

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: ALICERCE DA COMPETITIVIDADE

VOLUME VI



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Frederico Celestino Barbosa

Engenharia de Produção: alicerce da competitividade

6ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

6ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238E Engenharia de Produção: alicerce da competitividade
/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2022

158 f.: il

DOI: 10.37423/2022.edcl609

ISBN: 978-65-5367-222-2

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. projeto 2. implantação 3. operação 4. manutenção 5. desenvolvimento I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 620

<https://doi.org/10.37423/2022.edcl609>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2022

CAPÍTULO 1	6
CABOTAGEM COMO INSTRUMENTO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	
Aldery Silveira Júnior	
José Soares Pires	
Rone Evaldo Barbosa	
Hudson Carrer Pereira	
Maurício Araquam de Sousa	
Evaldo César Cavalcante Rodrigues	
DOI 10.37423/221006646	
 CAPÍTULO 2	 23
PERSONALIZAÇÃO DE PRODUTOS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS: ESTUDOS DE CASOS SOBRE PROJETO E MANUFATURA	
Jeanine Machado Elisii	
Fernando Antônio Forcellini	
DOI 10.37423/221006716	
 CAPÍTULO 3	 35
ANÁLISE DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE UMA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE GÁS EM IGUAÚ-CE	
Gabriel Alejandro Palma de Mélo	
Joao Joacelio Duarte Araujo Junior	
Rodolfo de Melo Alex	
Douglas Vinicius Viana Rodrigues	
DOI 10.37423/221006779	
 CAPÍTULO 4	 48
SAÚDE MENTAL NO PERÍODO PANDÊMICO: ANÁLISE DOS IMPACTOS DA PANDEMIA NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	
Sara Carolina Silva Figueiredo Faria	
Luís Fernando Godoy Figueiredo Faria	
Isabel da Silva Calixto	
Nilo Antônio de Souza Sampaio	
José Salvador da Motta Reis	
Bernardo Bastos da Fonseca	
DOI 10.37423/221106805	

CAPÍTULO 5	72
PROPOSTA DE UM MODELO DE PADRONIZAÇÃO DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS NO DEPARTAMENTO DE SUPRIMENTOS DE UMA EMPRESA DE PRODUTOS SOB ENCOMENDA	
Léony Luis Lopes Negrão	
Breno Richard Brasil Santos	
Leandro da Costa Correa	
Milla Reis de Alcântara	
DOI 10.37423/221106808	
CAPÍTULO 6	96
PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO ORGANIZACIONAL	
Marília Oliari de Souza	
Jardel de Almeida	
DOI 10.37423/221106819	
CAPÍTULO 7	117
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICA ATRAVÉS DE INVERSOR E MICROINVERSOR	
Ygor Ferreira Ginu	
Fernando Nunes Belchior	
Paulo Fernando Ribeiro	
DOI 10.37423/221106822	
CAPÍTULO 8	122
CÁLCULO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO: O CASO DE UMA EMPRESA RECAUCHUTADORA DE PNEUS INSTALADA NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB	
Gabriel Alejandro Palma de Mélo	
José Sebastião Rocha Rocha	
DOI 10.37423/221106826	
CAPÍTULO 9	147
ANÁLISE DAS CAUSAS DE PARADAS DE MÁQUINAS EM UMA EMPRESA PRODUTORA DE GARRAFAS PET DE CAMPINA GRANDE PB	
Gabriel Alejandro Palma de Mélo	
Eder Wilian de Macedo Siqueira	
Daniel Luis de Melo Palma	
DOI 10.37423/221106827	

Capítulo 1



10.37423/221006646

CABOTAGEM COMO INSTRUMENTO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Aldery Silveira Júnior

Universidade de Brasília

José Soares Pires

Universidade de Brasília

Rone Evaldo Barbosa

Universidade de Brasília

Hudson Carrer Pereira

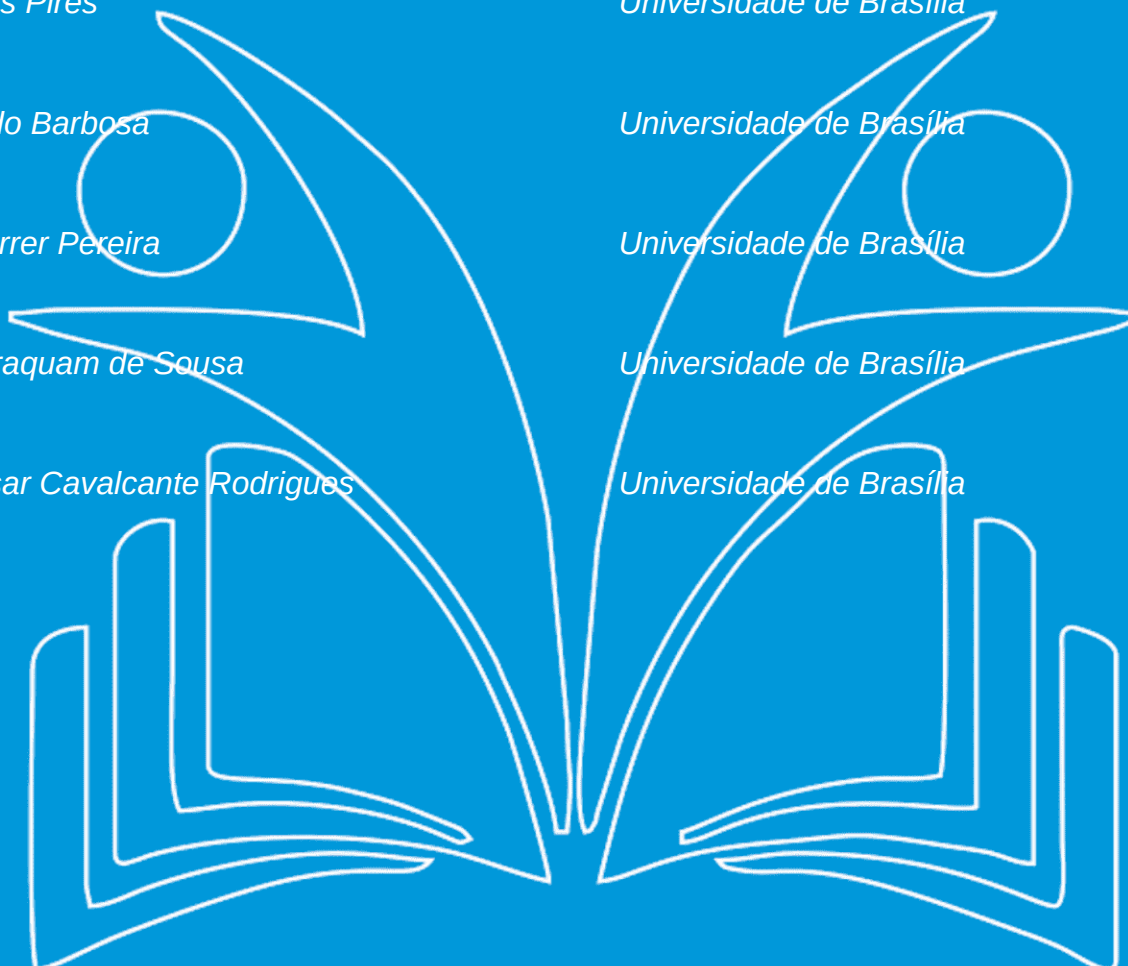
Universidade de Brasília

Maurício Araquam de Sousa

Universidade de Brasília

Evaldo César Cavalcante Rodrigues

Universidade de Brasília



Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar a cabotagem como alternativa para a redução de emissões de gases de efeito estufa, assim como também para a minimização dos impactos ambientais relativos à degradação das rodovias brasileiras resultante do excessivo volume de carga transportada por caminhões. Para tanto, foi realizada uma análise de vários estudos realizados sobre o assunto no Brasil, cujos dados são apresentados para corroborar o objetivo ora evidenciado. Faz-se ainda uma contextualização histórica da evolução deste modo de transporte, indicando-se o seu potencial de crescimento e contribuição para a redução dos custos logísticos do produto brasileiro, bem como a sua utilização como instrumento de preservação ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Cabotagem corresponde ao tipo de navegação realizada entre portos ou pontos do território nacional, utilizando a via marítima, ou esta e as vias navegáveis interiores, conforme definição contida na Lei nº. 9.432, de 08/01/1997. O Brasil, enquanto detentor de uma costa marítima com quase 7.500 km de extensão, além de aproximadamente 1.000 km de vias interiores navegáveis pelo Rio Amazonas, entre outras possibilidades de navegação fluvial com interligação marítima, possui uma vocação natural para a cabotagem. No entanto, no que concerne à movimentação da carga doméstica, navega na contramão da razoabilidade ao desprezar, essa vocação natural, fazendo pouco uso da cabotagem para o transporte de carga em longas distâncias.

Dos 35 portos públicos nacionais, apenas doze têm serviços regulares de cabotagem e com um reduzido número de rotas destinadas ao transporte de carga. Os outros 23 portos não são aproveitados para essa finalidade. Isto se torna injustificável quando se percebe que cerca de 80% da população brasileira está concentrada em cidades localizadas numa faixa litorânea de aproximadamente duzentos quilômetros em torno da costa marítima, a qual concentra cerca de 75% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional.

A pouca utilização do transporte de carga via cabotagem se dá em função da predominância do transporte rodoviário, o qual é responsável por cerca de 52% da movimentação da carga interna brasileira (MT, 2012), o que desbalanceia a matriz nacional de transportes e contribui de forma incisiva para a poluição ambiental, em função das inúmeras toneladas de dióxido de carbono que são despejadas pelos caminhões na atmosfera, além da degradação das rodovias motivada pelo excessivo volume de caminhões nas estradas e pelo excesso de peso transportado pelos mesmos.

Uma maior utilização da cabotagem para transporte de carga, além de ser uma alternativa para a redução do desbalanceamento da matriz brasileira de transportes, contribuiria inexoravelmente para a preservação ambiental, à medida que transfere a demanda do transporte de carga terrestre para o marítimo, promovendo, com isso, uma redução dos níveis de poluição e uma redução da degradação das estradas provada pelo excessivo volume de caminhões transportando cargas.

Este trabalho é fruto de pesquisa bibliográfica, tendo como fonte livros, periódicos, teses, dissertações, relatórios técnicos, anais de congressos e sítios da Internet de Instituições relacionadas ao objeto da pesquisa, com vistas à identificação de perspectivas da redução dos níveis de poluição e de degradação ambiental, a partir de uma maior utilização da cabotagem para transporte de cargas

em substituição ao transporte efetuado por outros modais. A pesquisa realizada pode ser classificada como descritiva, pois proporcionou uma visão holística da cabotagem brasileira enquanto elemento de preservação ambiental, enfocando o estado atual e as perspectivas futuras deste modo de transporte de carga.

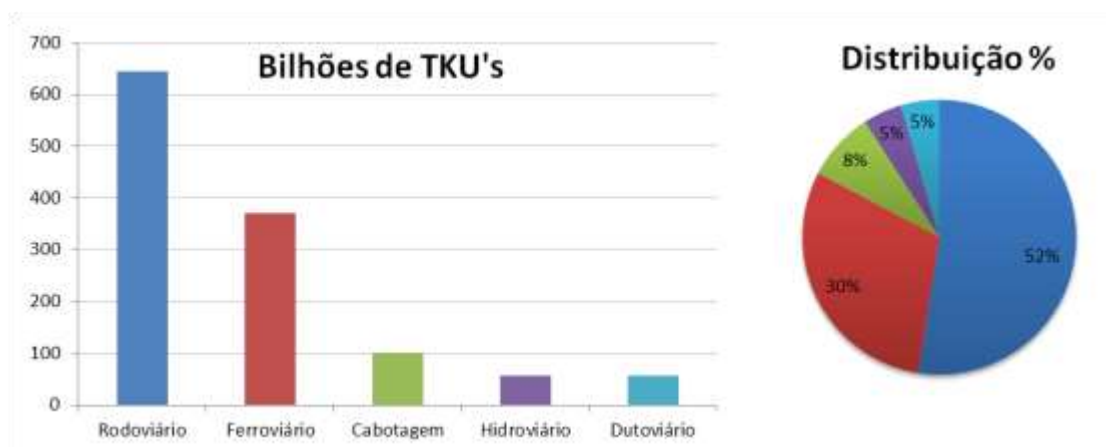
O artigo está estruturado em seis itens: 1. Introdução; 2. Contextualização do transporte de carga no Brasil; 3. Matriz brasileira de transporte de carga; 4. Navegação de cabotagem no Brasil; e 6. Considerações finais. Procurar-se-á, por meio das discussões levantadas nesses itens, caracterizar o estágio atual da matriz brasileira de transporte de carga e o papel da cabotagem como elemento indutor da redução dos níveis de poluição e de degradação ambiental.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TRANSPORTE DE CARGA NO BRASIL

O Brasil possui uma de matriz de transportes atrasada e cara. Tal fato é evidenciado quando se consideram outros países que, como o Brasil, possuem uma grande extensão territorial. A consequência disso é uma acentuada deterioração das rodovias brasileiras, bem como dos altos índices de poluição provenientes dos escapamentos dos caminhões.

De acordo com o Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT) de 2012, do Ministério dos Transportes, a distribuição modal de transportes no Brasil é a constante da Figura 1, sendo os percentuais de participação de cada modo estimados em função das quantidades de toneladas-quilômetro-úteis (TKU) de cada modo, resultantes das simulações do PNLT para o ano de 2011.

Figura 1: Distribuição modal da matriz brasileira do transporte de cargas em 2011.



Fonte: MT (2012)

Evidentemente, os percentuais obtidos (especialmente no caso dos modos menos representativos) podem diferir de valores obtidos em outras fontes, considerando as premissas adotadas e os métodos utilizados para se obterem os carregamentos na malha viária nacional.

O PNLT de 2007 identificou que o atraso e as deficiências da infraestrutura do país e da sua logística de transportes são os principais fatores limitantes dos padrões de competitividade da economia brasileira e, por consequência, das aspirações de potência emergente.

Ainda com relação ao PNLT de 2007, ele estabeleceu a elevação da participação do transporte aquaviário de carga de 13% (hidroviário + cabotagem) para 29%, nos próximos quinze a vinte anos, o que contribuiria significativamente para a redução de dióxido de carbono lançado na atmosfera e, por conseguinte, para a preservação ambiental. No entanto, com a atualização e revisão do portfólio de investimentos do PNLT 2012, a previsão de crescimento da participação da cabotagem foi fixada em apenas 1%, passando dos atuais 8% para 9%. Contudo, haverá um crescimento relativo bastante acentuado, considerando-se a previsão de crescimento da produção brasileira para os próximos anos.

As metas relacionadas à matriz brasileira de transportes para o período de 2011 a 2031 estão indicadas na Tabela 1. Tais metas, se atingidas, certamente contribuirão para a preservação ambiental, haja visto a previsão de diminuição da participação do transporte rodoviário em favor dos modos aquaviário, ferroviário e dutoviário.

Tabela 1: Matriz brasileira de transportes (em 2011 e meta para 2031)

Modal de transporte	Situação em 2011 (%)	Meta para 2031 (%)
Rodoviário	52	38
Ferrovário	30	43
Hidroviário	5	6
Dutoviário	5	4
Cabotagem	8	9
Total	100	100

Fonte: PNLT – Ministério dos Transportes (2012).

Governos e sociedades vêm lutando para melhorar a eficiência energética e estabilizar as concentrações de Gases de Efeito Estufa – GEE causadores das mudanças climáticas. Nesse sentido, a Pesquisa da Confederação Nacional dos Transportes – CNT sobre Cabotagem (2013) revela que em 2009 o Brasil assumiu o compromisso nacional de reduzir as emissões de GEE de 36% a 39%, por meio da Política Nacional sobre Mudanças do Clima e dos seus planos setoriais de mitigação e adaptação à mudança do clima, em relação às projetadas para 2020.

A pesquisa CNT sobre Cabotagem (2013) ressalta ainda que o transporte aquaviário apresenta menores índices de consumo de combustível e de emissões de GEE. Em uma viagem de 1.000 km, uma embarcação consome 4 litros de combustível para transportar uma tonelada de carga. Para percorrer a mesma distância e transportar a mesma carga, o modal ferroviário e o rodoviário consomem, respectivamente, 6 litros e 15 litros de combustível. O fator de emissão de CO₂ da cabotagem é inferior aos modais rodoviário e ferroviário, especialmente o das embarcações que transportam petróleo e gás natural.

3. MATRIZ BRASILEIRA DE TRANSPORTE DE CARGA

O transporte de carga constitui o elo de suporte de três seguimentos importantes: o setor produtivo, o comércio e os consumidores – segmentos esses que ditam o ritmo e os índices de desenvolvimento do país. A atividade de transporte de carga, enquanto atividade imprescindível para a evolução desses segmentos, prescinde de uma matriz confiável, balanceada, com custos viáveis e, de preferência, com baixo índice de poluição e de degradação ambiental.

Tratando-se do Brasil, não se pode dizer que essas características estejam a contento, pois se tem uma matriz desbalanceada, pendendo sobremaneira para o modal rodoviário, com cerca de 52% do volume de carga sendo transportada por rodovias, conforme evidencia o PNLT (2012). Isto contribui para o encarecimento do transporte de carga e para a poluição e degradação ambiental. Há de se considerar que já houve uma melhora considerável em relação aos 58% observados no PNLT de 2007, principalmente devido aos investimentos em ferrovias e dutovias.

Adicionalmente, aos altos custos do transporte rodoviário despendido pelo setor produtivo, e indiretamente pelos consumidores, ainda existe o custo relacionado à construção e manutenção das rodovias, que é custeado pelo governo em grande parte dos Estados, com recursos advindos dos contribuintes. Ou seja, o transporte rodoviário de carga, além de custar muito caro para os transportadores, ainda transfere para a população o custo de manutenção das rodovias danificadas pelo peso e pela intensidade das cargas que são transportadas pelos caminhões. Some-se a esses custos outro igualmente significativo, embora não passível de mensuração precisa, que é o relativo à poluição, provocada pelo excesso de fuligem e pelas incontáveis toneladas de dióxido de carbono que são despejados anualmente na atmosfera pelas descargas dos caminhões.

A prioridade dada ao modal rodoviário para o transporte da maior parte da produção brasileira tem sobrecarregado as rodovias, causando-lhes estragos significativos. Costa e Padula (2007) ressaltam

que panorama das rodovias brasileiras já era caótico em 2007, quando o estado de conservação da malha rodoviária apresentava a seguinte situação: 50% da pavimentação encontrava-se péssimas condições, 35% em más condições 35% e apenas 15% de em boas condições, sendo que a parte boa se encontrava na Região Sudeste ou nas vias de acesso aos portos de escoamento da produção brasileira.

O Departamento Nacional de Infraestrutura do Ministério dos Transportes – DNIT (2005) evidencia que o excesso de peso dos caminhões que circulam pelas rodovias constitui-se em um dos fatores que estão degradando as rodovias brasileiras, fato esse que é motivado pela falta de consciência dos usuários que mais precisam das rodovias: os caminhoneiros e empresários do setor de transportes de carga.

Conforme a CNT (2012), houve uma piora da situação das rodovias brasileiras em relação ao ano anterior. Em 2012, 62,7% das rodovias tinham problemas, enquanto em 2011 esse índice foi de 57,4%. Contudo, esses dados divergem daqueles apresentados pelo DNIT, até mesmo por considerarem metodologias diferentes, principalmente no indicador relativo à geometria viária, no qual a metodologia da CNT considera como excelentes apenas as vias com pista dupla e transposições em desnível. Tal indicador é incompatível com os padrões de volumes de tráfego estabelecidos para cada classe de projeto, o que acaba piorando a avaliação das rodovias.

Reis (2011), *apud* Hijjar & Lobo (2013), evidencia que a má conservação das rodovias aumenta o custo operacional dos caminhões. O excesso de buracos nas vias, provocados, em parte, pelo volume de carga transportada pelas rodovias, fazem os caminhões reduzirem a velocidade, o que leva a uma redução no número de carretos ao final da jornada diária, aumentando, por sua vez, o valor do frete.

No que diz respeito à modalidade ferroviária, esta teve início no Brasil na década de 30, pela iniciativa privada. Quase 30 anos depois, as ferrovias foram estatizadas e perderam seus investimentos à medida que a matriz de transportes migrou para o modo rodoviário. Com manutenção precária e má conservação das vias, a partir de 1996, as ferrovias foram desestatizadas (Drummond, 2008).

Gomes (2006) salienta que apesar do grande interesse em se implantar a ferrovia no Brasil, este modo de transporte não teve a repercussão esperada, pois não traria vantagens para o processo de ocupação do território brasileiro, por não atender ao aspecto de densidade no processo de ocupação.

Conforme consignado no PNLT de 2012, o transporte ferroviário é responsável pela movimentação de aproximadamente 30% do volume de carga transportada no Brasil. No entanto, os principais produtos transportados pelas ferrovias são de baixo valor agregado, predominando, conforme a Agência Nacional de Transporte Terrestre – ANTT, os seguintes: produtos siderúrgicos, grãos, minério de ferro, cimento e cal, adubos e fertilizantes, derivados de petróleo, calcário, carvão mineral e clínquer, voltados principalmente para exportação.

Informações contidas no sítio da ANTT, referentes ao transporte de carga, dão conta que o sistema ferroviário brasileiro totaliza 29.706 quilômetros, concentrados principalmente regiões Sul, Sudeste e Nordeste.

A ANTT ressalta ainda que o sistema ferroviário nacional é o maior da América Latina, em termos de carga transportada e sobressai-se, especialmente, por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e grandes distâncias. No que diz respeito à segurança, apresenta uma significativa vantagem em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos.

No entanto, conforme ressalta Drummond (2008), o modo ferroviário brasileiro enfrenta dificuldades como a integração entre as diferentes malhas e bitolas existentes no país, além de conflito de passagem com relação a veículos e pedestres, fatores estes que implicam em redução da velocidade média e tempo de carregamento e descarregamento.

No que concerne ao modo aquaviário, o mesmo é responsável por cerca de 13% do volume de carga transportada no País, o que é muito pouco se considerados os custos atrativos a ele relacionados. Este tipo de transporte caracteriza-se por apresentar um custo fixo bastante alto e um custo variável muito baixo. As maiores parcelas dos custos fixos do transporte aquaviário se dão em função do alto valor dos navios, equipamentos e instalações utilizadas (entrada nos portos, manutenção de carga e descarga, e manuseio de materiais), que são minimizados com o aumento da carga transportada (Ornellas & Campos, 2008). No cômputo geral, o transporte aquaviário apresenta um custo bem abaixo quando comparado aos demais modos (Carvalho *et al.*, 2010).

Outro aspecto significativamente favorável ao transporte aquaviário diz respeito aos danos ambientais provocados, que são mínimos quando comparados a outros modos, principalmente ao rodoviário.

Quanto aos entraves que afetam o transporte de carga no Brasil, Cruz (2007) identificou que a deficiência do planejamento e controle desse setor é o principal deles, ressaltando, ainda, que há eminência de um possível colapso no setor em função dos seguintes sintomas:

- Frota rodoviária com idade média de dezoito anos;
- Locomotivas com a média de idade de 25 anos;
- Quase 80% das estradas em más condições, ruins ou deficientes;
- Baixa disponibilidade de infraestrutura ferroviária;
- Baixo número de terminais multimodais;
- Pouca utilização de hidrovias para o escoamento da safra agrícola.

No que tange especificamente ao transporte de carga via cabotagem, os entraves são vários, envolvendo aspectos legais, de infraestrutura e operacionais. Aragão (2009) resalta que o processo de obtenção das licenças de operação de um terminal privativo, concedidas pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, demora de dois a três anos, pois depende da aprovação de diversos órgãos públicos, como a Marinha do Brasil, Corpo de Bombeiros, Prefeituras e Órgãos Ambientais, além do monitoramento da fauna marinha exigidos por algumas Organizações não Governamentais – ONG.

Além dos modos rodoviário, ferroviário e aquaviário, participam da matriz brasileira de transportes, em menor escala, dois outros modos: o dutoviário e o aéreo. O transporte dutoviário constitui-se de três segmentos: i) oleodutos, destinados a petróleo, óleo combustível, gasolina, diesel, álcool, GLP, querosene e nafta, entre outros; ii) minerodutos, responsáveis pelo transporte de sal-gema, minério de ferro e concentrado fosfato; e iii) gasodutos, para transporte de gás natural. Nesse último segmento, o Brasil possui um dos maiores gasodutos do mundo, o Gasoduto Brasil-Bolívia, com 3.150 km de extensão (ANTT, 2010).

O transporte dutoviário é uma das formas mais econômicas de transporte para grandes volumes, principalmente quando se trata de óleo, gás natural e derivados, especialmente quando comparados com os modos rodoviário e ferroviário (ANTT, 2010). Alguns fatores contribuem para o baixo custo do modo dutoviário, já que as perdas e os danos dos produtos são pequenos, pois os líquidos e gases não sofrem avarias no mesmo grau que os produtos manufaturados, assim como também é limitado o número de perigos e adversidades que pode incidir sobre uma operação de transporte por dutovia (Ballou, 2006).

O modo aéreo destaca-se pela rapidez de entrega das cargas, principalmente quando se trata de grandes distâncias. Apresenta boas condições de confiabilidade e de disponibilidade do serviço, com baixo índice de perda de mercadorias. O fator limitante desse transporte consiste no alto valor do frete, apesar de apresentar um custo fixo baixo, haja visto que as vias aéreas e os aeroportos são normalmente mantidos pelo poder público (Ornellas & Campos, 2008).

4. NAVEGAÇÃO DE CABOTAGEM NO BRASIL

A navegação de cabotagem no Brasil, em idos passados, constituiu-se no principal meio de transporte de carga. A partir da década de 1930, com a prioridade de construção de estradas estabelecida pelo governo brasileiro, a hegemonia da cabotagem começou a perder espaço para o modo rodoviário, o que resultou em grandes perdas em termos de danos ambientais.

No início da década de 1950, a cabotagem representava 27,5% do volume de carga transportada no Brasil. A partir de então, com o incremento do modo rodoviário patrocinado pelo Governo Federal, houve um declínio acentuado da utilização da cabotagem para o transporte de mercadorias chegando a representar apenas 1,8% do total da carga transportada no país (Carvalho *et al.*, 2010).

Esta retração do transporte de carga via cabotagem se torna incompreensível em função da vocação natural do país para esse tipo de transporte e pelo fato de o valor do frete do modo aquaviário ser inferior ao modo rodoviário, quando se trata de longas distâncias, conforme comprovado em pesquisa realizada por Teixeira (2007), constante em sua tese de doutorado intitulada “Investigação de transporte de carga em geral em contêineres nas conexões com a região amazônica”.

Um dos fatores que podem ser apontados pela baixa utilização da cabotagem no composto logístico diz respeito às barreiras impostas pela legislação brasileira, quando estabelece que a navegação de cabotagem seja exercida preferencialmente por navios de registro brasileiro. A Constituição de 1988 disciplinava, em seu artigo 178, que tanto a navegação de cabotagem quanto a navegação interior eram privativas de embarcações construídas no país. Essa exigência foi modificada em 1995, com a Emenda Constitucional nº 7, que abriu a possibilidade de utilização de embarcações estrangeiras para a navegação de cabotagem.

O Brasil encontra-se em pleno processo de reestruturação, que foi iniciada com a abertura do mercado na década de 90 e com o processo de globalização, levando as empresas a considerarem prioritárias em seus processos de produção a questão do transporte. E esse novo cenário prioriza a utilização de modos com maior eficiência e menores custos, o que denota a necessidade de não mais utilizar o

modelo de desenvolvimento econômico aplicado por várias décadas no país, apoiado pela utilização exagerada do modo rodoviário. Esse antigo modelo de desenvolvimento que foi incentivado pela implantação da indústria automobilística, com a priorização dos investimentos do governo no setor de infraestrutura rodoviária, vem afetando a economia do país (Pereira *et al.*, 2010).

Ou seja, o transporte aquaviário, em especial a cabotagem, apresenta-se como uma alternativa viável para a redução do custo do transporte de carga e do custo logístico do País. Principalmente com a utilização do contêiner como impulsionador do transporte de carga por navio no Brasil. A introdução de contêineres ocorreu na década de 1960 e foi responsável pelo aumento da produtividade tanto dos terminais quanto dos navios (Yagui, 2006).

Segundo Stopford (1997), um navio típico de transporte de carga geral de 22 mil toneladas de porte bruto (TPB) gastava em média 149 dias por ano atracado nos portos, ou seja, 40% do tempo. Em contrapartida, os navios porta-contêiner de 47 mil TPB, com mais do dobro da capacidade daqueles, gasta em média apenas 64 dias por ano nos portos.

O mais importante em tudo isto é que o país despertou para a necessidade de readequar a matriz brasileira de transportes, com especial ênfase para os transportes ferroviário, dutoviário e aquaviário, conforme evidenciado no PNLT de 2012 e nas iniciativas desenvolvidas pela Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP), em especial estudo de alternativas para ampliar o transporte de carga por cabotagem.

Adicionalmente às iniciativas da SEP, existe outro fator altamente favorável à cabotagem que começa a tomar forma no país: a adoção de uma atitude proativa por parte dos armadores em oferecer serviço de transporte de carga porta-a-porta. Ou seja, os armadores que operam com transporte marítimo de cabotagem no Brasil, que tradicionalmente ofereciam apenas o serviço de transporte de carga porto-a-porto, passaram a oferecer serviços logísticos integrados culminando com o transporte porta-a-porta, assumindo a postura de Operador de Transporte Multimodal.

Tal constatação foi feita por Carvalho *et al.*, 2010), em pesquisa realizada no Porto de Santos, que permitiu identificar a estratégia que está sendo adotada pelos armadores na inter-relação com agentes intervenientes na cadeia logística (transportadores e terminais) e na oferta aos embarcadores (donos da carga) de serviços que transcendem a movimentação porto-a-porto para a gestão integrada das cadeias logísticas na visão de porta-a-porta. O estudo, segundo os pesquisadores, constatou a existência de um setor em crescimento, mas que necessita de soluções legais e institucionais que tornem mais justa a competição com o modo rodoviário. O estudo realizado no Porto de Santos partiu

da premissa que o transporte marítimo de cabotagem no Brasil é uma alternativa viável para integrar cadeias de suprimentos em diversos setores, assim como também se pautou na possibilidade de redução de custos e na contribuição prestada ao meio ambiente, ao substituir o transporte terrestre de carga pelo modo marítimo.

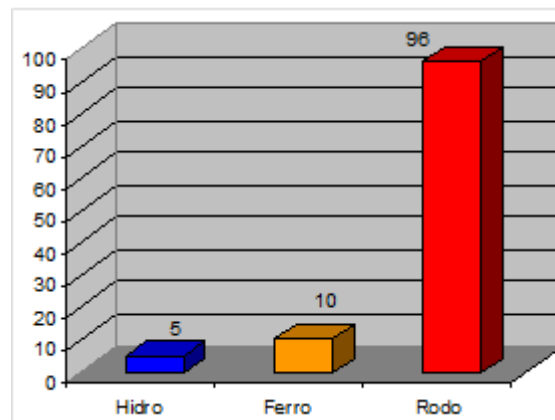
A iniciativa dos armadores brasileiros em oferecer serviços de transporte de carga porta-a-porta nada mais é do que uma repetição do ocorrido nos Estados Unidos na década de 1980, após a desregulamentação e privatização dos transportes, quando as empresas de transporte marítimo passaram a oferecer serviços de transporte porta-a-porta para os seus clientes, utilizando-se da integração com o transporte ferroviário e rodoviário (Rodrigue *et al.*, 2006).

Outro ponto que merece destaque é que a maior parte dos benefícios da cabotagem está relacionada aos ganhos de escala da operação, ou seja, os benefícios desse tipo de transporte estão vinculados à grande capacidade de movimentação, conforme consignado na Pesquisa CNT sobre Cabotagem (2013). Ao permitir que seja transportado um maior volume de carga, a cabotagem faz com que os custos sejam rateados entre toda a carga embarcada e, dessa forma, possibilita um menor valor por unidade de carga.

Ainda segundo a pesquisa CNT (2013), além da grande capacidade de carregamento por veículo, esse modo de transporte apresenta um menor consumo de combustível por tonelada-quilômetro, o que possibilita um menor custo por tonelada transportada no que se refere aos combustíveis. Cabe destacar, entretanto, que a cabotagem apresenta um custo elevado de implantação (para a aquisição das embarcações) e operacional (tripulação, licenças, manutenção e reparo, seguros, administração, etc.). Assim, a viabilização do transporte e a maximização do benefício de menor custo exige uma escala mínima de carga e, além disso, maiores distâncias de operação. Contudo, experiências europeias têm demonstrado que com o auxílio da tecnologia, pode-se reduzir significativamente a tripulação necessária para operar uma embarcação em trânsito.

A Figura 2 apresenta o consumo de combustível para cada tipo de modo de transporte por tonelada transportada por quilômetro útil, onde observa-se que o consumo do transporte rodoviário é quase vinte vezes maior que o aquaviário.

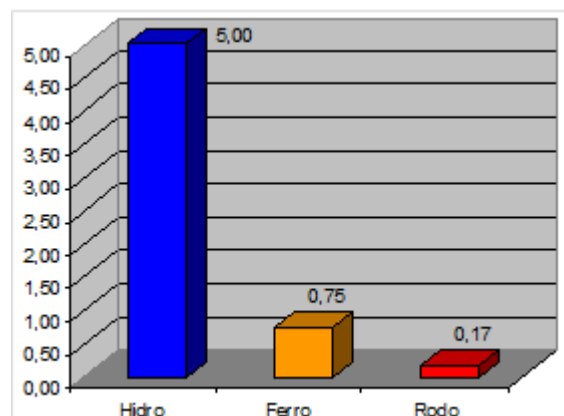
Figura 2: Consumo de Combustível: Litros/1.000 TKU



Fonte: Barbosa (2011)

Em relação ao aproveitamento energético, conforme pode-se visualizar na Figura 3, o transporte aquaviário apresenta melhor eficiência energética ao transportar 5 toneladas por 1 HP, quase 30 vezes mais que o transporte rodoviário e quase 7 vezes mais que o transporte ferroviário.

Figura 3: Eficiência Energética: Carga/Potência (t / HP).



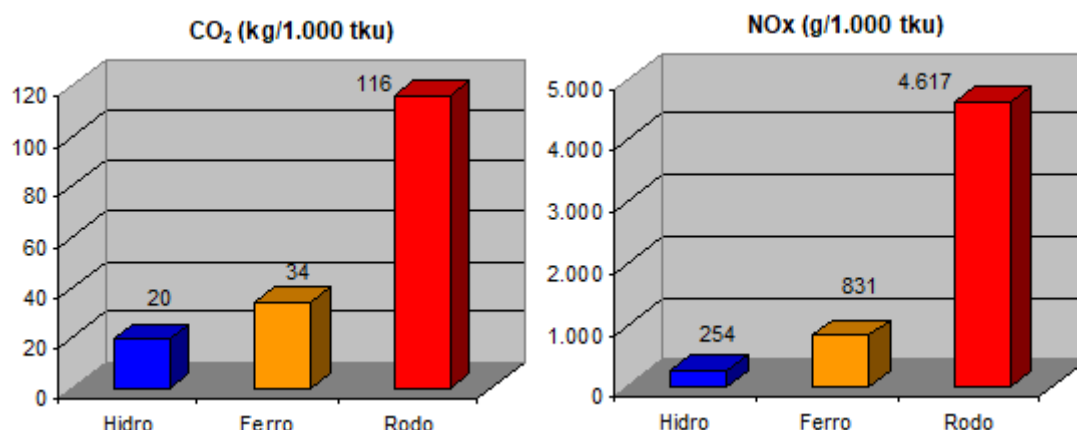
Fonte: Barbosa (2011)

Essa melhor eficiência energética apresenta vantagens também com relação ao consumo de combustível e consequente diminuição de emissão de poluentes frente à carga transportada. Dentre esses poluentes, tem-se o dióxido de carbono (CO_2) e o óxido de nitrogênio (NO_x), que são responsáveis, dentre outros efeitos ao meio ambiente, pelo aumento da temperatura no planeta e pela formação de chuvas ácidas, respectivamente.

Os Gráficos da Figura 4 apresentam a geração desses poluentes para cada modal em relação a toneladas transportadas por quilômetro útil, com grande destaque ao transporte hidroviário, seguido pelo ferroviário. Nota-se a partir dos Gráficos e valores apresentados que há uma diferença

significativa entre os três modais, com ampla vantagem do modal hidroviário, comparando aos demais e do ferroviário em relação ao rodoviário.

Figura 4: Emissão de Poluentes – Gás Carbono e Óxido de Nitrogênio



Fonte: Barbosa (2011)

Assim, com a mesma potência o transporte aquaviário movimenta um maior volume de cargas (Figura 3), com menor emissão de poluentes como o CO₂ e o NOx (Figura 4) e menor consumo de combustível (Figura 2).

5. PERSPECTIVAS PARA A CABOTAGEM BRASILEIRA

O transporte de carga por cabotagem no Brasil, apesar de nas últimas décadas ter padecido em função da falta de incentivos governamentais, da deficiência de infraestrutura portuária, do excesso de burocracia para desembaraço da carga e do desbalanceamento do volume de carga transportada nos fluxos norte-sul e vice versa, além de outras barreiras com que se depara esse tipo de transporte, como a questão do preço dos combustíveis, vislumbra-se um desabrochar desse modo e sua maior inserção na matriz brasileira de transportes.

Várias iniciativas de cunho governamental, como investimentos em infraestrutura portuária e em vias de acesso aos portos implantação do projeto “Porto sem Papel”, aliados a iniciativas privadas, como a mudança de postura dos agentes operadores de transporte de carga por cabotagem em oferecer serviços do tipo “porta a porta”, e não somente “porto a porto”, dão conta que num futuro próximo a cabotagem estará ocupando posição de destaque no cenário nacional, contribuindo para a redução do custo logístico do país e para a redução dos níveis de poluição e de degradação ambiental, decorrentes do uso excessivo do transporte rodoviário.

Ressalta-se, em última análise, que, conforme ressalta Faria (2013) e a CNT (2013), a cabotagem apresenta vantagens em relação aos demais modos de transporte, como: a maior eficiência energética, maior capacidade de transporte, maior vida útil da infraestrutura, equipamentos e veículos, maior segurança da carga (menor número de acidentes e menor nível de avarias), menor custo de infraestrutura, menor custo operacional e menor impacto ambiental. Contudo, o pleno desenvolvimento do setor ainda depende da eliminação de diversos gargalos operacionais, institucionais e de regulamentação de infraestrutura, de modo a permitir o necessário avanço desse eficiente modal de transporte.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A redução do custo logístico é uma condição *sine qua non* para as aspirações de crescimento do Brasil. Esta redução implica necessariamente numa maior utilização da cabotagem para o transporte de cargas nas movimentações de médias e longas distância, principalmente no que tange a cargas de baixo valor agregado, como é o caso das *commodities*.

O País se mostra sensível a essa questão e vem desenvolvendo iniciativas voltadas para a expansão da cabotagem para o transporte de carga. Os investimentos em infraestrutura e a implantação de projetos e programas de incentivos evidenciam este crescimento. No entanto, as vantagens da expansão do transporte aquaviário não devem ser apenas por questões de competitividade e desenvolvimento econômico e social, mas também, por questões energéticas e ambientais. Trata-se, portanto, de uma estratégia que poderá ajudar o país a aumentar a segurança energética e a alcançar o compromisso do combate à mudança do clima, pois entende-se que por ser um transporte menos poluente que os demais, a efetiva implantação de políticas públicas voltadas ao estímulo da cabotagem muito contribuiria para o atingimento da meta de redução das emissões de GEE, de 36% a 39% até 2020, assumidas pelo Brasil no âmbito da Política Nacional sobre Mudanças do Clima.

Salienta-se, por fim, que outro ponto que depõe favoravelmente à cabotagem diz respeito à redução de acidentes nas estradas, assim como também a redução dos valores dispendidos com a manutenção de pavimentos, a partir da substituição do modo utilizado em grandes distâncias – do rodoviário para o aquaviário. O fator de emissão de CO₂ da cabotagem (inferior aos modais rodoviário e ferroviário) também apoia a utilização deste modo, haja visto que a redução das emissões de GEE e o consumo de combustível seria mais efetiva se mais cargas fossem transportadas por cabotagem.

REFERÊNCIAS

- Aragão, M. M. C. (2009) Caracterização e Dimensionamento de um Sistema de Cabotagem Industrial. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- ANTAQ. Agência Nacional de Transporte Aquaviário (2012) Anuário Estatístico. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Anuario2012/40.htm>>, acessado em 21/12/2012.
- ANTT. Agência Nacional de Transporte Terrestres (2010) Transporte de Carga. Disponível em <www.antt.gov.br>, acessado em 20/10/2010.
- Ballou, R. H. (2006) Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5a. ed. Bukman, Porto Alegre.
- Barbosa, R. E. (2011) Análise ambiental das mudanças da matriz logística brasileira, previstas no Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT. Universidade Estadual de Goiás. Anápolis.
- Brasil (1988) Constituição da República Federativa do Brasil. Senado Federal, Brasília.
- Brasil (1997) Lei nº. 9.432, de 08/01/1997: Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário. Senado Federal, Brasília.
- Brasil, Ministério dos Transportes (2007) Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT). MT, Brasília.
- Brasil, Secretaria Especial de Portos (2010) Projeto de Incentivo à Cabotagem. SEP, Brasília.
- Carvalho, R. O., L. T. Robles e M. R. P. Assunção (2010) Prestação de serviços de logística integrada na cabotagem por armadores que operam no porto de Santos: de porto a porto a porta a porta. Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (XXX ENEGEP). 12-15 outubro de 2010, São Carlos.
- CNT. Confederação Nacional do Transporte (2013) Pesquisa do Transporte Aquaviário – Cabotagem. Disponível em <http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Pesquisa%20Cabotagem%202013/Pesquisa%20Cabotagem_final.pdf>, acessado em 28/06/2013.
- CNT. Confederação Nacional dos Transportes (2012) Pesquisa de Rodovias. Disponível em: (<<http://pesquisarodovias.cnt.org.br>>, acessado em 26/06/2013).
- Costa, D. e R. Padula (2007) Um plano de ação em infraestrutura de transportes para o Brasil – 2007-2010. Revista Comunicação & Política, v. 25, p. 121-152, 2007. Disponível em <www.cebela.org.br>, acessado em 11/06/2013.
- Cruz, T. R. P. V. (2007) Causas e consequências da limitação da cabotagem no transporte de carga pela costa brasileira: uma avaliação hierárquica no trecho Manaus - Santos. Dissertação de Mestrado em Transportes, Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura (2005) Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos. Disponível em <<http://ipr.dnit.gov.br>>, acessado em 26/06/2013.

Drummond, M. A. B. (2008) Uma contribuição ao estudo dos custos de transporte doméstico de carga no Brasil. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes, Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Faria, S. F. S. (2013) O desafio da cabotagem: diagnóstico e perspectivas. Revista Mundo Logística, no 32, ano V, jan-fev 2013, pág. 31 a 33.

Gomes, R. A. (2006) Transporte rodoviário de carga e desenvolvimento econômico no Brasil: uma análise quantitativa. Dissertação de Mestrado em Transportes, Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília.

Hijjar, M. F. e A. Lobo (2013) Cenário da infraestrutura rodoviária no Brasil. Disponível em <<http://www.ilos.com.br>>, acessado em 16/06/2013.

MT – Ministério dos Transportes (2007). PNLT – Plano Nacional de Logística e Transportes – Relatório Executivo. Secretaria de Política Nacional de Transportes; Ministério dos Transportes, Brasília.

MT – Ministério dos Transportes (2012). PNLT – Plano Nacional de Logística e Transportes. Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT. Secretaria de Política Nacional de Transportes; MT, Brasília.

Ornellas, A. e R. Campos (2008) Características de modais de transportes e requisitos para simulação na área de logística. Revista GEPROS – Gestão da Produção, Operações e Sistemas, ano 3, nº 3, jul-set/2008.

Pereira, L. C. H., M. G. F. Damasceno e N. A. Figueiredo (2010) A importância da cabotagem para integração logística do Brasil. FIC, Fortaleza.

Rodrigue, J., C. Comitos e B. Slack (2006) The geography of transport systems. Ed. Routledge, New York.

Stopford, M. (1997) Maritime Economics. 3. ed. Ed. Routledge, Abingdon.

Teixeira, K. M. (2007) Investigação de opções de transporte de carga geral em contêineres nas conexões com a região Amazônica. Tese de doutorado em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia da USP em São Carlos.

Yagui, K. (2006) Modelo para o direcionamento de uma frota de contêineres para uma empresa de navegação. Dissertação de Mestrado em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Capítulo 2



10.37423/221006716

PERSONALIZAÇÃO DE PRODUTOS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS: ESTUDOS DE CASOS SOBRE PROJETO E MANUFATURA

Jeanine Machado Elisii

Universidade Federal de Santa Catarina

Fernando Antônio Forcellini

Universidade Federal de Santa Catarina



Resumo: No mundo, conforme dados estatísticos, o número de pessoas com deficiência, assim como pessoas com mobilidade reduzida, de caráter permanente ou temporário, e de outras pessoas envolvidas, como cuidadores e familiares, tem crescido ao longo dos anos. Por outro lado, existe uma grande carência de recursos de Tecnologia Assistiva (TA) disponíveis no mercado brasileiro, tornando necessária a importação de produtos, o que encarece para o usuário final o custo destes equipamentos, indicando uma oportunidade para se investir em Pesquisa e Desenvolvimento em TA no Brasil. Como cada pessoa é única, existe ainda a dificuldade associada à necessidade de personalização destes produtos. Uma das grandes contribuições neste sentido pode ser dada pela área de Manufatura. Este artigo apresenta, como exemplos de possíveis aplicações em TA, dois estudos de casos. Um refere-se a contribuições do projeto integrado de produtos e de processos para a personalização de produtos. Outro estudo de caso apresenta a contribuição da manufatura avançada na fabricação de produtos personalizados. Conclui-se ser possível aplicar a integração de projeto de produtos e de processos para a obtenção de produtos simples, assim como a viabilidade de se aplicar recursos avançados de manufatura para a fabricação de produtos personalizados. Mostra-se, assim, como a personalização de produtos de TA pode contribuir socialmente, politicamente e academicamente para questões inclusivas.

Palavras-Chave: Administração da Produção, Tecnologia Assistiva, Personalização.

1 INTRODUÇÃO

No mundo, de acordo com relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS), o número de Pessoas com Deficiência (PcD) chega a 10% da população ou 650 milhões de pessoas (OMS, 2011). No Brasil, o resultado do censo de 2010 revelou que quase 46 milhões de brasileiros têm algum tipo de deficiência, correspondendo a 24% da população total do país (IBGE, 2010).

Uma das possíveis maneiras de se contribuir com a pesquisa para PcD é o desenvolvimento de produtos inclusivos. O termo Design Inclusivo é definido como projeto para uma ampla gama de potenciais usuários, inclusive aqueles que são mais velhos ou têm deficiência (GOODMAN et al., 2006). Alguns autores tratam os termos projeto inclusivo e desenho universal como sinônimos (MACDONALD, 2006).

Design para Acessibilidade, Design for All, Design Inclusivo e Design Universal são termos semelhantes encontrados na literatura para se referir ao projeto de produtos e ambientes para serem usados por qualquer pessoa, da maneira mais ampla possível, sem a necessidade de adaptações (BURGSTAHLER, 2004). Isto é válido até o ponto em que as soluções desenvolvidas por meio destes princípios encontrem as necessidades específicas de uma PcD, quando então será necessário algum auxílio extra para que estas pessoas possam desenvolver suas atividades (PETRIE e EDWARDS, 2006). Chega-se, assim, ao conceito de Tecnologia Assistiva (TA).

Referente à manufatura de TA, no entanto, existem poucas pesquisas. Santana et al. (2014), por meio de uma análise bibliométrica, concluíram que existe uma carência de pesquisas específicas de abordagens de projeto aplicados à TA, de periódicos e grupos de pesquisa dedicados a este assunto, de publicações mais constantes ao longo dos anos, de pesquisas aplicadas a tipos específicos de deficiência e a algumas categorias de TA.

Verifica-se, desta maneira, conforme Bersch (2005), que existe uma grande carência de recursos de TA disponíveis no mercado brasileiro, tornando necessária a importação de produtos, o que encarece para o usuário final o custo destes equipamentos.

A necessidade de personalização surge quando nenhum dispositivo comercial ou modificação atenderem às necessidades do indivíduo, sendo necessário desenvolver um produto específico. Esta abordagem resulta em um dispositivo personalizado (Fig. 1).

Figura 01 – De produtos comerciais a customizados.

Fonte: adaptado de Cook e Polgar (2008).

Com a finalidade de se atingir o objetivo proposto neste artigo, pode-se classificar os produtos de TA em dois grupos, conforme seu nível tecnológico. Apesar da imprecisão em categorizar tecnologias como baixa ou alta, produtos de baixo custo, que são fáceis de se fabricar ou se de obter, são frequentemente denominados de baixa tecnologia; e produtos de alto custo, mais difíceis de se fabricar ou de se obter são chamados de alta tecnologia (COOK e POLGAR, 2008). De acordo com esta definição, exemplos de baixa tecnologia são talheres modificados para facilitar a ação de comer, enquanto recursos computacionais e equipamentos de alta complexidade tecnológica são exemplos de alta tecnologia. Os estudos de casos que serão abordados neste trabalho são referentes a estes dois grupos de TA.

Dada a importância da TA, demonstrada por meio de dados estatísticos e a carência de publicações sobre manufatura relacionada com TA, neste artigo serão apresentados dois estudos de casos, ilustrando duas maneiras de se contribuir com a personalização de TA: (i) por meio de técnicas para simplificação de projetos (produtos e processos) e (ii) por meio da utilização de recursos avançados de manufatura.

2 METODOLOGIA

Os métodos utilizados nesta pesquisa foram o estudo de casos e o teórico-conceitual, com base em uma revisão bibliográfica de artigos na base de dados Scopus, uma das mais completas base de dados para pesquisas (AGHAEI CHADEGANI et al., 2013).

A revisão bibliográfica realizada utilizou palavras-chave relacionadas às áreas de Administração da Produção conforme Slack et al. (2002). Isto resultou em 1921 artigos. Para fins comparativos, foi realizada uma busca com o filtro “*assistive technology*” no título, resumo ou palavras-chave, resultando em somente 101 artigos relacionados à Administração da Produção e TA, o que representa somente 5,3% do total. Este número fica menor ainda sendo considerados somente os artigos relacionados à área de Engenharia, o que totaliza 16 artigos, ou 0,83% dos artigos publicados.

Deste total 22 artigos foram encontrados para a busca pelas palavras-chave produto, serviço e design, relacionado às áreas de Medicina (19), áreas relacionadas à saúde (12), Engenharia (5), Ciência da computação (2), Ciências Sociais (2) e Business, Gerenciamento e Contabilidade (1).

Na busca pelo termo *just in time*, apesar de o termo aparecer no resumo do único artigo encontrado, ele não pertencia ao escopo do assunto abordado no artigo. Para a busca por gerenciamento de projetos, dos 6 artigos encontrados, somente um é da área de Engenharia. Para confiabilidade, dos 71 artigos encontrados, somente 9 são da área de Engenharia.

Assim, devido à falta de artigos relacionados à manufatura e TA, optou-se, neste artigo, para o método de estudo de casos. Para TA de baixa tecnologia serão abordadas possíveis mudanças no projeto do produto e do processo, como forma de facilitar a personalização de produtos. Já para produtos de alta tecnologia, o caso apresentado refere-se a possibilidades de intervenção por meio da manufatura avançada, como meio de se alcançar a personalização.

3 ESTUDOS DE CASOS

Nesta seção serão apresentadas duas maneiras de intervenção da Manufatura na área de TA. No primeiro estudo de caso será demonstrada a simplificação do projeto do produto como meio de se obter produtos personalizados e o segundo estudo de caso mostrará a utilização de recursos avançados de manufatura.

3.1 CASO 1: FREE WHEELCHAIR MISSION

A história da ONG Free Wheelchair Mission (FWM) teve início quando Don e Laurie Schoendorfer estiveram de férias em Marrocos e se depararam com a cena de uma senhora se rastejando pela rua. Foi uma cena que marcou a vida de Don, um engenheiro mecânico pela Universidade de Columbia e PhD pelo MIT, detentor de mais de 50 patentes. Foi então que Don resolveu abandonar sua promissora carreira para se dedicar à ONG.

Em países em desenvolvimento, onde prevalecem a pobreza e isolamento econômico, estima-se que 100 milhões de pessoas precisam de uma cadeira de rodas, mas não podem pagar por uma. São pessoas que sofrem com a dor, inconveniência, a exclusão e a indignidade de uma deficiência física. Alguns são obrigados a rastejar no chão ou esperar por seus familiares ou cuidadores para poder realizar suas atividades mais básicas. Eles estão sujeitos ao perigo e à doença.

Neste contexto, Don iniciou o projeto de uma cadeira de rodas, com os seguintes objetivos de (i) desenvolver uma cadeira de rodas básica; (ii) fabricar em massa e com baixo custo; (iii) inseri-las de maneira mais eficiente possível nas áreas menos atendidas do mundo; (iv) entregar uma cadeira de rodas para tantas pessoas quanto possível, sem nenhum custo ou obrigação; e (v) fazer tudo isso o mais rápido possível com uma meta de 20 milhões de cadeiras de rodas. Com estes objetivos, o primeiro projeto da cadeira de rodas foi finalizado em 2001. Seus componentes são apresentados no Quadro 1.



Quadro 01 – Componentes utilizados no projeto da cadeira FWM.

Componente	Descrição
	Cadeira de plástico - Don selecionou o tipo menos custoso que ele poderia encontrar. Embora a cadeira definitiva agora em uso foi melhorada com maior qualidade do plástico e proteção UV, a cadeira básica inicial atendeu suas necessidades: era impermeável, durável, confortável, lavável, fácil de se obter e de se fabricar.
	Pneus de bicicleta – a seleção dos pneus foi fundamental para a concepção da cadeira de rodas. O pneu de mountain bike de 24” foi a resposta. Estes pneus são resistentes e duráveis e permitem que a cadeira de rodas possa percorrer terrenos irregulares, pedregosos e lamacentos, que seria praticamente impossível em uma cadeira de rodas tradicional. Decidiu-se usar pneus com câmara, que permitem o movimento sobre as áreas que seriam difíceis ou impossíveis com pneus sem câmara. Além disso, estes pneus são fáceis de substituir em quase qualquer lugar do mundo.
	Rodízios - A frente da cadeira de rodas usa rodas menores, chamadas rodízios. Don procurou rodízios que eram especialmente duros e um pouco maior do que

	o habitual. Ele encontrou um rodízio de 8" de diâmetro que foi barato, mas suficientemente robusto para a cadeira de rodas que ele estava planejando.
	Estrutura - Para manter tudo isso junto, ele precisava de uma estrutura forte. A primeira foi construída de tubo de aço, por processos de corte e dobra para suportar os componentes. O protótipo foi submetido a uma empresa de fabricação de aço em Los Angeles chamada Mark IV Metal Products, onde o fabricante Gonzo Viana usou a criatividade e anos de experiência para transformar o projeto em algo que poderia ser produzido em massa e a baixo custo. O senhor Viana desenvolveu uma estrutura de aço resistente replicável, seguindo os contornos da cadeira de plástico.
	As partes acima, além de algumas peças simples e uma ferramenta de montagem são tudo o que é preciso para fazer a cadeira de rodas. Com a recente adição de um simples apoio para os pés para maior estabilidade, conforto e segurança, a cadeira de rodas está completa e pronta para ser enviada ao redor do mundo.

Fonte: os próprios autores.

Quanto à logística, as cadeiras iniciam sua jornada na sede administrativa da FWM. Além do apoio de doadores, o programa conta ainda com uma fundação de apoio, subsídios governamentais e evento próprios da FWM. Duas fábricas localizadas em Shangai, na China, produzem as cadeiras seguindo exatamente as especificações do projeto. As cadeiras são armazenadas e as peças de acompanhamento são embaladas para o transporte.

Nas fábricas, contêineres de navio são carregados. Cada contêiner tem uma capacidade de 550 kits, juntamente com assentos, bombas de ar, kit de remendo para câmera e pequenas peças. Os contêineres são transportados de caminhão das fábricas para o porto de Shangai, onde são carregados em navios cargueiros e transportados para o país de destino. Ao chegar no porto de destino, um parceiro de distribuição local organiza, juntamente com autoridades locais e alfândega, o transporte do contêiner até o local de distribuição.

Trabalhadores locais e voluntários descarregam o contêiner e montam as cadeiras. Os parceiros de distribuição, juntamente com o governo local, instituições de caridade, igrejas e autoridades médicas, trabalham na localização de pessoas que necessitam das cadeiras. As cadeiras são distribuídas em pequenas ou grandes cerimônias ou mesmo individualmente, conforme necessidades. Os parceiros registram a entrega por meio de fotos e enviam relatórios à sede do FWM.

3.1 CASO 2: MANUFATURA AVANÇADA

Para realização deste estudo de caso, Beretta (2011) coletou dados relacionados aos produtos de TA, com foco em conforto e posicionamento gerados pelas superfícies de suporte. Adicionalmente, foram

investigadas técnicas de obtenção de assentos personalizados, especialmente no corte de espumas de PU. Para dar suporte aos testes que serão apresentados, foram utilizados outros estudos sobre usinagem e corte de materiais flexíveis.

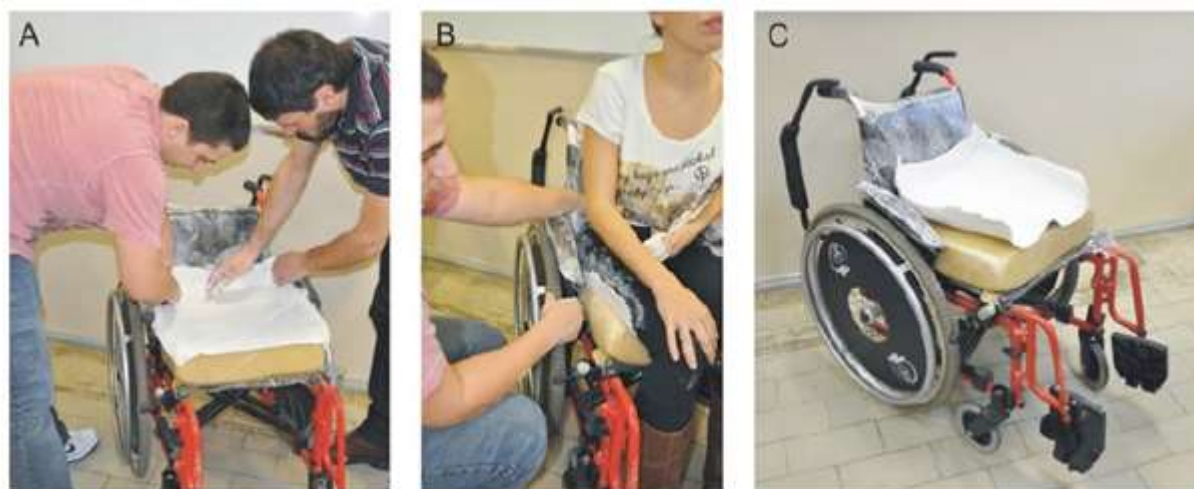
A pesquisa foi efetuada nas dependências do Laboratório de Design e Seleção de Materiais da UFRGS, com estudos no Laboratório de Ergonomia da Faculdade de Design da UCS - Universidade de Caxias do Sul, e estudo de caso feito com usuários com colaboração da ADEF - Associação de Deficientes Físicos de Bento Gonçalves.

Para a obtenção do assento e digitalização 3D foram verificados fatores como o acabamento gerado, o tempo de usinagem de uma peça interior e a deformação gerada. A peça usinada foi um assento personalizado, porém de um usuário sem restrições físicas, já que este teste buscou verificar os fatores citados, relacionados à usinagem e não à distribuição de pressão, conforto ou posicionamento do usuário. Foram usinadas 03 (três) amostras de espumas de PU de densidade 50 Kg/cm³, com os parâmetros de usinagem considerados mais adequados, de acordo com os estudos de corte efetuados previamente.

Os dados antropométricos dos quadris e coxas do usuário para o assento personalizado foram obtidos através de ataduras com gesso. Um molde de gesso do usuário foi feito com a supervisão de profissionais da saúde, tais como fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais. Este método, com a utilização do gesso, coleta a geometria de forma precisa, é de baixo custo e pode ser feito em qualquer lugar que possua um profissional capacitado para isso.

O molde abordado neste trabalho foi elaborado nas dependências do LdSM por um fisioterapeuta treinado. Primeiramente, o usuário foi colocado em cima de uma espuma de densidade 26, em uma cadeira de rodas dobrável, com apoio para os pés. As ataduras foram hidratadas com água e colocadas em cima da espuma. O fisioterapeuta então posicionou o usuário em postura adequada até que o gesso secasse o suficiente para não sofrer deformações. Este processo pode ser observado na Figura 2.

Figura 02 – Ilustração da obtenção do assento: (a) ataduras com gesso colocadas na espuma em cima da cadeira de rodas; (b) usuário posicionado em postura adequada; (c) molde de gesso obtido.



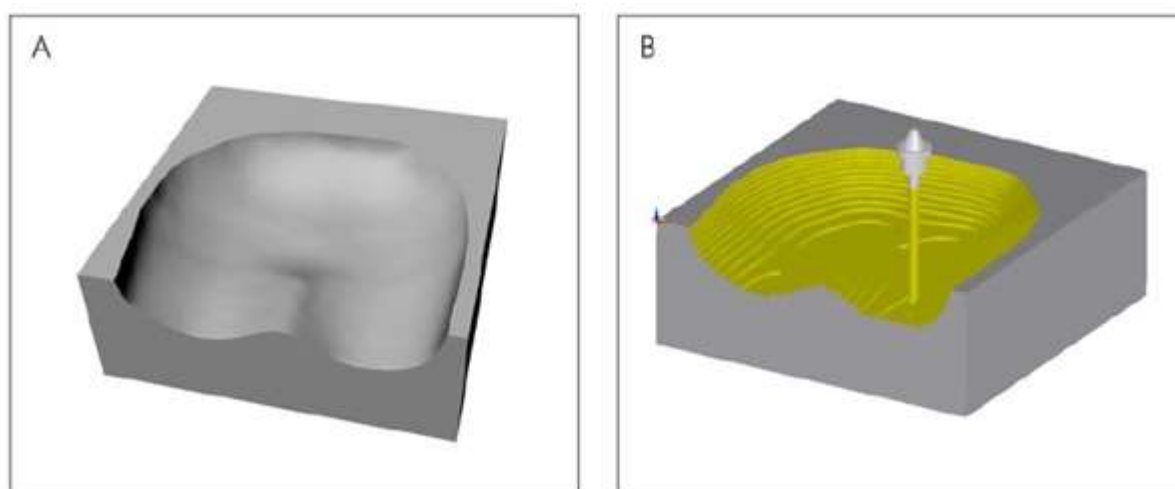
Fonte: Beretta (2011).

O molde é então digitalizado tridimensionalmente a laser. O equipamento utilizado foi o scanner móvel Minolta Vivid 9i. Este equipamento possui um princípio de funcionamento diferente do scanner de mesa, captando muitos pontos ao mesmo tempo (640 x 480 pontos), podendo captar um objeto inteiro em menos de 1 minuto. A desvantagem é que este equipamento não capta pequenos detalhes da superfície como algumas micro texturas. Mas, como neste caso o objetivo era captar a geometria e não os detalhes da superfície, este se mostrou adequado, por prover rapidez ao processo.

Os dados gerados dessa digitalização foram tratados no software Raindrop Geomagic, gerando uma nuvem de pontos 3D. Esta nuvem é então salva no formato IGES (Initial Graphics Exchange Specification), compatível com vários programas de computador, e então transferido para o software Rhinoceros, para ser colocado em um bloco análogo à espuma a ser usinada.

Esse bloco representativo do assento foi então importado para o software EdgeCAM, onde as trajetórias de usinagem foram calculadas. Com essa programação gerada, a geometria do usuário, obtida através da digitalização, pode ser usinada nas espumas de poliuretano flexível (Fig. 3).

Figura 03 – (A) Modelo tridimensional da espuma para usinagem; (B) programação de operação de desbaste para usinagem do assento.



Fonte: Beretta (2011).

4 CONCLUSÕES

A demanda por produtos e serviços em TA vem aumentando ao longo dos anos, acompanhando o crescimento de PcD ou mobilidade reduzida no mundo. Como a área de manufatura tem explorado pouco a pesquisa e aplicação de técnicas, ferramentas e até mesmo filosofias, como o Lean Manufacturing, na área de TA, existem poucos trabalhos publicados conjuntamente com estas duas áreas, há carência de pesquisas específicas relacionadas à manufatura aplicadas à TA, de periódicos e grupos de pesquisa dedicados a este assunto, de publicações mais constantes ao longo dos anos, de pesquisas aplicadas a tipos específicos de deficiência e a algumas categorias de TA. Estas conclusões vão de encontro à demanda por produtos e serviços em TA.

No entanto, os estudos de caso apresentados mostraram como seria possível aplicar a integração de projeto em produtos e em processos, para a obtenção de um produto simples de ser fabricado, mas que atende a demanda da população que necessita de TA e não possui poder aquisitivo para comprar uma cadeira tradicional. O outro estudo de caso apresentado mostrou como a manufatura avançada pode contribuir para a obtenção de produtos personalizados, que é uma grande carência na área de TA.

A personalização de produtos de TA pode contribuir socialmente, como meio de buscar a plena inclusão da PcD, oferecendo subsídios para que empresas, organizações e pessoas envolvidas possam

desenvolver produtos personalizados, alertando os desenvolvedores de produto para questões inclusivas.

No âmbito político, a concepção de produtos inclusivos personalizados contribuirá também para o atendimento da Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.

Academicamente, este artigo visa contruir para o início de pesquisas em desenvolvimento de produtos personalizados na área de TA, face às poucas pesquisas existentes, aumentando o entendimento sobre a personalização e contribuindo para modificação e avanço das teorias existentes, que dificultam a oferta de produtos para PcD.

REFERÊNCIAS

AGHAEI CHADEGANI A, SALEHI H, MD YUNUS MM, FARHADI H, FOOLADI M, FARHADI M. A comparison between two main academic literature collections: Web of science and scopus databases. Asian Social Science. 2013;9(5):18-26.

BERETTA, E.M. Tecnologia assistiva: personalização em massa através do design e fabricação de assentos customizados para cadeiras de rodas. 2011. Dissertação (mestrado) – UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, RS.

BERSCH, R. Introdução à Tecnologia Assistiva. 2005. Disponível em:

<http://200.145.183.230/TA/4ed/material_apoio/modulo2/M2S1A5_Introducao_TA_Rita_Bersch.pdf>. Acesso em 1 de maio de 2014.

BURGSTALLER, S. Universal design: principles, process and application. 2004. Disponível em: <<http://www.washington.edu/doit/Brochures/Programs/ud.html>>. Acesso em 1 de maio de 2014.

COOK, A.M., POLGAR, J. Delivering assistive technology services to the consumer. Cook & Hussey's Assistive Technologies: Principles and Practice. 3rd Ed. Philadelphia Mosby Elsevier, 2008. 121 p.

GOODMAN, J; DONG, H; LANGDON, PM; CLARKSON, PJ. Factors involved in industry's response to inclusive design. 2006. In: Designing Accessible Technology. Springer Verlag, Anais. Berlin, Germany, pp. 31-40.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censo/>>. Acesso em 1 de maio de 2014.

MACDONALD, A.S. Approaches to universal design in Japanese technological industries. 2006. Journal of Gerontechnology 5 (4), Eindhoven.

OMS (Organização Mundial de Saúde). World Report On Disability, Geneva, 2011. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf>. Acesso em 2 de abril de 2014.

PETRIE, H., EDWARDS, A.D.E. Inclusive design and assistive technology as part of the HCI curriculum. Anais. In Proceedings of HCI Educators Workshop'2006.

SANTANA, F.E., FERREIRA, M.G.G., MERINO, E.A.D., FORCELLINI, F.A. Design e Tecnologia Assistiva: análise de abordagens e relações entre as áreas. 2014. In Anais do 14. ERGODESIGN/USIHC. Anais. Joinville, Brasil.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. Administração da Produção. 2002. ATLAS, 2ª edição.

Capítulo 3



10.37423/221006779

ANÁLISE DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE UMA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE GÁS EM IGUATÚ- CE

Gabriel Alejandro Palma de Mélo

Universidade Federal de Campina Grande

Joao Joacelio Duarte Araujo Junior

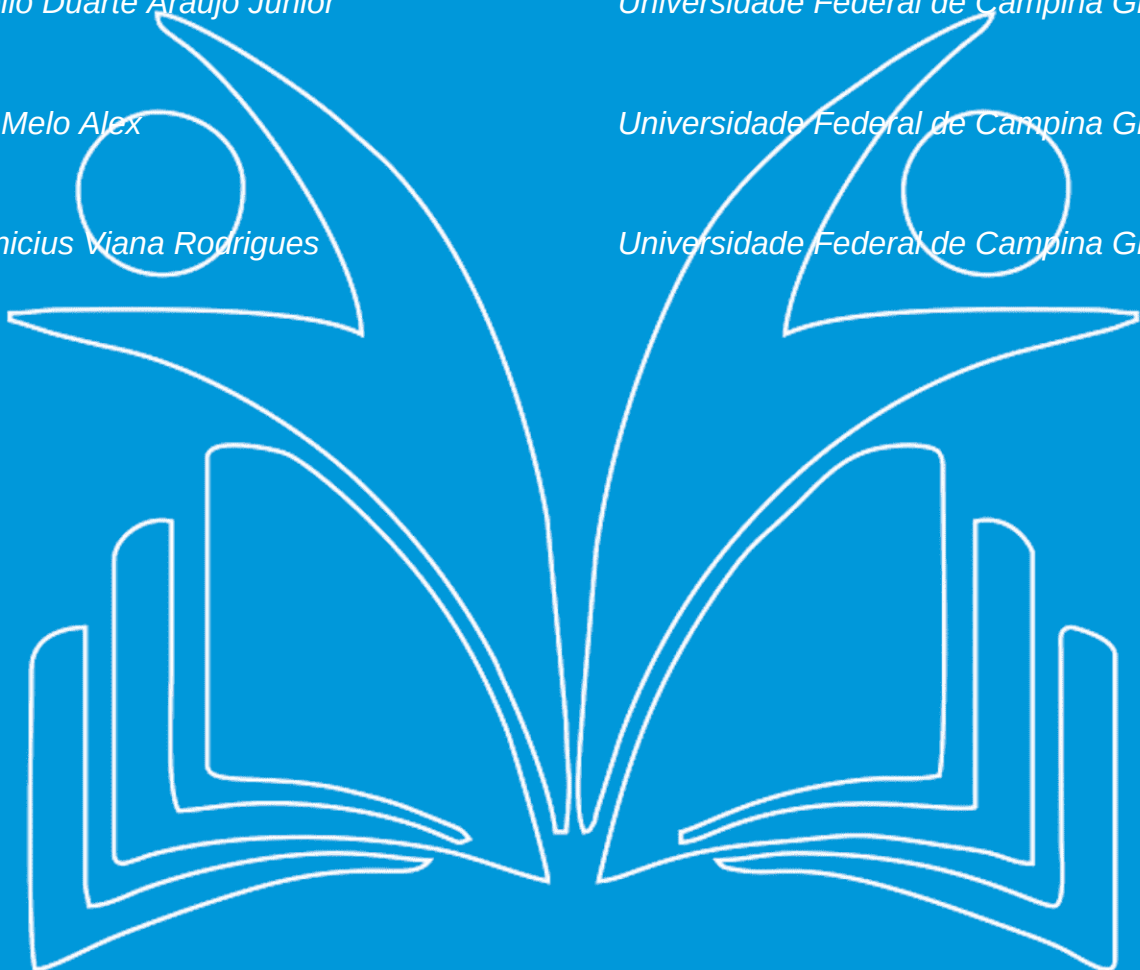
Universidade Federal de Campina Grande

Rodolfo de Melo Alex

Universidade Federal de Campina Grande

Douglas Vinicius Viana Rodrigues

Universidade Federal de Campina Grande



Resumo: Neste trabalho foi feita uma análise da estratégia competitiva de uma empresa distribuidora de gás no interior estado de Ceará, a fim de entender como esta estratégia é estruturada e como funciona. Para este propósito foi elaborado um questionário semiestruturado e aplicado ao gerente da organização. Assim, após a avaliação dos resultados, foi concluído que a empresa tem uma estratégia competitiva coerente com sua situação de mercado e que utiliza seus recursos de forma adequada ao que ela planteia. Desta forma, este estudo ajudará a entender como funciona a estratégia competitiva dentro de uma empresa, além servir como fonte para a posterior elaboração da estratégia de futuras empresas.

1 INTRODUÇÃO

A economia mundial está cada vez mais globalizada e, com isso, a permanência das empresas nos mercados de produtos e serviços torna-se cada vez mais difícil, pois a disputa por clientes é cada vez mais intensa. Assim, as empresas atravessam hoje uma fase de extrema concorrência, que seria explicada pela lei da tendência à queda da taxa de lucro de Marx e pela lei dos rendimentos decrescentes de David Ricardo.

O aumento de concorrentes, a especialização e a produtividade reduzem cada vez mais os preços dos produtos, e os custos de produção só aumentam, reduzindo assim os ganhos das empresas. Logo, torna-se necessário que estas desenvolvam uma “estratégia competitiva”, baseada na análise do seu ambiente interno e externo, que as torne competitivas dentro do mercado.

Segundo Porter (2004), a Estratégia Competitiva nada mais é que o desenvolvimento de uma fórmula que indique a forma em que a empresa trabalhará, ou seja, como definirá e como atingirá suas metas, em que segmentos de mercado atuará, entre outras coisas.

A criação de uma Estratégia Competitiva é necessária em qualquer empresa, independente do seu tamanho, ramo ou localização, pois sem ela não é possível competir e, portanto, sobreviver no voraz mercado.

Este trabalho pretende analisar, com base na metodologia proposta por Barney e Hesterly (2007), a estratégia competitiva de uma empresa distribuidora de gás no interior estado de Ceará. Isto possibilitará o entendimento de como é a formação e o funcionamento da estratégia competitiva na empresa estudada, e isto servirá como base para entender o funcionamento da estratégia nas empresas em geral. Desta forma, esta análise poderá ajudar na criação de novas estratégias em novos negócios.

O trabalho está dividido, além desta introdução, em quatro partes. A primeira trata dos aspectos teóricos que norteiam o estudo. A segunda aborda a metodologia utilizada na coleta e análise de dados. A terceira trata da análise dos resultados obtidos, e, por fim, as considerações finais do trabalho.

2 ESTRATÉGIA COMPETITIVA

A estratégia competitiva é, na visão de Porter (2004), o método que uma empresa deverá criar e usar para competir no mercado. Com base nela, escolherá o setor no qual pretende trabalhar, definirá

como irá atuar e as metas que pretende alcançar, além das políticas as necessárias para atingir seus objetivos.

Pode-se entender a Estratégia Competitiva, como o conjunto de decisões fixadas no memento da criação do processo organizacional, na qual se integra a missão, os objetivos e a sequência de ações administrativas. Portanto, a estratégia deve ser definida inicialmente para, só depois, poder colher os seus resultados, que dependerão dos comportamentos organizacionais específicos (OLIVEIRA, 2004).

Drucker (1994) *apud* Oliveira (2012) afirma que o mais importante é “fazer a coisa certa”, pois devido à grande concorrência nos mercados, cada vez é mais difícil tomar a decisão mais acertada, ou seja, a decisão que leve a empresa à frente das outras. É por isso que a estratégia é essencial para que as organizações se posicionem em seus segmentos.

Miles e Snow (1978) *apud* Bott *et al.* (2009) ressaltam que cada estratégia se adapta a um tipo específico de estrutura organizacional, isto, levando em consideração sua tecnologia e seu processo administrativo. Além disso, a estratégia deverá passar constantemente por processos de ajuste da empresa ao seu ambiente adaptativo e cíclico, pois, somente assim, ela tenderá a ser perpetuada.

O ambiente externo é o resultado de uma combinação de diversos fatores, tais como demanda de produtos, preços de mercados, regulamentações governamentais, entre outros, e está, constantemente, em processo de mudança. Dessa forma, as empresas, no geral, têm dificuldade em prever e antecipar os novos acontecimentos, na hora da tomada de decisão, pois os caminhos que são tomados hoje, tendem a dificultar futuras mudanças.

Em vista a esta situação, Miles e Snow (1978) *apud* Bott *et al.* (2009) propuseram quatro tipos de postura estratégica, para uma resposta satisfatória à interação com o ambiente externo. Tais Posturas são:

- Defensor - empresas com domínio produto-mercado estreito. Não buscam oportunidades fora de seus domínios.
- Prospector - empresas que constantemente buscam novas oportunidades de mercado. São criadores de mudança e incerteza.
- Analítico - empresas que operam em duas frentes: uma estável e outra em mudança. Na área estável operam de forma rotineira e na área turbulenta buscam constantemente novas ideias.

- Reativo - empresas que percebem mudanças em seu ambiente, mas, são incapazes de responder adequadamente, por não possuírem uma relação consistente estratégia-estrutura.

Para Becker (2005) *apud* Bott *et al.* (2009) este modelo tem como base à existência de um ciclo adaptativo, em que são resolvidos três problemas principais: questões de domínio da empresa, de tecnologia e da estabilização da condição alcançada.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, realizada em uma empresa distribuidora de gás no município de Iguatú CE, caracteriza-se como sendo descritiva e qualitativa (MORESI, 2003), na qual se levantaram informações sobre o funcionamento dessa empresa, para uma posterior análise. Tal empresa foi selecionada por permitir um melhor estudo sobre a Estratégia Competitiva, bem como por ter sido de mais fácil acesso.

3.1 FORMA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados foi feita a partir de uma entrevista com roteiro semiestruturado contendo 11 questões, feita com gestores das empresas, que permitiu obter uma melhor visão de como a empresa trata sua Estratégia Competitiva.

Já a análise de recursos foi realizada com base na metodologia proposta por Barney e Hesterly (2007), pois ela possibilita uma análise dos vários elementos internos da empresa para, posteriormente, ajudar na tomada de decisão.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DE RECURSOS E CAPACIDADES

A partir das informações levantadas, avaliou-se como a empresa utiliza seus recursos e como estes influenciam na formação da Estratégia Competitiva da empresa. Os resultados são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 - Recursos organizacionais e o resultado das análises de competitividade

Tipos de Recursos	CrITÉRIOS	Valioso	Raro	Inimitabilidade	Organizacional	Insustituível	Consequência
Físico/Financeiro	Instalações	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Paridade
	Capital de Giro	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Paridade
Humano	Experiência	Sim	Não	Não	Sim	Não	Paridade
	Habilidade	Sim	Não	Não	Sim	Não	Paridade
Tecnológico	Redes Sociais	×	×	×	×	×	×
	Sistema TI Integrado	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Paridade
Inovação	Marketing	Sim	Não	Não	Sim	Não	Paridade
	Processo	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Paridade

Fonte: Autoria própria (2015)

4.1.1 FÍSICO/FINANCEIRO

Foram escolhidos, para avaliação do recurso em questão, os critérios “instalações físicas” e “capital de giro”, visto que o objeto de estudo é uma empresa de distribuição de gás de cozinha. Desta forma, o capital de giro se torna necessário para o bom funcionamento do negocio.

A empresa em questão também necessita dispor de grandes e elaboradas instalações físicas para armazenar os botijões, caminhões usados na distribuição, além de precisar de espaço para manobras, carregamento e descarregamento dos botijões, e para as instalações administrativas.

- Valioso - Tanto as instalações quanto o capital de giro foram considerados valiosos: As “instalações” são valiosas devido ao fato do produto demandar grande espaço para seu manuseio e armazenamento. O “capital de giro” é valioso porque os custos operacionais são muito altos.
- Raro – Nenhum dos critérios é raro, pois podem ser obtidos por qualquer um dos concorrentes.
- Inimitabilidade - Os dois recursos não são considerados inimitáveis, pois as instalações são de tipo padrão para empresas distribuidoras de gás e o capital de giro pode ser conseguido com qualquer fonte de financiamento.
- Organizacional - Os dois recursos foram considerados essenciais para empresa, uma vez que a estrutura possibilita o armazenamento de grandes quantidades de

produtos, não havendo problemas em relação à espera por falta de estoque. Já o capital de giro elevado deixa a empresa sempre respaldada contra flutuações de preços de mercado, o que possibilita ter um aumento nas receitas, além de que evita a perda de oportunidades.

- Insubstituível - Os dois recursos são considerados insubstituíveis para empresa. As instalações são de alta importância para manutenção dos estoques, distribuição dos produtos e questões de custos inferidos. Por outro lado, o capital de giro é insubstituível, pois financiando um valor de efetivo equivalente o capital empregado, ter-se-ia que pagar juros, o que acarretaria menores receitas para a empresa.

4.1.2 HUMANO

Foram escolhidos os recursos “experiência” e “habilidades”, uma vez que a empresa já atua no ramo desde 1990. Por este motivo, seus funcionários possuem algumas habilidades técnicas especiais, operacionais e executivas, obtidas ao longo do tempo.

- Valioso - Os dois critérios foram considerados valiosos, pois a experiência e, portanto, as habilidades dos gestores e dos funcionários possibilitam à empresa ter um funcionamento mais eficiente.
- Raro - Os dois recursos não são considerados raros, pois o processo utilizado pela empresa é relativamente simples, o que não exige tanta experiência ou habilidade dos gestores/funcionários. Além disso, não é tão difícil encontrar profissionais que conheçam bem este tipo de processo, uma vez que a empresa trabalha em um segmento de mercado bastante concorrido.
- Inimitabilidade - Os dois recursos foram considerados não inimitáveis, já que não é difícil conseguir pessoas com experiência neste ramo.
- Organizacional – Ambos os recursos são importantes para a organização. O fato de contar com gestores experientes à frente do negócio oferece vantagens, pois estes conseguem responder de forma mais rápida ante as mudanças e são mais seguros nas decisões. Além disso, a habilidade do pessoal, seja na parte operacional ou na parte executiva, agrega valor à empresa, de forma a trazer maior fluidez no processo, uma vez que este é executando de forma eficiente.

- Insubstituível - Tanto a experiência quanto a habilidade dos gestores e funcionários que formam parte da empresa não são considerados insubstituíveis, visto que toda organização deve preparar-se para uma troca de ativos envolvidos em processo, ainda mais quando os ativos são os humanos. Logo, mesmo que os gestores e os funcionários possuam basta habilidade e experiência, não significa que são insubstituíveis na empresa.

4.1.3 TECNOLÓGICO

Só foi levado em consideração um único critério, que é o sistema de TI, pois a empresa em questão dispõe de um software que integra todas suas filiais à matriz de distribuição. Este software coleta informações em cada filial sobre vendas, despesas, receitas, lucros, custos operacionais, manutenção, folha de pagamentos entre outros.

- Valioso - O recurso é valioso para organização, pois possibilita a integração de todas as filiais com a matriz e, portanto, a gestão integrada de todas as filiais a partir da matriz.
- Raro - Apesar de ser um sistema de gestão personalizado, não é raro, já que muitas empresas concorrentes possuem sistemas de informação semelhantes.
- Inimitabilidade - O recurso não é inimitável, já que os concorrentes que não possuam um sistema deste tipo podem criar softwares semelhantes, bem como comprar sistemas já criados, que sejam indicados para este tipo de função.
- Organizacional - O sistema de TI integrado é um dos critérios mais importantes para empresa, uma vez que possibilita o gerenciamento de todas as filiais a partir da matriz.
- Insubstituível – É um recurso insubstituível para empresa, pois o sistema atinge um nível de resultados satisfatório, que talvez não seja conseguido com outro software. Além disso, os gastos para substituição do sistema não compensariam.

4.1.4 INOVAÇÃO

Foram escolhidos os critérios “processo” e “marketing”, uma vez que a empresa já possui um processo bem definido, que consiste na distribuição de gás da matriz para as filiais, da matriz para os clientes e das filiais para os clientes. Portanto, não há necessidade criar inovações constantemente.

Quanto ao marketing, a empresa usa, como meio de propagandas, anúncios por radio, panfletos, pesquisas de satisfação e *feedback* entre vendedores e clientes, que são feitos esporadicamente.

- Valioso - Os dois recursos foram considerados valiosos para empresa. O processo é valioso, pois apresenta um sistema de logística que é considerado um ponto muito forte da empresa. Já o marketing, em menor escala, também é muito útil para a empresa, pois seu *feedback* possibilita à empresa melhorar alguns pontos e corrigir possíveis falhas quando são diagnosticadas.
- Raro – Nenhum dos recursos é raro, pois todos os concorrentes possuem um processo de distribuição logístico semelhante, e seu sistema de marketing é similar, ou até igual, ao adotado pela empresa.
- Inimitabilidade – Nenhum dos dois recursos é inimitável, pois tanto o processo quanto o marketing podem ser facilmente entendidos e, portanto, copiado por empresas concorrentes.
- Organizacional - Os dois recursos (em especial o processo) têm grande importância para a organização. O processo engloba um sistema de logística que funciona como uma das bases para a organização, além de ser um dos destaques da empresa, em relação aos seus concorrentes. O marketing também é importante para a organização, uma vez que seu *feedback* ajuda a aprimorar o funcionamento da organização.
- Insostituível - O processo não pode ser substituído em nenhuma hipótese, uma vez que ele é satisfatório e é base do funcionamento da empresa. Por outro lado, o marketing pode ser facilmente substituído, pois isto não apresentaria custos significativos para a empresa.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DE UMA POSSÍVEL FONTE DE VANTAGEM COMPETITIVA

A empresa em estudo é distribuidora de um produto essencial, que é o gás de cozinha, há um alto volume de vendas. Por esse motivo, os estoques devem ser controlados tão bem quanto os outros recursos da empresa, uma vez que não adianta fazer um bom planejamento logístico e de vendas, e não ter estoques para atender de forma eficiente o que foi vendido pela empresa.

Foi observado que a empresa não possui um sistema formal de controle de estoques, como softwares específicos ou métodos de controle. Esse controle é feito por simples contagens de balanços usando como base previsão de vendas e pedidos em carteira. O próprio gerente admitiu que por algumas vezes os clientes devem esperar pelos produtos por não ter em estoque, ou que falta produto nas filiais, que é um problema mais grave ainda.

Neste ramo o cliente não pode esperar, pois pelo menos três vezes ao dia é preciso cozinhar e preparar refeições, logo, quando ocorre esse tipo de situações, acaba indo comprar na concorrente. Este é um problema grave, e é muito importante que o estoque seja gerido de forma mais formal e coerente, isto é: que seja adotado um sistema de TI para obter informações dos níveis de estoque das filiais de forma rápida e em tempo real, afim de já se precaver e programar as demandas evitando falta de produtos, treinar os funcionários para adotar ferramentas de gestão visual de estoques como Kanban muito utilizado no sistema Toyota de produção e definir pontos de pedidos ideais para não correr o risco de ficar com estoque muito baixo, trabalhar com estoque mínimo de segurança e aplicar isso tudo de forma coesa e integrada com os gestores e equipe de operações da empresa.

Esse novo recurso resultaria valioso, pois iria trazer ganhos em vendas, além de evitar perda de possíveis clientes para as empresas concorrentes, uma vez que nenhuma delas tem esse recurso. Também seria bastante importante no ponto de vista organizacional, pois aumentaria de forma significativa os ganhos da organização, diminuindo as perdas, tanto de tempo como de oportunidades de vendas, além de ajudar à organização a responder mais rápido as mudanças.

4.3 IDENTIFICAÇÃO DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA

A partir do questionário realizado, avaliou-se a postura da empresa em relação à sua estratégia. Os resultados são apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 – Tipos da estratégia utilizadas pela empresa

DIMENSÕES DA PESQUISA	VARIAVEIS ANALISADAS	ESTRATÉGIA	CONCLUSÃO
Empreendedora	Domínio de produtos e mercados	Defensiva	Defensiva
	Postura de sucesso	Reativa	
	Monitoramento ambiental	Defensiva	
	Crescimento	Defensiva	
Administrativa	Coalizão dominante	Reativa	Predominância Indefinida
	Planejamento	Analítico	
	Estrutura	Reativa	
	Controle	Prospectiva	
Engenharia	Objetivo tecnológico	Defensiva	Defensiva
	Amplitude tecnológica	Defensiva	
	Anteparos tecnológicos	Defensiva	

Fonte: Autoria própria (2015)

Assim, pode-se perceber que a empresa apresenta caráter “estratégico defensivo”, pois ela não busca novas oportunidades, ou não experimenta mudanças. Isto se deve ao fato dela ter o domínio definido de produto/mercado, pois não se sentem ameaçados por suas concorrentes. Por esta razão, a empresa pretende, unicamente, defender-se de ações dos concorrentes.

Na dimensão administrativa observou-se uma indefinição no tipo de estratégia definida, pois as quatro variáveis estudadas apresentaram distintos resultados. Apesar disso, pode-se observar uma pequena tendência a uma estratégia reativa, uma vez que há predominância nas variáveis “colisão dominante” e “estrutura”.

4.4 ANÁLISE DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA EM RELAÇÃO AOS RECURSOS DA EMPRESA

Para que uma estratégia competitiva seja bem aplicada é necessário que os recursos da organização atendam às suas especificações. Tendo em vista isto, foi analisado como a empresa, objeto de estudo neste trabalho, situa seus recursos em relação a sua estratégia definida.

- Recursos Físico/Financeiro - constatou-se que as “instalações físicas” e o “capital de giro” condizem e contribuem para a estratégia utilizada. As instalações possuem grandes dimensões físicas que podem ser facilmente melhoradas para responder as ações dos concorrentes de mercado. Da mesma forma o capital de giro da empresa a capacidade de responder rapidamente às mudanças do ambiente externo.

- Recursos Humanos – constatou-se que este recurso é utilizado de acordo com a estratégia adotada, uma vez que a empresa não investe em capacitação dos funcionários, nem em polivalência. Além disso, a empresa toma suas decisões limitando-se apenas à experiência do seu gestor.
- Recursos Tecnológicos - A empresa não utiliza redes sociais, o que deixa a posição da empresa em relação à estratégia definida. Porém, ao observar sistema de informação usado na empresa, constata-se que é utilizado de forma prospectiva, uma vez que ele passa constantemente por processos de melhoria. Sendo assim, este recurso foge a aquilo que é proposto na estratégia definida.
- Recursos de Inovação - O processo utilizado na empresa é bem definido e, desde sua concepção, quase não sofreu modificações. Isto evidencia a posição da empresa em relação a sua estratégia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do referencial bibliográfico e das respostas obtidas no questionário, conclui-se que a empresa estudada tem uma Estratégia Competitiva bem coerente com sua situação de mercado. Além disso, pode-se ver que ela usa seus recursos de forma adequada a aquilo que é planteado na estratégia.

A elaboração correta da uma estratégia competitiva é crucial para a sobrevivência das empresas no mercado, pois é ela indica os caminhos e as ações que os gestores destas empresas devem tomar.

Assim, este estudo poderá ser útil na posterior elaboração de estratégias competitivas de novas empresas, bem como na correção ou aperfeiçoamento de estratégias competitivas de empresas já existentes.

REFERÊNCIAS

BARNEY, J.B; HESTERLY, W.S. Administração Estratégica e Vantagem Competitiva: casos brasileiros. São Paulo: Pearson, 2007

BOTT, M. G.; SILVA, P.; SASSAKI, A. H. A. Uma Abordagem Estratégica Baseada na Tipologia de Miles e Snow. São Paulo: Faculdade Toledo de Presidente Prudente, 2009.

MORESI, E. Metodologia da Pesquisa. Brasília: UCB, 2003.

OLIVEIRA, L. A Estratégia Organizacional na Competitividade: Um Estudo Teórico. REAd, Ed. 40, v. 10, n. 4, p. 40-60, 2004.

PORTER, M. E. Estratégia Competitiva: técnicas para análise da indústria e da concorrência. 7ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986. 26p.

Capítulo 4



10.37423/221106805

SAÚDE MENTAL NO PERÍODO PANDÊMICO: ANÁLISE DOS IMPACTOS DA PANDEMIA NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Sara Carolina Silva Figueiredo Faria

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Luís Fernando Godoy Figueiredo Faria

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Isabel da Silva Calixto

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Nilo Antônio de Souza Sampaio

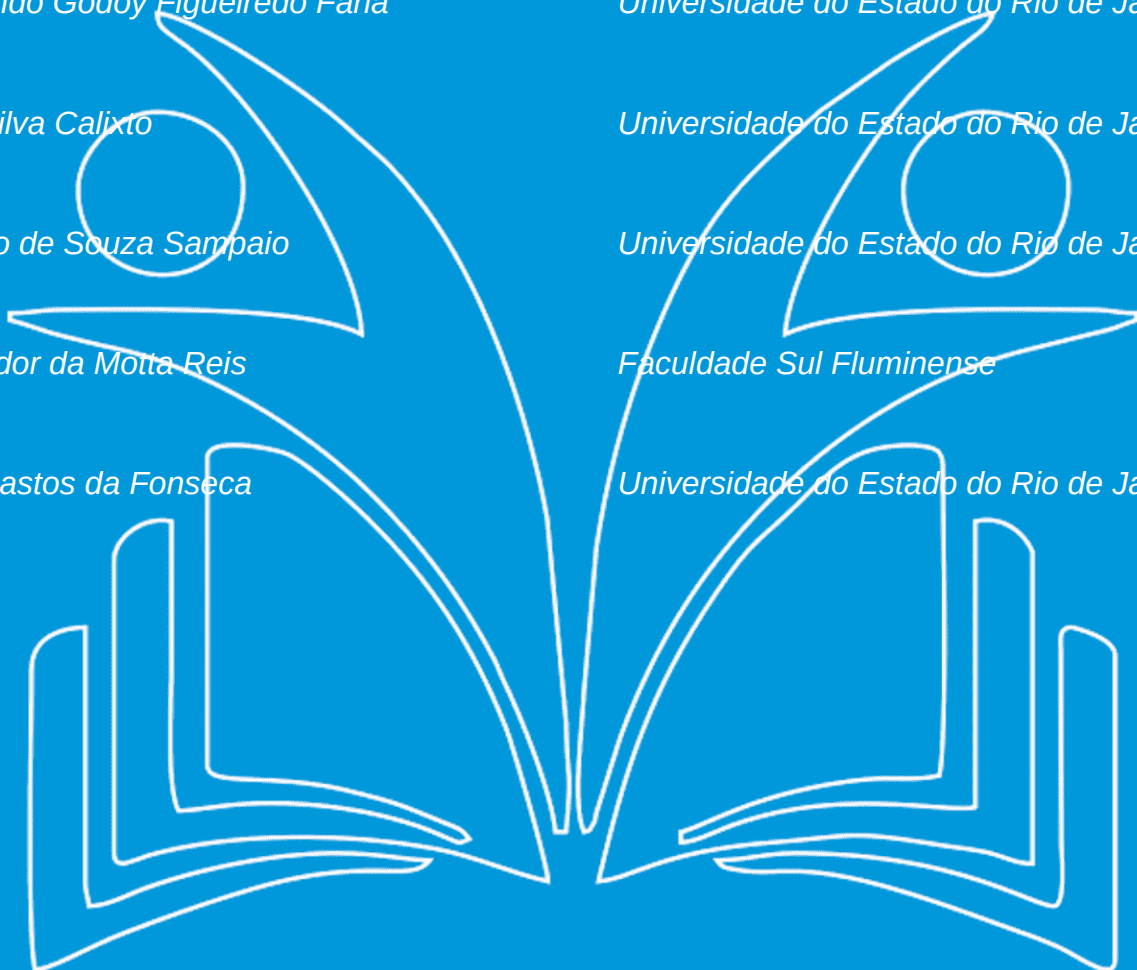
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

José Salvador da Motta Reis

Faculdade Sul Fluminense

Bernardo Bastos da Fonseca

Universidade do Estado do Rio de Janeiro



Resumo: O ano de 2020 foi marcado pelo início da pandemia do Covid-19. Uma das consequências da pandemia foi o dano causado à saúde mental, a partir do impacto na vida e no trabalho de pessoas em todo o mundo, levando ao afastamento do trabalho nos casos mais graves.

Esse acontecimento se repetiu na indústria automotiva nos anos de 2020 e 2021. No polo automotivo da Região das Agulhas Negras, foi registrado um aumento de 79,93% nas ocorrências de afastamentos por doença mental comparado ao ano de 2019. A pesquisa foi de natureza aplicada, com objetivo exploratório e descritivo seguido de abordagem qualitativa. A coleta de dados foi realizada nas bases de dados Scopus, Web of Science, Science Direct e Scielo, além de dados disponíveis no Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) e Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho.

Palavras-chave: Saúde mental; Pandemia; Covid-19; Indústria automotiva; Afastamentos; Região das Agulhas Negras.

1. INTRODUÇÃO

No final de 2019, iniciou-se uma pandemia. O vírus SARS-CoV2 foi espalhado e criou tensão mundial, onde vários países fecharam suas fronteiras e impactos financeiros foram gerados (BAENINGER et al., 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou no dia 11 de março de 2020 que estava em curso a pandemia do Covid-19. Os mercados de trabalho, economias e saúde pública tiveram intensos impactos devido à rápida disseminação do vírus pelo mundo (COSTA, 2020). No Brasil, as estatísticas do Ministério da Saúde (MS) mostraram que o país contava com 30.161.205 casos confirmados, onde 661.327 são óbitos confirmados até meados de abril de 2022 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

O início da pandemia afetou diretamente as atividades econômicas. Grande parte das empresas não puderam continuar abertas, pois somente as que desempenhavam atividades consideradas essenciais estavam liberadas para o funcionamento (SECRETARIA-GERAL; JURÍDICOS, 2020).

Vários países adotaram medidas de bloqueio total ou parcial com o objetivo de retardar a propagação do vírus (COSTA, 2020). Cerca de 81% da força de trabalho mundial foi afetada, o que representa, aproximadamente 2,7 bilhões de trabalhadores (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2020). Nos Estados Unidos, cerca de 6,6 milhões de trabalhadores, deram entrada no pedido de auxílio desemprego no início de abril de 2020. Em apenas duas semanas a pandemia deixou quase 10 milhões de americanos desempregados (CASSELMAN; COHEN, 2020).

No Brasil foi disponibilizado o Auxílio Emergencial para trabalhadores informais, Microempreendedores Individuais (MEIs) de famílias de baixa renda, desempregados e trabalhadores inativos devido à pandemia. Dados da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia mostram que foram solicitados 5,451 milhões de seguros-desemprego de janeiro a setembro de 2020, o que representa um aumento de 5,7% em relação ao ano de 2019, onde foram solicitados 5,157 milhões no mesmo período (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2020).

Com o passar dos meses aconteceu um processo de flexibilização e a volta ao trabalho com algumas adaptações que tornaram o retorno viável. Porém, como aconteceu sem aviso prévio e sem planejamento, na maioria dos casos não se teve uma estrutura adequada de trabalho (MORETTI et al., 2020). Em uma pesquisa elaborada em 2020 pela Fundação Instituto de Administração (FIA), foi levantado que 46% das empresas do país adotaram o modelo de trabalho remoto durante a pandemia (FIA, 2020). As medidas de prevenção do contágio fizeram com que muitas indústrias suspendessem

seu funcionamento ou adotassem o home-office e, posteriormente, a jornada de trabalho reduzida e o modelo híbrido como medidas para executar seu trabalho (POERNER, 2020).

Nesse contexto, foi possível verificar que essas mudanças que a pandemia impôs à sociedade mudou a forma do trabalho. Essas novas formas podem ser associadas ao aumento do sofrimento psíquico como, por exemplo, depressão, ansiedade, perda de sono, falta de disposição para realizar as atividades diárias, estresse, entre outros (FETER et al., 2021; SANTANA et al., 2021). Por conta desses fatos, possivelmente as causas de afastamentos do trabalho nas indústrias automotivas também mudaram.

A indústria automotiva se caracteriza por determinados tipos de atividades, movimentação de carga, sobrecarga de trabalho, elevação dos membros superiores em certos postos de trabalho e necessidade de utilização de força (MARÇAL et al., 2021). O Anuário Estatístico da Previdência Social apontou como a maior causa de afastamento do trabalho para os anos de 2018 e 2019, anteriores a pandemia, distúrbios osteomusculares (DORTS) e fraturas (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2022).

A indústria automotiva sempre foi extremamente relevante para a economia Brasileira. O setor representou pouco mais de 20% do produto interno bruto (PIB) brasileiro da indústria de transformação dos últimos anos, e correspondeu também a cerca de 5% do PIB (DAUDT; WILLCOX, 2018). Em 2018 o país possuía 27 empresas fabricantes de automóveis e 486 empresas de autopeças, responsáveis por gerar aproximadamente quinhentos mil empregos diretos ou indiretos, o que representa 1,2 milhão de pessoas (ANFAVEA, 2022).

No Estado do Rio de Janeiro está localizado o 2º maior polo automotivo em capacidade de produção do país, mais precisamente na Região das Agulhas Negras. A região possui cinco montadoras (MAN Latin America, PSA Peugeot Citroën, Renault-Nissan, Hyundai e Jaguar Land Rover) e contando com fornecedores nacionais e internacionais, geram mais de 30 mil postos de trabalho (GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2020; JONATHAS; PAIVA, 2020).

Dentro do contexto apresentado, o objetivo desse trabalho é analisar os dados e avaliar se houve mudanças no padrão no que diz respeito a afastamentos na indústria automobilística (Afastamentos por agravo, Afastamento conforme os tipos de doença, Afastamento conforme a classificação internacional de doenças e Ocupações – CBO). Nesse artigo é tratado sobre os auxílios-doença previdenciário, conhecidos como B31 e os auxílios-doença por acidente de trabalho, conhecidos como B91 (MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2015).

As atividades econômicas utilizadas para a análise foram fabricações de automóveis, caminhonetas e utilitários (Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE: 2910-7/01) e fabricação de caminhões e ônibus (CNAE: 2920-4/01). Foram utilizadas as atividades econômicas voltadas para fabricação de peças e acessórios para veículos automotores uma vez que essa atividade está presente dentro das fábricas automotivas da Região das Agulhas Negras (CNAE: 2945-0/00; 2944-1/00; 2941-7/00; 2949-2/99; 2211-1/00). Também foram utilizadas as atividades econômicas de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos, já que existem empresas terceiras na Região voltadas para estas atividades (CNAE Classe: 33.14-7; 33.13-9).

O período analisado foi de 2015 até 2021, uma vez que nesse intervalo tiveram dois momentos, primeiro um período de normalidade antes da pandemia (de 2015 até 2019) e os dois últimos anos vivendo a pandemia (2020 até 2021) nas empresas automotivas da Região das Agulhas Negras (Resende - Itatiaia – Porto Real – Quatis). O padrão dos afastamentos mudou se comparado aos anos anteriores à pandemia do Covid-19? Existe uma tendência para o padrão de afastamento a nível estadual e nacional? Quais são as doenças mentais com maiores índices de aumento?

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O trabalho apresentado a seguir foi iniciado a partir da revisão e análise de artigos científicos nacionais e internacionais encontrados nas bases de dados Scopus, Web of Science, Science Direct e Scielo concentrando-se em como a pandemia impactou nos afastamentos na indústria automotiva e na ocorrência de problemas relacionados à saúde mental dos trabalhadores deste setor econômico.

2.1 DOENÇAS MENTAIS

A OMS define saúde mental como "um estado de bem-estar no qual um indivíduo percebe suas próprias habilidades, pode lidar com os estresses cotidianos, pode trabalhar produtivamente e é capaz de contribuir para sua comunidade. A saúde mental é fundamental para nossa capacidade coletiva e individual como seres humanos de pensar, emocionar, interagir uns com os outros, ganhar a vida e aproveitar a vida" (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

A Associação Brasileira de Psiquiatria define doença ou o transtorno mental como condições que afetam a mente. Independente da causa, quando uma pessoa desenvolve a doença ou o transtorno mental se sente em sofrimento, sem esperança e incapaz de levar sua vida em plenitude. É possível caracterizá-la como "uma variação mórbida do normal, capaz de produzir prejuízo no desempenho global da pessoa nos âmbitos social, ocupacional, familiar e pessoal" (MUÑOZ, 2005).

As doenças mentais podem ser leves ou graves, podendo interferir e/ou limitar a vida e o cotidiano a ponto de uma pessoa precisar de cuidados médicos. A Associação Brasileira de Familiares, Amigos e Portadores de Transtornos Afetivos diz ainda que “A doença mental grave é um distúrbio mental, comportamental ou emocional (excluindo transtornos do desenvolvimento e do uso de substâncias) que resulta em grave comprometimento funcional, que interfere substancialmente ou limita uma ou mais atividades importantes da vida” (ABRATA, 2019).

Más condições de trabalho, baixa remuneração, falta de planejamento profissional, desemprego, isolamento social, tensões relacionadas ao início da pandemia, podem causar um desequilíbrio emocional que facilita o surgimento de doenças mentais na população (ALBERT EINSTEIN et al., 2020).

2.2 SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Nas estatísticas geradas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e do Ministério da Previdência Social (MPS) mostra que o desgaste mental dos trabalhadores está em crescimento. Os dados da OMS mostram que 40% dos trabalhadores são atingidos por transtornos ou doenças mentais, onde 30% são considerados transtornos “menores” e 5 a 10% são de nível grave. Os afastamentos por doenças e transtornos mentais cresceram ao longo dos últimos anos, como apontam os dados do MPS. Eles são a terceira maior causa de afastamento do trabalho no país (HARNOIS; GABRIEL, 2000; MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2012).

No campo de saúde mental do trabalho, a literatura diz que “há uma compreensão da existência de causas multifatoriais, que interfere na saúde dos trabalhadores, dentre os quais à natureza da atividade profissional, fatores ambientais e organização do trabalho que podem gerar uma sobrecarga ocasionadora de estresse, sofrimento e/ou adoecimento psíquico” (SILVA; BERNARDO; SOUZA, 2016).

Em 2015, Silva-Junior realizou um estudo onde relatou que transtornos mentais e comportamentais são a terceira maior causa de ausências no trabalho. O transtorno mental mais frequente foram os episódios depressivos, representando 40,4%, sendo 23,7% relacionados ao trabalho. Outros transtornos mapeados foram transtornos ansiosos (19,8%), stress e adaptação (10,7%), transtorno afetivo bipolar (4,6%), psicoses e esquizofrenias (1,6%) e transtornos ansiosos e fóbicos (0,8%) (SILVA-JUNIOR; FISCHER, 2015).

Devido à relevância do tema, a denominação “saúde do trabalhador” foi inserida na Nova Lei Orgânica da Saúde, que traz a conceituação do tema e a definição das competências impostas ao Sistema Único

de Saúde (SUS) quando um trabalhador fica temporariamente incapacitado de exercer sua atividade de trabalho em consequência de uma doença ou acidente (AGOSTINI, 2002).

O auxílio-doença é um benefício fornecido pelo INSS para trabalhadores que estão com uma doença ou se acidentaram, ficando impossibilitados de trabalhar. Esse artigo foca em dois tipos desse benefício por incapacidade, o auxílio-doença previdenciário (B31), fornecido ao trabalhador que necessita ser afastado de sua função por doença ou acidentes não relacionados ao trabalho, não dando direito à estabilidade. Já o auxílio-doença por acidente de trabalho (B91) é fornecido ao trabalhador que sofreu uma lesão ou acidente de trabalho ou no percurso de casa para o trabalho ou do trabalho para casa, como está regulamentado no artigo 19 da Lei 8.213/91. Nesse caso é necessário registrar a Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) que garante ao funcionário 12 meses de estabilidade após o retorno ao trabalho (GOVERNO FEDERAL, 1991; MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2015).

2.3 IMPACTOS DA PANDEMIA

A pandemia ocasionada pelo vírus Sars-Cov-2, modificou totalmente a forma de trabalho e a rotina diária de muitas empresas e trabalhadores, e o convívio familiar e pessoal. Diante da urgência, desconhecimento e velocidade da mudança dos fatos, muitos trabalhadores tiveram que se adaptar à nova forma de trabalho e à tecnologia, enquanto lidavam com o medo e a insegurança (NASCIMENTO; CREADO, 2020).

O Ministério da Saúde implementou medidas de isolamento social, distanciamento físico, quarentena e uso de máscara (FERREIRA et al., 2021). Essas medidas afetaram os trabalhadores de carteira assinada, pois ocorreram demissões e até mesmo redução da jornada de trabalho (COSTA, 2020).

Um impacto desse cenário pandêmico, é que com a implementação do home-office, acaba não havendo mais a separação entre o ambiente de trabalho e o ambiente da vida privada, tendo em vista que o trabalho deve ser realizado em qualquer lugar, desde que se possa estar conectado. Isso, acrescido de longas jornadas de trabalho nessa nova modalidade faz com que o trabalhador aumente a carga de trabalho, podendo assim desenvolver problemas de saúde, física e mental (NASCIMENTO; CREADO, 2020).

Uma pesquisa realizada por Santana et al. (2021) com dados coletados de 495 participantes entre 5 e 16 de junho de 2020, mostrou que 85% dos entrevistados têm indicação de sofrimento psíquico. Além disso, foi constatado através da pesquisa que a maioria dos entrevistados não conseguia aproveitar as

atividades diárias e sentiam-se deprimidos. Também foi identificado que 64,6% dos participantes não conseguiam se concentrar, 67,7% se sentiam estressados ou pressionados, 75,6% perderam o sono e, por último, 75,6% se sentiam infelizes. Assim, os dados indicaram que após quase três meses de isolamento social a saúde psicológica dos entrevistados estava em más condições (SANTANA et al., 2021).

Outra pesquisa realizada por Feter et al. (2021) mostrou que a pandemia do Covid- 19 piorou os sintomas de ansiedade para 51,3% dos participantes da pesquisa por conta do distanciamento social e identificou também que um em cada três participantes apresentou sintomas depressivos agravados durante esse período. A proporção de participantes que relataram ansiedade e depressão moderada a grave, aumentou 7,4 e 6,6 vezes respectivamente desde que foram aplicadas as medidas de isolamento social (FETER et al., 2021).

As medidas de segurança adotadas foram associadas a maior depressão, insônia, estresse agudo, sintomas de Transtorno de Ansiedade Generalizada (TAG), mas não estava ligada a pensamentos intrusivos. Já o comportamento de distanciamento pessoal foi associado a maior depressão, estresse agudo, sintomas de TAG, pensamentos intrusivos, mas não com insônia (MARROQUÍN; VINE; MORGAN, 2020).

Os impactos negativos do Covid-19 para sofrimentos psicológicos estão diretamente relacionados à renda mensal, insegurança alimentar e a falta de vínculo empregatício (FETER et al., 2021; SANTANA et al., 2021).

2.4 AFASTAMENTOS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Os afastamentos ocorrem por lesões por esforços repetitivos (LER) ou por distúrbios osteomusculares relativos ao trabalho (DORT) diretamente ligados ao tipo ou à qualidade do ambiente de trabalho. As limitações das atividades diárias causadas pela LER ou DORT resultam na dificuldade de comparecer ao trabalho e possivelmente, na necessidade de tratamentos terapêuticos e de reabilitação (SILVA; SANTOS; MOURA, 2018). As constantes ocorrências das LER e DORTS podem ser explicadas pela intensa jornada de trabalho, alta demanda de movimentos repetitivos, ausência de pausas, permanência em determinadas posições por tempo prolongado, além de mobiliário, equipamentos e instrumentos que não proporcionam conforto (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Os distúrbios osteomusculares são caracterizados pela ocorrência de lesões nos tendões, músculos, ligamentos, ossos, articulações, nervos e o sistema vascular. Acontecem devido a atividades

repetitivas e envolvem fenômenos degenerativos e inflamatórios que resultam em dores agudas ou crônicas e redução da mobilidade e da participação social, prejudicando a qualidade de vida e comprometendo a saúde física e mental dos trabalhadores (MARÇAL et al., 2021; SOARES et al., 2019).

Uma pesquisa realizada por Marçal et al. (2021), identificou que em uma fábrica automotiva as principais áreas do corpo afetadas por problemas osteomusculares que causam afastamento do trabalho são pescoço, ombros, quadris/coxas, tornozelo/pé, costas superior e inferior. No estudo de Matos (2014), realizado numa empresa automotiva sobre o motivo do absenteísmo, os problemas musculoesqueléticos foram as principais razões para apresentação de atestado. Documentou-se 27 casos concretos (17,2%).

Os distúrbios osteomusculares são recorrentes na indústria que em 1997 foi proposto pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) a introdução de novos elementos na análise de perícia médica acerca das doenças Lesão por Esforço Repetitivo (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) (VERTHEIN; MINAYO-GOMEZ, 2000).

3. MÉTODO

Esse trabalho pode ser classificado como uma pesquisa de natureza aplicada, com o objetivo exploratório e descritivo seguido de abordagem qualitativa (FREITAS; PRODANOV, 2013; KOTHARI; GARG, 2019). Utilizamos a análise de conteúdo como procedimento de pesquisa. Os referenciais teóricos foram buscados no mês de outubro de 2021 nas bases de dados Scopus, Web of Science, Science Direct e Scielo.

A coleta de dados se deu a partir de dados oficiais coletados do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) e Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho. A coleta foi realizada para dois tipos de afastamentos, o B91, por se tratar de um auxílio-doença por acidente de trabalho e o B31 (auxílio-doença previdenciário), por conta da subnotificação de dados. O banco de dados sobre acidentes de trabalho do Ministério da Previdência e Assistência Social subnotifica, aproximadamente, 80% das ocorrências (SILVA, 2017).

As atividades econômicas utilizadas para a análise foram fabricações de automóveis, caminhonetas e utilitários (Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE: 2910-7/01) e fabricação de caminhões e ônibus (CNAE: 2920-4/01). Foram utilizadas as atividades econômicas voltadas para fabricação de peças e acessórios para veículos automotores uma vez que essa atividade está presente dentro das fábricas automotivas da Região das Agulhas Negras (CNAE: 2945-0/00; 2944-1/00; 2941-

7/00; 2949-2/99; 2211-1/00). Também foram utilizadas as atividades econômicas de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos, já que existem empresas terceiras na Região voltadas para estas atividades (CNAE Classe: 33.14-7; 33.13-9).

Para esse artigo também foi utilizado um filtro com os seguintes transtornos mentais, CID 10 F32 - Depressões e episódios depressivos e Episódios depressivos e depressões (F32.0 - episódio depressivo leve, F32.1 - episódio depressivo moderado, F32.2 - episódio depressivo grave sem sintoma psicótico, F32.3 - episódio depressivo grave com sintoma psicótico, F32.8 - outros episódios depressivos, F32.9 - episódio depressivo não especificado), Distúrbios, CID 10 G40 - Epilepsia, CID 10 F06 - Outros transtornos mentais, CID 10 F23 - Psicoses e CID 10 F20 - Esquizofrenia, Síndromes, CID 10 F43 - Stress e adaptação, CID 10 F31.6 - Transtornos afetivos bipolares, Transtornos (CID 10 F06-19; CID 10 F21-28; CID 10 F31; CID 10 F33; CID 10 F34; CID 10 F38-42; CID 10 F44-51; CID 10 F53; CID 10 F60-61; CID 10 F 63-69; CID 10 F 80-90; CID 10 F 92-94; CID 10 F98-99) e CID 10 F40.9 - Transtornos ansiosos e fóbicos.

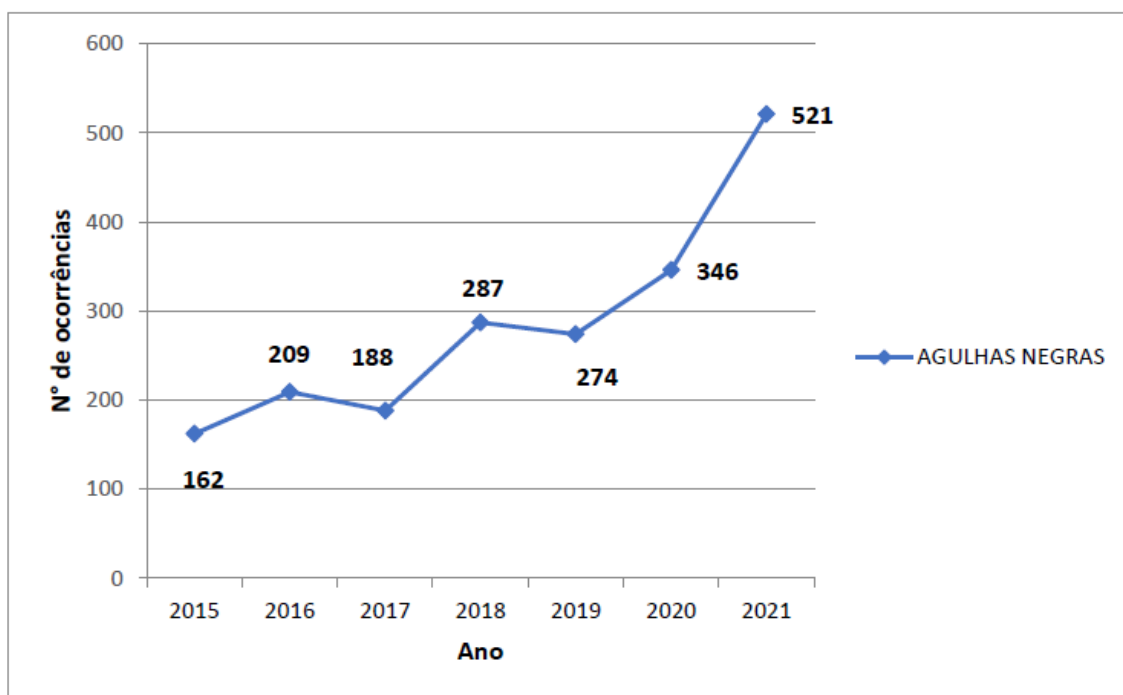
Com isso, foi analisado como cada item - afastamento por agravo, afastamento conforme os tipos de doenças, afastamentos conforme a classificação internacional de doenças, ocupações (CBO) - se comportou isoladamente durante o período de 2020 até 2021, para assim, comparar os mesmos itens com os anos de 2015 a 2019 para as indústrias automotivas da Região das Agulhas Negras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 AFASTAMENTOS RELACIONADOS À DOENÇA MENTAL NA REGIÃO DAS AGULHAS NEGRAS ACIDENTE DE TRABALHO (B91) E AUXÍLIO-DOENÇA PREVIDENCIÁRIO (B31)

A figura 1 mostra os números de ocorrências de afastamentos acidentários (B91) e não acidentários (B31) relacionados à doença mental por ano para a Região das Agulhas Negras (Resende, Itatiaia, Quatis e Porto Real). A partir dos resultados obtidos, foi observado que no ano de 2021, ocorreu um crescimento de 79,93% nas ocorrências de afastamentos por doenças mentais se comparado ao ano de 2019, que coincide exatamente com o início do processo pandêmico no país.

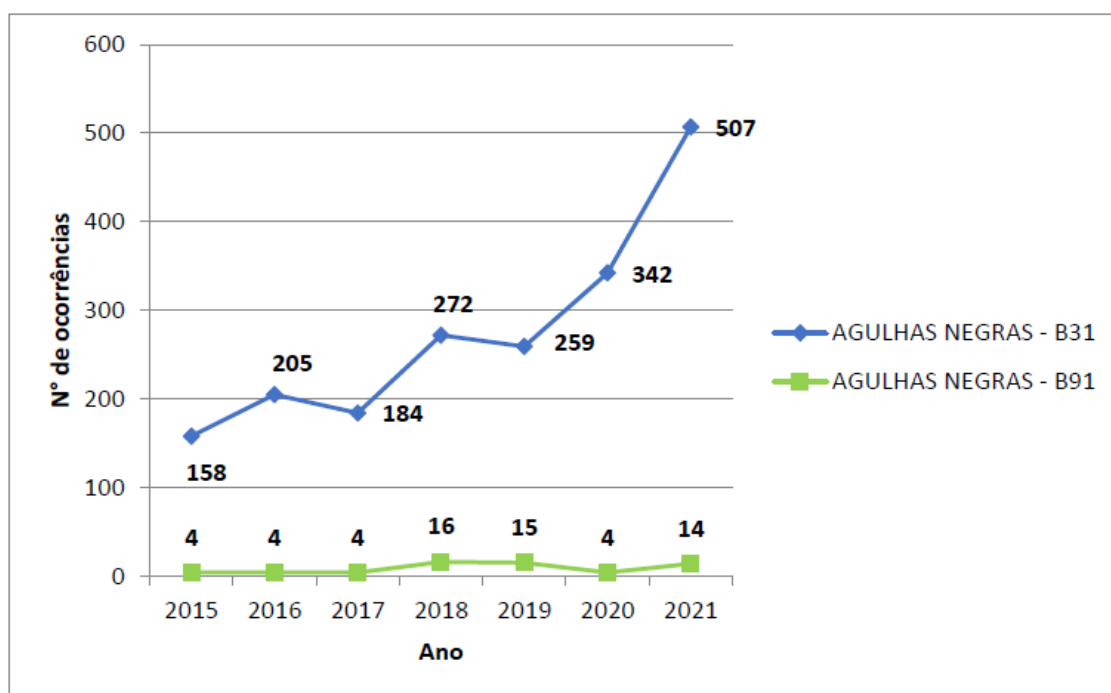
Figura 1 - Afastamentos Conforme O Tipo De Doença (B91+B31) - Agulhas Negras



Fonte: Adaptado do INSS (2022)

A figura 2 mostra os números de ocorrências por ano de afastamentos tipo B91 (Acidentes dentro do ambiente fabril) e os números de ocorrências por ano de afastamentos tipo B31 (Acidentes fora do ambiente fabril), ambos relacionados à doença mental, na Região das Agulhas Negras.

Figura 2 - Afastamentos Relacionados A Doença Mental - Agulhas Negras



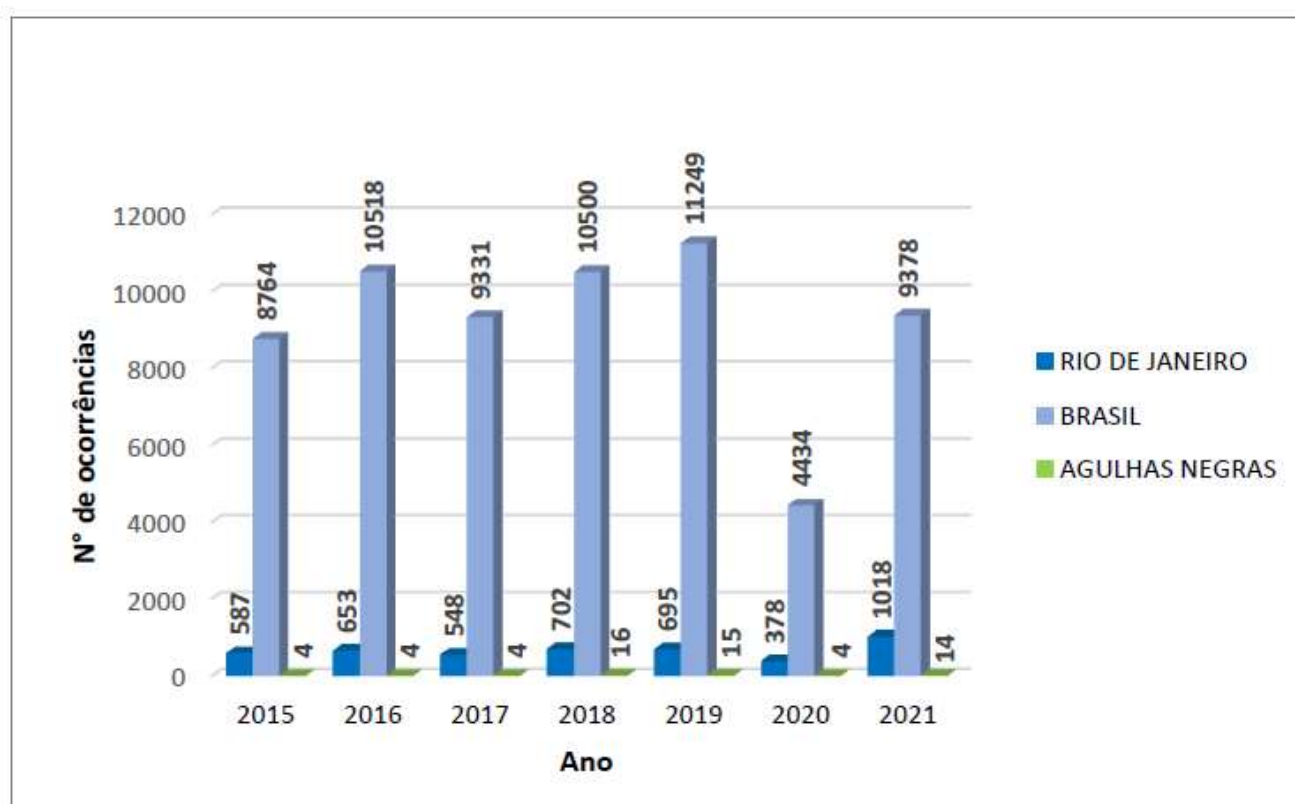
Fonte: Adaptado do INSS (2022)

Através dos dados obtidos foi possível notar que o número de afastamentos tipo B91 por doenças mentais diminuiu 73,33% do ano de 2019 para o ano de 2020. Isso pode ser justificado pelo elevado número de empresas que fecharam no primeiro ano de pandemia. Na sequência, no ano de 2020 para 2021 houve um aumento de 250%. Isso pode ser justificado pela volta dos colaboradores ao ambiente fabril devido à flexibilização das medidas restritivas do Covid-19.

Observa-se também que o número de casos de afastamentos tipo B31 por doenças mentais cresceu 95,75% do ano de 2019 para o ano de 2021, possivelmente porque os colaboradores estavam em casa, em ambiente de semi-isolamento e expostos a mudanças e incertezas provocadas pela pandemia.

A tendência dos afastamentos tipo B91 observada na figura 2 que ocorreu a nível Regional se manteve a nível Estadual e Nacional, como mostra a figura 3, comprovando que não se trata de um cenário isolado, mas sim de uma tendência com viés estatístico. Também foi observado que nos afastamentos tipo B31, expostos na figura 2, a nível Regional não ocorreu a nível Estadual e Nacional, como mostra a figura 4, mostrando que não houve uma tendência para esse tipo de afastamento.

Figura 3 - Afastamentos Conforme O Tipo De Doença (B91)



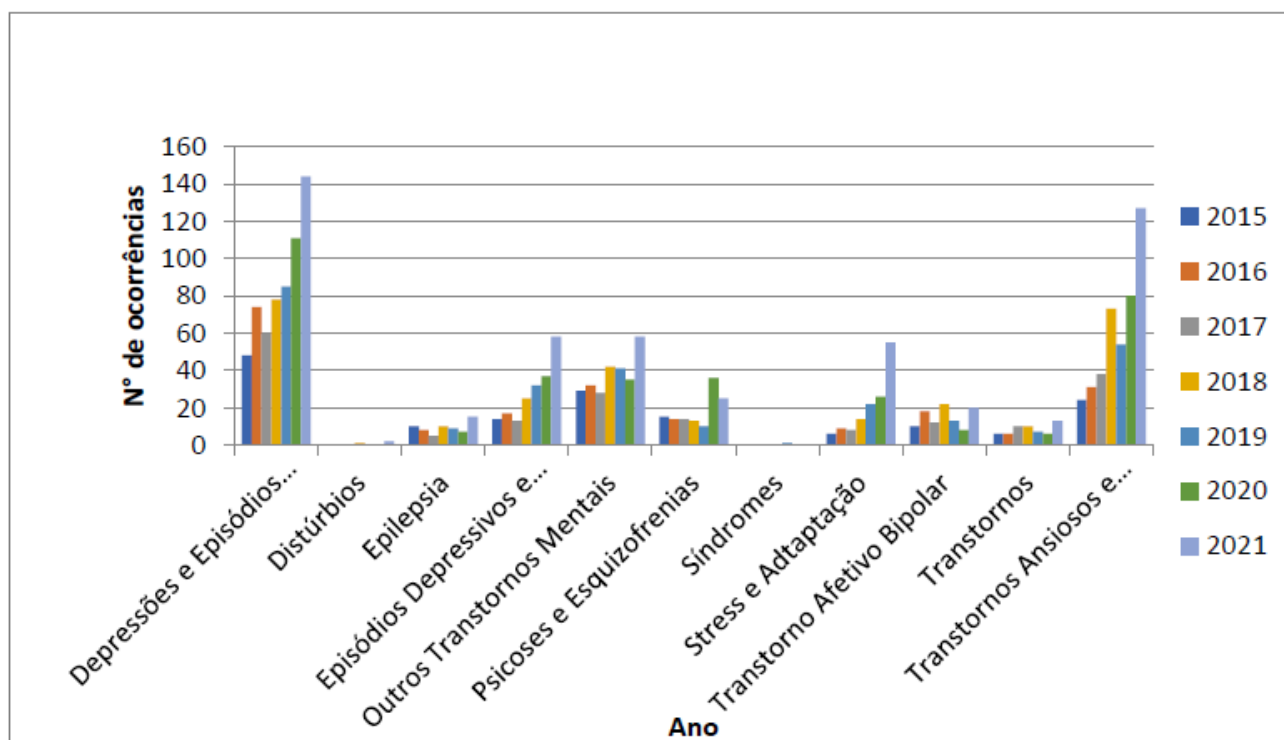
Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em dados

Figura 4 - Afastamentos Conforme O Tipo De Doença (B31)

Fonte: Adaptado do INSS (2022)

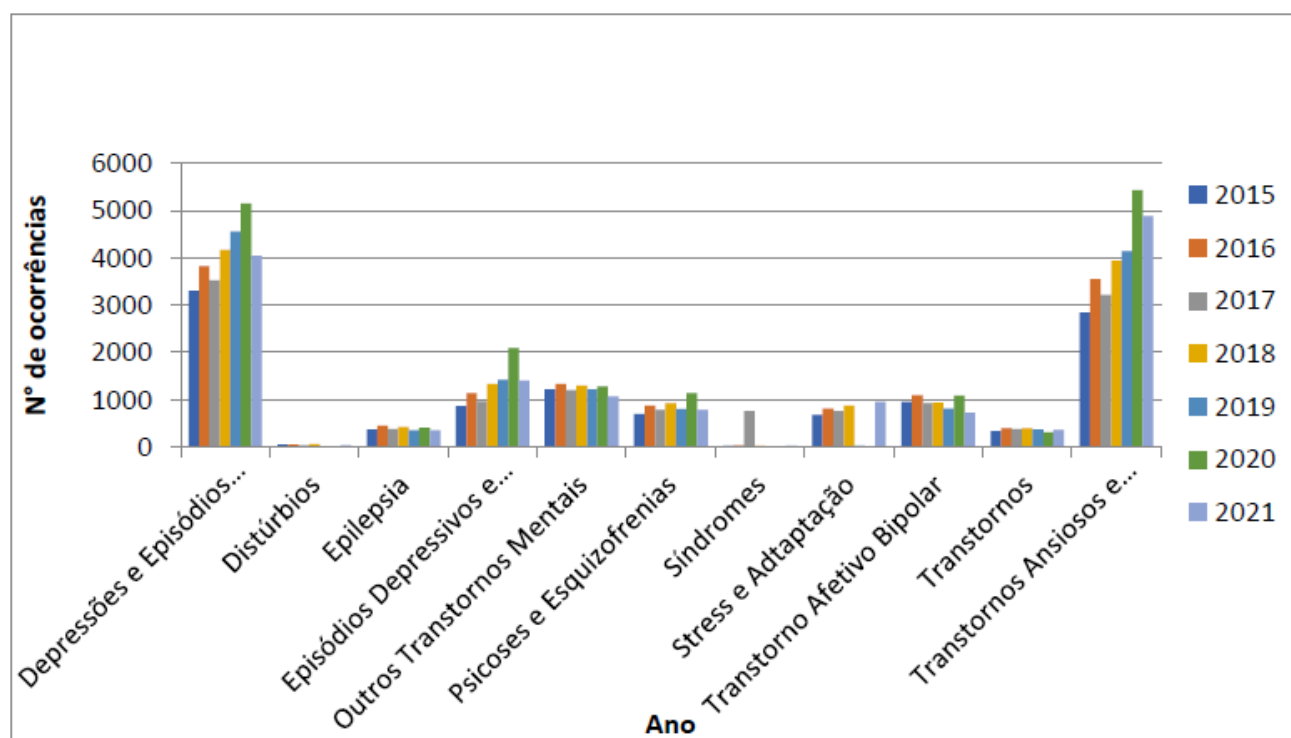
4.2 AFASTAMENTOS POR DOENÇA AUXÍLIO-DOENÇA POR ACIDENTE DE TRABALHO (B91) + AUXÍLIO-DOENÇA PREVIDENCIÁRIO (B31)

A figura 5 mostra o número de ocorrências relacionadas a doenças mentais durante os anos de 2015 a 2021, na Região das Agulhas Negras. Foram tratadas as mesmas atividades econômicas citadas anteriormente. A figura 5 mostra que o número de casos de depressões e episódios depressivos aumentou 30,59% de 2019 para 2020 e 29,72% de 2020 para 2021, dos distúrbios permaneceu com zero casos em 2020 e aumentou para dois casos em 2021, da epilepsia teve uma diminuição de 22,22% em 2020 e aumentou para dois casos em 2021, dos episódios depressivos e depressões aumentou 15,63% em 2020 e 56,75% em 2021, de outros transtornos mentais diminuiu 14,63% em 2020 e aumentou 65,71 % em 2021, das psicoses e esquizofrenia aumentou 260% em 2020 e diminuiu 30,55% em 2021, das síndromes diminuiu 100% em 2020 e permaneceu dessa forma em 2021, de stress e adaptação aumentou 18,18% em 2020 e 111,53% em 2021, dos transtornos afetivos bipolares diminuiu 38,46% em 2020 e aumentou 150% em 2021, dos transtornos diminuiu 14,29% em 2020 e aumentou 116,66% em 2021 e por fim, dos transtornos ansiosos e fóbicos aumentou 48,15% em 2020 e 58,75% em 2021.

Figura 5 - Afastamentos Por Doença (B91+B31) - Agulhas Negras

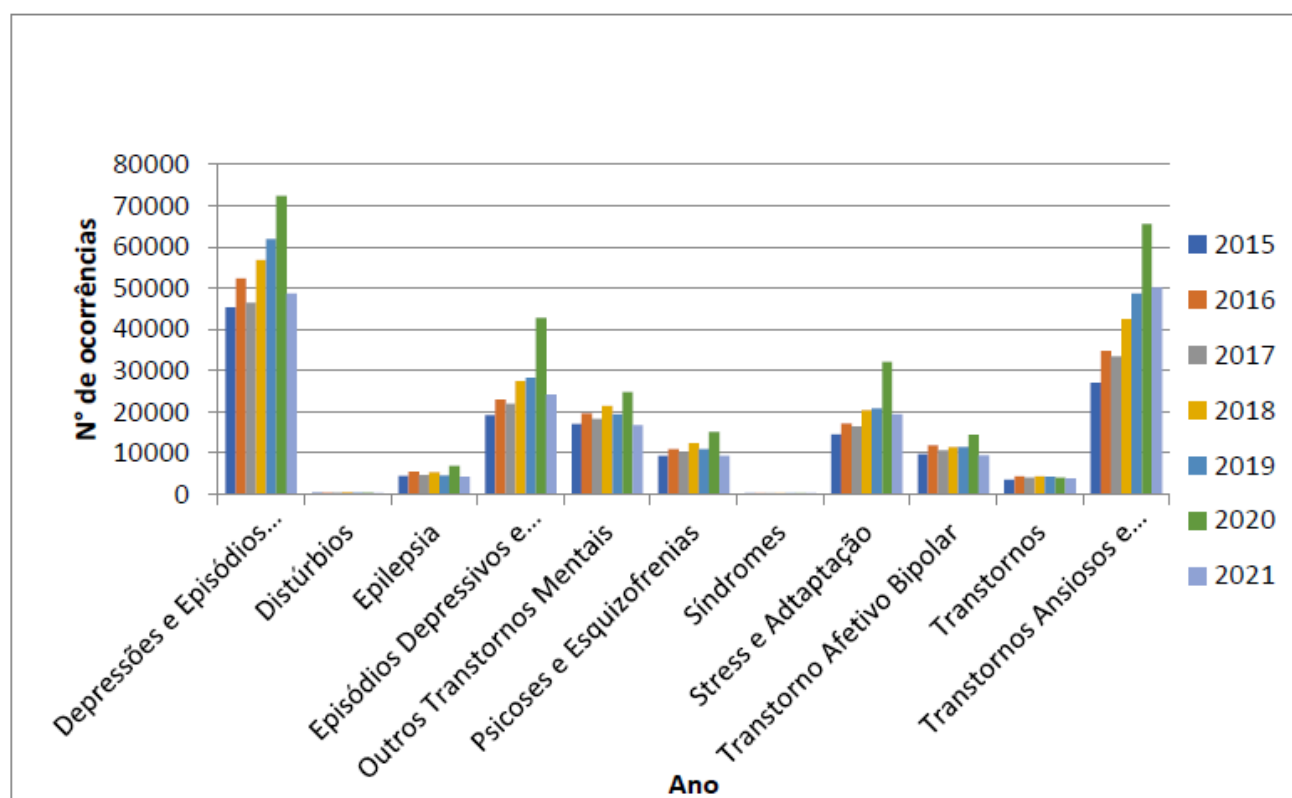
Fonte: Adaptado do INSS (2022)

A figura 6 mostra o número de ocorrências relacionadas a doenças mentais durante os anos de 2015 a 2021, no Rio de Janeiro. Foram tratadas as mesmas atividades econômicas citadas anteriormente. A figura 6 mostra que o número de casos de depressões e episódios depressivos aumentou 12,92% de 2019 para 2020 e diminuiu 21,39% de 2020 para 2021, distúrbios diminuiu 50% de 2019 para 2020 e aumentou 3100% de 2020 para 2021, epilepsia teve um aumento de 14,45% de 2019 para 2020 e diminuiu 13,86% de 2020 para 2021, episódios depressivos e depressões aumentou 48,48% e diminuiu 33,17% de 2020 para 2021, outros transtornos mentais aumentou 5,18% de 2019 para 2020 e diminuiu 16,81% de 2020 para 2021, psicoses e esquizofrenia aumentou 42,89% de 2019 para 2020 e diminuiu 31,25% de 2020 para 2021, síndromes passou de dois para zero casos de 2019 para 2020 e em 2021 tiveram 28 casos, stress e adaptação diminuiu 88,89% de 2019 para 2020 e aumentou 47500% de 2020 para 2021, transtornos afetivos bipolares aumentou 32,92% de 2019 para 2020 e diminuiu 33,18% de 2020 para 2021, transtornos diminuiu 16,48% de 2019 para 2020 e aumentou 17,11% de 2020 para 2021 e por fim, transtornos ansiosos e fóbicos aumentou 31,15% de 2019 para 2020 e diminuiu 10,13% de 2020 para 2021.

Figura 6 - Afastamentos Por Doença (B91+B31) - Rio de Janeiro

Fonte: Adaptado do INSS (2022)

figura 7 mostra o número de ocorrências relacionadas a doenças mentais durante os anos de 2015 a 2021, no Brasil. Foram tratadas as mesmas atividades econômicas citadas anteriormente. A figura 7 mostra que o número de casos de depressões e episódios depressivos aumentou 17,03% de 2019 para 2020 e diminuiu 32,75% de 2020 para 2021, distúrbios diminuiu 33,79% do ano de 2019 para 2021, epilepsia teve um aumento de 49,87% de 2019 para 2020 e diminuiu 38,83% de 2020 para 2021, episódios depressivos e depressões aumentou 51,20% de 2019 para 2020 e diminuiu 43,31% de 2020 para 2021, outros transtornos mentais aumentou 27,56% de 2019 para 2020 e diminuiu 32,41% de 2020 para 2021, psicoses e esquizofrenia aumentou 38,08% de 2019 para 2020 e diminuiu 38,33% de 2020 para 2021, síndromes aumentou 22,10% de 2019 para 2020 e diminuiu 28,83% de 2020 para 2021, stress e adaptação aumentou 54,54% de 2019 para 2020 e diminuiu 39,72% de 2020 para 2021, transtornos afetivos bipolares aumentou 26,39% de 2019 para 2020 e diminuiu 34,21% de 2020 para 2021, transtornos diminuiu 8,96% de 2019 para 2021 e por fim, transtornos ansiosos e fóbicos aumentou 34,65% de 2019 para 2020 e diminuiu 23,56% de 2020 para 2021.

Figura 7 - Afastamentos Por Doença (B91+B31) - Brasil

Fonte: Adaptado do INSS (2022)

5. DISCUSSÃO

Houve uma diminuição de 73,33% no número de afastamentos tipo B91 por doenças mentais do ano de 2019 para 2020. A justificativa para essa diminuição é devido à pandemia que fechou 39,4% das empresas nacionais, como mostrou a Pesquisa Pulso Empresa: Impacto da Covid-19 nas empresas, realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (IBGE, 2020). Outro estudo, realizado pela FIA (Fundação Instituto de Administração) mostrou que 46% das empresas Brasileiras adotaram o Home Office durante a pandemia (FIA, 2020). Logo, essas estatísticas justificam a queda do número de casos de afastamentos de doenças mentais tipo B91, uma vez que comprovadamente o número de pessoas no ambiente fabril, diminuiu.

Ocorreu um aumento de 250% no número de afastamentos tipo B91 por doenças mentais no ano de 2020 para 2021. A justificativa para esse aumento é a redução do número de leitos de UTI ocupados, estabilização do número de internações por Covid-19, diminuição do surgimento de novos casos, incluindo as variantes e o avanço da vacinação que contribuíram para a volta dos colaboradores ao ambiente fabril (FILHO; VIEIRA, 2022; LIMA et al., 2021).

Foi observado que ocorreu um aumento de 95,75% no número de casos de afastamentos tipo B31 por doenças mentais no ano de 2019 para o ano de 2021, justificado pelo Guia de Saúde Mental Pós-pandemia no Brasil, apoiado pelo Instituto Oswaldo Cruz (Inovação, Pesquisa e Educação) que diz que o “O aumento dos sintomas psíquicos e dos transtornos mentais durante a pandemia pode ocorrer por diversas causas. Dentre elas, pode-se destacar a ação direta do vírus no sistema nervoso central, as experiências traumáticas associadas à infecção ou morte de pessoas próximas na pandemia, o estresse induzido pela mudança na rotina devido às medidas de distanciamento social ou pelas consequências econômicas, na rotina de trabalho ou nas relações afetivas e, por fim, a interrupção de tratamento por dificuldades de acesso. Esses cenários não são independentes, ou seja, uma pessoa pode ter sido exposta a várias destas situações ao mesmo tempo, o que eleva o risco para desenvolver ou para agravar transtornos mentais já existentes.” (ROHDE, 2020).

A partir da análise dos perfis das curvas dos registros de afastamentos do trabalho tipo B31 para as atividades econômicas do setor automotivo que foram analisadas, no período entre 2015 e 2021, mostradas nos resultados, é possível notar que o cenário estadual e nacional tem um comportamento diferente da Região das Agulhas Negras, uma vez que apresentou menores variações entre os anos e uma diminuição nas ocorrências de afastamentos por doença mental para o ano de 2021, o que demonstra que a Região das Agulhas Negras afastou mais seus colaboradores por doenças mentais.

Para justificar esse cenário exposto, algumas hipóteses podem ser citadas. A primeira é a de subnotificação de dados. O banco de dados sobre acidentes de trabalho do Ministério da Previdência e Assistência Social subnotifica, aproximadamente, 80% das ocorrências (SILVA, 2017). Em 2018, estima-se que cerca de 25% dos acidentes não tenham tido CAT emitida no país e 16% na Região das Agulhas Negras segundo dados do INSS, presentes no Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho.

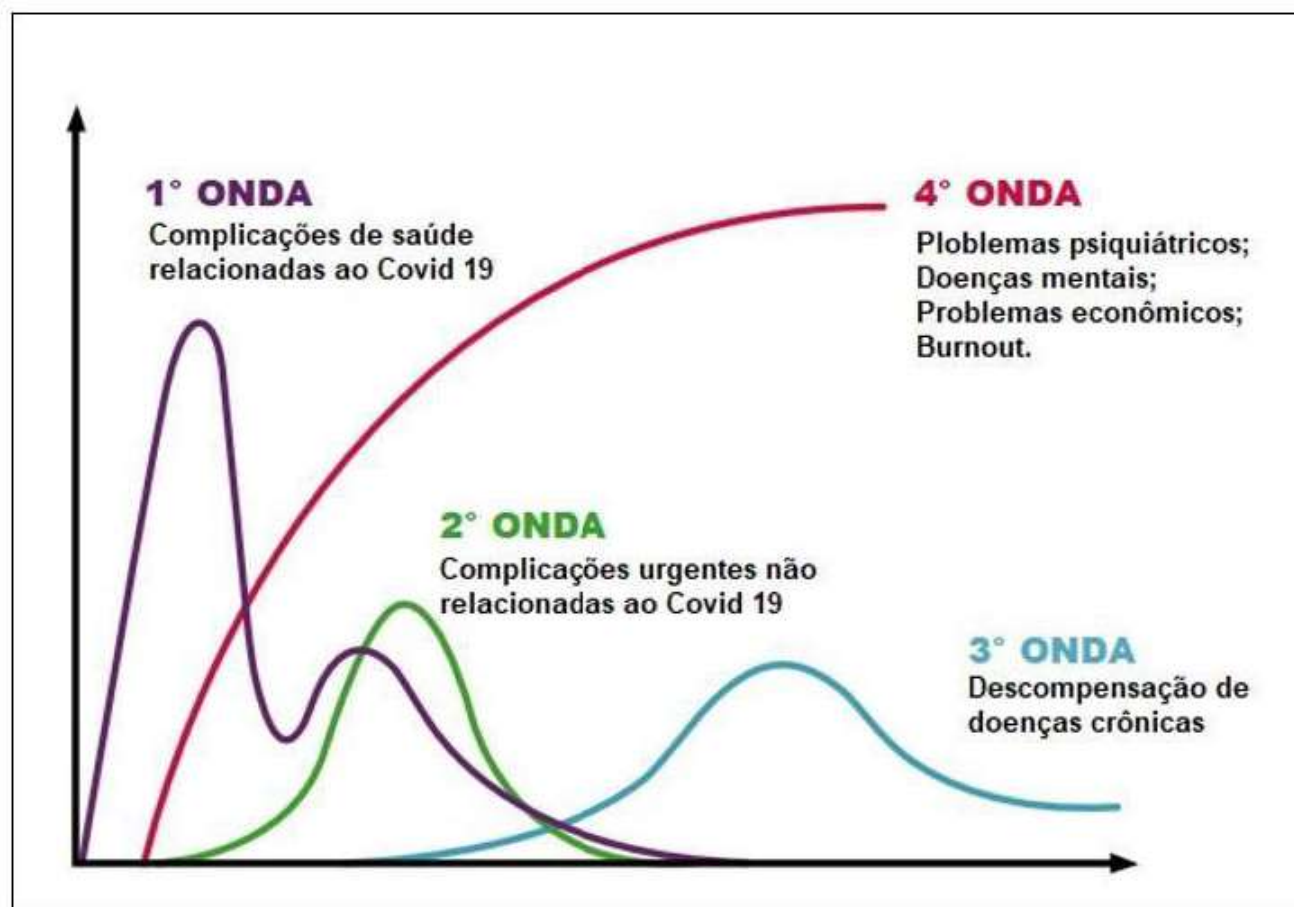
Quando as empresas não emitem a Comunicação de Acidentes de Trabalho, com o objetivo de não impactar os resultados financeiros, ocorre a subnotificação. Alguns colaboradores desistem de comunicar a empresa ao se acidentarem, devido ao medo de uma possível demissão ou até mesmo por constrangimento (PINA; STOTZ; JACKSON FILHO, 2018). A subnotificação também pode acontecer por influência dos sindicatos. Um dos motivos que as montadoras se instalam na Região das Agulhas Negras, é a baixa representatividade dos sindicatos, o que contribui para que os trabalhadores tenham receio de comunicar a empresa quando se acidentam (MAITAN FILHO; GUEDES, 2018).

A segunda hipótese para a diminuição do número de ocorrências de afastamentos tipo B31 a nível estadual e nacional é por conta da possível falha na fiscalização das empresas, fazendo com que o

número de notificações não represente a realidade. A Constituição Federal atribui a União a função de organizar, executar e manter a inspeção do trabalho. O número de Auditores Fiscais do Trabalho tem diminuído ao longo dos anos, mesmo que o número de colaboradores e empregadores tenha aumentado, fazendo com que a fiscalização seja concentrada nas pequenas empresas, deixando de fora empresas de grande porte (VASCONCELOS, 2014).

É possível identificar as doenças mentais que sofreram maior aumento no período pandêmico. A maior mudança foi para os casos de distúrbios, que aumentou de zero para dois casos, seguidos por psicose e esquizofrenia e stress e adaptação que aumentaram 150%. Transtornos ansiosos e fóbicos também tiveram um aumento considerável de 135,19%, seguido de episódios depressivos e depressões que aumentaram 81,25%.

As consequências da pandemia podem ser divididas em quatro ondas, como mostra a figura 8. A primeira onda trata sobre complicações de saúde relacionadas ao Covid-19, onde sistemas de saúde mundiais tiveram que se preparar com urgência para tratar os casos graves dos infectados pela Covid-19, gerando uma sobrecarga dos sistemas de saúde mundiais. A segunda onda trata sobre as complicações urgentes não relacionadas ao Covid-19, quando os recursos na área da saúde foram realocados para o enfrentamento da pandemia, deixando de lado outras condições clínicas agudas. A terceira onda trata sobre as descompensações de doenças crônicas. E por fim, a quarta onda trata sobre problemas psiquiátricos, doenças mentais, problemas econômicos e burnout, onde é possível observar que o número de casos de trauma psicológico e transtornos mentais aumentaram durante o período pandêmico (ROHDE, 2020).

Figura 8 - As Quatro Ondas De Consequências

Fonte: (ROHDE, 2020)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo reuniu conhecimento científico e dados oficiais acerca da saúde mental dos colaboradores de indústrias automotivas da região das Agulhas Negras durante o período pandêmico.

A comunidade médica brasileira teme uma epidemia, paralela à da Covid-19, que afeta a saúde mental da população (PFIZER, 2020). “A epidemia oculta de transtornos mentais tem um potencial extremamente preocupante para a sociedade, tanto do ponto de vista da saúde individual quanto para a saúde coletiva” (ROHDE, 2020).

Como mostram as figuras desse artigo, a pandemia trouxe a incidência de novos casos de sintomas psiquiátricos na população geral. Foram afetadas pessoas que tem um histórico de transtornos mentais e até mesmo pessoas que nunca haviam manifestado qualquer sintoma desses tipos de transtornos.

O atual cenário de potencial catástrofe em saúde mental, o qual requer ainda mais atenção do poder público e privado, só será devidamente conhecido depois de encerrado o período de pandemia. Portanto, esforços imediatos devem ser empregados, em todos os níveis e pelas mais diversas áreas de conhecimento, a fim de minimizar resultados ainda mais negativos na saúde mental da população. Cabe, enfim, investir em adequada assistência à saúde e, sobretudo na ciência em geral, para que esse período seja abreviado e que os colaboradores das indústrias automotivas não sejam ainda mais afetados, controlando o aumento do número de afastamentos por doenças mentais (FARO et al., 2020).

Como limitação, pode-se destacar que a pesquisa foi realizada somente para a Região das Agulhas Negras.

REFERÊNCIAS

- ABRATA. O que é doença mental ? Disponível em: <<https://www.abrata.org.br/14546-2/>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- AGOSTINI, M. Saúde do Trabalhador. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.
- ALBERT EINSTEIN et al. Saúde Mental. Disponível em: <<https://www.einstein.br/saudemental>>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- ANFAVEA. Anuário da indústria automobilística brasileira. Brazilian Automotive Industry Yearbook, v. 1, p. 1–132, 2022.
- BAENINGER, R. et al. Migrações Internacionais e a pandemia de Covid-19. São Paulo: Observatório das Migrações em São Paulo-NEPO/UNICAMP, 2020.
- CASSELMAN, B.; COHEN, P. A widening toll on jobs: this thing is going to come for us all.
- COSTA, S. DA S. The pandemic and the labor market in Brazil. Revista de Administração Pública, v. 54, n. 4, p. 969–978, ago. 2020.
- DAUDT, G.; WILLCOX, L. D. Automotive Industry. In: Handbook of Adhesion Technology. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018. p. 183–208.
- FARO, A. et al. COVID-19 e saúde mental: a emergência do cuidado. Estudos de Psicologia (Campinas), v. 37, p. 1–14, 2020.
- FERREIRA, C. P. et al. A snapshot of a pandemic: The interplay between social isolation and COVID-19 dynamics in Brazil. Patterns, v. 2, n. 10, 2021.
- FETER, N. et al. Sharp increase in depression and anxiety among Brazilian adults during the COVID-19 pandemic: findings from the PAMPA cohort. Public Health, v. 190, p. 101–107, jan. 2021.
- FIA. Pesquisa Gestão de Pessoas na Crise COVID-19. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2020/11/Pesquisa-Gestão-de-Pessoas-na-Crise-de-Covid-19-ITA.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- FILHO, A. DOS S.; VIEIRA, L. Covid-19: flexibilização do uso de máscaras em áreas abertas - atualização. Subsecretaria de Saúde - Gerência de Informações Estratégicas em Saúde, v. 19, n. MD, p. 1–8, 2022.
- FREITAS, E. C. DE; PRODANOV, C. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Rio Grande do Sul: Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Governo do Rio trabalha para aumentar competitividade do setor automotivo. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/secretaria/NoticiaDetalhe.aspx?id_noticia=12843&pl=governo-do-rio-trabalha-para-aumentar-competitividade-do-setor-automotivo#:~:text=A região Sul Fluminense é,empregos diretos na área industrial>. Acesso em: 12 abr. 2022.

GOVERNO FEDERAL. Lei No 8.213. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em: 12 abr. 2022.

HARNOIS, G.; GABRIEL, P. Mental Health and Work: Impact, Issues and Good Practices. World Health Organization, v. 17, n. April, p. 1500–1531, 2000.

IBGE. Pesquisa Pulso Empresa: Impacto da Covid-19 nas empresas. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020.

JONATHAS, R.; PAIVA, A. D. DE. O Cluster Automotivo Sul Fluminense. Desenvolvimento em Questão - Editora Unijuí, v. 1, p. 10–23, 2020.

KOTHARI, C. R.; GARG, G. Research methodology. Nova Deli: New Age International, v. 4, p. 1–25, 2019.

LIMA, A. et al. Flexibilização Das Medidas De Restrição Contra A Covid-19. Subsecretaria de Saúde - Gerência de Informações Estratégicas em Saúde, v. 02, n. MD, p. 1–7, 2021.

MAITAN FILHO, P. L.; GUEDES, A. L. Condicionantes da produção flexível em montadoras no sul fluminense. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, v. 40, n. 2, p. 41313, 2018.

MARÇAL, M. A. et al. Riscos Ergonômicos De Uma Linha De Produção Na Indústria. ABERGO 2020, v. 1, n. November 2020, p. 1–12, 2021.

MARROQUÍN, B.; VINE, V.; MORGAN, R. Mental health during the COVID-19 pandemic: Effects of stay-at-home policies, social distancing behavior, and social resources. Psychiatry Research, v. 293, n. May, p. 113419, nov. 2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Número de pedidos de seguro-desemprego em setembro de 2020 é menor que em 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2020/trabalho/outubro/numero-de-pedidos-de-seguro-desemprego-em-setembro-de-2020-e-menor-que-em-2019>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. Cai número de acidentes de trabalho e aumenta afastamentos por transtornos mentais. Previdência em questão, v. 59, p. 1–2, 2012.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. Monitoramento de Benefícios por Incapacidade. Boletim Quadrimestral sobre Benefício por Incapacidade, v. 2, p. 1–38, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Lesões por esforço repetitivo (LER) e Distúrbios Osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), 2001. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Coronavírus - Brasil. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. Dados estatísticos – Saúde e Segurança do Trabalho. Disponível

em:<<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

MORETTI, A. et al. Characterization of Home Working Population during COVID-19

Emergency: A Cross-Sectional Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 17, p. 6284, 28 ago. 2020.

MUÑOZ, R. V. Diferença entre Deficiência Mental e Doença Mental, 2005.

NASCIMENTO, G. A. F.; CREADO, R. S. R. O Direito À Desconexão No Período De Home Office : Análise Dos Impactos Da Quarentena Pelo Covid-19 Na Saúde Do Trabalhador. *Revista Direito UFMS*, v. 6, n. 1, p. 131–149, 2020.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Organização Internacional do Trabalho: Escritório no Brasil. Disponível em: <<https://www.ilo.org/brasil/lang-es/index.htm>>. Acesso em: 27 out. 2021.

PFIZER. Saúde Mental Na Pandemia Do Coronavírus: Como Manter O Bem-Estar Em Tempos De Distanciamento Social. Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br/noticias/ultimas-noticias/saude-mental-na-pandemia-do-coronavirus-como-manter-o-bem-estar-em-tempos-de-distanciamento-social>>. Acesso em: 29 abr. 2022.

PINA, J. A.; STOTZ, E. N.; JACKSON FILHO, J. M. Trabalhador “compatível”, fratura exposta no processo de produção da indústria automobilística: intensificação do trabalho e saúde em questão. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 34, n. 7, 23 jul. 2018.

POERNER, B. Pandemia de covid-19 impacta os trabalhadores do vestuário no Brasil e no mundo. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/blogs/fashion-revolution/pandemia-de-covid-19-impacta-os-trabalhadores-do-vestuario-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em: 25 out. 2021.

ROHDE, L. A. Guia de Saúde Mental Pós Pandemia no Brasil. Instituto de Ciências Integradas, v. 1, n. 1, p. 1–129, 2020.

SANTANA, C. L. A. et al. Psychological distress, low-income, and socio-economic vulnerability in the COVID-19 pandemic. *Public Health*, v. 199, p. 42–45, out. 2021.

SECRETARIA-GERAL; JURÍDICOS, S. PARA A. Decreto No 10.282. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10282.htm>. Acesso em: 12 abr. 2022.

SILVA-JUNIOR, J. S.; FISCHER, F. M. Afastamento do trabalho por transtornos mentais e estressores psicossociais ocupacionais. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 18, n. 4, p. 735–744, dez. 2015.

SILVA, G. G. DA. Subnotificação De Acidente De Trabalho Fatal : Um Estudo De Caso No Município De Uberlândia Subnotificação De Acidente De Trabalho Fatal : Um Estudo De Caso No Município De Uberlândia. 2017.

SILVA, M. P. DA; BERNARDO, M. H.; SOUZA, H. A. Relação entre saúde mental e trabalho: a concepção de sindicalistas e possíveis formas de enfrentamento. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 41, n. 0, p. 1–12, 2016.

SILVA, F. A. C.; SANTOS, R. R.; MOURA, R. A. Ergonomia 4.0 Como Solução Para O Absenteísmo E Para Prevenção De Lesões Por Esforços Repetitivos E Distúrbios Ósteomusculares No Trabalho. p. 0–5, 2018.

SOARES, C. O. et al. Fatores de prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: revisão narrativa. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, v. 17, n. 3, p. 415–430, 2019.

VASCONCELOS, F. D. Atuação do Ministério do Trabalho na fiscalização das condições de segurança e saúde dos trabalhadores, Brasil, 1996-2012. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 39, n. 129, p. 86–100, 2014.

VERTHEIN, M. A. R.; MINAYO-GOMEZ, C. A construção do “sujeito-doente” em LER. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 7, n. 2, p. 329–347, out. 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Saúde mental: fortalecendo nossa resposta. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>>. Acesso em: 4 abr. 2022.

Capítulo 5



10.37423/221106808

PROPOSTA DE UM MODELO DE PADRONIZAÇÃO DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS NO DEPARTAMENTO DE SUPRIMENTOS DE UMA EMPRESA DE PRODUTOS SOB ENCOMENDA

Léony Luis Lopes Negrão

Universidade do Estado do Pará

Breno Richard Brasil Santos

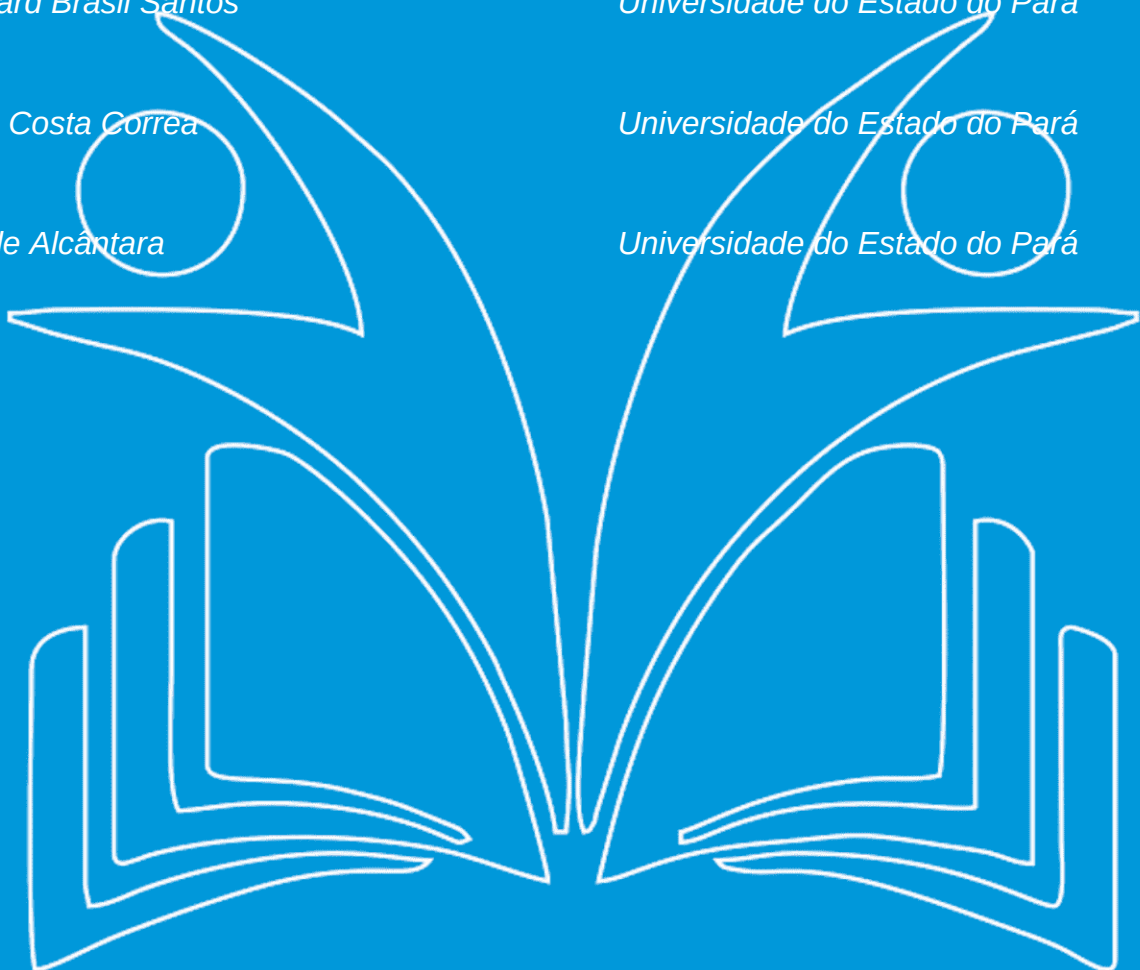
Universidade do Estado do Pará

Leandro da Costa Correa

Universidade do Estado do Pará

Milla Reis de Alcântara

Universidade do Estado do Pará



Resumo: Por meio do presente estudo buscou-se propor um modelo de padronização dos procedimentos do departamento de suprimentos, utilizando as ferramentas clássicas da qualidade para detecção e análise das inconformidades encontradas na empresa. Para o desenvolvimento da pesquisa buscou-se conceitos acerca da análise de processos, bem como o embasamento teórico sobre as atribuições do Departamento de Suprimentos, comumente divididos entre Gestão de Compras e Gestão de Almoxarifado, para o conhecimento das expectativas com relação a tais funções e suas atuações estratégicas em um contexto mais atual. Com essa visão departamental, foram realizados procedimentos de coleta de dados, em uma empresa da cadeia produtiva da construção civil, com o uso de formulários para a quantificação e identificação do departamento com maior número de inconformidades, para em seguida aprofundar as análises de cada inconformidade utilizando diagramas apropriados para a tarefa. Após este diagnóstico como resultado preliminar, foi desenvolvido um conjunto de sugestões de melhorias que, na sua essência, contemplam a qualificação dos funcionários, a realização de inventário físico e a elaboração de um manual de procedimentos para servir de guia para a realização posterior e continuada dos processos identificados e melhorado. Com isso, almeja-se maior fluidez das atividades da empresa, aumentando sua confiabilidade. E para a realização do inventário, padronizou-se os procedimentos, foi apresentada uma proposta de codificação dos produtos e o mapeamento das atividades na área do almoxarifado.

Palavras-chave: Padronização, Processos, Suprimentos, Ferramentas da qualidade.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem ênfase na área de Engenharia Organizacional, mais especificamente da subárea de Gestão do Conhecimento, e vem no intuito de organizar de maneira racional os processos dentro de um departamento de uma empresa de produtos sob encomenda.

O presente trabalho tem como objetivo a proposta de um modelo de padronização dos procedimentos do departamento de suprimentos, utilizando as ferramentas clássicas da qualidade para detecção e análise das inconformidades encontradas na empresa. Para o desenvolvimento da pesquisa buscou-se conceitos que giraram em torno da conceituação e análise de processos, bem como um embasamento teórico sobre as atribuições do departamento de suprimentos, comumente dividido entre Gestão de Compras e Gestão de Almoxarifado, para o conhecimento das expectativas com relação a tais funções e suas aplicações estratégicas em um contexto mais moderno.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PADRONIZAÇÃO E NORMALIZAÇÃO

“Padronização” é um termo oriundo da palavra inglesa *standardization*, e que, em geral, autores utilizam de maneira similar a “normalização” ou “normatização”. No entanto há alguns que diferenciam tais expressões, a exemplo de Azambuja (1996, p. 26), que propõe a idéia de “normalizar” é “tornar normal” enquanto que “normatizar” seria “criar normas”, ou seja, o primeiro termo é mais adequado para ser utilizado como equivalente a padronização.

Para este trabalho considera-se os termos “padronizar” e “normalizar” como o ato de organizar determinados procedimentos visando a redução de variabilidades e aumentar a previsibilidade destes (AZAMBUJA, 1996, p. 24-25), enquanto que “normatizar” será o ato de especificar, através de documentos normativos, destinado a demonstrar o funcionamento de um processo (AZAMBUJA, 1996, p. 26).

2.2 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

2.2.1 GESTÃO DE COMPRAS

A área de compras de uma empresa realiza funções que consistem basicamente nos procedimentos necessários para a realização de pedidos junto a fornecedores, buscando sempre maior qualidade ao menor custo.

Ballou (2006, p.344) comenta que:

“a função do setor de compras é então selecionar as fontes de suprimentos, desenvolver procedimentos para pedidos, negociar preços e termos de compras, especificar os serviços de transportes a serem utilizados, e estimar os prazos de entrega.”

2.2.2 GESTÃO DE ESTOQUES

Segundo Ballou (2006, p. 271), “estoques figuram normalmente em lugares como armazéns, pátios, chão de fábrica, equipamentos de transporte e em armazéns de varejo”.

Os estoques têm se mostrado ao mesmo tempo como “algo favorável” e “algo desfavorável”, pois, ao passo que eles fornecem condições para a manutenção das atividades de uma empresa, também representam um alto volume de capital imobilizado. Nesse contexto, a função de gestão de estoques, segundo Viana (2008, p. 107) reflete quantitativamente os resultados obtidos pela empresa ao longo do exercício financeiro.

2.2.3 ALMOXARIFADO

Terceira grande atividade na área de Suprimentos, o almoxarifado/armazém/depósito é o responsável pela guarda física dos materiais em estoque, com exceção dos produtos em processo (DIAS, 2009, p.17).

À primeira vista, o almoxarifado pode parecer um simples depósito, no entanto a manutenção de suas atividades poderá determinar o êxito das atividades da Gestão de Estoques, que receberá esses dados para posterior análise. Segundo Viana (2008, p. 274), dentre as atividades de um almoxarifado, destacam-se, o Recebimento, a Armazenagem e a Distribuição. Portanto, em relação ao almoxarifado percebe-se que a principal expressão associada é controle.

3. ESTUDO DE CASO

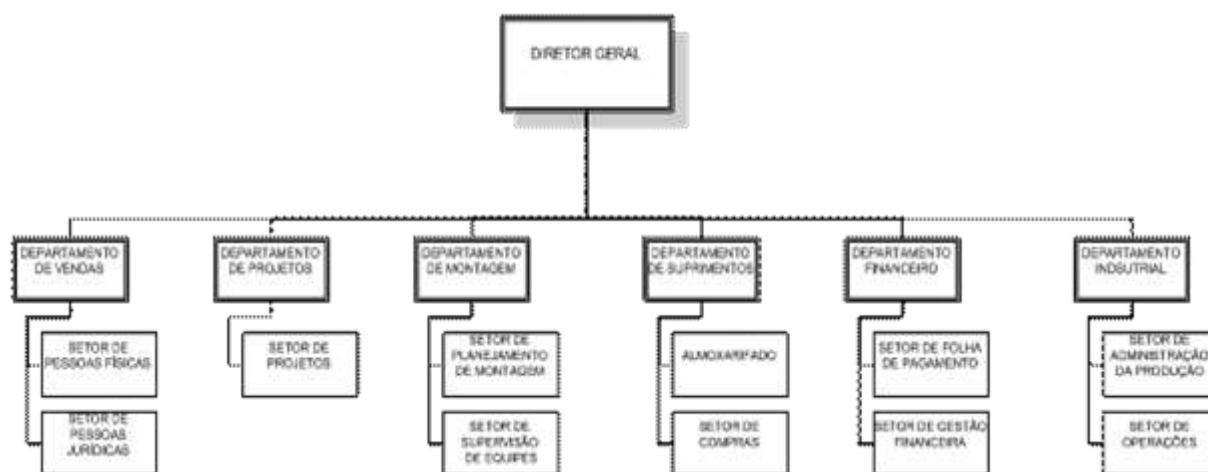
3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa escolhida para desenvolvimento do presente estudo atua no segmento de construção civil no ramo de beneficiamento de vidros. Atualmente, é classificada como empresa de pequeno porte, com sede no município de Ananindeua - Pará e atuando na RMB, atendendo clientes que variam desde pessoas físicas até construtoras de grande porte.

Além de beneficiar o vidro, a empresa também oferece o serviço de montagem das instalações, ponto muito elogiado pelos clientes que a empresa atendeu e continua atendendo, segundo o coordenador de vendas a pessoas físicas, agregando elevado valor aos produtos comercializados.

Em termos de estrutura organizacional, a empresa atualmente opera com um modelo tradicional de administração, cuja representação pode ser vista na figura 1.

Figura 1 - Organograma atual da empresa



Fonte: Autores

3.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Conforme apresentado no tópico anterior a empresa experimentou um rápido crescimento desde o início de suas atividades. Em 2008 até os dias atuais, onde cerca de dezoito meses agregou as atividades de Têmpera. No entanto, na maioria das empresas de micro a médio porte, questões organizacionais são poucos valorizadas, e na empresa objeto do estudo não foi diferente.

Desde o início de suas atividades, as principais funções eram delegadas a pessoas de baixa qualificação para exercício de tais funções, e, esperava-se que o crescimento pudesse alterar tal realidade. Outro ponto a ser frisado é que as operações em geral eram estruturadas e executadas de modo empírico, determinada pelo proprietário e executada pelos funcionários. As formas de execução dessas atividades nunca foram alvo de análise, pois, enquanto vidraceira, tais atividades proporcionavam, com certo grau de inconformidade, o funcionamento da organização. Porém na realidade atual, os padrões estabelecidos previamente já não são mais suficientes para a manutenção do bom funcionamento da organização.

3.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades do departamento envolvem as rotinas de almoxarifado e os procedimentos de compra. A seguir são descritos os procedimentos utilizados para levantamento de dados, que basicamente envolveram a observação e aplicação de formulários devido a pouca disponibilidade para uma reunião.

3.3.1 APLICAÇÃO DOS FORMULÁRIOS

Para se ter uma visão mais completa do processo, a simples observação não fornece todas as informações necessárias. Em uma primeira análise, os resultados foram tabulados de forma que algumas sentenças descritas nos relatórios que tinham mesmo valor informacional foram agrupadas para facilitar a análise e não foram contadas as repetições. Os resultados desta análise estão apresentados na figura 2, onde são mostradas as quantidades de problemas diferentes reclamadas por cada departamento reclamante. As células em destaque mostram os valores acima da média da amostra.

Já em uma outra análise descrita na figura 3 mostra-se, em número absolutos, a quantidade de problemas apontados (ou seja, contabilizando as repetições) pelos Departamentos Reclamantes em relação aos Departamentos Reclamados. As áreas destacadas na tabela são as células onde o número de problemas apontados excede a média da amostra, o que permite a constatação que o departamento com maior número de problemas apontados por outros é o Departamento de Suprimentos, sendo que 3 dos 4 departamentos reclamantes a este estão indicando um número de entraves que excedem a média da amostra.

Figura 2 - Quantidade de Problemas apresentados no formulário

		Departamento Reclamado					Totais
		Vendas	Técnico	Suprimentos	Industrial	Montagem	
Departamento Reclamante	Vendas	-	2	3	2	1	8
	Técnico	3	-	3	3	-	9
	Suprimentos	-	-	-	1	1	2
	Industrial	3	2	4	-	-	9
	Montagem	1	2	2	2	-	7
Totais		7	6	12	8	2	35

Fonte: Autores

Sendo assim, ao se observar a frequência com que ocorrem tais problemas pode-se perceber a larga diferença entre os mesmos departamentos. Esses dados são extraídos da mesma ferramenta de pesquisa utilizada na análise anterior mostrada na figura 2. No entanto, a figura 3 mostra os resultados obtidos e tabulados de modo a se fazer uma análise mais apurada com relação a frequência total dos problemas citados.

Figura 3 - Frequência de Problemas apresentados no formulário

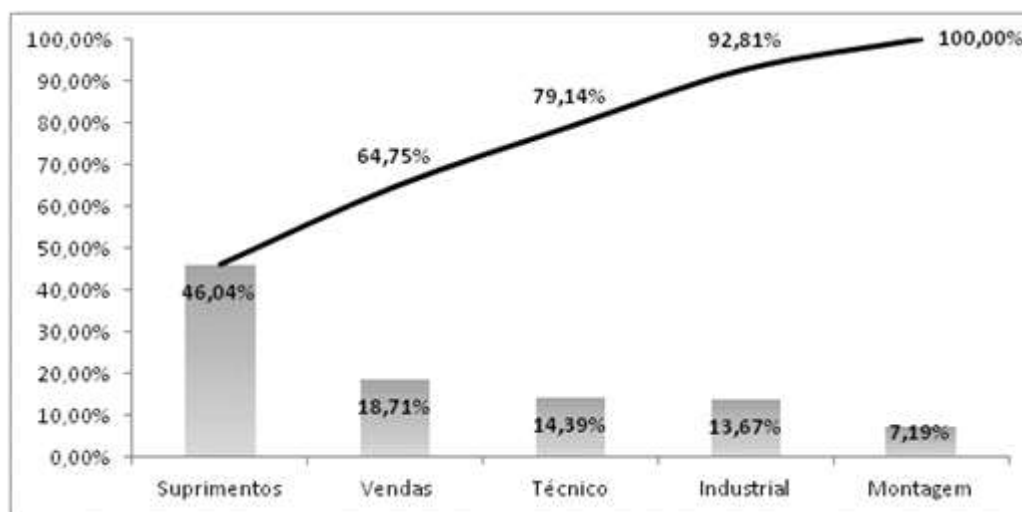
		Departamento Reclamado					Totais
		Vendas	Técnico	Suprimentos	Industrial	Montagem	
Departamento Reclamante	Vendas	-	10	24	4	3	41
	Técnico	12	-	14	9	-	35
	Suprimentos	-	-	-	4	7	11
	Industrial	12	7	20	-	-	39
	Montagem	2	3	6	2	-	13
Totais		26	20	64	19	10	139

Fonte: Autores

Ao observarem-se as figuras 2 e 3, já nota-se a enorme diferença na frequência de inconformidades, o que reforça a escolha do departamento de suprimentos como alvo da pesquisa, uma vez que se percebeu que, tanto na análise dos problemas como na frequência dos mesmos, o departamento alcançou a primeira posição.

Em seguida, figura 4, foi construído um gráfico resumindo e classificando os departamentos pela frequência de não conformidades segundo a lógica de Pareto, que indica o departamento de suprimentos como sendo o responsável por 46% da frequência dos problemas.

Figura 4 - Gráfico de Pareto para classificação dos departamentos segundo frequência de problemas



Fonte: Autores

Em seguida, para se detalhar os problemas apontados dentro do departamento destacado, realizou-se o procedimento de estratificação, detalhando o que foi listado pelos colaboradores dentro do Departamento de Suprimentos. A figura 5 reflete um resumo do que foi apontado.

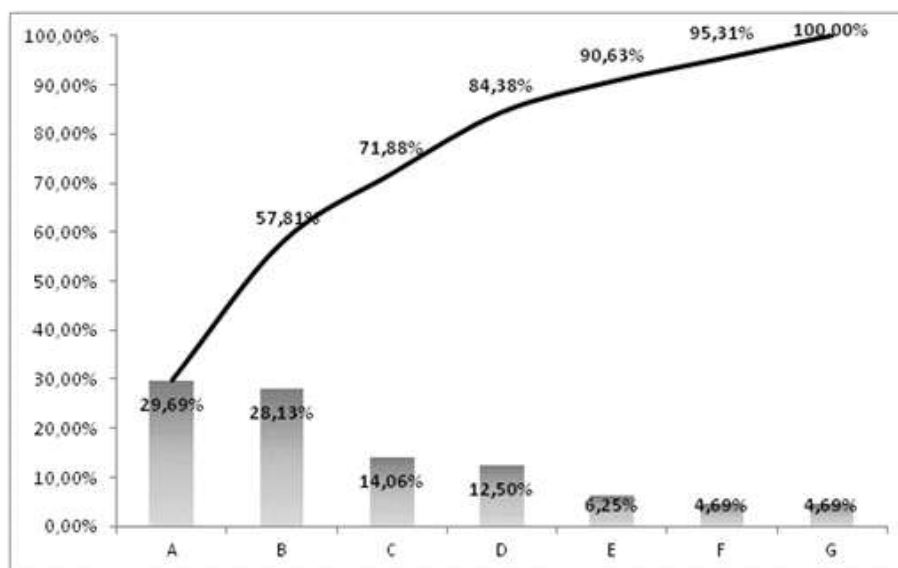
Figura 5 - Classificação dos problemas apontados dentro do Departamento de Suprimentos

Setor	Código	Problema	Frequência
Almoxarifado	A	Demora nas respostas de posição de estoque de materiais	19
Almoxarifado	B	Falta de seriedade em serviço	18
Almoxarifado	C	Erros em separação de materiais	9
Almoxarifado	D	Demora da posição de vidros temperados	8
Compras	E	Fraco acompanhamento das compras	4
Almoxarifado	F	Atrasos em separação de materiais	3
Almoxarifado	G	Fraco atendimento de solicitações	3

Fonte: Autores

Após a apresentação da figura 5, é mostrado um gráfico (figura 6) para classificar os problemas apresentados, substituindo as inconformidades por letras, para facilitar a visualização e usando novamente a lógica de Pareto.

Figura 6 - Gráfico de Pareto para classificação dos problemas dentro do departamento

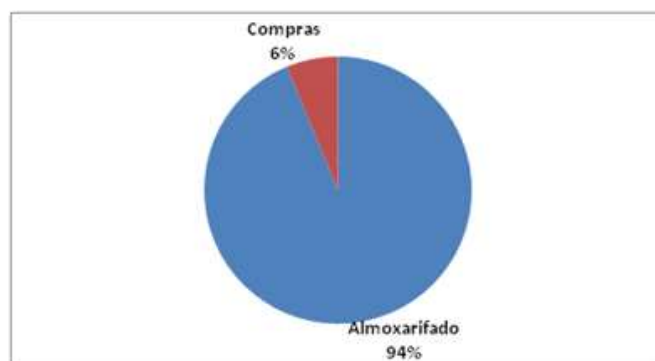


Fonte: Autores

Os resultados podem dar suporte a uma classificação ABC dos problemas encontrados, pois, como se observa, os elementos A e B são responsáveis por quase 58% dos totais encontrados, além de terem participações individuais aproximadas (30% para o problema A e 28% para o problema B), podendo ser classificados como classe A. Essa mesma argumentação pode ser utilizada para segmentar as outras classes, separando os problemas C e D para a classe B e os restantes para uma classe C. Um ponto interessante a se destacar é que todos os itens da classe A e B são identificados como ocorrendo no setor de Almoxarifado.

Sobre os dados apontados, foi feita uma separação entre inconformidades para os setores do departamento, de modo a se perceber qual o setor é o que mais necessita de atenção. O resultado é plotado na figura 7.

Figura 7 - Gráfico de comparação dos problemas para os setores do departamento



Fonte: Autores

Como se pode perceber, há uma grande diferença entre os setores, sendo o setor de Almoxarifado responsável por 94% das não conformidades relatadas pelos colaboradores, restando ao setor de Compras os 6% restantes. Disparidade que indica o local que mais necessita de atenção como sendo o setor de Almoxarifado.

Unindo o conhecimento oferecido pelos colaboradores às observações feitas pelos autores pode-se chegar a um fluxograma simples que expressa em poucos símbolos as operações realizadas pelo departamento de suprimentos, envolvendo tanto o setor de compras como o setor de almoxarifado. Como se pode perceber, a excessiva simplicidade do processo revela algumas fragilidades as quais o sistema está exposto, a exemplo de ausência de documentos padronizados e repositório de dados. Alguns detalhes dos problemas encontrados são expostos nos tópicos a seguir.

3.3.2 SETOR DE COMPRAS

Como atividades exercidas pelo setor de compras, um destaque bem definido é a transação de compra, onde o encarregado de compras recebe a necessidade de material, em documentos não padronizados para a pesquisa de preço junto aos fornecedores. No cenário atual destaca-se o fato de que o comprador depende diretamente da disponibilidade financeira, o que acarreta um atraso na maioria das compras realizadas, segundo o encarregado da atividade.

3.3.3 SETOR DE ALMOXARIFADO

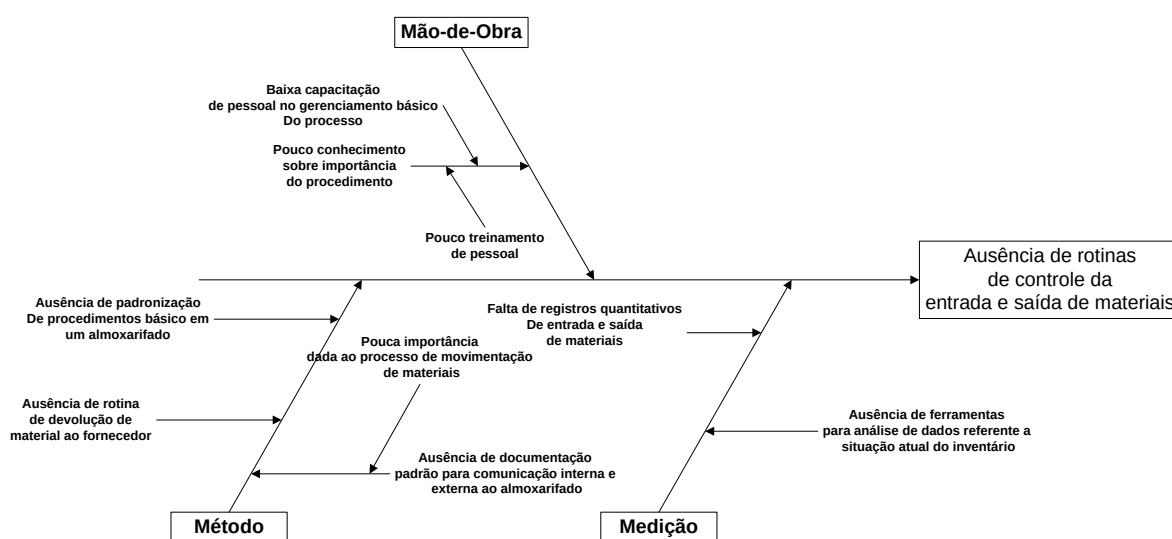
O almoxarifado é solicitado nos momentos em que uma requisição de material é feita pelos operadores ou quando um item que teve sua compra realizada entra na empresa. Neste processo seriam de crucial importância registros e controles da entrada e saídas de materiais. No entanto, o que se nota na empresa é que muitas etapas do processo não possuem nenhum tipo de documentação que promoveriam uma melhor gestão do processo como um todo.

De modo mais detalhado, destacam-se os seguintes problemas encontrados no setor:

- a) Ausência de uma rotina de controle da entrada de materiais;
- b) Ausência de mão-de-obra qualificada no gerenciamento operacional do setor;
- c) Falta de documentação das movimentações de materiais;
- d) Ausência de uma rotina de controle de saídas de materiais.

Observa-se na figura 8, que a maioria dos problemas estão ligados à falta de documentação e padronização de processos entre o setor de Compras e o Almoxarifado, resultados em outros problemas de precariedade informacional. A consequência dessa falta de comunicação é que não há clara definição sobre a responsabilidade dos procedimentos para geração e armazenagem de informações oriundas do processo. Tal fato é um grande entrave ao setor, pois o fluxo informacional é muito elevado nessa área.

Figura 8 – Diagrama de Causa e Efeito para Ausência de rotinas de controle da entrada e saída de materiais



Fonte: Autores

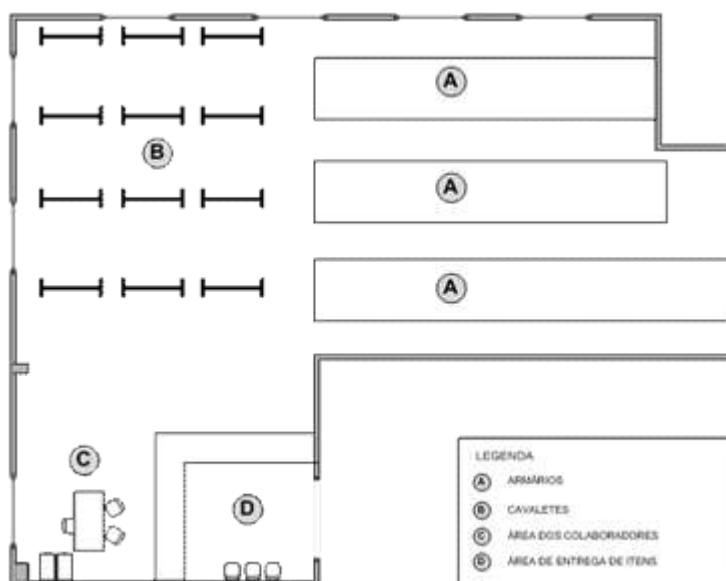
4. RESULTADOS ALCANÇADOS

4.1 PROPOSTA DE REALIZAÇÃO DE INVENTÁRIO FÍSICO

4.1.2 MAPEAMENTO DO ESPAÇO DO ALMOXARIFADO

Na figura 9 é mostrado o *layout* do almoxarifado, sendo que algumas áreas podem ser destacadas: as caixas localizadas na parte direita da planta (A) são armários destinados a armazenagem de materiais de menor volume; as estruturas do canto superior esquerdo (B) são cavaletes destinados a armazenagem das barras de alumínio e o setor inferior direito é destinado às pessoas que trabalham no almoxarifado (C) e uma área menor (D) que é utilizada para circulação de pessoas que não pertencem ao almoxarifado, mas que eventualmente precisam de algum item que esteja neste espaço.

Figura 9 - Layout da área do almoxarifado da empresa



Fonte: Autores

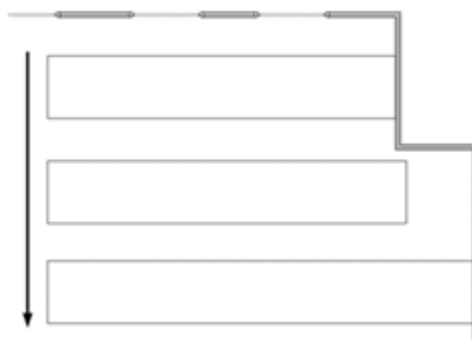
4.1.3 CODIFICAÇÃO DAS ÁREAS DO ALMOXARIFADO

Com o espaço conhecido, parte-se para a etapa de codificação das áreas encontradas, sendo feita uma segmentação inicial:

- a) Setor A: área destinada para armazenagem de componentes de menor volume, a qual possui os armários como estruturas de armazenagem;
- b) Setor B: área destinada para armazenagem das barras de alumínio.

Para o setor A têm-se os armários localizados lado a lado, sendo numerados no sentido de cima para baixo na planta como segue na figura 10.

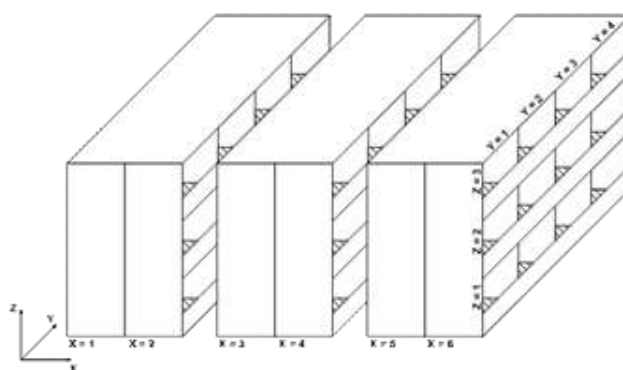
Figura 10 - Critério inicial de codificação do Setor A



Fonte: Autores

Cada armário tem dois lados, sendo estes codificados no sentido de crescimento dos eixos que foram convencionados, a seguir, cada prateleira foi codificada recebendo números que variaram de acordo com o mesmo critério já mencionado, somente acrescentando novos eixos, como segue descrito na figura 11.

Figura 11 - Proposta de Codificação Detalhada do Setor A



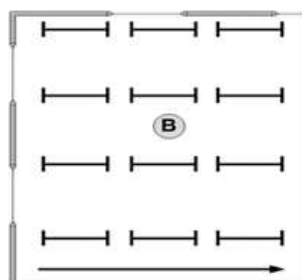
Fonte: Autores

Como mostrado na Figura 11, cada armário é composto de dois lados com várias prateleiras, portanto, conforme mencionado anteriormente, convencionou-se 3 eixos de referência (X, Y e Z) os quais estabelecem sentidos de crescimento, e para cada armário têm-se um código composto pelo prefixo do Setor (no caso, A) concatenado com as coordenadas XYZ.

A exemplo pode-se citar, no armário da direita, na face aparente, as prateleiras localizadas adjacentes à borda mais externas, as quais receberão as codificações A-611 (para a prateleira localizada no primeiro "andar"), A-612 (para a prateleira acima da A-611) e A-613.

Em se tratando das estruturas localizadas no setor B, a codificação se torna menos trabalhosa, uma vez que devido cada estrutura ser mais simples, tem-se a convenção de somente 2 eixos variando, conforme pode ser visto na figura 12.

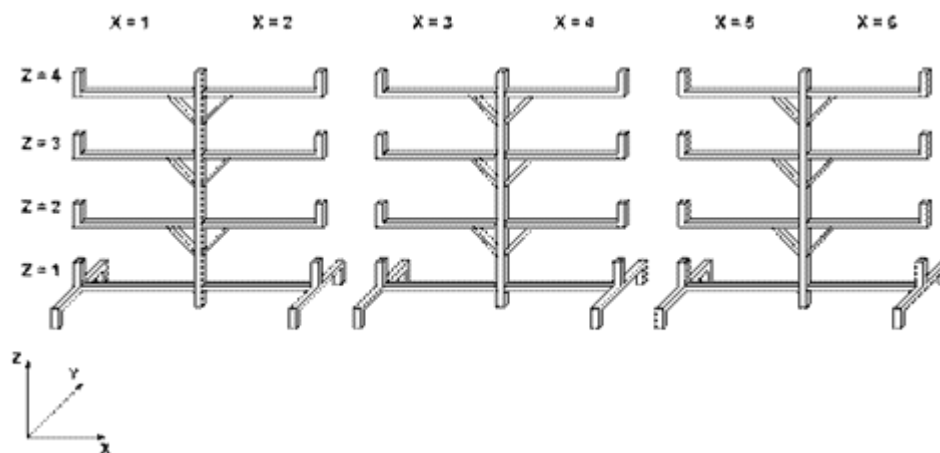
Figura 12 - Critério inicial de codificação do Setor B



Fonte: Autores

As estruturas de armazenagem são detalhadas na figura 13 a qual também explicita o modo como podem ser codificadas cada espaço útil destas mesmas estruturas.

Figura 13 - Proposta de Codificação Detalhada do Setor B



Fonte: Autores

Um detalhe a ser destacado das estruturas expostas na figura 13 é que, no sentido de crescimento do eixo Y, ela só possui um compartimento, sendo, portanto, o número 1 convencionado como fixo nas localizações do setor B, a exemplo de B-113, B-214 entre outros, para não modificar o padrão da codificação de 4 dígitos.

4.2 CONSIDERAÇÕES QUANTO A REALIZAÇÃO DO INVENTÁRIO FÍSICO

Dados os passos mencionados já realizados, pode-se partir de modo eficaz para a realização da contagem dos produtos, após a catalogação completa destes, e, posteriormente indicação de suas localizações. Desse modo, têm-se as condições satisfatórias para iniciar uma política de gestão de estoques, sendo necessários somente ponderações sobre os procedimentos e ferramentas para se manter as informações com um grau aceitável de confiabilidade.

4.3 PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS PADRÃO PARA OS SETORES

4.3.1 DESCRIÇÃO GERAL

Departamento dedicado a gestão dos materiais existentes na empresa, mais especificamente, dos fluxos de entrada e controle interno destes. Suas principais atividades são Gestão de Compras e Gestão de Estoques.

4.3.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES PROPOSTAS

- a) **Gestão de Compras:** Essa grande atribuição do Departamento de Suprimentos é responsável pela entrada de materiais na empresa.
- b) **Almoxarifado:** Após a aquisição dos materiais, vem a gestão de materiais.

4.4 GESTÃO DE COMPRAS

Como principais informações geradas pela atividade de Compras, destacam-se:

- a) Avaliação de Fornecedores, quanto a pontos críticos como Confiabilidade, Qualidade de Produtos, Possibilidades de Parceria, e;
- b) Custo médio de pedidos realizados no período de apuração.

4.4.1 ATIVIDADES DO SETOR DE COMPRAS

4.4.1.1 CADASTRO E AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES

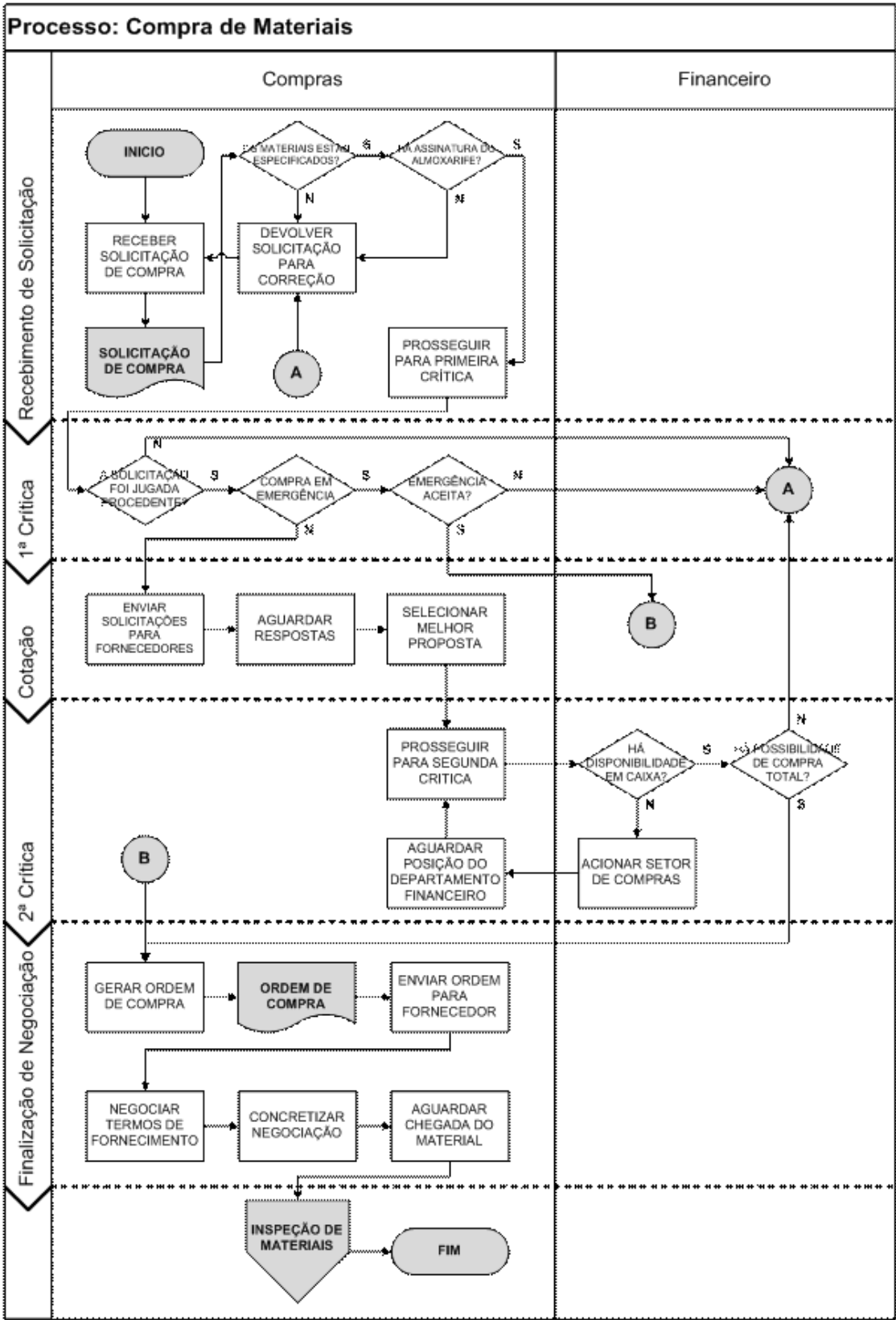
Tratada como a tarefa mais simples de se desenvolver e mesmo assim negligenciada por muitos profissionais, o cadastro de fornecedores representa toda a base das atividades do setor de compras, uma vez que, conforme foi visto anteriormente, nos moldes atuais a simples transação de compra não é mais suficiente para a empresa no que se refere ao setor.

No entanto, como mencionado, o setor de Compras tem função estratégica no que se refere ao relacionamento com os fornecedores e, talvez, futuros parceiros, portanto, os dados apresentados anteriormente não são os únicos a serem armazenados, cabendo alguns pontos adicionais à lista, a saber: Tabelas de preços atualizadas; Histórico de vitórias em cotações; Indicadores de Desempenho (Tempo Médio de resposta a contatos (TMRC), Disponibilidade Média de Itens em estoque (DMI), Confiabilidade Bruta do Fornecedor (CBF).

4.4.1.2 COMPRA DE MATERIAIS

Atividade principal do setor de Compras, a aquisição de materiais para a empresa é um processo crucial para garantir a qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela organização aos seus clientes. Segue na Figura 14 um resumo em forma de fluxograma.

Figura 14 - Novo fluxograma para Compra de Materiais



Fonte: Autores

4.4.1.3 INSPEÇÃO DE MATERIAIS

O processo de compras tem seu término aparente na concretização da negociação, no entanto, é necessário que se verifique os materiais enviados pelo fornecedor para se ter a certeza quanto ao cumprimento do que foi acordado.

Para a atividade em questão utiliza-se o padrão apresentado por Vianna (2008) que destaca alguns momentos na inspeção de materiais:

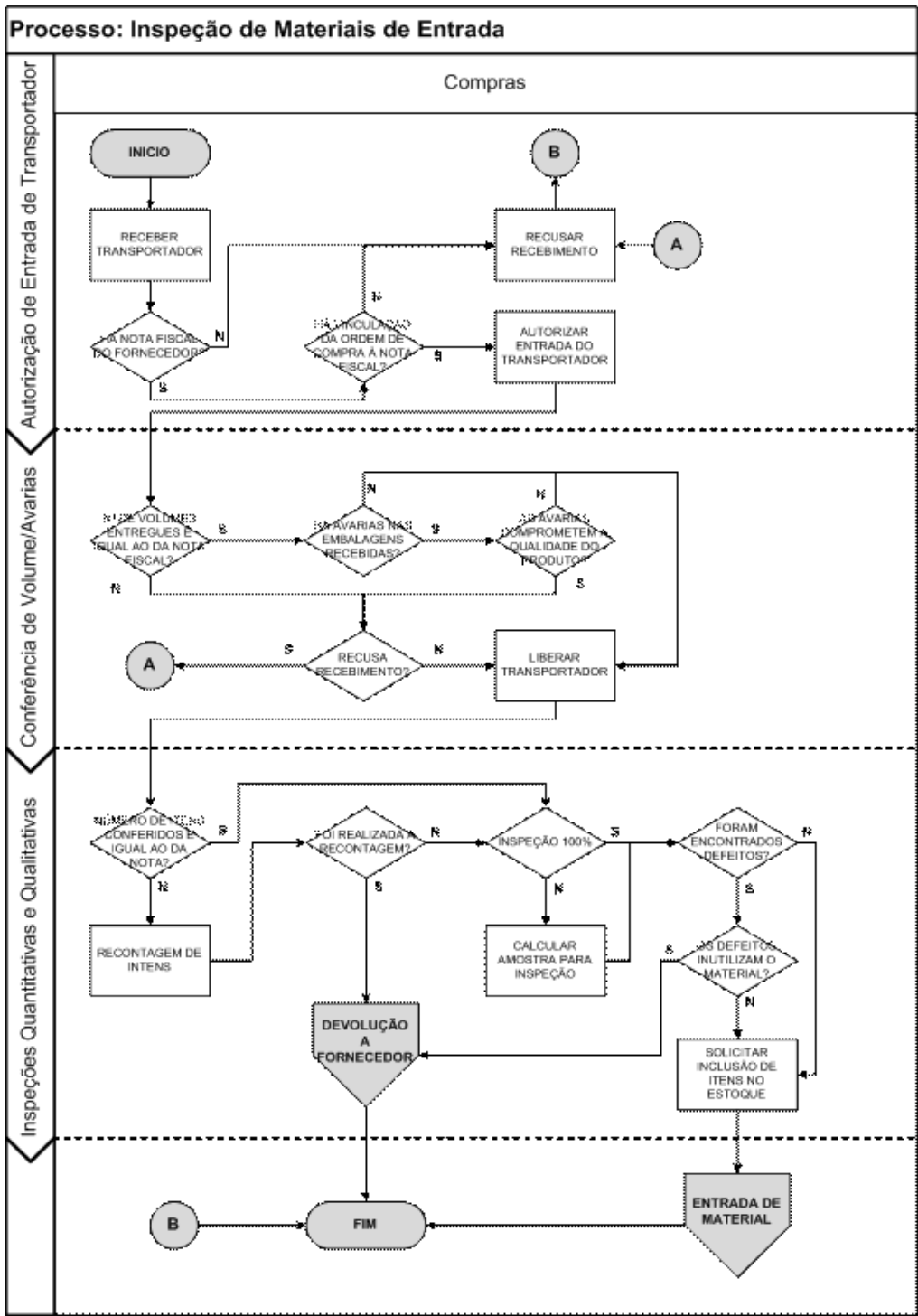
- a) Exame de Avarias e Conferência de Volumes: primeira etapa da inspeção de materiais que consiste na análise das embalagens e/ou proteções para saber se estas apresentam sinal de quebra, umidade, deformidades entre outros.
- b) Conferência quantitativa: A fase da conferência quantitativa pode se iniciar logo após a verificação de avarias e liberação do transportador.
- c) Conferência Qualitativa: Etapa com possibilidade de uso mais acelerado em compras cujos itens não sejam numerosos.

A exemplo de aplicação pode-se destacar alguns dos pontos avaliados no grupo de materiais denominado Matéria-Prima, cuja abrangência engloba o vidro em chapa:

- a) Número de chapas arranhadas;
- b) Número de chapas quebradas;
- c) Número de chapas manchadas, entre outros.
- d) Regularização: seguidos os procedimentos de inspeção de materiais e constatando a consistência das informações, pode-se, então, partir para a finalização da compra, propriamente dita, onde o gestor de compras, de posse de suas fichas de verificação solicita ao almoxarife que armazene os materiais adquiridos em seu espaço de trabalho, atualizando os saldos de estoque e direcionando para suas localizações devidas, conforme apresentado posteriormente na atividade de Entrada de Materiais cuja responsabilidade é do setor de Almoxarifado.

Segue na figura 15 um resumo do que foi escrito no tópico em forma de fluxograma.

Figura 15 - Fluxograma para Inspeção de Materiais



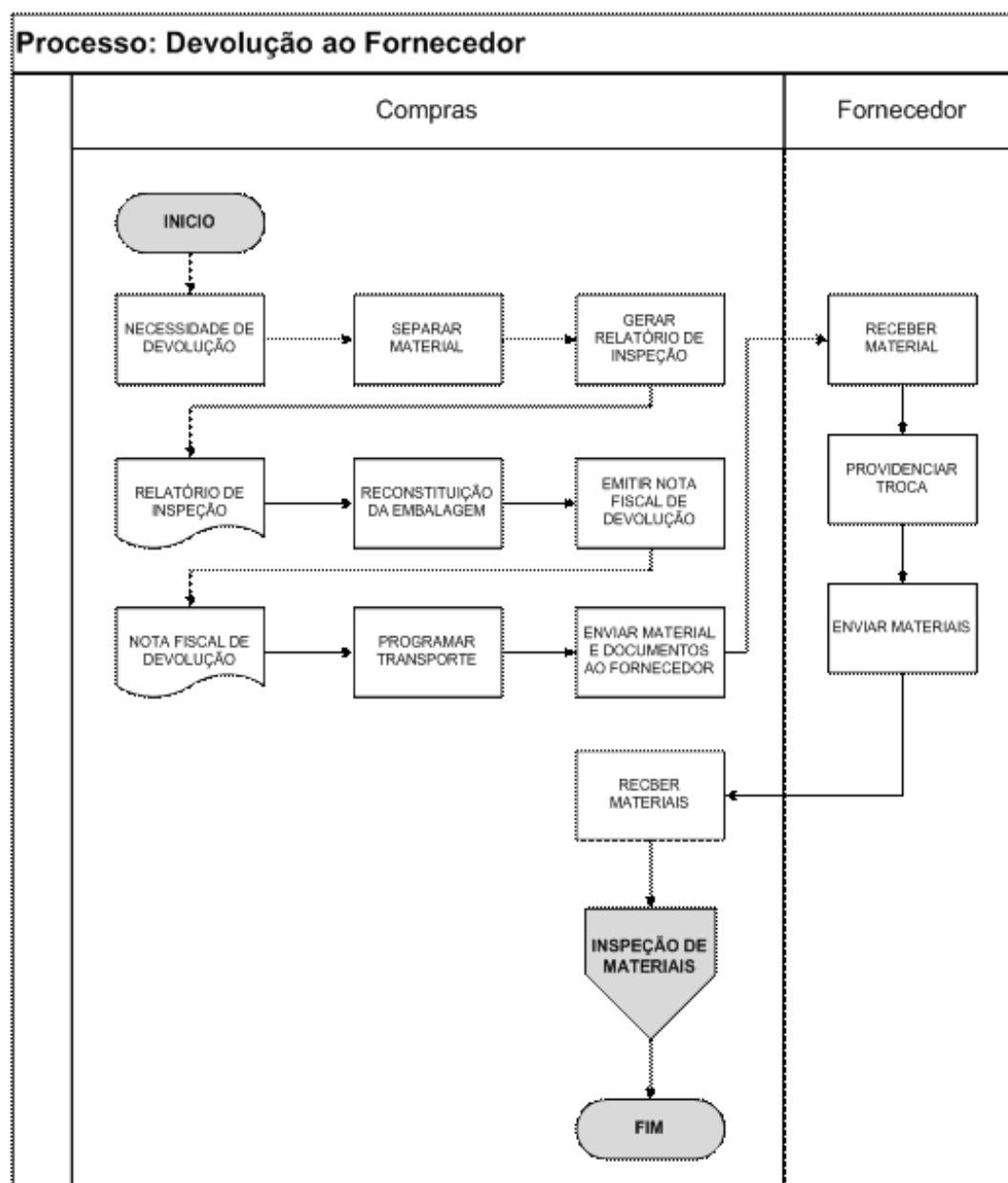
Fonte: Autores

4.4.1.4 DEVOLUÇÃO AO FORNECEDOR

O procedimento de devolução ao fornecedor é por muitas vezes delicada, pois a recusa de recebimento de um lote, ou parte dele, desperta desconfiança, principalmente quanto aos critérios

de avaliação. Para evitar problemas maiores com o fornecedor é indispensável adotar critérios claros de inspeção e procedimentos os mais transparentes possíveis. Segue na Figura 16 um resumo do que foi escrito em forma de fluxograma.

Figura 16 - Fluxograma para Devolução ao fornecedor



Fonte: Adaptado de VIANNA 2008, p. 302

4.5 ALMOXARIFADO

Com relação ao almoxarifado, pode-se ter a impressão de que sua única função seria a guarda dos materiais de estoque da empresa. Em parte, essa afirmação é verdadeira, uma vez que a principal tarefa deste setor é a guarda fiel destes itens, porém, assim como exposto com relação à Compras, o

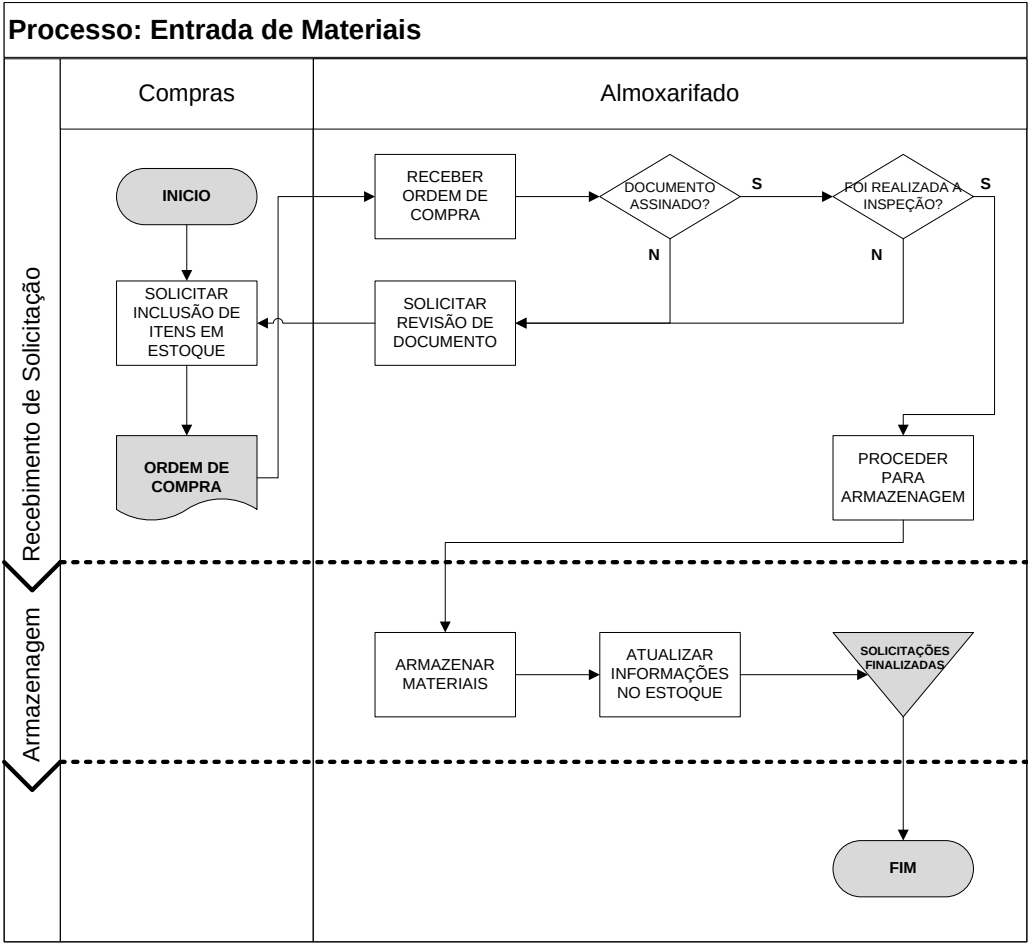
almoxarifado também pode exercer função estratégica, que exigirão habilidades do encarregado do setor que vão além da honestidade e do caráter íntegro.

4.5.1 ATIVIDADES DO SETOR DE ALMOXARIFADO

4.5.1.1 CONTROLE DE ENTRADA DE MATERIAIS

As transações no almoxarifado têm seu início no momento em que os materiais entram no espaço supervisionado pelo almoxarife. Conforme consta na figura 17, este processo inicia com uma abordagem dos procedimentos referentes a esta entrada. O correto registro das informações neste momento poderá ser decisivo em momentos posteriores.

Figura 17 - Novo fluxograma para Entrada de Materiais

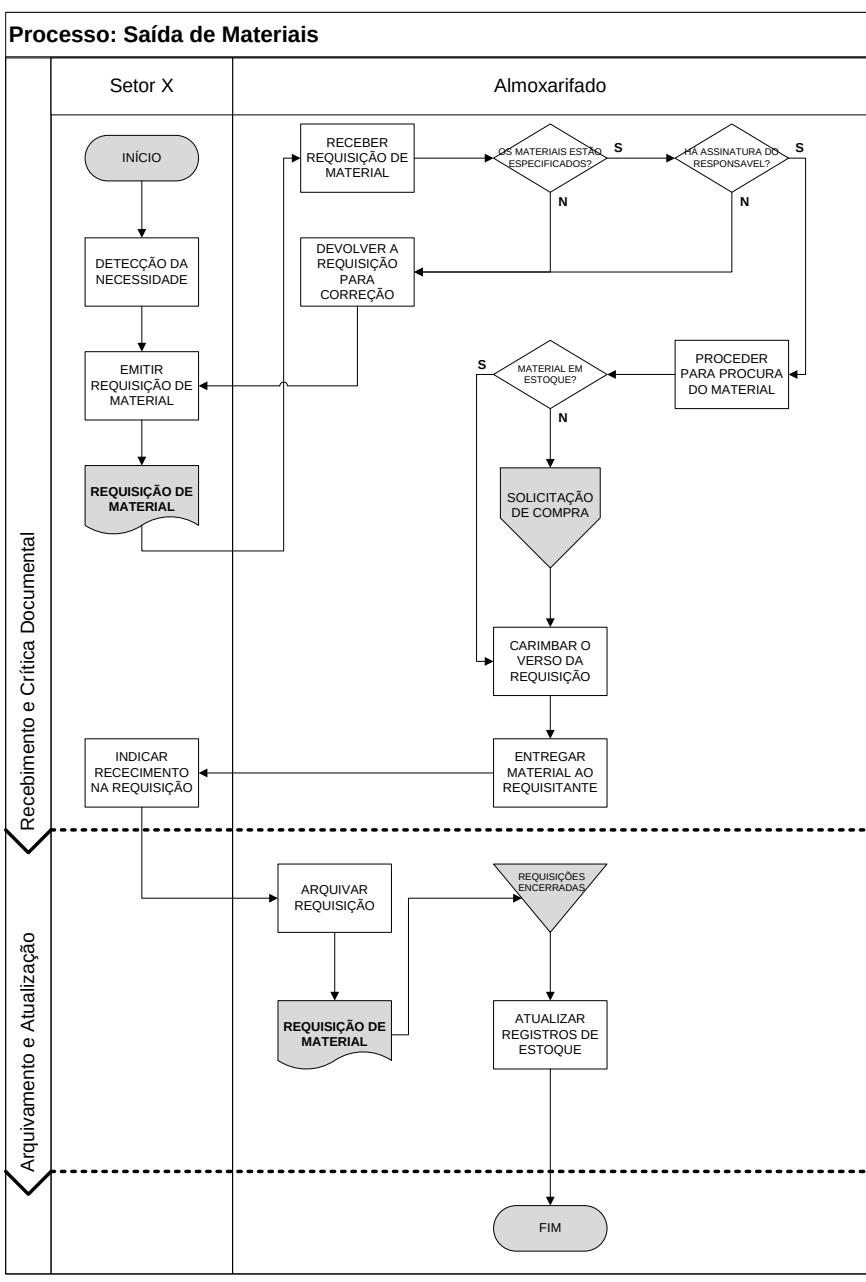


Fonte: Autores

4.5.1.2 CONTROLE DE SAÍDA DE MATERIAIS

É de responsabilidade do gestor do almoxarifado a integridade dos materiais encontrados no seu espaço. O processo de saída de materiais deve ser regido por procedimentos que indiquem todas as informações necessárias para se rastrear a movimentação. O processo de retirada de materiais pode ser dividido em 2 momentos distintos, o momento antes da saída desse material e o momento após a retirada. O primeiro é o mais longo e vai desde o recebimento do requisitante até a entrega do material. Segue na Figura 18 um resumo do fluxograma:

Figura 18 - Novo fluxograma para Saída de Materiais



Fonte: Autores

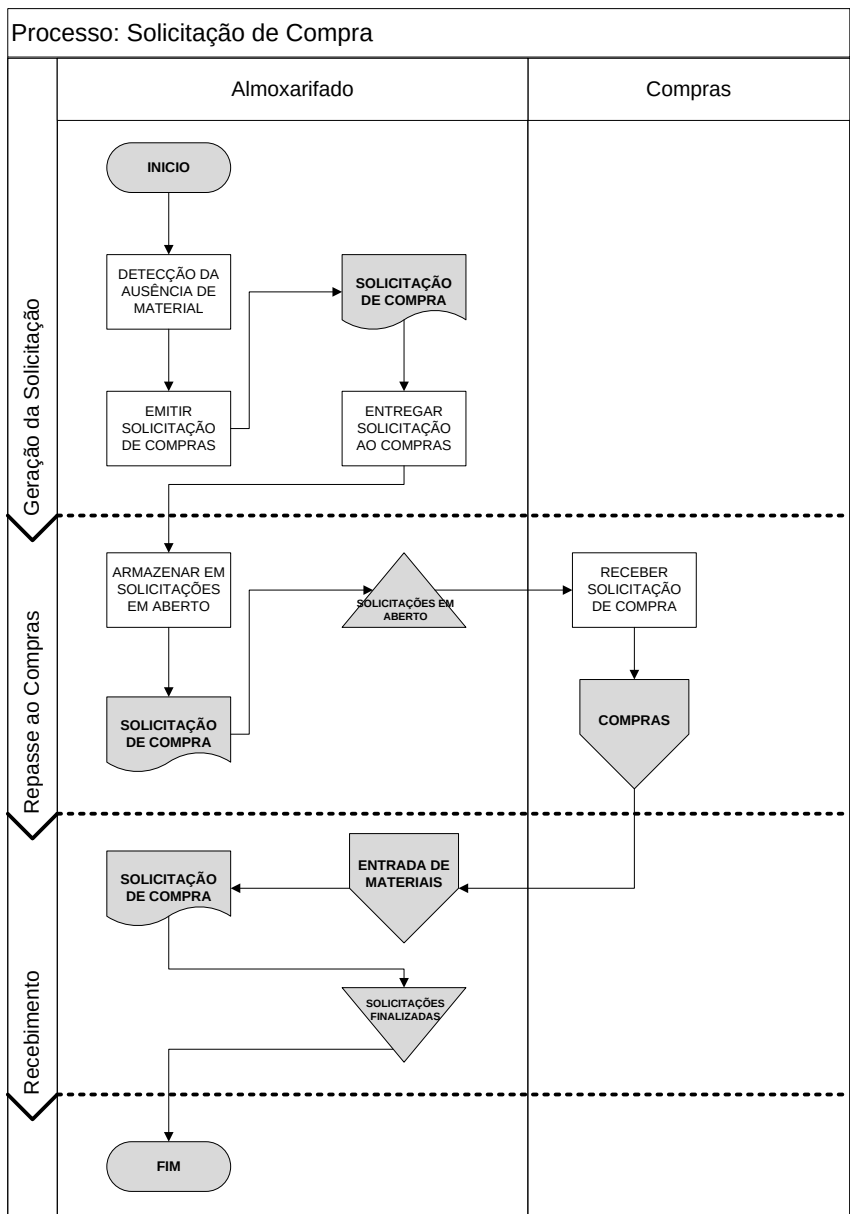
4.5.1.3 SOLICITAÇÃO DE COMPRAS

Conforme visto na atividade anterior, nem sempre o almoxarifado terá os todos os itens que o requisitante vier a solicitar, e isso pode se dar por vários motivos:

- a) O item solicitado é um item que não é mantido em estoque comumente;
- b) O item solicitado sofreu atrasos de entrega, levando ao seu esgotamento;
- c) Por restrições financeiras, a compra não foi efetuada, entre outros.

Segue na Figura 19 um resumo do fluxograma.

Figura 19 - Novo fluxograma para Solicitação de compras



Fonte: Autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de pesquisa apresentou uma proposta de normatização para os processos logísticos do departamento de suprimentos de uma empresa de produtos sob encomenda, visando a melhoria desses procedimentos na redução das inconformidades percebidas pelos usuários.

Afirma-se de igual maneira que os objetivos propostos foram em sua totalidade alcançados, uma vez que foi possível a proposta de normatização, sendo utilizadas as ferramentas clássicas da qualidade para detecção, estratificação e análise dos problemas como fluxogramas, diagrama de Ishikawa e o gráfico de Pareto. Tais ferramentas possibilitaram uma visualização das prováveis causas das inconformidades.

Percebe-se que ao se adentrar no campo da pesquisa em meio empresarial, a participação dos envolvidos no processo real é fator indispensável para o diagnóstico e posterior implementação das melhorias propostas, e, nesse ponto se destacou-se o bom relacionamento alcançado entre os pesquisadores e os colaboradores da empresa, na prontidão com que estes devolveram os instrumentos de pesquisa a eles aplicados, proporcionando um desenvolvimento dentro do prazo estipulado.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Telmo Travassos de. Documentação de sistemas de qualidade: um guia prático para a gestão das organizações. Rio de Janeiro: Campus, 1996;

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial. 5ª Edição. Porto Alegre. Bookman, 2006.

G1 – O Portal de Notícias da Globo. Disponível em

<http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL1521633-9356,00INDUSTRIA+DA+CONSTRUCAO+CIVIL+CONTINUA+OTIMISTA+DIZ+CNI.html>. Acesso em 02 mai 2015;

PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Disponível em

<http://www.pa.gov.br/noticia_interna.asp?id_ver=50938>. Acesso em 02 mai 2015

PORTAL Organizações Rômulo Maiorana (ORM). Disponível em

<<http://www.orm.com.br/oliberal/interna/default.asp?modulo=247&codigo=418780>> Acesso em 15 set 2014;

Sindicato da Construção Civil no Pará - SINDUSCON, Pa. Disponível em

<http://www.sindusconpa.org.br/detalha_noticia.php?id=2578>. Acesso em 15 set 2014;

VIANA, João José. Administração de Materiais um enfoque prático. 1ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

Capítulo 6



10.37423/221106819

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO ORGANIZACIONAL

Marília Oliari de Souza

*Unidade Central de Educação Faem
Faculdades*

Jardel de Almeida

*Unidade Central de Educação Faem
Faculdades*



Resumo: Em nosso país, devido a falhas de gestão, vivemos em meio a uma crise. Esta crise, porém, parece não afetar a todos, pois é comum vermos empresas que continuam a investir no mercado de trabalho e que conseguem manterem-se no topo e isso nos faz pensar, como é possível que isso aconteça? O principal objetivo desse trabalho é buscar informações e experiências nas quais possa ser montado e colocado em prática um planejamento estratégico organizacional que consiga auxiliar as organizações a atingirem o sucesso e sucessivamente permanecer lá. A administração estratégica se trata de um conjunto de diretrizes, opções e valores que os participantes de alta administração determinam para a empresa conseguir ter um desenvolvimento de longo prazo. Contudo, podemos observar nesse trabalho que os maiores desafios de qualquer organização, seja grande ou pequena, é conseguir manter-se competitiva e sobreviver diante de um mercado tão acirrado, atendendo as suas tão complexas exigências, pois muitas consegue atingir o topo, porém não permanecem muito tempo. Com base em pesquisas bibliográficas e no estudo de campo, feito na empresa Eletro Zagonel Ltda e Bater Life Indústria e Comércio Ltda, percebeu-se que os resultados foram significativos e que as empresas estão procurando adotar métodos de estratégia e organização, visando buscar meios que atendam às exigências para um desenvolvimento sadio de uma organização.

Palavras-chave: Estratégia. Organização. Planejamento. Controle de produção.

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente competitividade entre empresas, estratégia e organização se tornaram ferramentas chaves para crescimento e competitividade. Geralmente as empresas ou instituições encontram-se em um mercado extremamente competitivo e enfrentam dificuldades e desafios no mercado que disputam, para muito motivo de falência e para outras, a real necessidade de permanecerem vivas, pois estas que conseguem sobreviver têm como alicerce o conhecimento relacionado ao mercado, ao marketing estratégico, às redes de empresas e estratégias de produção.

Por conta de sermos seres incapazes de prever o futuro, nem sempre conseguimos ditar as melhores escolhas, porém, somos dotados da capacidade de poder planejar e é essa a chave para que se alcance o sucesso. Mas até que se possa ser um grande planejador, é necessário um longo caminho de estudos baseados em estratégias pré-desenvolvidas outrora, por alguém com os devidos conhecimentos da área a ser planejada.

No mundo empresarial existe um ditado que diz: “abrir um negócio é fácil, difícil é mantê-lo”. Na prática, esse ditado mostra ser uma realidade cruel. Segundo um levantamento realizado pelo SEBRAE (2010), 30% das empresas brasileiras fecham suas portas no primeiro ano de vida. De acordo com os dados da Instituição, cerca de 96% das empresas que fecham as portas nos cinco anos iniciais pertenciam ao segmento das micros e pequenas empresas, (CASPARY, 2012).

A quantidade de empresas novas que quebram logo nos primeiros anos de vida é absurda. Muitas delas afirmam quebrar por conta da falta de mercado, outras devido à crise, mas o verdadeiro fator pelo qual a maioria delas quebra, é a deficiência na gestão, ou a falta de planejamento estratégico ou plano de negócios, (ALVES, 2012).

O principal objetivo desse trabalho foi buscar e mostrar um planejamento estratégico organizacional onde as empresas possam compreender e ter a visão de que podem crescer e competir no mercado, onde possam atingir o sucesso e manter esse sucesso. Para isso é preciso entender o mercado de trabalho onde atuam, ter a disposição e a convicção de querer seguir todas as etapas desse planejamento e entender que isso irá servir para o seu crescimento.

Tendo em vista aspectos relativos ao assunto o mesmo desenvolveu-se um roteiro para auxiliar a compreensão e utilidade da necessidade do planejamento estratégico dentro de organizações, detalhando especificidades de gestão. O roteiro, construído com base nos modelos de planejamento propostos pelos principais autores e meios eletrônicos da área, possui a peculiaridade que lhe deve

ser atribuída, ser prático no auxílio ao novo empresário na elaboração do planejamento, especificando os tópicos essenciais e a forma de aplicá-los.

Devido ao grande espírito de competição que as empresas têm, modificações são necessárias constantemente para maior qualidade, eficiência, menores custos e maior lucratividade, é de suma importância o uso de um planejamento estratégico. Este possibilita maiores índices de sucesso para a organização, pois aumenta a capacidade de administração e atrai vantagens competitivas diante de seus concorrentes no mercado, (LEITE, 2014).

Para alcançar um bom grau de competitividade, as organizações devem apresentar ferramentas estratégicas e este deve ser algo que venha a melhorar na sua área de atuação. O planejamento estratégico que auxilia a empresa a avaliar o mercado de atuação e auto avaliarem-se, (MULLER, 2014).

Contudo, o planejamento estratégico enfatiza a necessidade de um processo divisório, sendo possível de este acontecer antes, durante e após a sua fase de implementação na empresa, sendo, portanto, um processo contínuo que pode ser executado com anseio ou não de seus colaboradores, (MULLER, 2014).

Diante do exposto questiona-se: **Como fazer o planejamento estratégico organizacional?**

Portanto esta pesquisa se justifica, a pesquisa vem de encontro às questões atuais de necessidade da utilização de métodos para facilidade no resultado esperados por empresas, conseguindo assim conciliar âmbitos internos com obstáculos externos, com intuito de manter a organização firme no caminho do desenvolvimento através de seus objetivos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Estratégia é uma palavra com origem no termo grego "*strategia*", que significa plano, método, manobras ou estratagemas usados para alcançar um objetivo ou resultado específico.

Na sua origem, a palavra estratégia estava estritamente relacionada com a arte de fazer guerra de um líder militar, como um general, por exemplo. Mais tarde, passou a ser mais abrangente, sendo que atualmente a estratégia está relacionada com a vertente militar, econômica, psicológica e política da preparação para a defesa de um país contra uma determinada ameaça. Pode significar planejamento bélico, ou seja, a combinação e aplicação dos recursos bélicos no comando de grandes forças militares, (KRATZ, 2017).

De acordo com Maquiavel, a estratégia estabelecia a ligação próxima e óbvia entre a política e o militar durante uma guerra. Na altura da Segunda Guerra Mundial, os avanços tecnológicos mudaram as estratégias a nível militar, tendo sido criados novos tipos de guerra, como a guerra fria, a guerra revolucionária e a guerra subversiva, (GUIMARÃES, 2011).

Uma estratégia bem formulada ajuda a ordenar e alocar os recursos de uma organização para uma postura singular e viável, com base em suas competências e deficiências internas relativas, mudanças no ambiente, antecipadas e providências contingentes realizadas por oponentes inteligentes, (QUINN, 2013, p. 20).

Por conta disso deve-se promover a administração estratégica, tendo que se preocupar com gerenciamento de processos, estrutura, implantação e controle do planejamento.

Segundo Tabatoni, Jarniou (1981) citado por Muller (2014, p. 14), “a administração estratégica é uma administração normativa da mudança”. Organização é uma palavra originada do Grego "*organon*" que significa instrumento, utensílio, órgão ou aquilo com que se trabalha. De um modo geral, organização é a forma como se dispõe um sistema para atingir os resultados pretendidos.

Em administração de empresas, entende-se por organização uma entidade social formada por duas ou mais pessoas que trabalham de forma coordenada em determinado ambiente externo visando um objetivo coletivo. Envolve a divisão de tarefas e atribuição de responsabilidades, (MAXIMIANO, 1992).

Dependendo do tipo de organização, há uma pessoa que exerce um papel fundamental nas funções de liderança, planejamento e controle dos recursos humanos e de outros recursos materiais, financeiros e tecnológicos disponíveis na empresa, (MAXIMIANO, 1992).

A estrutura de uma organização pode ser formal ou informal. Uma organização formal é planejada e estruturada seguindo um regulamento interno. Organização informal são as relações geradas espontaneamente entre as pessoas, resultado do próprio funcionamento e evolução da empresa, (CALAZANS, 2016). Existe um conjunto de elementos que estão diretamente associados a uma organização, tais como: clientes, fornecedores, concorrentes, comunicação social, entre outros.

2.1 ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA

A administração estratégica trata de um conjunto de diretrizes, opções e valores que os participantes da alta administração determinam para a empresa conseguir ter um desenvolvimento de longo prazo. As estratégias corporativas servem para que a organização possa se antever aos problemas que podem ocorrer no meio do caminho, visando também diminuir os riscos de insucesso da mesma.

Normalmente, esses pontos da administração estratégica são encontrados na missão e visão de cada empresa. Como tipos de estratégia, nós podemos citar a redução de custos, ou a internacionalização, por exemplo. Em resumo, para uma empresa ser “estratégica” basta se preparar para enfrentar e vencer os desafios, assim como enxergar as ameaças e oportunidades que ainda não existem, (SALES, 2014).

Segundo Muller (2014, p.12), a administração estratégica é um enfoque sistemático a uma responsabilidade importante e cada vez mais essencial: posicionar e relacionar a empresa e seu ambiente de modo que garanta seu sucesso continuado e a coloque a salvo de eventuais surpresas.

2.1.1 O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA

O maior desafio de qualquer organização, independente do seu tamanho é ter competitividade e sobrevivência diante de um mercado tão acirrado. Essa realidade contemporânea que vivemos atualmente exige das empresas e organizações algumas práticas que demonstrem uma administração mais eficiente, eficaz e que também seja mais efetiva em relação ao futuro da companhia. Para um melhor entendimento dos gestores e proprietários, a Figura 1, mostra as etapas do processo da administração estratégica, conforme Sales, (2014).

Figura 1: Etapas da Administração Estratégica

1 - Análise do ambiente
2 - Estratégia organizacional
3 - Implementação da estratégia
4 - Controle estratégico
5 - Diretriz organizacional

Fonte: Adaptado de Sales (2014).

Conforme a Figura 1, percebe-se na etapa 1 do processo que compõe a **análise do ambiente**, a qual tem por objetivo identificar os riscos e as oportunidades atuais e futuras através do procedimento de monitorar os ambientes organizacionais. Nesse aspecto, o ambiente organizacional engloba todos os fatores, tanto internos como externos à organização, que possam influenciar a sequência ou progresso dos objetivos da empresa. Aqui se faz necessários que os administradores compreendam qual o propósito da análise do ambiente, reconhecendo seus vários níveis existentes e entendendo as recomendações das normas para realizar uma análise de ambiente efetiva, (SALES, 2014).

A formulação de uma **estratégia organizacional** que é a etapa 02, a estratégia seria a determinação das metas e objetivos a longo prazo, junto à adoção de linhas de ação e alocação de recursos para o alcance desses objetivos. A estrutura da organização deve seguir as estratégias adotadas e não o contrário. O enfoque central da administração estratégica não somente da definição da estratégia em si, mas também em saber como lidar satisfatoriamente com a concorrência. Assim que o ambiente tenha sido analisado e a diretriz definida, a administração estratégica é capaz de traçar rumos alternativos que venham a garantir o sucesso da empresa, (OLIVEIRA NETO, 2006).

A **implementação da estratégia organizacional**, terceira etapa da administração estratégica culmina na execução de ações desenvolvidas a partir das etapas anteriores ao processo de gestão da estratégia (controle e administração da estratégia empresarial). Sem uma implementação efetiva da estratégia, as empresas tornam-se incapazes de colher os proventos do estabelecimento de uma diretriz organizacional, de uma análise dos ambientes (interno e externo) e da formulação da estratégia em si, sendo assim, tornasse impossível desenvolver um planejamento eficaz que venha a surtir um efeito positivo na organização. A implementação deve ser feita com base na administração participativa, sendo bem recebida por todos os integrantes da organização, desde a alta administração até as bases operacionais (colaboradores) da mesma, (LEITE, 2014).

O **controle estratégico**, quarta etapa, é um método diferenciado que se concentra na avaliação e monitoração do processo de planejamento e administração estratégica, visando sempre melhorá-los e assegurar o seu funcionamento mais próximo do adequado. A implantação de um controle estratégico na organização é orientada pelo estabelecimento de medidas de acompanhamento que possam dar garantias de avaliação. Sua função principal é ajudar os gestores ou líderes para que os objetivos anteriormente definidos sejam cumpridos da melhor forma possível. De forma resumida, gestão estratégica tratasse de avaliar os resultados, comparar com o que foi planejado, e se necessário, tomar ações corretivas visando o alcance dos objetivos propostos, (LEITE, 2014).

Em quinto lugar, porem não menos importante está o estabelecimento de uma **diretriz organizacional** simplesmente, é a definição da meta da empresa. Comumente, há dois indicadores que norteiam a direção que uma organização deve seguir, eles são: a missão e os objetivos organizacionais (ambos definidos no planejamento estratégico). A missão organizacional é a finalidade da companhia, ou basicamente, a razão da sua existência. Já, os objetivos são as metas da organização. É importante levarmos em conta que também existem outros dois indicadores estabelecidos pelas empresas, que são: a visão (aspiração do que a empresa deseja ser ou se tornar futuramente) e os valores (os princípios que diferenciam a organização das outras). O Quadro 1, fornece um exemplo de desdobramento de diretrizes, (SALES, 2014).

Quadro 1: Exemplo de desdobramento de diretrizes

Direção	Gerência de Vendas	Supervisão	Vendedor
META Aumentar o Faturamento em 5% ↓			
MÉTODO Buscar Aumento do Mercado →	META Aumentar o Market Share em 2% ↓		
	MÉTODO Concentrar Esforços no Produto XX →	META Aumentar o Market Share de XX em 5% ↓	
		MÉTODO Penetrar no Mercado do Território A →	META Iniciar Negócio no Território A ↓
			MÉTODO Aumentar o Número de Visitas em A

Fonte: Adaptada de Campos (2014).

O Quadro 1, demonstra de forma ampla que para toda meta é necessário ter um método a ser seguido, para que no final o objetivo possa ser atingido de forma mais eficiente e eficaz.

Não ter uma estratégia explícita e não comunicá-la aos empregados – empreendedores costumam traçar estratégias no chuveiro e não falam sobre elas com mais ninguém. Sem trocar ideias, não há como saber se terão aceitação. Se os empregados não tiverem claros objetivos, as ações do dia a dia não reforçarão a meta. Em qualquer empresa funcionários tomam decisões críticas a todo minuto. Uma estratégia bem definida os ajudará a fazer as escolhas certas, (PORTER 1996 *apud* MULLER 2014, p. 52).

Portanto, percebemos que é através da implantação desses processos definidos ela apresenta certas características, como um desempenho evolutivo e moderno para com a organização, maximizando seus resultados, desempenho e consequentemente tornando-a mais competitiva no seu negócio. Portanto podemos avaliar problemas encontrados citados abaixo no Quadro 2, que são vistos por falta de Planejamento e Administração estratégica:

Quadro 2: Planejamento

O planejamento facilita:	A falta de planejamento leva a empresa a:
• avaliar as expectativas a curto, médio e longo prazo;	• ser mais facilmente surpreendida por alterações no mercado;
• conduzir a empresa a um mesmo rumo;	• tomar decisões não relacionadas aos objetivos empresariais;
• entender o que ocorre no mercado;	• ser menos eficiente no processo de tomada de decisão;
• racionalizar o processo na tomada de decisões;	• ficar desinformada sobre o seu setor e iniciativas da concorrência.
• antecipar-se a situações desfavoráveis do mercado;	
• desenvolver produtos e serviços adequados ao mercado.	

Fonte: Adaptado de Vasconcellos (2012).

A finalidade mais clara de tudo o que foi abordada é a de assegurar o crescimento, a continuidade e a sobrevivência da empresa, principalmente, por meio da adaptação contínua de sua estratégia, o que lhe possibilita enfrentar as mudanças observadas ou previsíveis de ocorrer, ou seja, a administração estratégica torna a companhia competitiva a tal ponto, que permite a mesma antecipar-se às ameaças e oportunidades que possam vir a surgir.

3 METODOLOGIA

Este projeto trata-se de pesquisa relacionada à produção, onde a estratégia e organização visa especificar a alta qualidade no desenvolvimento de uma empresa. O tema abordado tem como um dos principais objetivos mencionar erros e acertos cometidos por pequenas e grandes empresas, onde trazem técnicas para solucionar tais problemas, (SEVERINO, 2000).

O método de pesquisa foi baseado em informações através de meios eletrônicos, livros e vídeos entre outros, além de pesquisa de campo com visita a empresas que serão questionadas sobre os pontos abordados no projeto, (SEVERINO, 2000).

É crescente a percepção que estratégias bem formuladas e adequadamente implantadas constituem-se em fatores fundamentais para que as organizações sejam bem-sucedidas em seus propósitos, do posicionamento da organização em relação ao seu ambiente de trabalho. O reconhecimento da importância da administração estratégica vem crescendo na proporção em que aumenta o nível de competitividade, exigido das organizações que acelerem o ritmo das transformações no ambiente empresarial, (MARCONI; LAKATOS, 2005).

O projeto é voltado não apenas em conteúdos, mas a práticas de trabalho em equipe de rápida assimilação e fácil incorporação. Sua adoção permitirá aumentar a capacidade de trabalho e melhorar a coordenação de ações na hora da tomada de decisões, mas torna-se importante ressaltar que nem em todos os casos serviram, pois, cada empresa ao utilizar não vai ser igual, sempre necessitará de ajustes, para se adequar a real necessidade da mesma.

Em visita técnica no dia 29 de maio, foi analisado duas empresas formas de planejamento estratégico utilizado, gerenciamento de processos e avaliação de desempenho. Em questionário respondido por engenheiro e técnico, foram eles Giorge Appio, da Eletro Zagonel LTDA, e os senhores Genocir Scheid E Valdecir Góz da Bater Life Indústria e Comércio LTDA.

Sobre a área produtiva, mostrando dificuldades que encontram em fazer os processos fluir corretamente, o que se fazer quando necessita rapidez no processo e formas de organizar a produção. Os dados coletados na pesquisa foram analisados e interpretados através de tabela e gráficos utilizados por uma empresa para se obter uma melhor compreensão dos resultados obtidos pelos mesmos.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O questionário foi realizado na empresa (A) Eletro Zagonel Ltda e (B) Bater Life Indústria e Comércio Ltda. Situadas ambas no município de Pinhalzinho – SC. A empresa Eletro Zagonel Ltda. Foi fundada pelos irmãos Roberto e Luiz Zagonel em 20 de junho de 1989. Tudo começou com uma oficina de pequeno porte prestando serviços na rebobinagem de motores elétricos, eletrificando cores de cerca e bombas submersas.

Figura 2: Fachada Eletro Zagonel Ltda.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Figura 3: Mix de Produtos Eletro Zagonel Ltda.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Em 1994, após anos de pesquisa e investimento, a Zagonel lança a primeira ducha eletrônica do mercado com o desenvolvimento de um sistema de regulação progressiva e a distância patenteada no Brasil, sendo pioneira nessa tecnologia. O produto recebeu o nome Ducha Master. Com a venda da Ducha Master e de outras com modelos lançados posteriormente seguindo o mesmo sistema de funcionamento, houve a necessidade de expandir sua capacidade de produção para atender o

mercado. A empresa com uma fábrica de 2.000m² se mudou para uma nova unidade fabril com 8.000m² de área construída, que recebeu novos equipamentos e sistemas avançados de produção.

A expansão da capacidade de produção possibilitou a empresa se consolidar como referência em seu ramo de atividade que englobava equipamentos de iluminação LED pública, comercial, residencial e emergência, além de duchas e torneiras elétricas e eletrônicas.

Desde o início de suas atividades, a mesma se destaca pela utilização e criação de novas tecnologias se tornando referência na região nesse quesito. Tem como exemplo o sistema Pick and Place de inserção de componentes em placas, o sistema de injeção plástica com alimentação automática de matéria prima e a impressão a laser em seus produtos.

A empresa com cerca de 300 funcionários atende todo território nacional. O produto fabricado tem a garantia de qualidade assegurada pelo sistema de gestão de qualidade Zagonel, certificada pela ISO 9001.

O reconhecimento da marca Zagonel é demonstrado pelos inúmeros prêmios recebidos e menções honrosas pelo atendimento ao cliente, pulverização e qualidade de seus produtos.

Bater Life Indústria e Comércio Ltda iniciou suas atividades em 1998 no município de Saudades – SC, partindo da ideia de fabricação de baterias automotivas. Rapidamente tornou-se conhecida na região sul do Brasil.

Figura 4: Fachada Bater Life Indústria e Comércio Ltda.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Figura 5: Mix de Produtos Bater Life Ltda.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Devido ao constante reconhecimento dos produtos Bater Life/Maxion forma aliada a necessidade de melhorar o sistema produtivo e de logística industrial a empresa mudou-se para o município de Pinhalzinho – Santa Catarina, onde atua hoje com 75 colaboradores.

Presente em 16 estados brasileiros a empresa tem como foco a satisfação dos clientes, respeitando os requisitos regulamentares e estatutários, atendendo as normas vigentes de segurança e ambiental. A Maxion gera oportunidades para o desenvolvimento de seus colaboradores, processos e produtos, criando condições de trabalho saudáveis.

A empresa conquistou no ano de 2011 a Certificação ISO 9001:2008, consolidando-se ainda mais no mercado nacional de baterias automotivas. Considerando os requisitos estabelecidos de acordo com a Portaria Inmetro nº 299, de 14/06/2012, a Bater Life produz e distribui somente baterias dentro dos padrões de Segurança e Desempenho estabelecidos pelas Portarias e Normativas em vigor.

Colocando sempre qualidade e satisfação do cliente como diretrizes em seu processo, a empresa investe na qualificação de seus colaboradores e em equipamentos que garantam a qualidade dos produtos e serviços, bem como a prioridade de acima de tudo de preservar o meio ambiente e a saúde dos colaboradores, contando com modernos equipamentos e métodos de preservação e prevenção de acidentes ambientais e também de tratamento correto a todos os fluentes resultantes do processo produtivo.

Com a metodologia pode-se obter alguns resultados e respostas sobre o tema abordado no trabalho. Feito em duas empresas de ramos diferenciados obteve o seguinte apontamentos, com as seguintes

perguntas aplicadas e as respostas obtidas pelos responsáveis na área, o senhor George Appio, da empresa A e os senhores Genocir Scheid E Valdecir Góz da empresa B.

Ao serem questionadas sobre a definição de suas missões, as empresas responderam, respectivamente, que sim, onde fizeram o seguinte pronunciamento; *“Nossa organização tem como missão oferecer soluções tecnológicas inovadoras e de alta performance para o segmento de aquecimento de água e iluminação, com sustentabilidade gerando benefícios contínuos para todos”* e *“Oferecer soluções no ramo de baterias, proporcionando conforto e funcionalidade aos usuários. Com profissionais motivados, melhorar resultados, e continuar sendo um referencial regional”*.

Quanto à definição de objetivos, metas e ações internas, as empresas acima citadas, respectivamente, afirmaram que, *“Sim. A curto e médio longo prazo. Anualmente é feito uma avaliação e projeção de vendas e crescimento da empresa conforme informações do mercado, esta projeção estratégia as metas de venda e por sua vez as metas de produção e inovação para o ano. As metas de venda e produção são revistas mensalmente de acordo com os resultados obtidos no exercício anterior”*, e *“Sim. Através de orçamento anual são definidos os objetivos e estabelecidas as metas, bem como quais ações devem ser tomadas para o alcance das mesmas”*.

A Zagonel, a respeito dos procedimentos/instruções operacionais, disse que *“Procedimentos operacionais: são descritos os principais procedimentos para cada uma das áreas da empresa, dando uma noção e rumo para a atividade organizada pela ISO 9001. Instruções de trabalho: mais utilizada no chão de fábrica detalha e especifica todas as atividades e cuidados para a execução de uma tarefa, temos estas descritas por etapas de trabalho. Também controlada pela ISO 9001”*, resposta que se equívaleu ao pronunciamento da Bater Life, empresa que afirmou que *“Sim, procedimentos e instruções definidas para cada processo produtivo e administrativo seguindo as diretrizes estabelecidas na norma ISO 9001 e também em portarias do INMETRO”*.

Outro enfoque, bem destacado pelas empresas, foi que ambas buscam estabelecer critérios quanto ao mercado pré-planejados, onde tendem a migrar para a opção inovadora com maior potencial perante as demais.

Um ponto observado de diferença entre as empresas pesquisadas foi a respeito da divulgação de seus objetivos e estratégias aos colaboradores, sendo que a Zagonel ainda não tomou por rotina esta atitude, isto se deve ao planejamento da empresa ainda não estar completamente definido de como repassar tais informações a toda equipe. A Bater Life diz que pratica o hábito através de reuniões.

As decisões das empresas entrevistadas são tomadas com base na sensibilidade e experiência do administrador, seja ela no mercado ou na concorrência, no diagnóstico organizacional da empresa e tendências de mercado.

Uma questão que chamou a atenção foi de como é realizado o treinamento dos colaboradores, onde apenas a Zagonel afirmou contribuir, sendo que o maior ponto exposto pela empresa foi o de que o retorno para a empresa é imensurável, pois com isso se desenvolve uma equipe qualificada e remove a rotatividade de funcionários. A Bater Life diz não aplicar aprimoramentos técnicos fora da empresa, visto que o ramo de baterias não apresenta cursos de qualificação nos arredores da empresa.

Para agregar valor ao negócio, as respostas foram parecidas, disseram às empresas que os principais são: Capacidade de inovar tecnologicamente; Atitude de benchmarking contínuo; Orientação para custos e resultados; Capacidade de liderar e participar de equipes para atingimento das metas; Abertura para adaptar-se às mudanças; Comunicação; Capacidade de integrar sua parte para contribuir no negócio; Capacidade de inter-relacionar a realidade externa com a condução do negócio; Visão do futuro; Negociação, mobilização para a mudança, sensibilidade cultural, trabalho em times; Habilidades gerenciais para manejar os recursos materiais e humanos disponíveis.

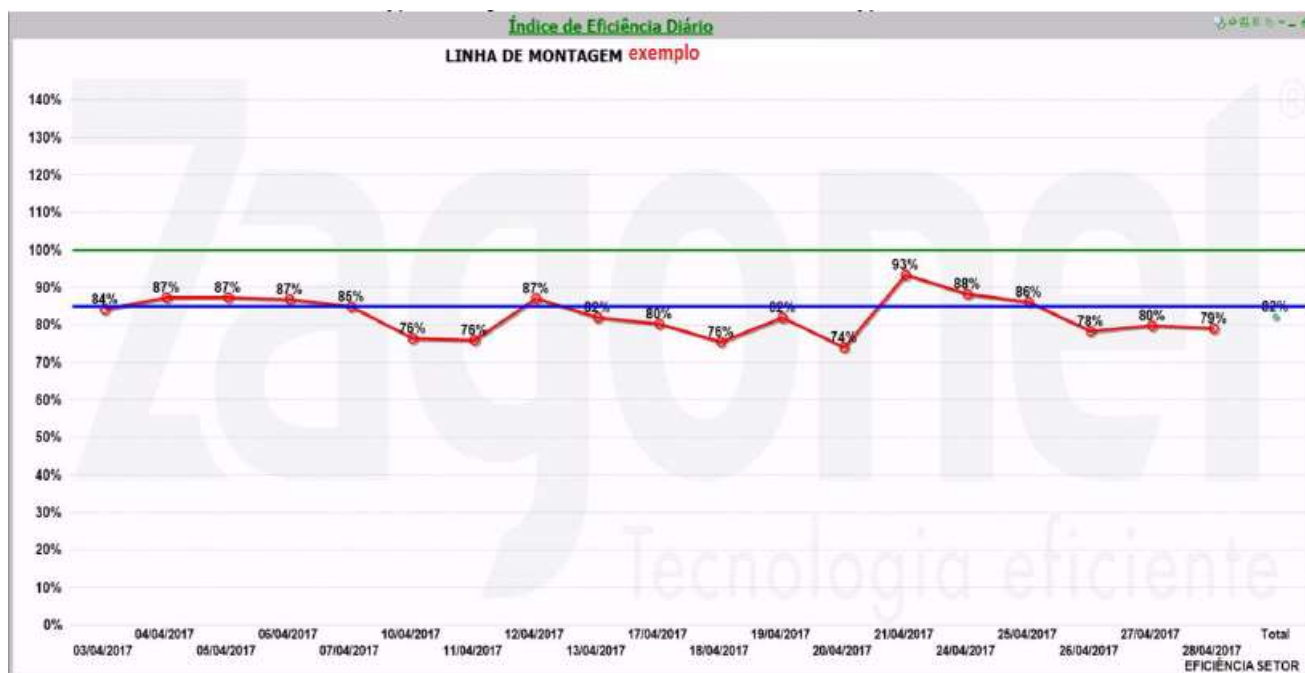
A forma que empresa Planeja e Organiza a produção para alcançar o resultado desejado, segundo a Primeira empresa, *“Utilizando como base o planejamento anual de vendas e o nível de estoque obtido pelo resultado anterior é feita a moldagem dos esforços de produção (empresa trabalha em quase sua totalidade para estoque)”*. Já, segundo a Bater Life, *“A produção é determinada pela quantidade, volume e modelos necessários onde é verificado a capacidade efetiva de recursos humano, máquinas e organizando o bom fluxo de matéria prima necessária para tal operação e cumprimento das metas. Os funcionários são envolvidos diretamente com a real necessidade e metas a serem cumpridas diariamente”*.

Ao serem perguntadas sobre como é feito o controle da eficácia dentro da empresa, a Zagonel afirmou que *“Em reuniões mensais com as áreas industrial, Comercial, Financeira e alta direção. São analisados os dados medidos e criados quando necessários planos de ação para as áreas para melhorar e recuperar os índices”*. A respeito da mesma questão a Bater Life disse que *“Indicadores, acompanhamentos diários entre o comercial e a produção por priorizar sempre os pedidos de vendas, metas definidas de volumes e estoques necessários”*.

Sobre que forma a empresa acompanha o desempenho de seus funcionários socialmente e produtivamente, Zagonel disse que *“Produtivo - Através de apontamentos produtivos por etapa, o*

numero encontrado é comparado com um tempo padrão e assim comparada a eficiência produtiva de cada atividade. Social – Feito acompanhamento direto pelo Dep. Pessoal”. Enquanto a bater life “Socialmente não temos um acompanhamento direto. O quadro produtivo são avaliações diretas pelos próprios responsáveis de cada setor e acompanhamentos pelas metas estabelecidas ao grupo”.

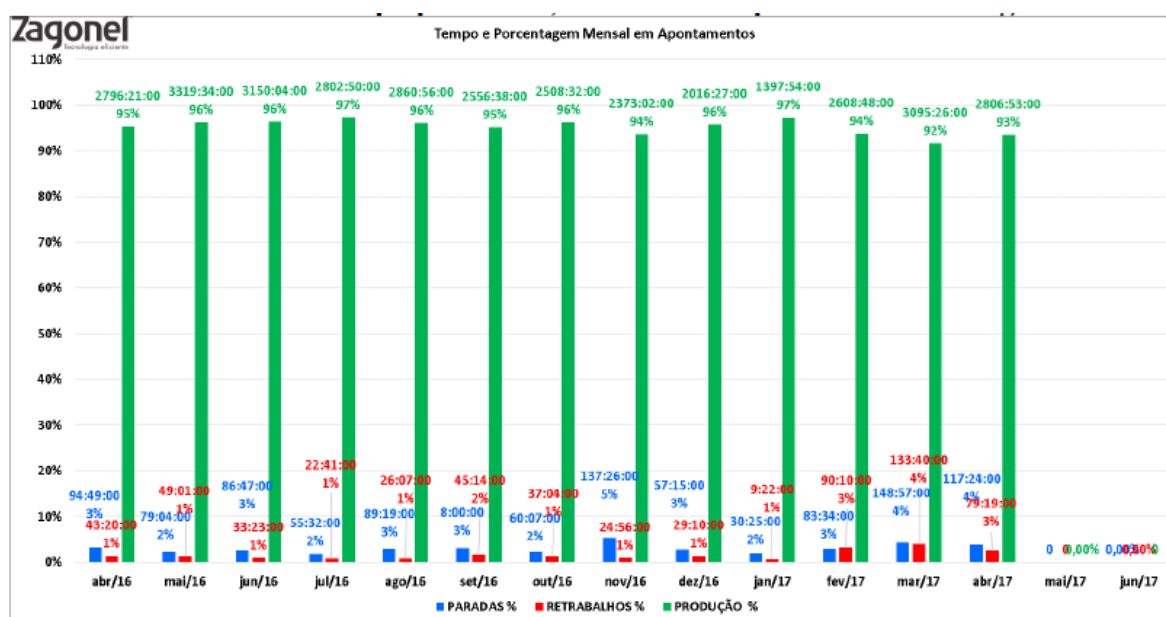
Gráfico 1: Controle de organização dos setores Eletro Zagonel Ltda.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Conforme a Gráfico 1 cada setor utiliza indicadores para controle do mesmo, são controlados detalhadamente cada local de trabalho e colaborador para saber se está sendo atingida a meta desejada, conforme o que foi planejado sendo que a meta sempre é 100%.

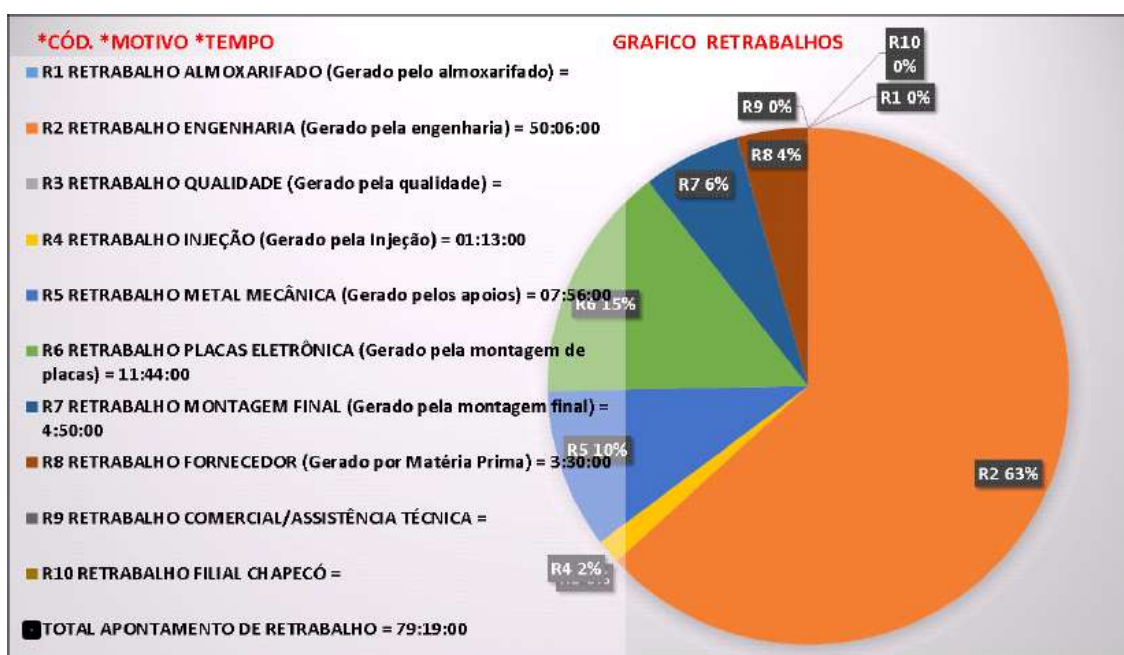
Gráfico 2: Controle de tempo produtivo, retrabalhos e paradas Eletro Zagonel Ltda



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

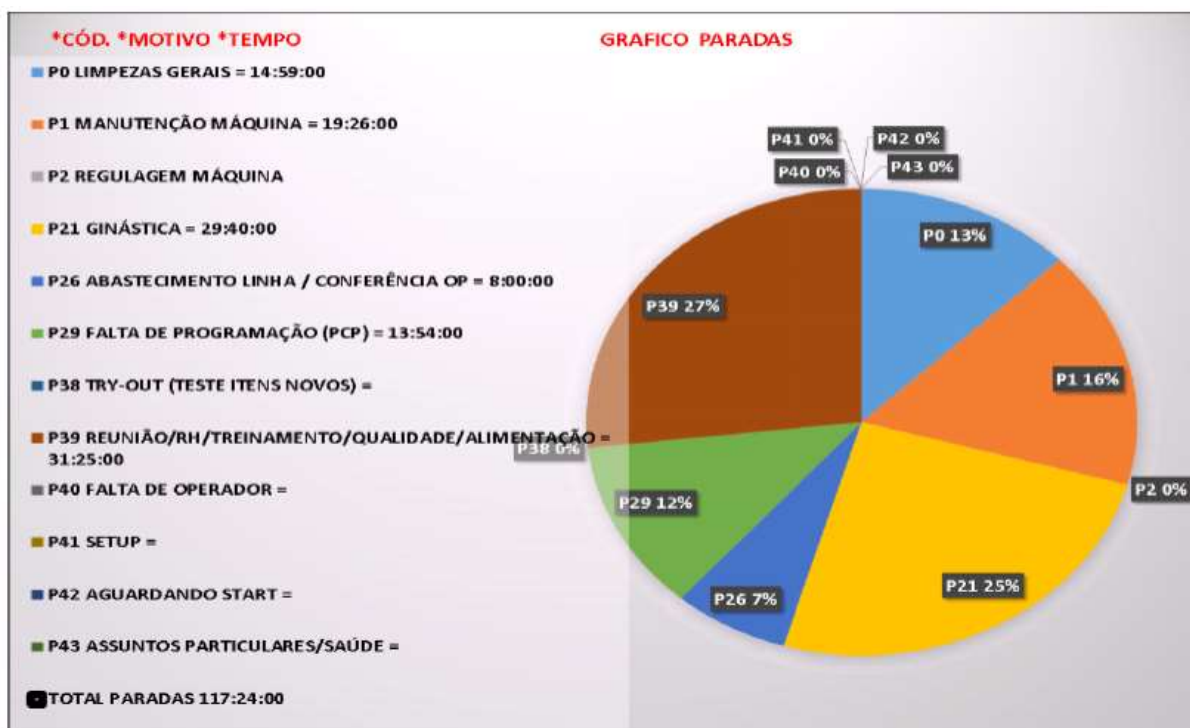
Gráfico 2 mostra os métodos de medição de acompanhamento mensal sobre resultados obtidos conforme o que foi planejado em um período, demonstrando o que foram gastos em tempos no ambiente produtivo, podendo ser detalhado especificamente quais foram os motivos de cada ponto, paradas, retrabalhos e produção.

Gráfico 3: Detalhamento Retrabalhos Motivos.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

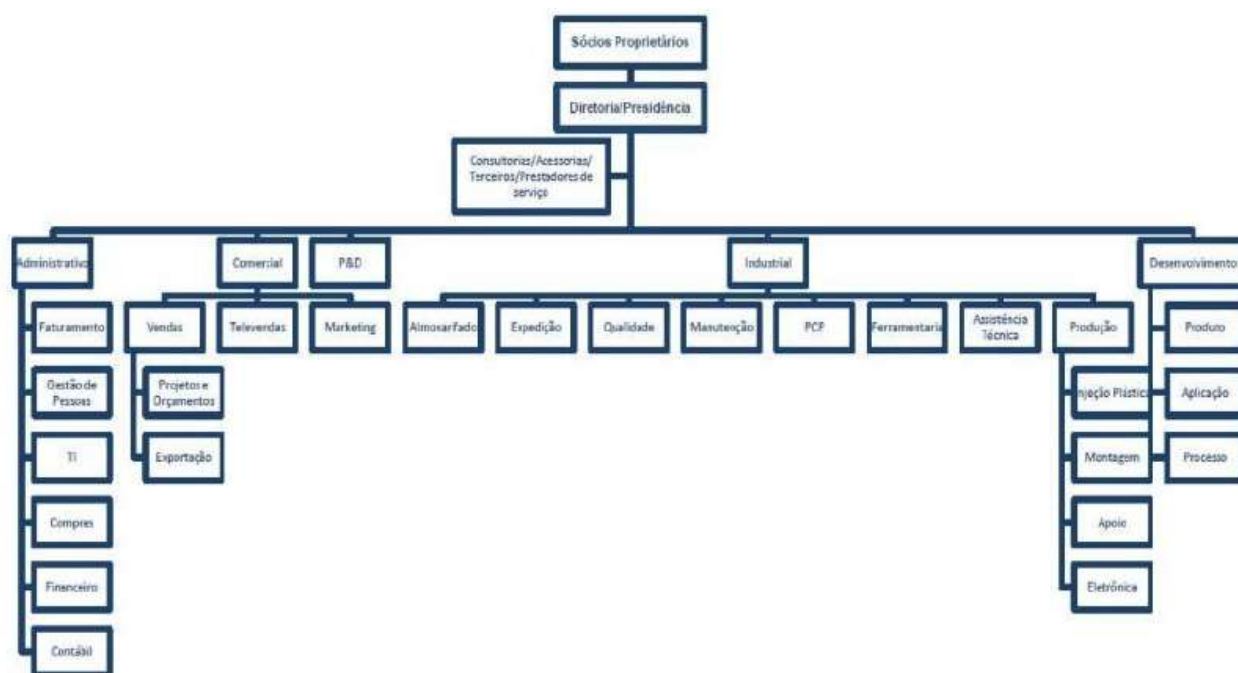
Gráfico 4: Detalhamento de Paradas Motivos.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Nos Gráfico 3 e 4 demonstra mais o controle do que é produzido ou planejado na empresa, de que forma é acompanhado os tempos utilizados em cada um desses processos detalhadamente.

Figura 6: Estrutura Organizacional Eletro Zagonel Ltda



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O normal de toda empresa é ter uma estrutura bem planejada dividida detalhadamente cada ponto para poder organizar e planejar de forma mais eficiente isso demonstra de forma clara na Figura 6 obtida.

4.1 RINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE AS EMPRESAS

De fato, muitos pontos se relacionam entre as empresas, mas como podemos observar cada um atua conforme suas necessidades para melhor crescimento e faturamento, das diferenças entre as empresas pesquisadas foram avaliadas a mesma no Quadro 3.

Quadro 3: Principais diferenças

Empresa A	Empresa B
Trabalha com estoques de produtos para venda.	Não trabalha com estoques somente com pedidos efetuados.
Avaliações de metas feitas individualmente.	Avaliações feitas pelo grupo.
Possui Departamento pessoal.	Não possui especificadamente.
Processos de gestão bem automatizados com informações rápidas de se conseguir através de Erps.	Iniciando processos, atualmente avaliações feitas mais por supervisores.
Planejamento anual de vendas acompanhado mensalmente.	Planejamento mensal de venda acompanhado diariamente.
Treinamentos fornecidos aos colaboradores constantemente.	Não possui específicos.
Informações de objetivos específicos não são repassados aos colaboradores ainda.	Repassa objetivos mensalmente em reuniões com os colaboradores.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A gestão de empresas evoluiu muito nos últimos anos, e atualmente busca a consolidação de um modelo de gestão que seja eficaz e atenda às nuances do mercado sem provocar grandes distúrbios no dia a dia das empresas torna se fundamental, conforme o Quadro 3 demonstra diferenças conforme a necessidade de cada uma no momento atual, mas mostra vários pontos que estão já em estudos para ser melhorado pelas empresas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse trabalho foi buscar e mostrar um planejamento estratégico organizacional onde as empresas possam compreender e ter a visão de que podem crescer e competir no mercado, onde possam atingir o sucesso e manter esse sucesso.

Com base na pesquisa de campo concluiu-se que o processo de implementação de estratégias e organização, deve ser cauteloso e estudado minuciosamente, pois cada organização tem um foco diferenciado no que lhe é necessário, de nada adianta ter o planejamento dos mesmos e não saber desfrutá-los ou aplicá-los.

Deve sempre focar a melhoria contínua, buscando sempre investir em novas tecnologias, buscando sempre ter uma estratégia bem formulada para retorno do que é investido. A empresa deve ter eficiência em atender as exigências de seus clientes, munindo-se de novidades e do poder de criação dentro da empresa como forma de assegurar subsídios em parte do mercado em que esteja introduzida. Logo, em um cenário que inúmeras vezes se torna incerto, ficam obvias as exigências das empresas terem uma gestão eficaz que pode ser facilitada pela introdução de um planejamento adaptado as exigências da organização.

Julgando essas considerações, pode-se dizer que as informações deste estudo se referem, sobretudo a avaliação das empresas Zagonel e Bater Life e a observação das estratégias, organização e controle utilizado por elas, a fim de serem organizados planos de ação que possam ser usados como base. Desta forma esta pesquisa menciona a princípio o alcance de um planejamento estratégico bem organizado, que o planejamento compõe uma fase primordial. Considera-se ainda os objetivos deste estudo, descrevendo-se a transformação do processo de planejamento de estratégias e organização e seus vários pontos com finalidade de fundamentar uma ideia de crescimento eficaz para uma organização, no trabalho foram inclusas análises sobre como desenvolver os mesmos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Fabio. 10 erros que podem ajudar a quebrar sua empresa. Indústria hoje. 2012. Disponível em: <http://www.industriahoje.com.br>. Acesso em abril 2017
- CALAZANS, Livia. O que é Organização. Sem Segredos. 2016. Disponível em: <http://admsemsegredos.com>. Acesso em maio 2017.
- CAMPOS, Vicente Falconi. Controle da qualidade total: No estilo japonês. 9. Nova Lima: Falconi, 2014. 286 p.
- CASPARY, Thomaz. Fatores que podem transformar seu sucesso nos negócios em uma frustrante experiência. Guiado Gráfico. Disponível em: <http://www.guiadografico.com.br>. Acesso em maio 2017.
- GUIMARÃES, Dilva. Termos conceituais de estratégia e organização. Significados. 2011. Disponível em: <http://www.significados.com.br>. Acesso em maio 2017.
- KRATZ, Lucia. Pensar e Agir estrategicamente. Relacionamento Fácil. Disponível em: <http://www.relacionamentofacil.com.br>. Acesso em maio 2017.
- LEITE, Júlio. As etapas do processo de administração estratégica. Artigos. 2014. Disponível em: <http://www.administradores.com.br>. Acesso em maio 2017.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- MAXIMIANO, Antonio Cesar A. Introdução a Administração. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1992.
- MULLER, Claudio Jose. Planejamento Estratégico, Indicadores e Processos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio; TAVARES, Wolmer Ricardo Tavares. Introdução á Engenharia de Produção. 1. ed. Florianópolis: Visual Books, 2006.
- QUINN, Mintzberg. O processo da Estratégia. UNIVEM, 2013. Disponível em: <http://novavenecia.multivix.edu.br>. Acesso em maio 2017.
- SALES, Rafaela. Administração Estratégica Conceito e etapas. Portal Administração. 2014. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com>. Acesso em maio 2017.
- SEBRAE. Serviço de apoio à micro e pequenas empresas. Relatórios. 2010. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br>. Acesso em maio 2017.
- SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VASCONCELLOS, Marcos A. S.; GARCIA, M. E. Fundamentos de Economia. São Paulo: Saraiva, 5ª edição, 2012.

Capítulo 7



10.37423/221106822

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICA ATRAVÉS DE INVERSOR E MICROINVERSOR

Ygor Ferreira Ginu

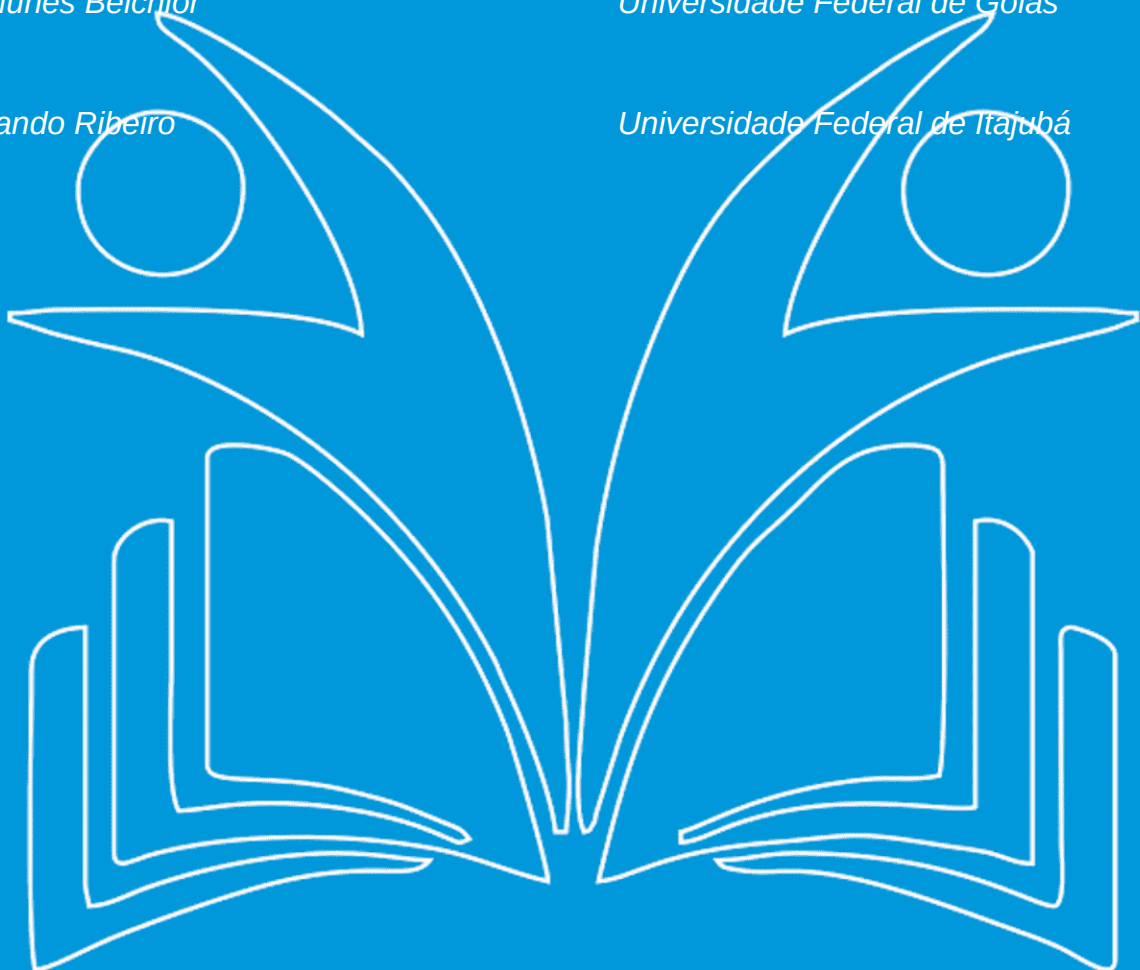
Universidade Federal de Goiás

Fernando Nunes Belchior

Universidade Federal de Goiás

Paulo Fernando Ribeiro

Universidade Federal de Itajubá



Resumo: No mercado de energia solar há diferentes topologias de inversores, sendo que para sistemas de pequeno e médio porte há domínio da utilização dos inversores de *string*. Entretanto, os microinversores estão ganhando destaque por promover um aumento na geração de energia elétrica ao conseguir reduzir perdas de geração por efeitos de sombreamento, diferenças de orientações e perdas por mismatch pois conseguem controlar individualmente a energia extraída de cada módulo. Neste cenário, o trabalho tem como objetivo principal comparar a eficiência energética entre os inversores de *string* e microinversores através dos dados reais de monitoramento de módulos fotovoltaicos em um estudo de caso com 5 usinas de microinversores.

Palavras-chave: Eficiência Energética; Energia Fotovoltaica; Inversores de String; Inversores Fotovoltaicos; Microinversores.

1. INTRODUÇÃO

As crises energéticas ocorridas na década de 70 escancararam para o ser humano a percepção de necessidade em relação a se obter uma maior diversificação da Matriz Energética. É nesse contexto que houve uma maior aderência e evolução das fontes alternativas de energia como a eólica e solar (HINRICHS; KLEINBACH, 2003) conforme Figura 1. No Brasil, a energia solar fotovoltaica é exemplo dessa evolução e expansão de consumo, saindo de 0% em 1973 para 5,5% em 2021 de acordo com o balanço energético anual (EPE, 2022).

Figura 1: Matriz Energética Brasileira em 2022



A energia gerada nos módulos fotovoltaicos é em Corrente Contínua (CC) e para ser utilizada em cargas que funcionam com Corrente Alternada precisam passar por um processo de conversão CC/CA. A depender da configuração de sistema e inversor solar utilizado se tem maior ou menor eficiência produtiva. Sendo assim, este trabalho reúne informações referentes ao estudo da eficiência energética comparando os inversores de *string* com a atual tecnologia de inversores MLPE. Essa avaliação é baseada no estudo de caso de 5 instalações com microinversores que, a partir de seus dados de medições acumuladas módulo a módulo no período de 01 (um) ano, fornecerão dados concretos para a conclusão do estudo.

2. MÉTODOS

O método de pesquisa desenvolvido está estruturado em quatro macroprocessos, ou também chamados de Fases, que são: Revisão da Literatura (Fase 1), Aquisição dos Dados (Fase 2), Processamento (Fase 3) e Discussão dos Resultados (Fase 4). A Fase 1 tem como função a compreensão do problema de pesquisa e o entendimento das lacunas existentes para o temaFonte: ABSOLAR, 2022.

abordado. Na Fase 2 é selecionada 05 (cinco) usinas com microinversores para a aquisição dos dados de geração módulo a módulo via plataforma online, com intervalos de medição de hora em hora pelo ciclo de 01 (um) ano completo), como mostra a Figura 2.

Figura 2: Usinas selecionadas para o estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Fase 3 utilizará do banco de dados estruturado anteriormente para permitir o tratamento estatístico dos dados e fornecer os parâmetros necessários para a determinação dos indicadores de produtividade. Já a fase 4 destina-se à discussão dos resultados obtidos durante as simulações realizadas, de modo a validar as premissas adotadas durante as etapas metodológicas descritas.

3. RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS

Com o presente trabalho espera-se desenvolver uma metodologia concreta de avaliação da geração dos inversores e dos microinversores através da análise de dados reais de monitoramento de módulos fotovoltaicos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo o método de pesquisa estruturado foi levantado o máximo de conhecimento científico produzido sobre o assunto tema do trabalho, exibindo as lacunas existentes sobre dados confiáveis da diferença de geração entre os inversores analisados para as mesmas faixas de potência.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSOLAR. Panorama da solar fotovoltaica no Brasil e no mundo. 2022. Disponível em: <

<https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/> > Último acesso em 18 junho de 2022

BRAUN-GRABOLLE, Priscila. Integração de sistemas solares fotovoltaicos em larga escala no sistema elétrico de distribuição urbana. 2010. 257 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

EPE. Balanço Energético Nacional 2022: Relatório final - Ano base 2021. Ministério de Minas e Energia.

EMPRESA, DE PESQUISA ENERGÉTICA., 2022.

HINRICHS, RA; KLEINBACH, M.. Energia e Meio Ambiente. Pioneira Thomson. São Paulo, 2003.

Capítulo 8



10.37423/221106826

CÁLCULO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO: O CASO DE UMA EMPRESA RECAUCHUTADORA DE PNEUS INSTALADA NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB

Gabriel Alejandro Palma de Mélo

Universidade Federal de Campina Grande

José Sebastião Rocha Rocha

Universidade Federal de Campina Grande



Resumo: Neste trabalho foi estruturado um método de cálculo de custos em uma empresa de recauchutagem de pneus localizada na cidade de Campina Grande-PB. A coleta de dados foi feita a partir da revisão dos registros financeiros da empresa, das informações proporcionadas por ela e da verificação *in loco*. A análise dos dados foi feita selecionando dez produtos do mix da empresa, levantando seus custos de matérias primas, calculando os custos hora/máquina, os custos de transformação de cada um dos produtos selecionados e, por último, os custos de manufatura dos mesmos. O principal resultado obtido foi a completa estruturação do método de custeamento e a obtenção dos custos de manufatura dos produtos selecionados para este trabalho. O método de cálculo de custos escolhido foi o mais adequado para este tipo de empresas, pois, além de estar conforme à legislação brasileira, é bastante flexível, permitindo que sejam realizadas estimações de variáveis que não puderam ser calculadas a partir das informações obtidas na etapa de coleta de dados. Se implementado, este método proporcionará à empresa o conhecimento sobre o quanto ela gasta para produzir seu mix de produtos.

Palavras-chaves: Cálculo de custos; reforma de pneus; recauchutagem de pneus.

1 INTRODUÇÃO

A economia mundial está cada vez mais globalizada e, com isso, a permanência das empresas nos mercados de produtos e serviços torna-se cada vez mais difícil, pois a disputa por clientes é cada vez mais intensa. Assim, o preço de venda, análise dos gastos e resultados, atinentes à venda e produção dos bens produzidos e dos serviços prestados é um fator decisório para que uma empresa se destaque ante seus concorrentes.

Neste contexto, Padoveze (2003) afirma que, normalmente, a empresa não tem o domínio dos preços, pois é o mercado quem os define; porém, ela tem o controle dos seus custos de produção e, portanto, deve fazer uma boa gestão dos mesmos para diminuí-los, uma vez que só assim, poderá maximizar seus lucros.

A necessidade de ter controle dos custos, como um caminho para maximizar os lucros, é uma necessidade que se torna mais evidente em situações de crise, como a que atravessa atualmente o país. Grande parte dos setores da economia, entre os que se encontra o setor automobilístico, foram afetados, e com ele, segmentos que dependem da sua expansão, como o segmento de reforma de pneus.

Esta realidade não poderia ser diferente em cidades de médio porte, como é o caso de uma empresa de recauchutagem de pneus sediada na cidade de Campina Grande-PB, cujo proprietário solicitou apoio para construir uma ferramenta que lhe permita ter um maior controle dos custos, e com isso, poder enfrentar a crise.

O trabalho é, por ele só, muito desafiador e tem despertado o interesse dos autores, vistos os benefícios que poderão ser obtidos, em termos de conhecimentos e experiência a serem adquiridos e pela contribuição que poderá emprestar à empresa.

Neste sentido, este trabalho tem o propósito de estruturar um sistema de cálculo de custos, à luz da literatura pertinente, em uma empresa de recauchutagem de pneus localizada na cidade de Campina Grande-PB.

2 CONTABILIDADE DE CUSTOS

Há diversas definições para a contabilidade de custos: Crepaldi (2004) indica que é uma técnica utilizada para identificar, mensurar e informar os custos de produtos ou serviços, que tem a finalidade de proporcionar informações rápidas e precisas para a tomada de decisões. Já Ferreira (2007) afirma

que é a área das ciências contábeis responsável pelo estudo dos gastos decorrentes da produção de produtos e serviços, e que deve ser aplicada em qualquer empresa que deseje aprimorar seus controles.

Os custos, a fim de atender todas as necessidades para as quais são apurados, são classificados em dois grupos: os relacionados a um único produto fabricado e os relacionados a diferentes volumes de produção.

Segundo Megliorini (2007), para poder apropriar os custos relacionados um único produto fabricado, é necessário fazer uma classificação de custos em diretos e indiretos:

- Custos diretos são todos os custos que são apropriados aos produtos de forma direta de acordo com o seu consumo, como matéria prima e mão de obra direta.
- Custos indiretos são todos os custos que são apropriados aos produtos a partir de um rateio ou outro critério de apropriação, já que não é possível quantificar seu consumo. Por exemplo: energia elétrica.

Sobre o custo relacionado a diferentes volumes de produção, Mengliorini (2007) indica que, para poder estudar o comportamento dos custos, deve-se classificar as contas, antes nomeadas custos diretos e custos indiretos, em “custos variáveis” e “custos fixos”, respectivamente.

- Custos variáveis são os custos que têm relação direta com o volume de produção. É dizer, são os valores consumidos ou aplicados cujo crescimento está diretamente relacionado à quantidade produzida. Por exemplo: matéria prima (WERNKE, 2004).
- Custos fixos são aqueles que têm seu montante fixado e que permanecem constantes, independentemente das oscilações ocorridas no volume de produção. Estes custos se relacionam com a capacidade instalada da empresa e continuam existindo, mesmo se a produção estiver parada. Por exemplo: aluguel das instalações (WERNKE, 2004).

Esta forma de classificação, para Martins (2010), é a mais importante, desde que leva em consideração a relação entre o valor total de um custo e volume de uma atividade num determinado espaço de tempo.

Existem outras formas de classificação de custos, das quais apresentam-se as seguintes:

- Custo de produção: são os custos de matéria prima, mão de obra direta e os custos indiretos (MEGLIORINI, 2007).

- Custos primários: são a soma dos custos de matéria prima e de mão de obra direta, diferenciando-se dos custos diretos porque só são compostos destes dois itens, deixando de lado outros custos diretos, como o custo de embalagem (MARTINS, 2010).
- Custos de transformação: são os custos incorridos para transformar a matéria prima em produto, compreendendo os custos de mão de obra direta e custos indiretos de fabricação (MEGLIORINI, 2007).

2.1 SISTEMA DE CUSTEIO POR ABSORÇÃO

O custeio por absorção é um conjunto de métodos de atribuição dos custos fabris, tanto fixos quanto variáveis, aos produtos fabricados em determinado período, de tal forma que estes absorvam todos os custos, independentemente de sua natureza (WERNKE, 2005). Sua aplicação, que é exigida pela legislação brasileira, é adequada para diversas finalidades contábeis, tais como: avaliação de estoques e a determinação do custo total de produtos a ser registrado na Demonstração de Resultados de Exercícios (DRE).

Desta forma, para aplicar com sucesso o método de custeio por absorção, devem ser seguidos dois passos para realizar a apuração de custos (MEGLIORINI, 2007):

- a) Primeiro: devem-se classificar os gastos do período em despesas, custos e investimentos. Logo, os custos são apropriados aos produtos, os investimentos são ativados e as despesas, que não devem ser apropriadas aos produtos porque estão relacionadas à receita e à administração da empresa, lançadas na demonstração de resultados do exercício;
- b) Segundo: devem-se classificar os custos em diretos e indiretos, sendo os custos diretos apropriados de forma direta aos produtos, e os custos indiretos apropriados por meio de rateios.

O rateio dos custos indiretos é realizado com o uso de diversas bases, que permitem obter do custo do produto. Entretanto, é necessário escolher a base de rateio de forma coerente, a fim de evitar resultados distorcidos (MEGLIORINI, 2007). As bases de rateio mais usadas são as seguintes:

- Área ocupada pelos departamentos;
- Potência instalada dos departamentos;
- Número de funcionários a ser rateados ao administrativo da fábrica;
- Número de requisições de material a ser apropriados ao almoxarifado.

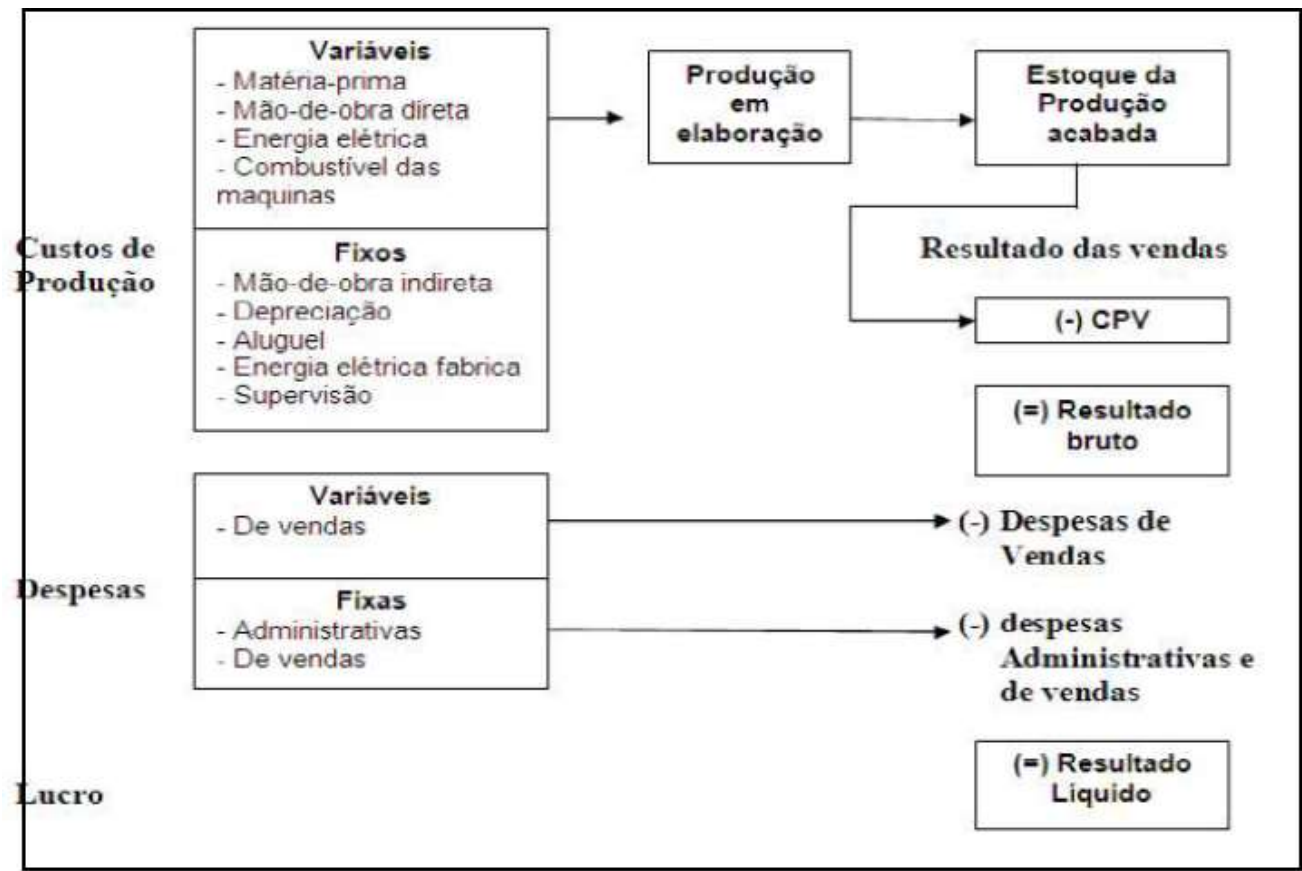
Uma vez escolhida a base de rateio é possível obter o coeficiente de rateio, CR, proposto por Dubois *et al.* (2006):

$$CR = \frac{C_i}{B_T}$$

Eq. (1)

Onde C_i representa os custos indiretos totais que devem ser rateados e B_T a base total escolhida.
Um esquema de funcionamento deste sistema de custeio está mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Funcionamento do custeio por absorção



Fonte: Dutra (2003)

3 A EMPRESA

A empresa objeto do estudo, sediada na cidade de Campina Grande, surgiu da iniciativa de um comerciante de pneus local que buscava expandir seus negócios para atuar na área de recondicionamento de pneus usados.

O interesse dos proprietários em estruturar um sistema adequado de cálculo de custos, que permita enfrentar a crise econômica pela que o país atravessa, foi o principal motivo para a realização deste trabalho.

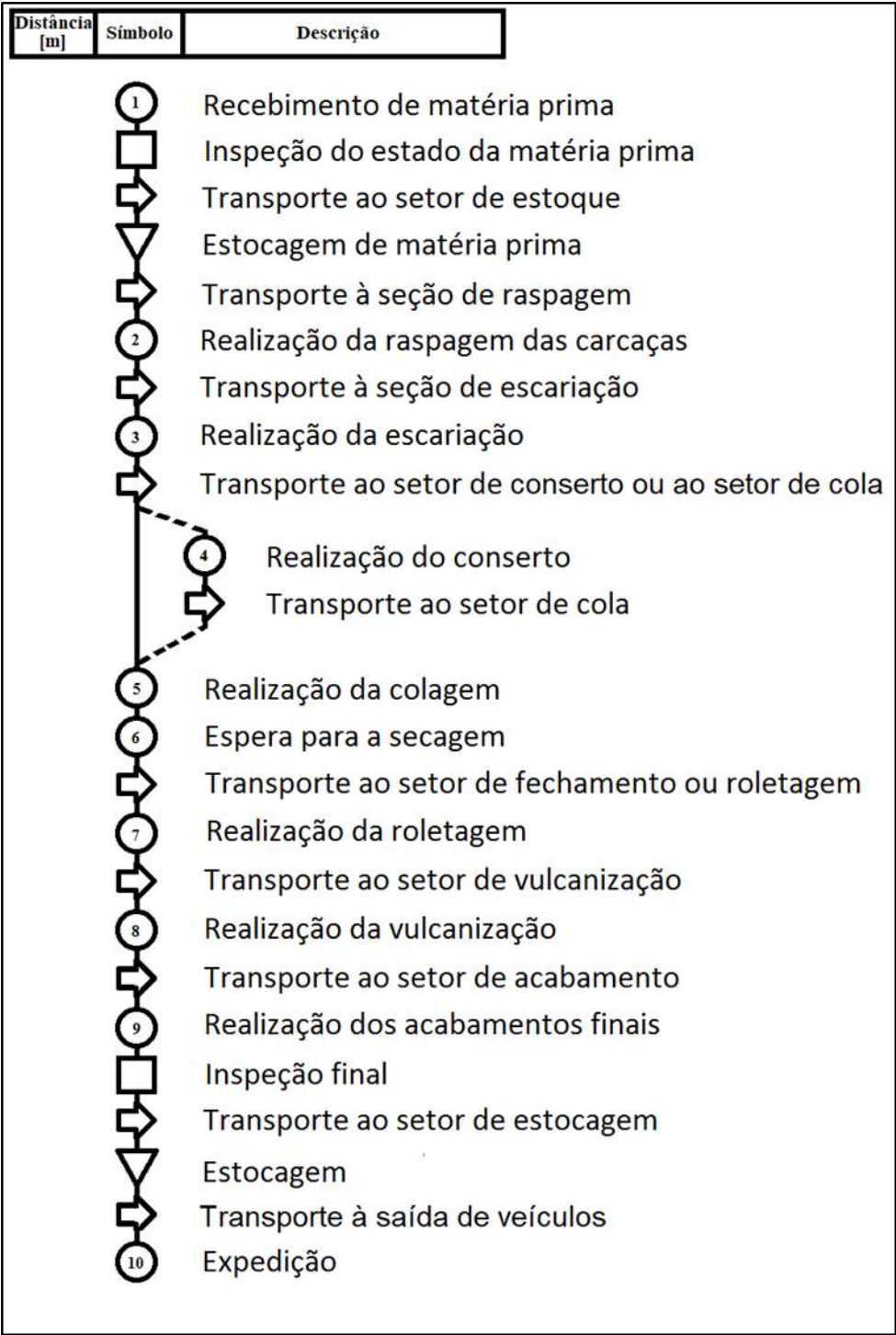
3.1. PROCESSO PRODUTIVO

O processo de produção começa com o recebimento de carcaças de pneus usados, que são cuidadosamente inspecionadas para determinar seu estado de conservação. As carcaças com a estrutura comprometida são descartadas.

A próxima etapa consiste na raspagem de toda a superfície da carcaça para eliminar a sua antiga pegada. Seguidamente é realizada uma operação de lixamento, chamada de escareação, para deixar a carcaça totalmente lisa; posteriormente é verificada a presença de avarias. As carcaças avariadas seguem para a área de conserto; as não avariadas seguem para a seguinte etapa de produção, na área de colagem, onde recebem a aplicação de adesivo na superfície. Após a secagem do adesivo, a nova pegada é fixada nas carcaças com uso de pressão mecânica (processo chamado de roletagem). Em seguida, os pneus passam por um processo de vulcanização, para a fixação definitiva das pegadas.

Finalmente são feitos os acabamentos e a inspeção final dos pneus, que seguem para o estoque, onde aguardam até a expedição. O fluxograma do processo produtivo está mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma do processo produtivo



Fonte: Autoria própria (2017)

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O trabalho é caracterizado como estudo de caso, onde foram levantadas informações sobre o funcionamento da empresa para posterior análise e aplicação corretiva de conhecimentos técnicos. A

pesquisa usada, por outro lado, caracteriza-se por ser quantitativa, uma vez que foram coletados dados numéricos (MORESI, 2003). A metodologia empregada constou das seguintes etapas:

4.1 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados foi feita a partir da revisão dos registros financeiros da empresa, das informações proporcionadas por ela, além da verificação *in loco*.

A análise de dados foi realizada nas seguintes etapas:

- a) Seleção de 10 produtos, do total produzido pela empresa, com base no interesse do proprietário em verificar a viabilidade de continuar/descontinuar a sua produção;
- b) Classificação dos gastos;
- c) Levantamento do custo de matérias primas e insumos usados no processo de fabricação de cada produto;
- d) Levantamento do custo de mão de obra e encargos sociais trabalhistas por produto;
- e) Levantamento de custos indiretos;
- f) Cálculo dos custos hora/máquina;
- g) Cálculo do custo de transformação por produto;
- h) Cálculo dos custos de manufatura (recauchutagem) dos produtos selecionados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 SELEÇÃO DE PRODUTOS

Os produtos selecionados não são os que representam maiores volumes de vendas, mas houve interesse da administração em verificar a viabilidade para continuar a produção destes. A sua relação se encontra no Quadro 1.

Quadro 1 – Produtos selecionados

PRODUTOS SELECIONADOS DO MIX DE PRODUTOS (PNEUS)	
Categoria	Código do produto
MOTO	90/90X18 REMOLD TZ-KS- D.CITY-BORRACHUDO
	110/90X17-TZ BROS
	130/70X17-TZ TWISTER
CARRO DE PASSEIO	175/70 R14 REMOLD
	195/95 R15 REMOLD
CARRO MEIA CARGA	235/70 R16 FRIO
	7.50X16 FRIO DIRECIONAL
CARRO CARGA	900X20 FRIO
	1000X20 QUENTE
	275/80 R22,5 FRIO

Fonte: Autoria própria (2017)

5.3 CLASSIFICAÇÃO DOS GASTOS

Os gastos da empresa, retirados dos espelhos de gastos mensais da empresa, foram classificados como mostrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos gastos da empresa

GASTOS DA EMPRESA				
Itens	Custo Direto	Custo Indireto	Despesa Fixa	Despesa Variável
Alimentos			✓	
Ração para gato			✓	
Serviço			✓	
Servidor			✓	
Material de limpeza			✓	
Material de escritório			✓	
Despesas com viagens			✓	
Transporte			✓	
Salário operadores de máquina	✓			
Salário caldeirista		✓		
Salário gerente de produção		✓		
Salário Auxiliar administrativo			✓	
Parcela do aluguel para instalações da fábrica		✓		
Parcela do aluguel para instalações do setor adm.			✓	
Manutenção corretiva		✓		
Lubrificação de máquinas		✓		
Telefone/Internet			✓	
Energia utilizada na fábrica		✓		
Energia utilizada no setor administrativo			✓	
Água utilizada na fábrica		✓		
Água utilizada no setor administrativo			✓	
Segurança			✓	

Contador			✓	
Servidor			✓	
Lenha		✓		
Camelback	✓			
Borracha anti-quebra passeio	✓			
Borracha anti-quebra ac	✓			
Borracha laminada	✓			
Pré-moldado Ruzi	✓			
Cola vulcanizada multiuso	✓			
Borracha de ligação	✓			
Solvente vulk de secagem rápida	✓			
Cola vulcanizada multiuso	✓			
Vipalmold	✓			

Fonte: Autoria própria (2017)

5.4 LEVANTAMENTO DO CUSTO DE MATÉRIAS PRIMAS POR PRODUTO

Por estar apropriadamente contabilizados, os custos de matérias primas dos registros da empresa foram usados no cálculo dos custos totais e na estruturação do sistema de cálculo de custos. A relação dos mesmos está mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 – Custos de matérias primas dos produtos selecionados

CUSTOS DE MATÉRIAS PRIMAS DOS PRODUTOS SELECIONADOS	
Modelo	Custo (R\$)
90/90X18 REMOLD TZ-KS- D.CITY-BORRACHUDO	28,24
110/90X17-TZ BROS	23,54
130/70X17-TZ TWISTER	23,90
175/70 R14 REMOLD	87,59
195/55 R15 REMOLD	60,55
235/70 R16 FRIO	109,93
7.50X16 FRIO DIRECIONAL	122,20
900X20 FRIO	344,97
1000X20 QUENTE	273,53
275/80 R22,5 FRIO	378,92

Fonte: A empresa (2017)

5.5 LEVANTAMENTO DO CUSTO DE MÃO DE OBRA E ENCARGOS SOCIAIS POR PRODUTO

Cinco funcionários trabalham no condicionamento de pneus, mas, dois deles também desempenham outras funções. Por não ser possível quantificar o tempo real de funcionamento de cada um dos postos de trabalho, nem o seu custo em relação a salários, foi realizada uma estimativa dos turnos/semana em que cada posto funciona, para calcular o custo de mão de obra direta. Esta estimativa é mostrada no Quadro 3.

Quadro 3 - Turnos de funcionamento por setor

Setor	Turno	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Inspeção matéria prima	Manhã	✓				
	Tarde	✓				
Escareação	Manhã	✓	✓	✓	✓	✓
	Tarde					
Conserto	Manhã					
	Tarde	✓	✓	✓		
Cola, roletagem, ap. antiquebra	Manhã					
	Tarde		✓	✓	✓	✓
Vulcanização pneu de moto	Manhã				✓	✓
	Tarde				✓	✓
Vulcanização pneu de carro	Manhã				✓	✓
	Tarde				✓	✓
Inspeção Final	Manhã				✓	✓
	Tarde				✓	✓

Fonte: Autoria própria (2017)

Os turnos de trabalho da empresa são de quatro horas, exceto o turno da tarde da segunda feira, que é de três. Com essa informação e com a estimativa feita foi calculado o tempo de funcionamento de cada um dos setores, em diante denominados de postos de trabalho. Este cálculo está mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Total de horas trabalhadas em cada posto de trabalho

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Tempo Efetivo de Trabalho (h)	28,00	152,00	40,00	68,00	80,00	80,00	80,00	528,00

Fonte: Autoria própria (2017)

Legenda:

P1: Inspeção de matéria prima recebida

P2: Raspagem e escareação

P3: Conserto

P4: Cola, roletagem e aplicação de antiquebra

P5: Vulcanização de pneu de moto

P6: Vulcanização de pneu de carro

P7: inspeção final do produto acabado

5.5.1 CUSTO DE PESSOAL DIRETO

A partir do registro de ponto dos meses de abril, maio e junho foi determinado o total de horas/mês trabalhadas por cada funcionário. Com essa informação e a das folhas de pagamento foi calculado o

custo/hora trabalhada dos operadores de máquina para cada mês. O resultado está mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Custo por hora trabalhada no mês

OPERADOR DE MÁQUINAS					
Mês	Salário Base	Dias Trabalhados (8h)	Dias Trabalhados (7h)	Total de Horas Trabalhadas	Custo por Hora Trabalhada (R\$)
Junho	937,00	17	4	164,00	5,71
Mai	937,00	19	4	180,00	5,21
Abril	937,00	15	4	148,00	6,33

Fonte: Autoria própria (2017)

O custo de mão de obra para o mês de junho foi obtido multiplicando o custo por hora trabalhada pela quantidade de horas trabalhadas em cada um dos postos. O custo de encargos sociais, por sua vez, foi obtido aplicando uma taxa de 33,77% no custo de mão de obra, que é a alíquota aplicada para indústrias do regime tributário “simples nacional” (*vide* Anexo A). A somatória dos custos de mão de obra e de encargos sociais resulta no custo de pessoal direto, como mostrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Custo de pessoal direto

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Custo de Mão de Obra Direta (R\$)	159,88	867,92	228,40	388,28	456,80	456,80	456,80	3.014,88
Custo de Encargos Sociais e Direitos Trabalhistas (R\$)	53,99	293,10	77,13	131,12	154,26	154,26	154,26	1.018,12
Custo de Pessoal Direto (R\$)	213,87	1.161,02	305,53	519,40	611,06	611,06	611,06	4.033,00

Fonte: Autoria própria (2017)

5.5.2 CUSTO DE PESSOAL INDIRETO

Para o caso dos funcionários que desempenham outras funções, foi estimado que cada um deles gasta, com as suas funções específicas, 20% do total de suas horas trabalhadas, enquanto o restante é utilizado na função de operador de máquinas. Para calcular o custo de mão de obra destes foi multiplicado o número de horas trabalhadas como operador de máquinas pelo custo por hora trabalhada, e descontado esse valor do salário base de cada um deles. O resultado é o custo mão de obra indireta. As parcelas restantes dos custos para cada funcionário foram contabilizadas como mão de obra direta. Estes cálculos estão mostrados nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - Custo de trabalho do caldeirista

CALDEIRISTA					
Mês	Salário Base	Tempo de Trabalho como Caldeirista (h)	Tempo de Trabalho como Operador (h)	Custo de Trabalho como Operador (R\$)	Custo de Trabalho como Caldeirista (R\$)
Junho	983,01	32,80	131,20	749,60	233,41
Mai	983,01	36,00	144,00	749,60	233,41
Abril	983,01	29,60	118,40	749,60	233,41

Fonte: Autoria própria (2017)

Tabela 6 - Custo de trabalho do gerente de produção

GERENTE DE PRODUÇÃO					
Mês	Salário Base	Tempo de Trabalho como G. de Produção (h)	Tempo de Trabalho como Operador (h)	Custo de Trabalho como Operador (R\$)	Custo de Trabalho como G. de Produção (R\$)
Junho	1066,23	32,80	131,20	749,60	316,63
Mai	1066,23	36,00	144,00	749,60	316,63
Abril	1066,23	29,60	118,40	749,60	316,63

Fonte: Autoria própria (2017)

No levantamento dos custos de mão de obra indireta também foram contabilizados os custos com o tempo ocioso, em que os funcionários não produzem. Estes custos foram obtidos somando o total de horas trabalhadas pelos operadores de máquinas e descontado o tempo efetivo de trabalho. O resultado foi multiplicado pelo custo por hora de trabalho, o que resultou no custo de mão de obra ociosa. Os resultados estão mostrados na Tabela 7.

Tabela 7 - Custo de mão de obra ociosa

Funcionário	Tempo de Trabalho Pago (h)
Funcionário 1	164,00
Funcionário 2	164,00
Funcionário 3	164,00
Caldeirista	131,20
G. de Produção	131,20
Total de Tempo Trabalhado Pago	754,40
Total Tempo Trabalhado Real	528,00
Tempo de Mão de Obra Ociosa	226,40
Custo Hora de Trabalho (R\$)	5,71
Custo Mão de Obra Ociosa (R\$)	1.292,74

Fonte: Autoria própria (2017)

Os custos de mão de obra indireta foram rateados a cada um dos postos dividindo o total de custos de mão de obra indireta pelo custo total de mão de obra direta e multiplicando esse resultado pelo

custo de mão de obra direta dos postos. Os encargos sociais foram calculados de forma similar aos custos de pessoal direto. A soma dos encargos sociais com o custo de mão de obra indireta resulta no custo de pessoal indireto, mostrado na Tabela 8.

Tabela 8 - Custo de pessoal indireto

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Custo de Mão de Obra Indireta (R\$)	97,72	530,50	139,60	237,33	279,21	279,21	279,21	1.842,78
Custo de Encargos Sociais e Direitos Trabalhistas (R\$)	33,00	179,15	47,14	80,15	94,29	94,29	94,29	622,31
Custo de Pessoal Indireto (R\$)	130,72	709,65	186,75	317,47	373,50	373,50	373,50	2.465,09

Fonte: Autoria própria (2017)

5.6 LEVANTAMENTO DE CUSTOS INDIRETOS

Além dos custos dos funcionários que desempenham outras funções, existem outras seis fontes de custos indiretos, que foram apropriados aos produtos por meio de rateios. O custo de depreciação das máquinas não foi considerado, pois, devido a que as máquinas da empresa têm mais de dez anos, a legislação brasileira o proíbe. As bases de rateio utilizadas e os cálculos realizados são mostrados a seguir.

5.6.1 CUSTO DE ALUGUEL

Ao gasto mensal com aluguel, de R\$ 2.500,00, foram acrescidos R\$ 72,57, referentes a 1/12º do IPTU anual (R\$ 870,80), totalizando R\$ 2.572,57.

A área total da empresa é de aproximadamente 879,00 m², dos quais 63,00 m² são utilizados pelo setor administrativo e comercial. Realizando um rateio com base na área ocupada, foi calculado o custo de aluguel, resultando em R\$ 2.388,19.

O custo de aluguel das áreas da fábrica que não formam parte dos postos de trabalho, como é o caso da área de estoques, foi rateado de forma igualitária entre todos os postos de trabalho. Os resultados estão mostrados na Tabela 9

Tabela 9 – Custo de aluguel

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Área de cada um dos postos (m ²)	42	28	15	53	93	65	20	316
Outras áreas da fábrica (m ²)								500
Custo de aluguel referente a cada posto (R\$)	122,92	81,95	43,90	155,12	272,18	190,24	58,53	924,84
custo de aluguel de outras áreas (R\$)	209,05	209,05	209,05	209,05	209,05	209,05	209,05	1.463,35
Custo total de aluguel (R\$)	331,97	291,00	252,95	364,17	481,23	399,29	267,58	2.388,19

Fonte: Autoria própria (2017)

5.6.2 CUSTO COM MANUTENÇÃO CORRETIVA

O rateio da manutenção corretiva de máquinas foi feito com base no número de máquinas de cada um dos postos de trabalho. Os resultados estão mostrados na Tabela 10.

Tabela 10 – Custo com manutenção corretiva

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Número de máquinas	0	2	2	1	5	7	0	17
Custo com manutenção corretiva (R\$)	0,00	8,65	8,65	4,32	21,62	30,26	0,00	73,50

Fonte: Autoria própria (2017)

5.6.3 CUSTO COM LUBRIFICAÇÃO DE MÁQUINAS

O rateio destes custos foi feito de forma similar à do custo com manutenção corretiva. Entretanto, não estava prevista troca de lubrificantes para o mês de junho e, conseqüentemente, não houveram custos com lubrificantes para esse mês, como mostrado na Tabela 11.

Tabela 11 – Custo com lubrificação de máquinas

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Número de máquinas	0	2	2	1	5	7	0	17
Custo com lubrificação de máquinas (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autoria própria (2017)

5.6.4 CUSTO DE ENERGIA

O consumo de energia elétrica do mês de junho foi de 6.682,51 KWh, e o valor pago, de R\$ 2.296,51. Como a empresa possui medidor único para todos os setores, foi necessário estimar o consumo de energia em cada um deles.

No o setor administrativo foi feito o levantamento dos artefatos elétricos e luminárias, e do seu tempo mensal de uso. No caso dos aparelhos, o consumo foi estimado a partir de dados da potência de aparelhos semelhantes disponíveis no mercado. Uma vez estimado o consumo de energia, pode-se calcular a despesa com energia, multiplicando o consumo estimado vezes o preço do KWh, que em Campina Grande é de R\$ 0,34 (ENERGISA, 2017). Os resultados estão mostrados na Tabela 12.

Tabela 12 – Despesa com energia

Aparelhos	Quantidade	Potência Unitária (W)	Potência Total (W)	Tempo de Funcionamento Mensal (h)	Energia (KWh)
Computador	3	200	600	164,00	98,40
Televisor de tubo 14 "	1	70	70	164,00	11,48
Ventilador pequeno	1	65	65	164,00	10,66
Luminária tempo completo	4	15	60	164,00	9,84
Luminária meio tempo	2	15	30	41,00	1,23
Condicionador de ar	1	1.000	1.000	41,00	41,00
Impressora	1	50	50	41,00	2,05
Total de consumo na área administrativa					174,66
Despesa com energia (R\$)					59,38

Fonte: Autoria própria (2017)

O consumo do setor produtivo foi obtido subtraindo-se o consumo do setor administrativo do consumo total, o que resultou em 6.508,51 KWh. Dessa forma, o custo com energia foi de R\$ 2.237,13. Para ser rateado, este custo foi classificado em duas categorias: energia para iluminação e energia para as máquinas.

5.6.4.1 CUSTO COM ENERGIA DESTINADA A ILUMINAÇÃO

Na fábrica funcionam dezenove luminárias de 40 W em tempo integral e três em aproximadamente 1/4 do turno de trabalho, correspondendo a um consumo total de 129,56 KWh. Portanto, o custo com energia destinada à iluminação é R\$ 44,05.

Como as luminárias que funcionam em tempo integral estão distribuídas entre os postos de trabalho, seu consumo foi rateado a cada um dos postos com base no número de luminárias instaladas em cada um deles. O consumo das luminárias com funcionamento esporádico, instaladas fora dos postos de trabalho, foi rateado de forma igualitária entre os mesmos. Os resultados estão mostrados na Tabela 13.

Tabela 13 - Custo com energia destinada a iluminação

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Número de luminárias	2	2	3	4	3	3	2	19
Custo com luminárias de tempo integral (R\$)	4,46	4,46	6,69	8,92	6,69	6,69	4,46	42,38
Custo com luminárias de tempo reduzido (R\$)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	1,67
Custo total com energia destinada a iluminação (R\$)	4,70	4,70	6,93	9,16	6,93	6,93	4,70	44,05

Fonte: Autoria própria (2017)

5.6.4.2 CUSTO COM ENERGIA DESTINADA ÀS MÁQUINAS

O custo de energia com máquinas é R\$ 2193,08 e foi obtido subtraindo o custo com energia destinada a iluminação do custo de energia total.

O rateio do custo de energia com máquinas deveria ter sido feito com base no consumo de cada uma delas. Como não foi possível estabelecer a sua potência por falta de placas de identificação, folhas de máquinas e manuais do fabricante, o rateio foi feito com base no número de máquinas instaladas em cada um dos postos. Os resultados estão mostrados na Tabela 14.

Tabela 14 - Custo com energia destinada às máquinas

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Número de máquinas	0	2	2	1	5	7	0	17
Custo com energia destinada às máquinas (R\$)	0,00	258,01	258,01	129,00	645,02	903,03	0,00	2.193,08

Fonte: Autoria própria (2017)

5.6.5 CUSTO DE ÁGUA

De forma similar à energia consumida, não existem medidores de consumo de água separados para a área administrativa e para a fábrica, pelo que foi estimado, para efeito deste trabalho, que 10% do consumo total de água foi utilizada no setor administrativo e os outros 90% no setor de produção. O gasto total com água foi de R\$ 88,52 e, portanto, o custo com água foi de R\$ 79,67.

A água é destinada, na maior parte, para o asseio dos funcionários da fábrica e para o funcionamento das máquinas dos postos 5 e 6, pois elas são aquecidas com vapor. Não foi possível estabelecer o real consumo de água e, por esta razão, optou-se por alocar 50% do custo com água a cada uma destas tarefas.

O rateio da parcela do custo destinada ao funcionamento de máquinas foi feito com base no número de máquinas, e somente para os postos 5 e 6. Já o rateio da parcela do custo de água destinada ao asseio dos funcionários, foi feita de forma igualitária para cada um dos postos de trabalho. Os resultados estão mostrados na Tabela 15.

Tabela 15 - Custo com água

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Número de máquinas movidas a vapor	0	0	0	0	5	7	0	12
Custo com água destinada à caldeira (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,24	0,00	39,84
Custo com água destinada ao asseio (R\$)	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	39,83
Custo total com água	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	28,93	5,69	79,67

Fonte: Autoria própria (2017)

5.6.6 CUSTO COM LENHA

Somente o posto de trabalho 5 e o posto de trabalho 6, fazem uso da lenha, pois as suas máquinas funcionam a vapor e, portanto, todo o custo com lenha foi apropriado a estes postos. O rateio foi feito levando em consideração o número de máquinas localizadas em cada um deles. Os resultados estão mostrados na Tabela 16.

Tabela 16 - Custo com lenha

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Número de máquinas	0	0	0	0	5	7	0	12
Custo com lenha (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	833,33	1.166,67	0,00	2.000,00

Fonte: Autoria própria (2017)

5.7 CÁLCULO DOS CUSTOS HORA/MÁQUINA

Uma vez realizado o levantamento dos custos foi possível calcular os custos hora/máquina, que são os custos referentes ao funcionamento, pelo período de uma hora, de cada um dos postos de trabalho. Os resultados podem ser vistos na Tabela 17.

Tabela 17 – Custos hora/máquina mês de junho de 2017

ITENS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Custo de mão de obra direta (R\$)	159,88	867,92	228,40	388,28	456,80	456,80	456,80	3.014,88
Custo com encargos sociais diretos (R\$)	53,99	293,10	77,13	131,12	154,26	154,26	154,26	1.018,12
Custo de pessoal direto (R\$)	213,87	1.161,02	305,53	519,40	611,06	611,06	611,06	4.033,00
Custo de mão de obra indireta (R\$)	97,72	530,50	139,60	237,33	279,21	279,21	279,21	1.842,78
Custo com encargos sociais indiretos (R\$)	33,00	179,15	47,14	80,15	94,29	94,29	94,29	622,31
Custo de pessoal indireto (R\$)	130,72	709,65	186,75	317,47	373,50	373,50	373,50	2.465,09
Custo de depreciação (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo com aluguel (R\$)	331,97	291,00	252,95	364,17	481,23	399,29	267,58	2.388,19
Custo de manutenção corretiva (R\$)	0,00	8,65	8,65	4,32	21,62	30,26	0,00	73,50
Custo de lubrificantes (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo de energia com iluminação (R\$)	4,70	4,70	6,93	9,16	6,93	6,93	4,70	44,05
Custo de energia com máquinas (R\$)	0,00	258,01	258,01	129,00	645,02	903,03	0,00	2.193,08
Custo de água (R\$)	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	28,93	5,69	79,67
Custo de lenha (R\$)	142,84	142,84	142,84	142,84	142,84	559,56	726,25	2.000,00
Custo total mensal (R\$)	1.174,39	4.452,21	1.659,63	2.328,93	3.272,45	4.063,80	2.389,93	19.774,67
Tempo efetivo de trabalho (h)	28,00	152,00	40,00	68,00	80,00	80,00	80,00	528,00
Custo hora/máquina (R\$)	41,94	29,29	41,49	34,25	40,91	50,80	29,87	37,45

Fonte: Autoria própria (2017)

5.8 CÁLCULO DO CUSTO DE TRANSFORMAÇÃO POR PRODUTO

O cálculo dos custos de transformação foi feito multiplicando o tempo que os produtos absorvem de cada um dos postos (Tabela 18), pelo respectivo custo hora/máquina e, logo após, foram somados todos resultados. Os resultados estão mostrados na Tabela 19.

Tabela 18 – Tempo absorvido pelos produtos em cada posto de trabalho

Modelo	Tempo absorvido pelos produtos em cada posto de trabalho (h)						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
90/90X18 REMOLD TZ-KS-D.CITY-BORRACHUDO	0,01	0,02	0,02	0,08	0,33	0	0,02
110/90X17-TZ BROS	0,01	0,02	0,02	0,11	0,33	0	0,02
130/70X17-TZ TWISTER	0,01	0,02	0,02	0,11	0,33	0	0,02
175/70 R14 REMOLD	0,02	0,03	0,05	0,23	0	0,58	0,02
195/55 R15 REMOLD	0,02	0,03	0,05	0,23	0	0,58	0,02
235/70 R16 FRIO	0,02	0,04	0,05	0,27	0	2,50	0,02
7.50X16 FRIO DIRECIONAL	0,03	0,04	0,05	0,27	0	2,50	0,02
900X20 FRIO	0,04	0,14	0,06	0,61	0	3,00	0,02
1000X20 QUENTE	0,08	0,14	0,06	0,61	0	2,50	0,02
275/80 R22,5 FRIO	0,08	0,14	0,06	0,61	0	3,00	0,02

Fonte: A empresa (2017)

Tabela 19 - Custos de transformação mês de junho de 2017

Modelo	Número de Vendas	Custos de Transformação por Unidade (R\$)	Custos de Transformação para o Volume de Produção (R\$)
90/90X18 REMOLD TZ-KS-D.CITY-BORRACHUDO	204	18,67	3.808,95
110/90X17-TZ BROS	74	19,70	1.457,71
130/70X17-TZ TWISTER	24	19,70	472,77
175/70 R14 REMOLD	29	41,73	1.210,15
195/55 R15 REMOLD	16	41,73	667,67
235/70 R16 FRIO	0	140,92	0,00
7.50X16 FRIO DIRECIONAL	16	141,34	2.261,49
900X20 FRIO	0	182,15	0,00
1000X20 QUENTE	5	158,43	792,14
275/80 R22,5 FRIO	3	183,83	551,48

Fonte: Autoria própria (2017)

5.9 CÁLCULO DOS CUSTOS DE MANUFATURA DOS PRODUTOS SELECIONADOS

A partir dos resultados encontrados anteriormente, foi possível calcular o custo de manufatura tido com a produção de cada unidade dos produtos selecionados. Os resultados estão mostrados na Tabela 20.

Tabela 20 – Custos de manufatura (recauchutagem) dos produtos selecionados

Modelo	Custo de Matéria Prima (R\$)	Custo de Transformação (R\$)	Custo de Manufatura (R\$)
90/90X18 REMOLD TZ-KS- D.CITY-BORRACHUDO	28,24	18,67	46,91
110/90X17-TZ BROS	23,54	19,70	43,24
130/70X17-TZ TWISTER	23,90	19,70	43,60
175/70 R14 REMOLD	87,59	41,73	129,32
195/55 R15 REMOLD	60,55	41,73	102,28
235/70 R16 FRIO	109,93	140,92	250,85
7.50X16 FRIO DIRECIONAL	122,20	141,34	263,54
900X20 FRIO	344,97	182,15	527,12
1000X20 QUENTE	273,53	158,43	431,96
275/80 R22,5 FRIO	378,92	183,83	562,75

Fonte: Autoria própria (2017)

Estes resultados, quando confrontados com os preços de vendas praticados pela empresa, revelam que os recursos arrecadados com a venda do modelo “90/90X18 REMOLD TZ-KS- D. CITY-BORRACHUDO” não são suficientes para cobrir os gastos tidos com sua produção, pois, mesmo que não se tenha levado em consideração suas despesas, somente seu custo de manufatura, que é de R\$ 46,91, já é superior ao seu preço de venda, de R\$ 38,00.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou estruturar um sistema de cálculo de custos, que ajudará bastante à empresa a ter conhecimento sobre o quanto ela gasta para produzir seu mix de produtos. Esperava-se que o rateio dos custos fosse mais exato, mas a ausência de dados levou a necessidade de realizar estimações. Contudo, o sistema está bem definido e, à medida que a empresa melhore suas condições de organização, poderá ir aperfeiçoando estes itens.

O método para cálculo de custos aplicado foi o mais adequado para este tipo de empresas, pois, além de estar conforme com a legislação brasileira, é bastante flexível, permitindo que sejam realizadas estimações de variáveis que não puderam ser calculadas a partir das informações obtidas na etapa de coleta de dados. Esta flexibilidade não teria estado presente em outros métodos de custeio, tais como o ABC.

Este trabalho também possibilitou descobrir, levando em consideração unicamente os custos de manufatura, que dois dos produtos, entre os dez selecionados, estão, nitidamente, sendo vendidos à perda. Isto leva a pensar que a situação se repete com outros do restante do mix de produtos da empresa.

REFERÊNCIAS

CREPALDI, S. A. Curso básico de contabilidade de custos. 3ed. São Paulo: Atlas, 2004.

DUBOIS, A.; KULPA, L.; SOUZA, L. E. Gestão de custos e formação do preço: conceitos, modelos e instrumentos: abordagem do capital de giro e da margem de competitividade. São Paulo: Atlas, 2006.

ENERGISA. Disponível em: < <http://www.energisa.com.br/Paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/tipos-tarifas.aspx> > Acesso em: 20 ago. 2017.

FERREIRA, José Antonio Stark. Contabilidade de custos. São Paulo: Personal Prentice Hall, 2007.

GUIA TRABALHISTA. Disponível em:

< <http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/custostrabalhistas.htm> > Acesso em: 15 ago. 2017.

MARTINS, E. Contabilidade de custos. 10ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEGLIORINI, E. Custos: Análise e Gestão. 2ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MORESI, E. Metodologia da Pesquisa. Brasília: UCB, 2003.

PADOVEZE, C. L. Controladoria Estratégica e Operacional. São Paulo: Thompson, 2003.

WERNKE, R. Gestão de Custos. 2ed. São Paulo: Atlas, 2004.

ANEXO A

Tabela A1 – Encargos sociais do simples nacional (indústria)

Encargos Sociais e Trabalhistas	(%)	(%)
Encargos Trabalhistas		
13º Salário		8,33%
Férias		11,11%
Encargos Sociais		
INSS	0,00%	
SAT/RAT	0,00%	
Salário Educação	0,00%	
INCRA/SEST/SEBRAE/SENAT	0,00%	
FGTS	8,00%	
FGTS/Provisão de Multa para Rescisão	4,00%	
Total Previdenciário		12,00%
Previdenciário s/13º e Férias		2,33%
SOMA BÁSICO		33,77%

Fonte: Guia Trabalhista (2017)

Capítulo 9



10.37423/221106827

ANÁLISE DAS CAUSAS DE PARADAS DE MÁQUINAS EM UMA EMPRESA PRODUTORA DE GARRAFAS PET DE CAMPINA GRANDE PB

Gabriel Alejandro Palma de Mélo

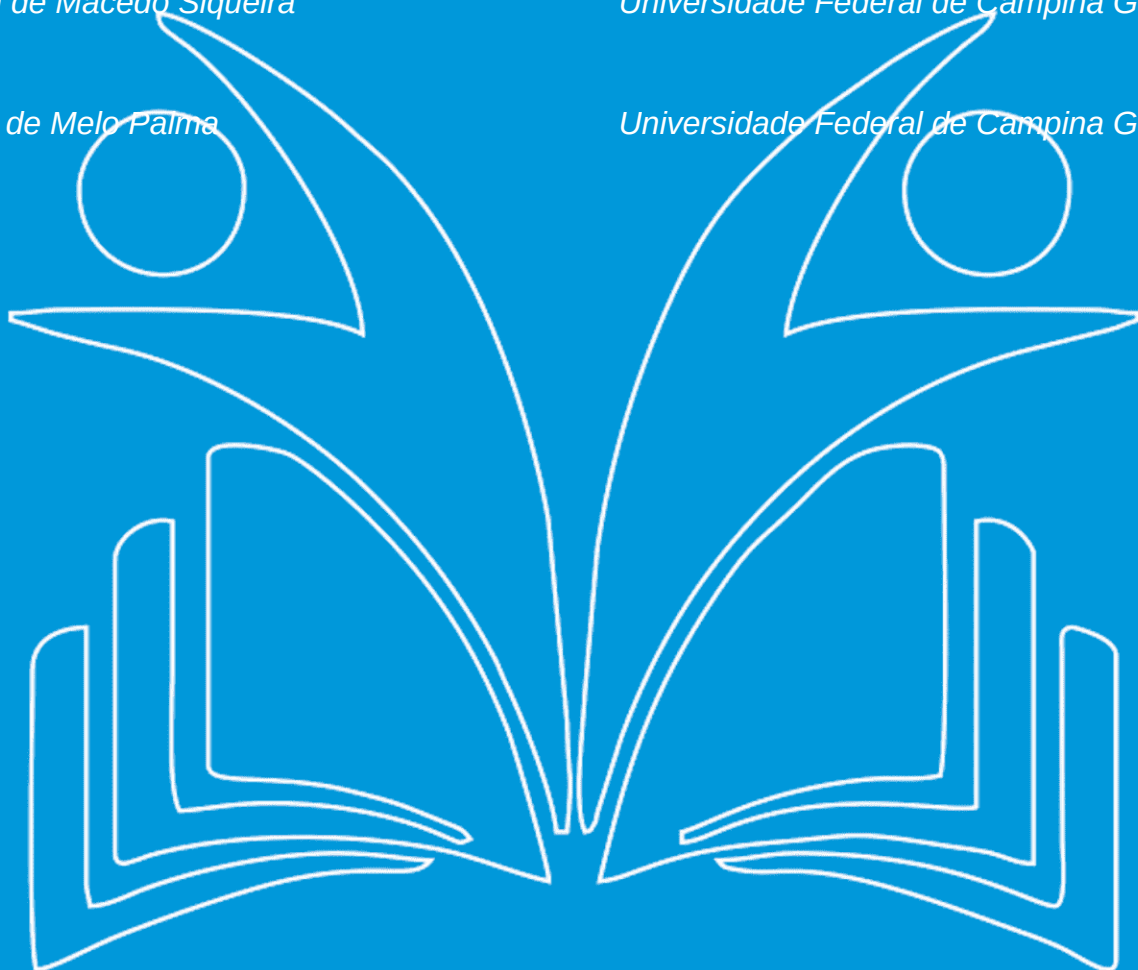
Universidade Federal de Campina Grande

Eder Wilian de Macedo Siqueira

Universidade Federal de Campina Grande

Daniel Luis de Melo Palma

Universidade Federal de Campina Grande



Resumo: Neste trabalho foi realizada uma avaliação das causas da parada de máquinas e do custo que estas acarretam, numa empresa produtora de garrafas PET localizada na cidade de Campina Grande-PB, fazendo uso de ferramentas da qualidade. A coleta de dados foi feita a partir da visita técnica à fábrica e de questionamentos feitos aos gestores, enquanto a análise destes foi feita acompanhando o processo de fabricação, para poder, dessa forma, caracterizar o problema e propor soluções. Foi constatado que a principal causa de parada de máquina ocorre nos manipuladores da máquina automatizada, problema recorrente atribuído a um erro de projeto. A partir das avaliações realizadas foi possível encontrar as principais causas de paradas de máquina e o alto custo que elas acarretam para a empresa, estabelecendo que a melhor solução seria a troca da máquina velha por uma mais moderna.

Palavras-chaves: Parada de máquinas; garrafas PET; ferramentas da qualidade.

1 INTRODUÇÃO

A economia mundial está cada vez mais globalizada e, com isso, a permanência das empresas nos mercados de produtos e serviços torna-se cada vez mais difícil, pois a disputa por clientes é cada vez mais intensa. Assim, o preço de venda dos bens produzidos é um fator decisório para que uma empresa se destaque ante seus concorrentes.

Neste contexto, Padoveze (2003) afirma que a empresa não tem o domínio dos preços, pois é o mercado quem os define. Porém, ela tem o controle dos seus custos de produção e, portanto, deve fazer uma boa gestão dos mesmos para que possa diminuí-los, uma vez que só assim, poderá haver uma maximização dos seus lucros.

Desta forma, é necessário que as empresas maximizem sua produtividade, diminuindo ao máximo as perdas na produção para que, assim, também diminuam os custos finais dos produtos. Uma das perdas mais comuns dentro de uma fábrica é o tempo de espera decorrente das paradas de máquinas na linha produtiva, ocasionadas por diversos fatores, e podem vir a gerar muitos prejuízos na produção. O custo destes prejuízos terá que ser agregado ao preço do produto final, podendo torná-lo pouco competitivo.

Neste sentido, este trabalho tem o propósito de determinar as causas da parada de máquinas em uma empresa produtora de garrafas PET localizada na cidade de Campina Grande-PB, bem como o custo que estas acarretam, fazendo uso de ferramentas da qualidade. A partir disso, será proposta uma solução para a problemática.

O trabalho está dividido, além desta introdução, em quatro partes. A primeira trata dos aspectos teóricos que norteiam o estudo. A segunda aborda a metodologia utilizada na coleta e análise de dados. A terceira trata da análise dos resultados obtidos e, por fim, as considerações finais do trabalho.

2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para Fonseca (2006), inicialmente, a qualidade foi entendida como a conformidade com o projeto. Logo após, a qualidade passou a ser entendida como a satisfação das necessidades e expectativas do cliente. Por outro lado, Paladini (2008) afirma que o conceito de qualidade sofreu muitas alterações no decorrer do tempo. Assim, a qualidade, considerada como algo inerente ao produto, evoluiu e passou a ser observada como algo que também devia ser trabalhado no processo e no projeto.

Dessa forma, com o aumento da complexidade das atividades organizacionais, surgiram as ferramentas da qualidade, que são, na visão de Digrocco (2008) *apud* Takenouchi e Bernegozzi (2010), um conjunto de técnicas utilizadas pela gerência de qualidade das empresas para analisar dados e fatos, com o fim de ajudar na tomada de decisão.

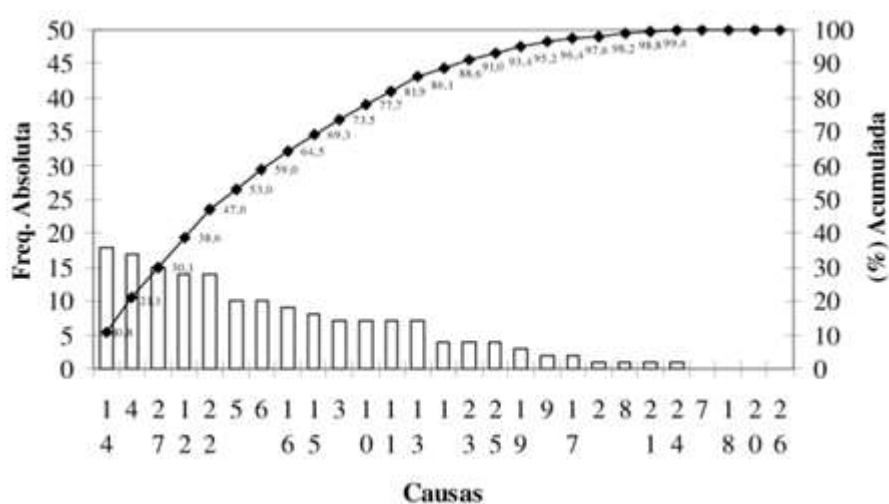
Segundo Murray (1978) as ferramentas da qualidade possibilitam encontrar, a partir da análise dos dados, as inter-relações entre variáveis que compõe os processos de fabricação, tais como causas, tratamento e minimização dos rejeitos, em busca da solução adequada para os problemas.

Existem varias ferramentas da qualidade, utilizadas para diferentes fins. A seguir serão mencionadas e explicadas duas delas.

2.1 DIAGRAMA DE PARETO

O Diagrama de Pareto, desenvolvido pelo economista Vilfredo Pareto no final no século XIX, é uma técnica estatística de análise de causas, inicialmente planteada para explicar a distribuição de renda. Pareto desenvolveu o princípio de que a minoria da população detém a maior parte da renda e, anos mais tarde, Joseph Moses Juran utilizou este princípio na gestão de qualidade, afirmando que uma quantidade pequena de causas ocasionava a maioria dos efeitos (ANTUNES, 2010). Um exemplo do Diagrama de Pareto é mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Diagrama de Pareto



Fonte: Albina et al. (2014).

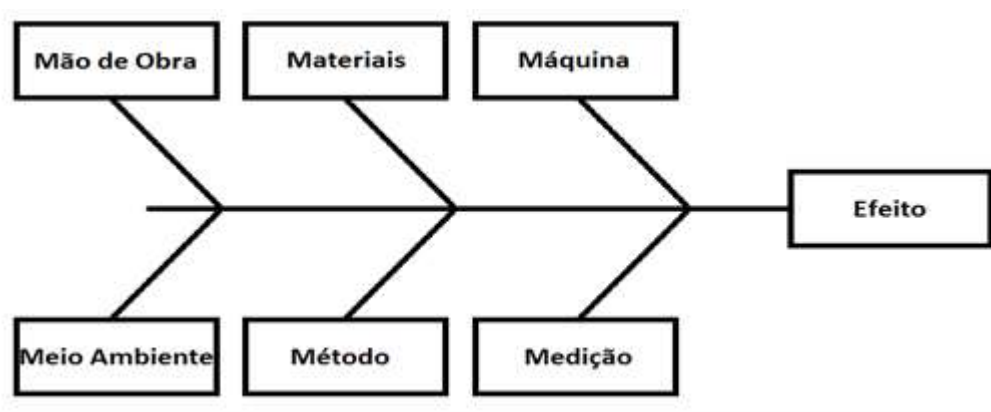
Pode-se observar que o Diagrama de Pareto possibilita a visualização dos vários problemas, na ordem de frequência de ocorrência, além da soma total acumulada. Isto serve como auxílio ao gestor na hora

de determinar a prioridade. Logo, o Diagrama de Pareto é uma das ferramentas mais eficientes na gestão da qualidade, pois possibilita focar os esforços nos problemas mais importantes e, com isso, obter um maior potencial de retorno (ALBINA *et al.*, 2014).

2.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe, foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa e aplicado pela primeira vez em 1953. O diagrama possibilita identificar e organizar todas as possíveis causas e efeitos de um determinado problema, além de mostrar qual é a relação entre eles (ALBINA *et al.*, 2014). Um exemplo de Diagrama de Ishikawa é mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria própria (2016).

Giocondo (2011) afirma que o diagrama de Ishikawa é usado para visualizar todas as causas de um problema e, por isso, possibilita uma melhor identificação das soluções, bem como uma análise do processo em busca de melhorias.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, realizada em uma empresa produtora de garrafas PET de Campina Grande PB, caracteriza-se como sendo estudo de caso (MORESI, 2003), na qual se levantaram informações sobre o funcionamento dessa empresa, para uma posterior análise e aplicação corretiva de conhecimentos técnicos. Tal empresa foi selecionada por permitir um bom estudo sobre as Ferramentas de Qualidade, bem como por ter sido de mais fácil acesso.

A metodologia empregada para alcançar o objetivo proposto, consta das seguintes etapas:

3.1 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita na visita técnica à fábrica, onde o processo foi acompanhado nos dois turnos de produção, que foi o tempo máximo que a empresa disponibilizou, e de questionamentos feitos aos operários e aos gestores, antes e durante a visita.

3.2 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados foi realizada nas seguintes etapas:

- a) Processo de fabricação: Nesta etapa foi analisado o funcionamento do processo de fabricação;
- b) Caracterização do problema: Nesta etapa o problema foi definido, foram definidas as causas deste problema e estipulado o custo que a empresa tem em decorrência dele;
- c) Proposta de soluções: Nesta etapa foram propostas algumas soluções ao problema e o custo da sua implementação.

4 ANÁLISE DOS DADOS

4.1 PROCESSO DE FABRICAÇÃO

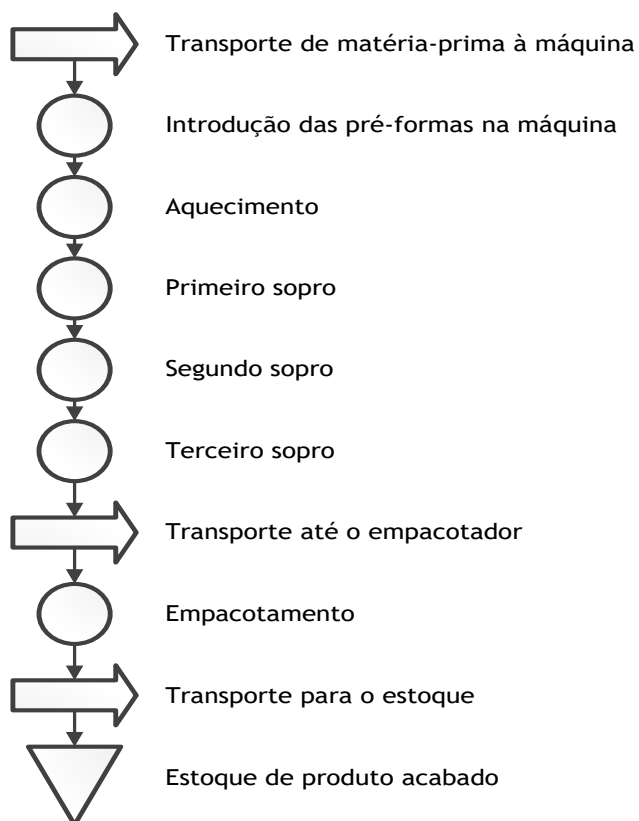
O processo de fabricação consiste na produção de garrafas PET, a partir de pré-formas. Para isso, são usadas duas máquinas, sendo uma delas semiautomatizada e a outra totalmente automatizada, que realizam o processo de soprado destas pré-formas. As máquinas fazem o pré-aquecimento a 180 °C da pré-forma, procedimento necessário para torná-la moldável, e posteriormente realizam três sopros consecutivos, que dão a forma final da garrafa.

O primeiro sopro é responsável por fazer o alongamento da pré-forma, até seu comprimento definitivo. O segundo e o terceiro sopro são os que definem a forma final da garrafa sendo, respectivamente, um sopro de menor intensidade e um sopro de maior intensidade. Isto é necessário, pois se o primeiro sopro for muito forte, pode danificar a pré-forma.

A única diferença entre as duas máquinas é que na máquina semi-automatizada é necessário que um operário alimente de duas em duas pré-formas, enquanto que na máquina automática a alimentação é feita por meio de manipuladores automáticos.

Depois de realizado o processo de sopro, em qualquer uma das máquinas, as garrafas saem por uma esteira, onde um operário espera para fazer o empacotamento do produto acabado, que posteriormente é armazenado. O fluxograma do processo produtivo é mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma do processo produtivo



Fonte: Autoria própria (2016).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Foi constatado, a partir da visita técnica e das reuniões realizadas com o gerente de produção da fábrica, que o principal problema de parada não programada de máquinas acontece na máquina automatizada, na fase de introdução das pré-formas.

A máquina automatizada seleciona e levanta as pré-formas para, depois, introduzi-las nos moldes em que é realizado o processo do soprado. Assim, o principal problema ocorre quando, no decorrer do processo, os manipuladores colocam as pré-formas fora do espaço devido e o sensor da máquina dá o alerta, fazendo com que o atuador interrompa o funcionamento desta.

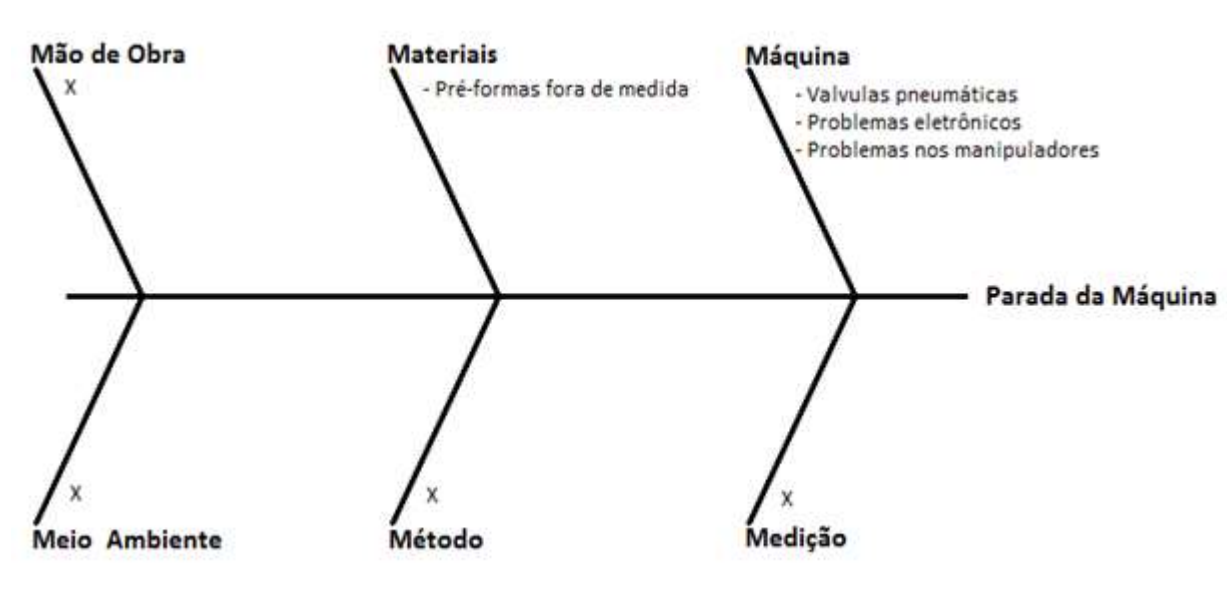
Este problema é recorrente e ocasiona muitas perdas, tanto de matéria prima quanto de tempo de fabricação. Isto acontece porque, ao ocorrer uma parada, a máquina deve ser resfriada para poder,

novamente, entrar em operação. Desta forma, a matéria prima que está em processo fica comprometida, pois o material que está pré-aquecido também tem suas propriedades comprometidas quando é resfriado repentinamente. Além disso, é necessário um tempo considerado para poder dar partida à máquina, bem como um tempo para nova calibração, onde são utilizadas (e desperdiçadas) pré-formas nos testes.

4.2.1 IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS

Para encontrar as causas que levam à parada da máquina, foi elaborado um Diagrama de Ishikawa, mostrado na Figura 4. Este diagrama foi alimentado com informações proporcionadas pelo gerente de produção da fábrica.

Figura 4 - Causas de parada de máquina



Fonte: Autoria própria (2016).

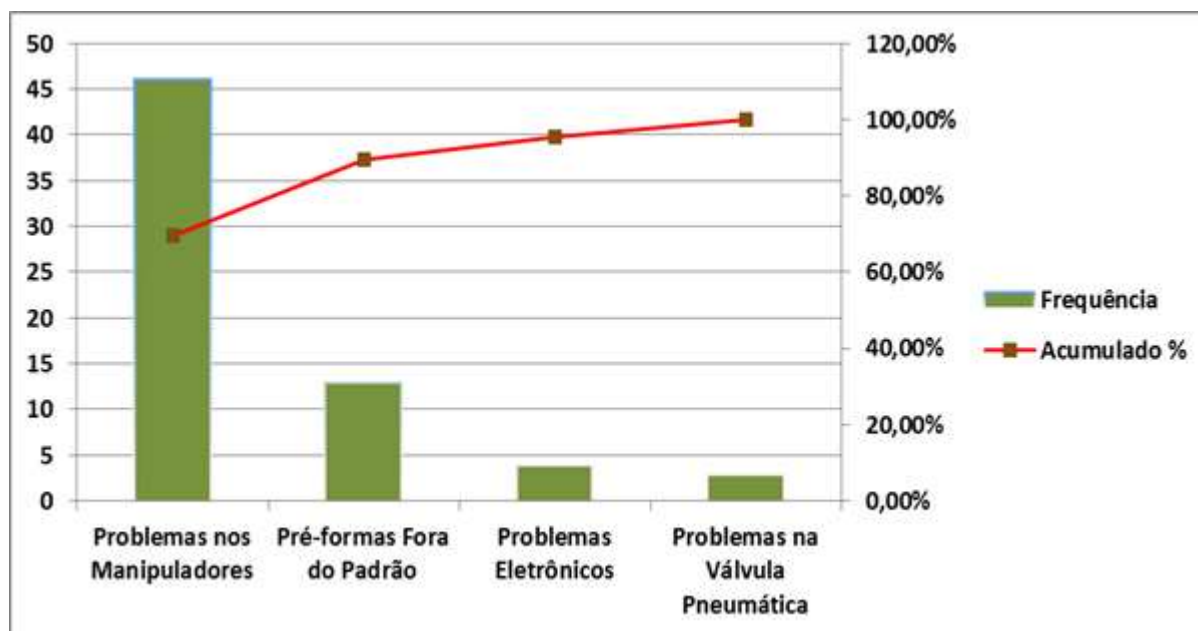
Desta forma, pode-se constatar que o problema de parada na máquina é causado por desconformidades na matéria prima utilizada e por falhas na própria máquina.

4.2.2 SELEÇÃO DAS PRINCIPAIS CAUSAS DO PROBLEMA

No mês anterior ao da visita, foram contabilizadas 66 paradas na máquina, quantidade que pode ser tomada como média mensal. Para verificar quais foram as causas de paradas mais decorrentes neste período, e para se saber quais delas foram mais relevantes, foi construído um Diagrama de Pareto, mostrado na Figura 5.

A partir do gráfico, pode-se verificar que as falhas nos manipuladores e as desconformidades em pré-formas utilizadas representam mais de 80% das paradas de máquina registradas. Desta forma, a busca da solução destas duas causas deve ser priorizada.

Figura 5- Diagrama de Pareto com as principais causas de parada.



Fonte: Autoria própria (2016).

4.2.3 CUSTOS DECORRENTES DA PARADA DE MÁQUINAS

Como indicado anteriormente, aconteceram 66 paradas não programadas da máquina no mês anterior, estimando-se que sejam perdidas, em média, 50 pré-formas em cada parada. Sendo o preço de cada pré-forma R\$ 0,38 centavos, multiplica-se este valor pelo número de paradas e a quantidade de pré-formas perdidas em cada uma delas, o que resulta num custo de R\$ 1.254,00 pela perda de matéria prima no mês.

Além do custo de matéria prima, o custo da mão de obra decorrente de cada parada, que é em média de 15 minutos, está em torno de R\$ 75,00. Multiplicando-se esta quantia pelo número de paradas, obtêm-se um custo mensal de R\$ 4.950,00.

Portanto, o custo total mensal ocasionado por paradas não programadas da máquina foi de R\$ 6.204,00, o que significa um custo anual de, aproximadamente, R\$ 70.000,00. Além disso, ainda existe o custo de oportunidade do tempo perdido enquanto a produção está parada. O cálculo de este custo não foi considerado para o presente trabalho.

4.3 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA SOLUCIONAR OS PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS

4.3.1 PROBLEMAS NOS MANIPULADORES

Pelo constatado durante a visita à empresa, o problema nos manipuladores é que eles não permanecem calibrados. Várias intervenções foram feitas na máquina, na busca de soluções, mas nunca houve sucesso, acreditando-se, por isso, que o problema seja originado num erro de projeto. Desta forma, a única solução cabível seria a troca da máquina.

A decisão de troca da máquina deve ser apoiada numa previa avaliação de viabilidade econômica, que se encontra fora do alcance deste trabalho. Entretanto, agora será feita, uma estimativa.

O preço de sopradoras semelhantes à utilizada na fábrica é de, aproximadamente, R\$ 400.000,00 (MERCADO DE INJETORAS, 2016). Logo, a empresa poderia realizar a compra de um equipamento mais moderno, através de um financiamento de longo prazo, que poderia ser amortizado com o dinheiro arrecadado na venda da máquina antiga e com o dinheiro perdido em decorrência das paradas não programadas.

Se realizada a compra de uma nova máquina, não apenas seria solucionado o problema de paradas não programadas de máquina, mas também seria aumentada a capacidade de produção da empresa. Desta forma, ela poderia atender melhor aos seus atuais clientes, bem como adquirir novos.

4.3.2 PRÉ-FORMAS FORA DE PADRÃO

As principais desconformidades estão no gargalo da pré-forma que, ao estar fora dos padrões de medida, não se acomodam aos moldes, fazendo com que os sensores disparem e aconteça uma parada. Assim, este é um problema que pode ser resolvido a partir da realização de uma inspeção por amostragem que, com um alto índice de acerto, faça a identificação de lotes ruins para que sejam rejeitados e devolvidos aos fornecedores, antes que entrem na linha produtiva.

A partir da implementação de um procedimento de inspeção por amostragem será possível diminuir os custos decorrentes da parada da máquina, em razão de não-conformidades na matéria prima, que representam 20% do total de paradas.

O custo da implementação desta atividade no processo produtivo analisado é irrisório se comparado ao valor do custo da parada da máquina, causado pela não-conformidade das pré-formas. O investimento inicial, no qual a empresa irá incorrer, será apenas o da contratação de uma consultoria

para implantar uma metodologia de inspeção por amostragem e o de realizar o treinamento de seus funcionários a respeito.

Além disso, a empresa também deverá comprar um instrumento de medição adequado para que as pré-formas possam ser auferidas, o que, conseqüentemente acarretará em um leve acréscimo periódico nas despesas relacionadas à manutenção preventiva de ferramentas e equipamentos fabris.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou visualizar a utilidade e a importância das ferramentas de qualidade na busca de problemas e suas respectivas causas, o que permite que haja uma concentração de esforços mais adequada durante a busca pelas soluções. Assim, este estudo poderá ser útil na posterior criação de novas fábricas, bem como a correção ou aperfeiçoamento de processos produtivos de fábricas que já estejam em operação.

A partir das avaliações realizadas no processo produtivo e das reuniões com o gerente de produção, foi possível encontrar as principais causas de paradas de máquina, bem como o alto custo que elas acarretam para a empresa. Das causas de paradas evidenciadas, foram selecionadas duas que representavam a maior quantidade de paradas registradas. A partir disso, foi proposta uma solução para cada uma delas. No entanto, caberá aos gestores da empresa decidir se é, ou não, conveniente implantar as soluções sugeridas.

REFERÊNCIAS

- ALBINA, D. E.; RONZELLI, M. F. G. Levantamento Bibliográfico do Uso das Ferramentas de Qualidade. Revista Gestão e Conhecimento, Art 8, 2014.
- ANTUNES, T. A. Aplicação das Sete Ferramentas Básicas da Qualidade no Ciclo PDCA para Melhoria Contínua: Estudo de Caso numa Empresa de Autopeças. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.
- FONSECA, M. R. Marketing e Qualidade de Vendas. Monografia (Especialização em Marketing) – Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2006.
- GIOCONDO, F. I. C. Ferramentas Básicas de Qualidade. Instrumentos para Gerenciamento de Processo e Melhoria Contínua. São Paulo: Biblioteca24horas, 2011.
- MERCADO DE INJETORAS. Disponível em: < <http://www.mercadodeinjetoras.com.br> > Acesso em: 13 jun. 2016.
- MORESI, E. Metodologia da Pesquisa. Brasília: UCB, 2003.
- MURRAY R. S. Probabilidade e Estatística Básica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.
- PADOVEZE, C. L. Controladoria Estratégica e Operacional. São Paulo: Thompson, 2003.
- PALADINI, E. P. Gestão da Qualidade: Teoria e Prática. 2ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- TAKENOUCHI, G. L. E.; BERNEGOZZI, R. P. O uso das Ferramentas da Qualidade na Melhoria de Processos Produtivos. In: XVI INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, São Carlos, SP, Brasil, 12 a 15 de outubro de 2010.