível analisar que o calor foi transferido de forma integral para toda a extensão da placa.

CAPÍTULO 13

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa tinha como objetivo principal o desenvolvimento de placa de Celeron. O desenvolvimento da prensa hidráulica com chapa aquecedora passou por um dimensionamento mecânico, hidráulico e elétrico e necessitou a instalação de alguns instrumentos para fornecer calor e pressão para as placas de Celeron e a instalação de instrumentos para controle destas variáveis envolvidas, visto que, para a fabricação das placas de Celeron é necessário calor e pressão para torna-las um laminado duro e denso.

Com a produção da primeira placa de Celeron observou-se por meio da pressão fornecida pelo macaco hidráulico que foi possível transferir temperatura, de forma integral, para as placas de Celeron, e analisar através do manômetro que a pressão exercida pelo macaco hidráulico nas placas era de 152,7 kgf/cm². Ou seja, foi possível analisar que o calor foi transferido de forma integral para toda a extensão da placa. A primeira placa de Celeron não obteve resultados satisfatórios. O mesmo apresentou coloração amarelada mais clara, aroma característico dos materiais utilizados, homogeneidade na superfície e ótima resistência ao ser pressionado força com as mãos. A segunda e terceira placa de Celeron apresentaram resultados satisfatórios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento desta pesquisa, a confecção de placas de Celeron a fim de obter placas de qualidade semelhante ou idêntica as placas e chapas de Celeron industriais com excelentes propriedades mecânicas, baixo coeficiente de atrito, baixo ruído, baixo peso específico e um material fácil de ser usinado. Espera-se que esta pesquisa traga benefícios expressivos, tornando o processo de produção com baixo custo de produção e resultando em boa aceitação comercial, ou seja, passíveis de utilização no desenvolvimento de produtos manufaturados inovadores e tecnologia nacional.

CAPÍTULO 13

Com os testes foi possível analisar que o calor foi transferido de forma integral para toda a extensão das placas. Na segunda e terceira placa de Celeron apresentaram coloração amarelada mais clara, aroma característico dos materiais utilizados, homogeneidade na superfície e ótima resistência ao ser pressionado força com as mãos, apresentando resultados satisfatórios.

Contudo, podemos concluir por meio dos testes laboratoriais que a prensa hidráulica com chapa aquecedora obteve alta eficiência na produção das placas de Celeron. E as placas de Celeron apresentaram resultados satisfatórios, ou seja, semelhante às comerciais, ainda existem algumas características a serem melhoradas para que o material produzido seja idêntico ao material industrial.

Para trabalhos futuros recomenda-se o uso de diferentes tipos de resinas e malhas de algodão, para assim comparar os resultados dessas placas e analisar qual se assemelhou mais da chapa de Celeron comercial. Recomenda-se também a análise quanto ao desempenho das placas, de acordo com o ensaio mecânico de resistência à flexão ou resistência à tração na flexão, em placas que serão realizados em conformidade com a NBR 12775:1992.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – Norma Brasileira Registrada 10. 004. Resíduos Sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12775:1992**. Rio de Janeiro.

BORGES, Sandro Gasparetto. **Síntese e caracterização de resinas fenólicas líquidas do tipo novolaca aplicáveis no processo de pultrusão**. 2004. Trabalho para obtenção do título de Mestre em Engenharia (Mestre em engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29362/000456883.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 mar. 2019.

CELPAN. **Chapa de Celeron**. [S. /], [2019?]. Disponível em: <https://www.celpan.com.br/borracha/celeron/chapa>. Acesso em: 15 mar. 2019.

DAMARI. **Chapas de Celeron**. [S. /], [2019?]. Disponível em: www.damari.com.br/placa_celeron. Acesso em: 16 mar. 2019.

IMPAKTTO. **Chapa de Celeron**. São Paulo - SP, [2019?]. Disponível em: <http://www.impaktto.com.br/chapa-celeron.php>. Acesso em: 15 mar. 2019.

CAPÍTULO 13

Hiltz J.A.; Kuzak S.G., Waitkus P.A.. **Appl. Polym. Sci.** 2001.

PLASTECNO. **Chapas de Celeron**. [S. l.], [2019?]. Disponível em:
https://plastecno.com.br/produto/chapa_de_celeron.php. Acesso em: 16 mar. 2019.

SANTOS , Alessandra M. dos; CALADO, Verônica M. A.; PEÇANHA, Ricardo P. ESTUDO DO CICLO DE CURA DE RESINAS FENÓLICAS TIPO RESOL. **Anais do 9o Congresso Brasileiro de Polímeros**, [S. l.], 2007. 9o Congresso Brasileiro de Polímeros.

VICK. **Revisão 2.3**. [S. l.], 27 out. 2017. Disponível em:
<https://www.vick.com.br/datasheets/datasheet-celeron.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2019.

CAPÍTULO 14

Desenvolvimento de uma prensa hidráulica com chapa aquecedora e a produção das primeiras placas de Celeron

Development of a hydraulic press with a heating plate and the production of the first Celeron plates

**Caroline da Silva Neves
Karla Hikari Akutagawa
Vinicius Gustavo da Cruz
Celia Kimie Matsuda
Nabi Assad Filho**

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR

DOI: 10.47573/aya.88580.2.12.14

CAPÍTULO 14

Resumo: Desde o início da Revolução Industrial até os dias atuais, as prensas são utilizadas com diversos fins, tanto industriais, como comerciais com objetivo de prensar uma peça, impressão de materiais ou até mesmo a fabricação de algum produto. Com isso, o objetivo principal da pesquisa foi desenvolver uma prensa hidráulica com uma chapa aquecedora na qual transfere calor e pressão ao material a ser prensado. Esse material se trata de chapas de Celeron no qual são laminados densos formados de tecido e resina. Para a realização da pesquisa, inicialmente foi realizado um estudo sobre as prensas hidráulicas e desenvolvido o dimensionamento hidráulico, mecânico e elétrico, posteriormente foi feita uma pesquisa de mercado para a aquisição de todos os materiais, equipamentos e instrumentos necessários para a construção da prensa. Após a aquisição de todos os materiais necessários, foi realizado a montagem da parte mecânica, hidráulica e por fim da parte elétrica. Após a construção da prensa hidráulica com chapa aquecedora foi iniciado os testes laboratoriais por meio da produção das primeiras placas de Celeron. A partir da produção das primeiras placas de Celeron, foi analisado que a prensa obteve alta eficiência na produção das placas de Celeron, pois foi possível produzir placas semelhantes às comerciais devido aos instrumentos de controle das variáveis instalados na prensa. Mesmo com os resultados satisfatórios, ainda existem algumas características a serem melhoradas para que o material produzido seja idêntico ao material industrial, como a coloração das placas.

Palavras-chave: Calor. Pressão. Mecânica. Hidráulica. Elétrica.

Abstract: From the beginning of the Industrial Revolution to the present day, presses are used for various purposes, both industrial and commercial, with the aim of pressing a part or even printing or even manufacturing a product. Thus, the main objective of the research is to develop a hydraulic press with a heating plate in which to transfer heat and pressure to the material to be pressed. This material is Celeron sheets in which dense laminates formed from fabric and resin are used. To carry out the project, the bulletin carried out a study on the hydraulic presses and developed the hydraulic, mechanical and electrical dimensioning, afterwards a market research was carried out for the acquisition of all materials, equipment and instruments provided for the construction of the press. After acquiring all the materials used, the mechanical, hydraulic and finally the electrical parts were assembled. After the construction of the hydraulic press with heating plate, laboratory tests were started by producing the first Celeron plates. From the production of the first Celeron plates, it was analyzed that a press obtained high efficiency in the production of Celeron plates, since it was possible to produce plates similar to the commercial ones due to the variables control instruments installed in the press. Even with satisfactory results, there are still some characteristics to be improved so that the material produced is identical to the industrial material, such as the color of the plates.

Keywords: Heat. Pressure. Mechanical. Hydraulic. Electrical.

CAPÍTULO 14

INTRODUÇÃO

Com um mercado cada vez mais exigente e competitivo, ocorreu a evolução da indústria e o surgimento de novas formas de automatização dos processos para atender as necessidades e suprir os segmentos industriais nesta constante evolução. Com isso, desde 1785 até os dias atuais, as prensas hidráulicas modificaram os fluídos de operação, ganharam em capacidade e desempenho incorporando comandos eletrônicos de operação, medição e sensoriamento automatizados. Contudo, mesmo com a evolução tecnológica, estes mantêm em seus projetos sistemas hidráulicos relativamente semelhante (GABEIRA, 2016).

As prensas hidráulicas são máquinas mecânicas utilizadas para a elevação ou para comprimir itens grandes. A força é gerada através da utilização de sistemas hidráulicos para aumentar a potência a um padrão de nível mecânico. Este tipo de máquina é tipicamente encontrado em um ambiente de fabricação (Revista AdNormas, 2019).

Portanto, foi desenvolvida a prensa hidráulica com chapa aquecedora para a produção de placas de Celeron, que por se tratar de um plástico termorrígido, fabricado com tecido de algodão impregnado com resina fenólica, necessita após moldado de alta pressão e alta temperatura, proporcionando um material bastante rígido e resistente.

Com isso, o objetivo principal da pesquisa foi desenvolver uma prensa hidráulica com uma chapa aquecedora na qual transfere calor e pressão ao material a ser prensado. Esse material se trata de chapas de Celeron no qual são laminados densos formados de tecido e resina.

A pesquisa possuiu alguns objetivos específicos e, estes foram:

- I. Levantamento de revisões bibliográficas sobre prensas hidráulicas;
- II. Aquisição de todos os materiais necessários para a construção da prensa;
- III. Produção da prensa hidráulica com a chapa aquecedora em que a mesma possua controle de algumas variáveis, como temperatura, pressão e densidade, ou seja, a mesma deve possuir um manômetro, um termopar e um

CAPÍTULO 14

display que identifique estas variáveis envolvidas no processo de prensagem das chapas de Celeron;

- IV. Produção dos moldes para a prensa levando em consideração o formato da placa (largura x comprimento x espessura) e que transferir calor a uma temperatura de 110°C à 180°C;
- V. Montagem da prensa hidráulica com a chapa aquecedora;
- VI. Realização dos testes laboratoriais afim de comprovar a eficiência da prensa para a fabricação do material desejado.

A produção da prensa hidráulica com chapa aquecedora teve sua importância elevada para a pesquisa visto que existe uma necessidade de desenvolvimento dessa prensa para que posteriormente sejam possíveis a fabricação e o desenvolvimento das placas de Celeron, e que por se tratar de um laminado duro e denso necessita de pressão e calor para ser fabricada.

O desenvolvimento desta prensa hidráulica com chapa aquecedora teve sua importância elevada visto que a mesma ficará no Laboratório de Química Aplicada (LQA) da Universidade Estadual do Paraná no Campus de Campo Mourão e poderá auxiliar outros acadêmicos ou até mesmo corpo docente a realizar suas futuras pesquisas e testes laboratoriais nessa máquina.

A problemática apresentada para a realização desta pesquisa foi em torno das placas de Celeron industriais que por se tratarem de um material que apresenta um custo elevado no mercado e que pode ser utilizado para diversos fins, houve a necessidade de pesquisar sobre o processo de produção das mesmas com intuito de reduzir os custos do processo produtivo.

O artigo é composto por 5 seções. A primeira seção refere-se à introdução na qual apresenta brevemente o assunto a ser tratado no artigo, o objetivo geral, os objetivos específicos, a justificativa para a pesquisa neste assunto, e a problemática apresentada. A segunda seção apresenta o referencial teórico acerca do assunto e apresenta a importância das prensas. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada para atingir o objetivo geral proposto no artigo e apresenta todas as atividades realizadas para conclusão da pesquisa. A quarta seção apresenta os resultados e discussões alcançados por meio desta pesquisa. E, por fim, as considerações finais e as referências.

CAPÍTULO 14

PRENSAS HIDRÁULICAS

As prensas hidráulicas utilizam o Princípio de Pascal no qual diz que ““A pressão exercida em um ponto qualquer de um líquido estático é a mesma em todas as direções e exerce forças iguais em áreas iguais”.

Em uma prensa, a força é realizada através da transformação da energia hidráulica (pressão do fluido) em energia mecânica. O componente que possibilita esta transformação recebe o nome de cilindro hidráulico (atuador linear), que necessita do deslocamento do fluido em sua cavidade para movimentar-se e, assim, realizar força (SILVA et al., 2017).

A construção da prensa hidráulica com chapa aquecedora foi dividida em três partes: hidráulica, elétrica e mecânica. A parte hidráulica consiste no acionamento hidráulico da prensa para transmitir pressão através de uma força para a chapas de Celeron a qual a mesma necessita para tornar-se um laminado denso e rígido. A parte elétrica da prensa consiste em todo o dimensionamento elétrico através de resistências elétrica para transmitir calor para o material a ser prensado visto que o objetivo é prensar chapas de Celeron e a mesma necessita de calor para ser produzida.

Por se tratar de uma prensa hidráulica com chapa aquecedora, a mesma consiste no envolvimento de algumas variáveis no processo de prensagem, como: pressão, densidade, tempo de acionamento hidráulico, e principalmente a temperatura de prensagem. Estas variáveis interferem diretamente na qualidade e nas características das placas de Celeron.

Variáveis envolvidas no processo de prensagem

A grande maioria dos processos existem variáveis envolvidas nos processos de fabricação. Coelho (2010) salienta que as variáveis de processo são condições internas ou externas que afetam o desempenho de um processo, em todos os processos industriais é absolutamente necessário controlar e manter constantes

CAPÍTULO 14

algumas variáveis de processo, tais como pressão, nível, vazão, temperatura, pH, condutividade, velocidade, umidade, densidade, etc.

Pressão

A pressão é a força exercida pelo fluido por unidade de área do recipiente que a contém. No sistema internacional de medidas (SI) sua unidade é dada em N/m^2 ou Pa. Também é utilizado unidades como: atm, bar, kgf/cm^2 , lib/in^2 , etc. (FIALHO, 2004). E, essa variável interfere diretamente na firmeza e dureza das chapas, caso não ocorra isso, as chapas podem se tornar maleáveis interferindo na qualidade e na característica principalmente deste produto na qual se trata de um material denso e rígido.

Densidade

A densidade é a relação entre a massa e o volume de um material, podendo esse material ser sólido ou líquido. Entretanto, no caso da prensa hidráulica com chapa aquecedora, a densidade interfere na expansão do material e verifica-se que ocorre uma diminuição da massa volumétrica onde ocorre o aumento da densidade.

Tempo de Acionamento Hidráulico

O tempo de acionamento é relacionado ao tempo ideal de prensagem para que não queime ou modifique as características do material prensado, e esse tempo deverá ser definido por meio de testes laboratoriais com a fabricação das primeiras placas de Celeron.

CAPÍTULO 14

Temperatura

A temperatura interfere na umidade das placas de Celeron, o que pode ocasionar perdas de resistência deste material. A temperatura precisa ser ajustada adequadamente para que não ocorra retenção de umidade no interior das placas após prensadas tornando o material maleável.

PLACAS DE CELERON

O Celeron é um laminado industrial, duro e denso, fabricado através de aplicação de calor e pressão em camadas de tecido de algodão impregnadas com resinas sintéticas (fenólicas). Quando o calor e a pressão são aplicados simultaneamente às camadas, uma reação química (polimerização) ocorre, aglomerando as camadas em uma massa sólida e compacta (VICK, 2017).

As placas de Celeron são caracterizadas como um produto termofixo. Portanto, um produto termofixo é aquele material que, após aplicação de calor e pressão, torna-se permanentemente rígido, não podendo posteriormente ser termo formado. Portanto, o Celeron enquadra-se nesta família de produtos (VICK, 2017). Segundo Damari (s.d) as placas de Celeron podem ser divididas de acordo com sua espessura em malha grossa, média, fina e extrafina.

METODOLOGIA

A primeira atividade realizada no período para atingir os objetivos propostos no projeto foi a realização de um levantamento bibliográfico acerca de prensas hidráulicas e os temas afins sobre a pesquisa.

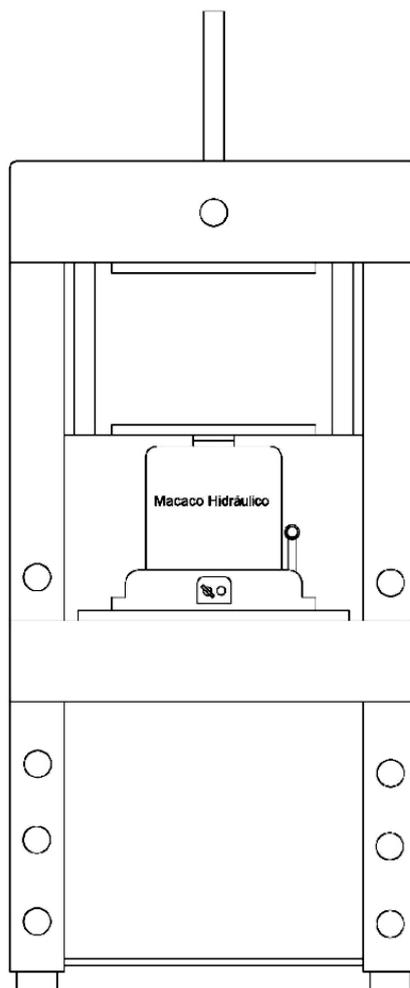
Após a realização da primeira atividade, foi realizado uma pesquisa de mercado na cidade de Campo Mourão e na cidade de Maringá acerca dos materiais e equipamentos a serem comprados para iniciar o desenvolvimento e a construção da prensa hidráulica com chapa aquecedora.

CAPÍTULO 14

Contudo, foi realizado uma análise onde foi verificado que os materiais necessários para a construção do equipamento, foram encontrados com maior variedade e com uma diferença significativa de preços na cidade de Maringá – PR. Sendo assim, a aquisição dos materiais da parte elétrica e mecânica foram adquiridos na cidade de Maringá. Já os equipamentos da parte hidráulica da prensa foram adquiridos na cidade de Campo Mourão - PR, visto que, não havia diferença significativa de preços em outra cidade ou via E-commerce.

Inicialmente, foi realizado um projeto da prensa utilizando o software AutoCAD versão *Student* como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Projeto no AutoCAD da prensa hidráulica com chapa aquecedora.



A Figura 1 mostra o projeto da prensa hidráulica com chapa aquecedora. Por meio desse projeto foi possível realizar o dimensionamento hidráulico, elétrico, e mecânico da prensa. Foi possível também analisar através do projeto quais os materiais necessários para construir a prensa.

CAPÍTULO 14

Posteriormente, uma das atividades realizadas foi o dimensionamento da chapa aquecedora e, com isso, foi visto que o melhor tamanho para as chapas era de 30 cm x 30 cm para inicialmente fazer os testes tanto de eficiência da prensa hidráulica com chapa aquecedora quanto da resistência das placas de Celeron produzidas através da mesma.

Foi realizado também o dimensionamento hidráulico da prensa hidráulica com chapa aquecedora e visto que, para este caso, seria necessário a aquisição de um macaco hidráulico do tipo garrafa de 20 toneladas

Por meio da pesquisa de mercado foi possível realizar a compra dos materiais e equipamentos para iniciar a construção da prensa hidráulica com chapa aquecedora. Os materiais comprados foram:

- a) Um macaco hidráulico de 20 toneladas do tipo garrafa;
- b) Quatro chapas de ferro fundido de $\frac{1}{4}$ de espessura;
- c) Uma barra de ferro maciço de 2 metros;
- d) Duas resistências elétricas do tipo "M";
- e) Porcas e arruelas;
- f) Parafusos;
- g) Encaixes de Ferro;
- h) Solda;
- i) Duas molas espirrais;
- j) Termoelemento de 2 m de 8 mm de espessura;
- k) Rele temperatura digital "J" 48x48 700c 80/250vca;
- l) Contator 9ª 1NA 220V 60Hz;
- m) Caixa termoplástica 280mm x 180mm x 140 mm de cor opaca;
- n) Cabo 2,50 mm- preto (rolo);
- o) Cabo 1,00 mm- preto (rolo);
- p) Fita isolante (rolo);
- q) Prensa cabo - (1/2") – Aletado - cor: cinza;

CAPÍTULO 14

- r) Comutador 2 pos fixas 90° PT 1NA Plástico;
- s) Três sprays de tinta preto fosco.

A partir da aquisição dos materiais foi iniciado a montagem da parte mecânica da prensa. Para iniciar a construção da prensa hidráulica com chapa aquecedora foi montado as chapas conforme a Figura 2, com as resistências elétricas em cada parte, foram necessárias quatro chapas de 30 cm x 30 cm, para cada parte duas chapas de ferro fundido de ¼ de espessura e uma resistência elétrica em forma de M.

Figura 2 - Montagem da chapa aquecedora.



Para a montagem das chapas aquecedoras foi necessário utilizar a barra de ferro maciço cortada em partes que se ajustavam as resistências elétricas. As barras de ferro maciço foram soldadas as chapas de ferro fundido com intuito de fixar as resistências elétricas como mostra a Figura 2, e posteriormente, fechado com outra chapa de ferro fundido e parafusadas. A Figura 3 mostra as chapas aquecedoras com as respectivas resistências elétricas após a montagem.

CAPÍTULO 14

Figura 3 - Chapas aquecedoras montadas (Parte inferior e superior).



Conforme ilustrado na figura 3, cada chapa foi montada com as resistências elétricas. Posteriormente, as chapas aquecedoras já montadas foram soldadas em uma estrutura de ferro cedida pelo professor. As chapas aquecedoras foram soldadas uma na parte superior e outra na parte inferior, onde a parte inferior será móvel e irá ser acionada com o auxílio do macaco hidráulico. A estrutura de ferro cedida pelo professor está ilustrada na Figura 4.

Figura 4 - Estrutura utilizada para a construção da prensa.



A estrutura de ferro teve que ser adaptada pois não tinha um suporte para apoiar o macaco hidráulico, então foi soldada uma peça de ferro no meio da estrutura com um suporte para apoiar o macaco e colocar as molas que acionariam o abaixamento completo do macaco hidráulico. A Figura 5 mostra a prensa hidráulica

CAPÍTULO 14

montada com as chapas aquecedoras soldadas e o local certo em que seria fixado o macaco hidráulico na parte inferior.

Figura 5 - Prensa hidráulica com as chapas aquecedoras soldadas.



Após isso, foi fixado o macaco hidráulico de 20 toneladas na parte inferior com uma corrediça e as duas molas. As duas molas foram necessárias, visto que o macaco hidráulico utiliza do Princípio de Pascal que diz que “A pressão aplicada num ponto de um fluido em repouso transmite-se integralmente a todos os pontos do fluido”, então para que haja o abaixamento do macaco por completo foi necessário a utilização de uma mola em cada lado da prensa. A Figura 6 mostra a prensa hidráulica com a chapa aquecedora e as molas para o completo abaixamento do macaco hidráulico.

CAPÍTULO 14

Figura 6 - Prensa Hidráulica com chapa aquecedora montada com a parte mecânica completa.



Após a montagem completa da parte mecânica da prensa foi realizada a pintura, foram utilizados três sprays de tinta preto fosco. A Figura 7 mostra a prensa após a pintura.

Figura 7 - Prensa Hidráulica com chapa aquecedora montada pintada.



CAPÍTULO 14

Após a pintura da prensa foi iniciada a montagem da parte elétrica com os respectivos elementos adquiridos e instrumentos de controle das variáveis de controle de temperatura, as quais transmitem calor as chapas aquecedoras. A figura 8 mostra a prensa hidráulica com chapa aquecedora completa com a parte elétrica montada.

Figura 8 - Prensa hidráulica com chapa aquecedora com a parte elétrica, hidráulica e mecânica instalada.



Após finalizada a construção e o desenvolvimento da prensa hidráulica com chapa aquecedora, iniciou-se a realização dos testes laboratoriais de eficiência produtiva da prensa por meio da fabricação da primeira chapa de Celeron.

Para a fabricação da placa de Celeron foi necessário adquirir 2 moldes para a montagem das placas, e sobre o molde foi passado desmoldante para que não mudasse as características físicas da placa quando submetida à alta temperatura. A Figura 9 mostra o molde montado.

CAPÍTULO 14

Figura 9 - Molde para fabricação da placa de Celeron.



Antes de iniciar a montagem da placa, foi realizada a mistura de resina. Para a mistura da resina, foi utilizada 600 gramas de farinha de trigo, 600 gramas de resina, 600 mililitros de água e 30 gramas de sulfato de amônia, foi misturado todos os componentes em um liquidificador até formar uma mistura homogênea. E, por fim montado a placa com 11 pedaços de tecido 100% algodão de tamanho 30 cm x 30 cm. A Figura 10 mostra a placa de Celeron antes de ser prensada.

Figura 10 - Placa de Celeron antes de ser prensada.



Para realizar o processo de prensagem, a placa ficou em processo de cura em temperatura ambiente no laboratório (18°C) por um período de 3 dias. A Figura 11 mostra a placa de Celeron após ser prensada a uma temperatura de 110°C.

CAPÍTULO 14

Figura 11 - Placa de Celeron após ser prensada.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa tinha como objetivo principal a construção e o desenvolvimento de uma prensa hidráulica com chapa aquecedora para iniciar a produção das placas de Celeron. Como foi descrito na metodologia, o desenvolvimento da prensa passou por um dimensionamento mecânico, hidráulico e elétrico e necessitou a instalação de alguns instrumentos para fornecer calor e pressão para as placas de Celeron e a instalação de instrumentos para controle destas variáveis envolvidas, visto que, para a fabricação das placas de Celeron é necessário calor e pressão para torna-las um laminado duro e denso.

A partir do objetivo proposto, o resultado obtido foi uma prensa hidráulica com chapa aquecedora eficiente, e para comprovar a eficiência da mesma foi realizado os primeiros testes laboratoriais de eficiência dos instrumentos de controle das variáveis e com o objetivo de analisar a qualidade das primeiras placas de Celeron produzidas.

Com a produção da primeira placa de Celeron observou-se por meio da pressão fornecida pelo macaco hidráulico que foi possível transferir temperatura, de forma integral, para as placas de Celeron, e analisar através do manômetro que a pressão exercida pelo macaco hidráulico nas placas era de 152,7 kgf/cm². Ou seja, foi possível analisar que o calor foi transferido de forma integral para toda a extensão da placa.

CAPÍTULO 14

A placa ficou no processo de prensagem submetida a uma temperatura de 110°C por um tempo de 40 minutos e todo o tempo sob pressão de 152,7 kgf/cm². Com isso, a placa adquiriu uma coloração amarelada.

A partir da produção da primeira placa foi possível analisar que a prensa hidráulica foi realizada com êxito pois atingiu os objetivos e os resultados foram satisfatórios pois produziu a primeira placa de Celeron com qualidade semelhante a industrializada.

Com relação aos instrumentos instalados para o controle das variáveis e para fornecer calor e pressão à prensa foram instalados e funcionaram corretamente, tendo como resultado a placa com qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa atingiu o objetivo principal proposto no qual era o desenvolvimento de uma prensa hidráulica com chapa aquecedora para posteriormente realizar a produção de placas de Celeron, em um período de um ano. Dentre os objetivos, estavam a realização dos testes laboratoriais de eficiência produtiva da prensa e o controle das variáveis por meio dos instrumentos instalados na mesma e, e este objetivo foi atingido com êxito.

Contudo, podemos concluir por meio dos testes laboratoriais que a prensa hidráulica com chapa aquecedora obteve alta eficiência na produção das placas de Celeron, pois foi possível produzir placas semelhantes às comerciais devido aos instrumentos de controle das variáveis instalados na prensa para o processo de fabricação de placas de Celeron. Mesmo com os resultados satisfatórios, ainda existem algumas características a serem melhoradas para que o material produzido seja idêntico ao material industrial.

REFERÊNCIAS

COELHO, Marcelo Saraiva. Apostila de Instrumentação, 2010. Disponível em: <ftp://mecanica.ufu.br/LIVRE/SCHP/arquivos/> Acesso em: 20 de set. de 2020.

CAPÍTULO 14

DAMARI. **Celeron**. Disponível em: <<http://www.damari.com.br/celeron>> Acesso em: 5 de set. de 2020.

FIALHO, Arivelto. **Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2004.

GABEIRA, Judite Lancastre. **Modelo de representação do conhecimento para orientar a modelagem de sistemas de engenharia**. 2016. Disponível em: <<https://silo.tips/download/o-processo-de-representacao-do-modelo-de-um-sistema-de-engenharia-para-implementa>> Acesso em: 29 de set. de 2020.

Revista AdNormas. **Prensas hidráulicas: os conceitos de segurança**. 2019. Disponível em: <<https://revistaadnormas.com.br/2019/05/07/prensas-hidraulicas-os-conceitos-de-seguranca/>> Acesso em: 29 de set. de 2020.

SILVA, André Luiz Carneiro; SILVEIRA, Caio Henrique Vilas Boas; GALLINA, Gabriel Medeiros; BRITO, Hélio Xavier. GONÇALVES, Joaquim Pedro. **PRENSA HIDRÁULICA AUTOMATIZADA**. In: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. CAMPUS SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. São José dos Campos. 2017.

VICK. **Celeron**. 2017. Disponível em: <<https://www.vick.com.br/datasheets/datasheet-celeron.pdf>> Acesso em: 5 de set. de 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agronegócio	
Agronegócio	71, 79
Algoritmo genético.....	205, 206, 209, 210, 211, 212, 216
Aprendizado de máquina	
Aprendizado de máquina	93

B

Balanço Social.....	6, 33, 35, 37, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50
Biodigestores	
Biodigestores	129, 132, 140
Biogás	
Biogás	129

C

Competências.....	12, 17, 24, 29
Consumo de energia.....	205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216
Contabilidade	
Contabilidade	4, 33, 36, 39, 41, 47, 48, 49
Covid-19	8, 12, 13, 22, 25, 28, 188, 189, 190, 191, 194, 196, 198, 200
Crédito de carbono.....	143, 147
Custos	
Custos	57, 71, 80, 87, 171, 172

E

ECG.....	93, 94, 95, 96, 100, 102, 104, 107, 108
Elétrica	
Elétrica	8, 216, 234
Empreendedorismo	
Empreendedorismo.....	52, 68
Enfrentamento	
Enfrentamento.....	188
Estatística	
Estatística.....	7, 93, 169, 171

G

Gestão de processos	
Gestão de processos	110, 126

ÍNDICE REMISSIVO

I

Industria 4.0	
Industria 4.0	174
Iniciativa Privada	
Iniciativa privada	188

M

Madeira	
Madeira	174, 177, 185
Mapeamento de processos	
Mapeamento de processos.....	110, 127
Mecânica	
Mecânica	234
Moda	
Moda	52
Multiobjetivo.....	205, 206, 208, 209, 210, 211

O

Otimização	
Otimização	8, 205

P

Placas de Celeron	
Placas de celeron.....	9, 220
Plano de Negócios	
Plano de negócios.....	6, 52, 54, 55, 56, 67, 68
Polietilenos	7, 143, 144, 145, 146, 157, 159
Pós-graduação	
Pós-graduação.....	38, 110, 121, 126
Preço do suíno	
Preço do suíno	161
Prensa Hidráulica	
Prensa hidráulica	220
Produção híbrida	205, 206, 209, 216
Programação	205, 206, 209, 216

R

Regressão	
Regressão	161, 169, 170
Resistência	

ÍNDICE REMISSIVO

Resistência.....	220, 223, 224
Responsabilidade Social	
Responsabilidade social	33, 34, 35, 39, 40, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 192, 200
S	
Sensoriamento	
Sensoriamento	174
Sistemas Capacitivos	
Sistemas capacitivos.....	174
Sustentabilidade	
Sustentabilidade.....	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 129, 158
T	
Tecnologia	4, 12, 22, 23, 29, 108, 158, 188, 189, 191
Transferência	
Transferência	188, 189, 191
Transporte	
Transporte	71, 87, 91
U	
Umidade	
Umidade	174, 177, 186
V	
Varição	
Variação	40, 49, 161, 182, 183
Vendas	12, 21, 29, 30
Verdes	7, 139, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 153, 156, 157, 158, 159

ORGANIZADOR

MYLLER AUGUSTO SANTOS GOMES

Avaliador de cursos de graduação presencial e à distância do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Doutorado em andamento em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Mestre em Gestão de Políticas Públicas Pela Universidade do Vale do Itajaí, Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão da Administração Pública pela Universidade Castelo Branco, graduação em Administração Pública pela Universidade Estadual de Ponta Grossa e graduação em Gestão Empresarial pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Tem experiência na área de administração e engenharia de produção, com ênfase em relação Universidade-Empresa-Governo, atuando principalmente nos seguintes temas: Modelos de relacionamento Universidade-Empresa-Governo, processo de transferência de tecnologia, gestão do conhecimento, políticas de compensação, políticas públicas, *big data analytics*, healthcare e análises antropotecnológicas.



AYA EDITORA
2021