

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ REITORIA DE GRADUAÇÃO
CAMPUS GUARABIRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO COMERCIAL

VALDILENE TAINARA FONTES DOS SANTOS

ESTUDO DO ARRANJO FÍSICO DE UMA DISTRIBUIDORA DE GÁS
NO MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB.

GUARABIRA/PB

2019

Valdilene Tainara Fontes dos Santos

**ESTUDO DO ARRANJO FÍSICO DE UMA DISTRIBUIDORA DE GÁS
NO MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia
em Gestão Comercial do Instituto Federal da
Paraíba – Campus Guarabira, como requisito
obrigatório para a obtenção do título de
tecnólogo em Gestão Comercial.

Orientador: Amândio Pereira Dias Araújo, Me.

GUARABIRA, PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO IFPB - GUARABIRA

S237e Santos, Valdilene Tainara Fontes dos
Estudo do arranjo físico de uma distribuidora de gás no Município de Guarabira - PB / Valdilene Tainara Fontes dos Santos. – Guarabira, 2019.
20f.: il.; color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Comercial) – Instituto Federal da Paraíba, Campus Guarabira, 2019.

"Orientação: Prof. MSc. Amândio Pereira Dias Araújo."

Referências.

1. Administração das Instalações. 2. Arranjos Físicos. 3. Segurança do Trabalho. 4. Layout Adequado. 5. Comercialização de GLP I. Título.

CDU 658:005.93

VALDILENE TAINARA FONTES DOS SANTOS

**ESTUDO DO ARRANJO FÍSICO DE UMA DISTRIBUIDORA DE GÁS NO
MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia
em Gestão Comercial do Instituto Federal da
Paraíba – Campus Guarabira, como requisito
obrigatório para a obtenção do título de
tecnólogo em Gestão Comercial.

Defendida em: 09/12/ 2019.

BANCA EXAMINADORA

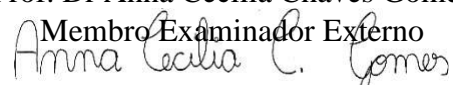


Prof. Me Amândio Pereira Dias Araújo (IFPB)
Orientador

Prof. Dr Raissa de Azevedo Barbosa


Membro Examinador Interno

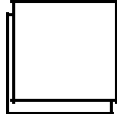
Prof. Dr Anna Cecilia Chaves Gomes

Membro Examinador Externo


RESUMO

Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a análise do arranjo físico de uma das distribuidoras de gás do município de Guarabira-PB, tendo em vista o cumprimento de critérios necessários para o funcionamento, a eficiência e a segurança em uma empresa desse ramo. Pesquisa essa, fundamentada nos benefícios provindos da adequação do arranjo a determinado local. Para concretizar o objetivo do estudo de caso, foi realizada uma análise observacional dos critérios de eficiência mediante a teoria apresentada, e o estudo do processo de trabalho, além disso, também analisou-se a efetivação dos critérios mínimos de segurança por meio de dois *checklists* baseados na legislação estadual do corpo de bombeiros e as normas técnicas de segurança da NBR. Por fim apresentou-se pontos que podem ser melhorados no arranjo físico do prédio e o que cada carência trás de danificação para o processo produtivo, como também a análise do cumprimento dos critérios de segurança na empresa.

Palavras-chave: Arranjo físico. Segurança do trabalho. *Layout* adequado. Comercialização de GLP.



ABSTRACT

This paper presents a case study on the analysis of the physical arrangement of one of the gas distributors of Guarabira-PB, in order to fulfill the necessary criteria for the operation, efficiency and safety in a company of this branch. This research is based on the benefits of adapting the arrangement to a particular location. To achieve the objective of the case study, an observational analysis of the efficiency criteria was performed through the theory presented, and the study of the work process, in addition, the effectiveness of the minimum safety criteria through two checklists was also analyzed. based on state fire department legislation and NBR safety technical standards. Finally, points were presented that can be improved in the physical arrangement of the building and what each need brings damage to the production process, as well as the analysis of compliance with the safety criteria in the company.

Key Words: Physical arrangement. Occupational safety. Proper layout. Commercialization of LPG.

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	3
<u>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</u>	7
<u>2.1 ARRANJO FÍSICO</u>	7
<u>2.2 TIPOS DE ARRANJO FÍSICO</u>	9
2.3 MEDIDAS DE SEGURANÇA SOBRE A COMERCIALIZAÇÃO DO GLP	11
<u>3 METODOLOGIA</u>	12
<u>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	13
4.1 ANÁLISE DO ARRANJO FÍSICO ATUAL	14
4.2 ANÁLISE DOS <i>CHEKLISTS</i>	15
4.2.1 Cumprimento das normas técnicas da NBR	15
4.2.2 Cumprimento das normas técnicas da legislação do corpo de bombeiros da Paraíba	20
4.3 LEVANTAMENTO DA EMPRESA E PROCESSO DE TRABALHO	20
<u>5 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	18
REFERÊNCIAS	22
APÊNDICE A	25
APÊNDICE B	25
APÊNDICE C	26

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A destinação específica para cada coisa no mesmo espaço tem vestígios em várias populações do mundo, ressaltando a importância da organização, como mostra a Figura 01, onde Benevolo (2005), apresenta cabanas com certo grau de organização do espaço interno, mostrando a antiga organização humana de um ambiente

Figura 01: Divisão do espaço em um modelo em terracota de uma cabana do período neolítico, cerca de 2000 a.C.



Fonte: Benevolo, (2005), (pág.1).

Com a intensificação de produção em fábricas, no século XVIII, os esforços produtivos foram deslocados para outras instalações, demandando um grau de organização maior, desenvolvimento tecnológico e a divisão no trabalho trazendo uma complexidade maior na questão do espaço de produção (TORRES, 2007).

Atualmente existe uma busca das empresas por métodos que melhorem o fluxo de produção, gerem economia e as impulsionem, e a decisão de arranjo físico é uma parte da estratégia da operação que pode alavancar desempenhos competitivos desejáveis. Segundo Gomes e Rotolo (2017), com mudanças que virão no futuro, poucas organizações poderão permanecer com as instalações antigas sem que seja prejudicada a posição competitiva no mercado.

Apenas a reposição de máquinas entre outras modificações simples podem resultar em aumento de produtividade, qualidade e inovação, pelo fato de que o arranjo bem estruturado otimiza o fluxo da produção os tornando padronizados, além de diminuir gastos (SILVA, 2019). Segundo Canini, Giraldeli e Aragão, (2017), é necessário reduzir os custos de produção, eliminar qualquer desperdício e otimizar os processos.

Se a organização do arranjo for mal formulada vai problematizar o fluxo na empresa, gerar filas, custos elevados e um estoque totalmente desnecessário. Um bom planejamento de layout deve diminuir a movimentação indevida evitando possíveis cruzamentos ao inserir corredores para o deslocamento, entre outros (AZEVEDO, 2016).

Seja qual for o modelo de arranjo adequado ao espaço em questão, é necessária a preocupação com a segurança de quem faz parte dos processos, para Lira, Porto, Gomes (2017), o arranjo físico é norteado por alguns princípios básicos, que são: segurança, economia dos movimentos, uso do espaço, o princípio da progressividade e a flexibilidade de longo prazo.

A segurança aliada a boa disposição física vai impulsionar uma empresa, como afirma Brandão (2019), em centros de distribuição e armazenagem de produtos o arranjo físico confere uma parte considerável do custo de disposição física do ambiente por ser objeto de antecipação.

Perante o exposto, houve a decisão de fazer o estudo do arranjo físico da empresa Brasil Gás em Guarabira-PB a partir da relevância de tal campo empresarial, e da contribuição de um adequado arranjo físico para a segurança, e melhor execução das tarefas do dia a dia, diminuindo custos.

O local em questão foi escolhido também, pelo fato de ser uma das mais importantes distribuidoras de gás de todo nordeste. E dentre todas as regiões do Brasil, a região nordeste foi a segunda maior com participação no mercado de gás LP, e o gás liquefeito de petróleo (GLP) se encontra em praticamente em todas as residências e estabelecimentos do país (LEITE; SANTANA, 2015).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ARRANJO FÍSICO

A localização de uma instalação é o local escolhido para o funcionamento de uma empresa, para o bom funcionamento da mesma, é necessário dispor da organização ou reorganização do ambiente de produção, ou seja, do arranjo físico do local, que é o planejamento e a gestão do espaço além da disposição de equipamentos necessários para produção ou serviços de uma organização (CHIAVENATO, 2005).

O arranjo em si, consiste em organizar pontos de trabalho dentro dos espaços de uma organização, juntando um ajustamento eficaz do ambiente em que se trabalha, bem como o

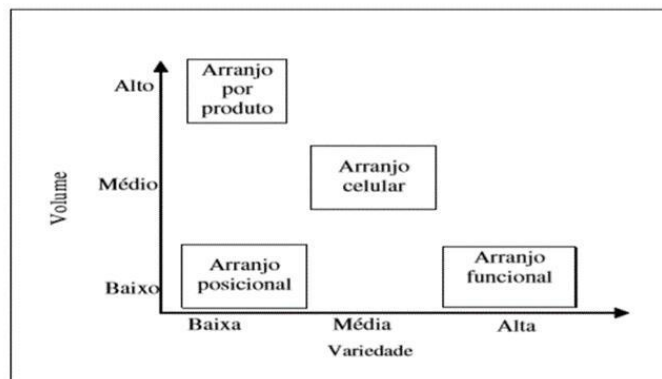
peçoal que ocupa a área, e a organização da mobília, equipamentos, a matéria-prima e tudo mais que for propicio estar naquele ambiente (ABREU, 2017).

Segundo Borba, Mendes e Silva (2016), o arranjo não está limitado à disposição dos móveis e dos equipamentos, mas também serviço de auxílio, alocação de corredores, e ambientes pertinentes ao trabalho humano.

As formas de escolher um tipo de arranjo físico mais utilizadas são: fundamentados no processo de manufatura e fundamentados no volume-variedade de produtos, a escolha do arranjo procura confrontar os inúmeros tipos de processo com os tipos de arranjo mais convenientes a se implantar, é uma técnica que apenas propõe uma configuração de seleção focando no arranjo fundamentado no volume-variedade onde busca-se associar a quantidade e diversidade de produtos com o tipo de arranjo (TIBERTI, 2004).

Pode-se ver na Figura 02, de Argoud (2007) os tradicionais tipos de arranjo físico associados ao método por volume-variedade, que mesmo não sendo totalmente preciso, auxilia na escolha de um modelo de arranjo.

Figura-02: Classificação dos tradicionais arranjos físicos por volume-variedade.



Fonte: Argoud (2007), (pág.9).

Como apresentado na Figura 02, de acordo com Argoud (2007), justifica-se o arranjo por produto quando a demanda é maior e os produtos tem certa padronização, o celular possui a demanda e a variação de produtos em um nível médio, já o arranjo funcional é usado quando a produção é pouca e a variedade das peças é muita, não justificando a utilização de um arranjo por produto ou celular, e no posicional, a demanda é bastante pequena quando não é uma produção unitária.

Para Almeida (2008), existem dois objetivos que são considerados, para aperfeiçoar os arranjos físicos de instalações no geral, um é quantitativo o outro qualitativo, com efeito, é utilizado um de cada vez para a conjectura do arranjo físico, sendo assim, um dos objetivos

quantitativos pode ser o de diminuir o manuseio de materiais, e um objetivo qualitativo, o de minimizar métodos de avaliação da contiguidade dos departamentos.

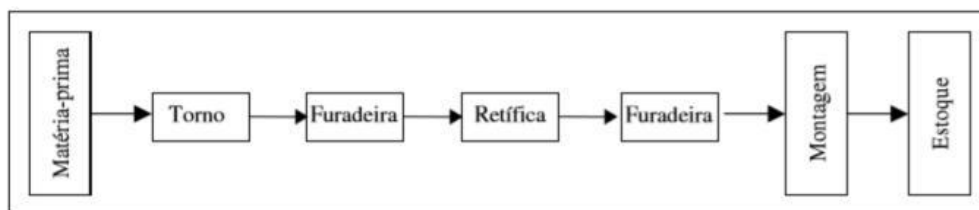
2.2 TIPOS DE ARRANJO FÍSICO

Encontra-se na literatura evidenciados, quatro ou cinco formas principais de organização de um ambiente, ou seja, tipos de arranjo, cada produto demanda um armazenamento diferente, transporte, podendo ser: Arranjo por produto, arranjo por processo, arranjo celular, arranjo posicional, ou arranjo híbrido ou misto (AZEVEDO, 2016).

Entre os tipos de arranjo físico apresentados pela literatura, cada um com suas formas e vantagens, pode-se perceber que a maioria deles é derivada dos quatro tipos básicos, ou em alguns casos, é a junção deles, que são; Arranjo físico celular, por produto, por processo ou funcional, e posicional (TIBERTI, 2004).

O arranjo físico por produto, tem um monitoramento bastante descomplicado, por possuir um fluxo sem empecilhos, e pode ser calculado, é caracterizado pela semelhança no que é solicitado, em relação a operação dos serviços pode-se fazer o uso desse arranjo se tiver uma ordenação comum, a partir do que se precisa, trazendo assim uma boa locomoção dos materiais (ABREU, 2017). O que pode ser mais entendido a partir da Figura 03, onde Argoud (2007) retrata as etapas do modelo de arranjo físico por produto.

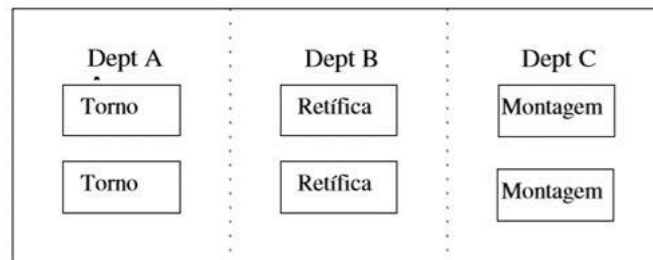
Figura 03- Arranjo físico por produto.



Fonte: Argoud (2007), (pág.15).

Já o arranjo por processo, também denominado de arranjo funcional, se diferencia por comumente ser firmado no mesmo espaço, desse modo, equipamentos e operações são agrupados no mesmo ambiente, esse tipo de arranjo conduz flexibilidade, a variação dos produtos/ adaptações para produções diferentes que poderão ser em parte pequenas ou médias (ABREU, 2017). Como pode-se verificar na figura 04, Argoud (2007) ilustra a maneira como se divide as disposições na organização ao utilizar o modelo de arranjo físico por processos.

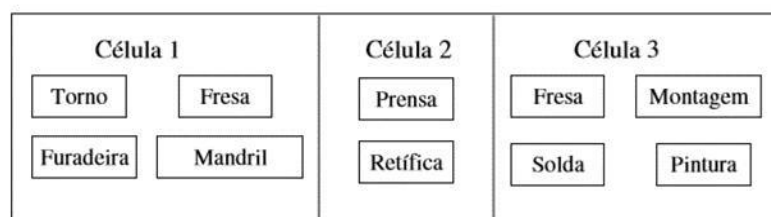
Figura 04- Arranjo físico por processo.



Fonte: Argoud (2007), (pág.16).

Decide-se por arranjo celular quando se procura juntar os benefícios dos arranjos exemplificados acima (por processo e por produto), onde a confecção traduz-se em se dispor em um local, com maquinários principais que confeccionem toda a produção. O andamento se dá com a movimentação do material no centro da célula, buscando processos necessários, porém acontece em linha (ABREU, 2017). Na Figura 05, Argoud (2007), mostra como funciona essa junção dos benefícios de tais arranjos anteriormente citados, dando origem ao chamado arranjo físico celular.

Figura 05- Arranjo físico celular, P.17.



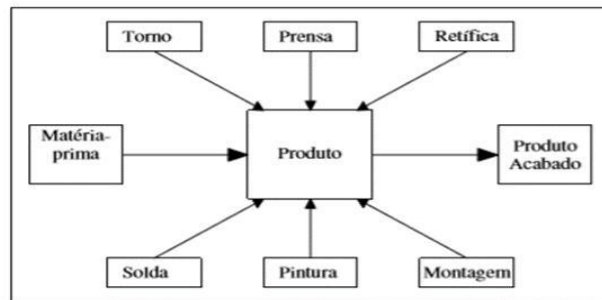
Fonte: Argoud (2007).

Segundo Hänggi (2012), um modelo de arranjo físico celular aborda a flexibilidade de um arranjo por processo onde se foca em diversos recursos nas operações e a despretensão do arranjo por produto, onde o foco está em seus requisitos, nesse modelo de arranjo físico se concentram juntos todos os recursos modificadores que são necessários, e após passar pelo processo de uma célula, prossegue para outra.

Já o modelo de arranjo posicional é utilizado em casos bem específicos, ou seja, como afirmou Abreu (2017), ao invés dos materiais ou clientes fluírem por uma operação, os

equipamentos, as pessoas e as máquinas se movem na medida em que é preciso, e quem sofre o processo fica estacionado. A Figura 06 mostra como Argoud (2007) determina o funcionamento do método de arranjo posicional em uma organização.

Figura 06- Arranjo físico posicional.



Fonte: Argoud (2007), (pág.15).

Em alguns casos, a empresa precisa juntar todos esses tipos de arranjo que existem, quando há muita diversidade ou quando só um modelo não supre as necessidades. Neste tipo de arranjo também conhecido como layout híbrido, são encontradas todas as características dos demais tipos de arranjos, geralmente a organização é em setores, dependendo das necessidades individuais de produção da empresa (ABREU, 2017).

Mas atualmente alguns campos industriais não se adequam aos modelos de arranjo físico mais habituais, ou seja, não atendem as carências produtivas como o esperado, no caso, empresas que estão propícias a demandas desreguladas, variedade de produtos e ciclo de vida curto. Por consequência disso surgiram novos modelos não tradicionais, que são eles; O ágil, o distribuído, o modular e o fractal (ARGOUD, 2007).

A partir do tipo de produto que é comercializado pela empresa estudada, fica exposta a necessidade de buscar-se métodos que assegure os envolvidos em uma organização, com isso precisa-se conhecer as normas básicas de segurança para comercialização do GLP impostas pela NBR que são apresentadas a seguir.

2.3 MEDIDAS DE SEGURANÇA SOBRE A COMERCIALIZAÇÃO DO GLP

Na Paraíba, em 12/07/2011 a Lei nº 9.427 foi sancionada, onde dispõe sobre a comercialização e as condições de armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP), ao estabelecer normas de segurança entre outras providências. Onde em seu Art.2 afirma que as normas de segurança objetivam de um modo geral, a defesa do consumidor, por aspectos de

saúde e segurança, a proteção da área de armazenamento sob o aspecto de coletividade e transporte sob os aspectos do uso adequado. Algumas das principais medidas são:

Localização, instalações afastadas da zona urbana, e a utilização de equipamentos específicos nos lugares onde se tem tendência a mistura explosiva com o ar, como é estabelecido na instrução técnica nº 28/2012.

Os recipientes transportáveis devem ser aglomerados em ambiente com piso plano, concretado e pavimentado de maneira que suporte uma possível carga ou descarga. Os recipientes cheios precisam conter placas que indiquem “perigo-inflamável”, sendo proibido o fogo ou qualquer instrumento que solte faísca.

Quando as instalações possuírem algo que impeça a ventilação, o acesso precisa ter grades, telas ou outros materiais que permitam a ventilação segundo a instrução técnica nº 28.

E, segundo a NBR 15514 é preciso ter uma placa que explique a classe e a capacidade de armazenamento em quilogramas do GLP.

Compreender a logística da produção e comercialização é muito importante para saber sobre esse combustível, as avaliações dos riscos provindos do transporte e manuseio do GLP impede que aconteça acidentes nos estabelecimentos que o comportam, salvando vidas. (MOREIRA, 2015).

1. METODOLOGIA

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, com finalidade descritiva e exploratória e abordagem qualitativa. Os métodos qualitativos recolhem dados significativos, mas consideravelmente mais complicados de se realizar uma análise, todo material precisa ser organizado além de ser necessário fazer uma categorização segundo critérios parcialmente condscendentes e previamente estabelecidos, em tese, que estejam em acordo com os objetivos estipulados (DUARTE, 2002).

A presente pesquisa foi realizada em uma das distribuidoras de gás de Guarabira-PB, a Brasil Gás, onde buscou-se analisar seu arranjo físico, fazendo um estudo observacional sobre a organização, o cumprimento dos critérios necessários para a segurança e eficiência na empresa, entre outros pontos, objetivando apresentar as discrepâncias encontradas no mesmo.

Para concretizar o objetivo proposto na pesquisa, foram utilizados dois *checklists* de verificação, elaborados com base na legislação estadual do corpo de bombeiros, e nas normas técnicas da NBR para segurança no armazenamento e revenda do GLP (Gás liquefeito de

petróleo), os *checklists* servirão para realizar a análise da efetivação dos critérios de segurança no arranjo físico atual do prédio. Já o critério de eficiência no mesmo, foi analisado por meio de pesquisa e da observação direta do processo de trabalho. Os *checklists* usados estão localizados nos Apêndices A e B.

Para analisar a eficiência produtiva, incluindo o fluxo de trabalho e o tipo de arranjo usado na distribuidora, foi feita a averiguação da planta baixa do prédio, em seguida foi classificada quanto ao tipo predominante de arranjo físico. Foram feitos então, registros fotográficos para ilustrar a pesquisa.

Após realizar-se o levantamento inicial da empresa, entre julho e novembro de 2019, foram apresentadas as modificações necessárias no arranjo atual, pois não precisou-se da total mudança, onde seria então proposto diante da necessidade um novo modelo de arranjo físico que pudesse corrigir as precariedades, e no geral viabilizasse melhor desempenho no local.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DO ARRANJO FÍSICO ATUAL

Para a classificação observacional do tipo de *layout* adotado na empresa foi considerada a quantidade e a variedade dos produtos, por se tratar de um único produto (variedade), e a quantidade consideravelmente grande, especifica-se assim que a predominância do modelo de arranjo físico no local é “por produto”, com características do arranjo por processo ou funcional, perante a definição de arranjos tradicionais por volume-variedade. Segundo Tiberti, (2003) a determinação do tipo de arranjo físico fundamentada na relação volume-variedade é uma técnica que aborda a quantidade e a variedade de produtos em uma organização, propondo a relação dos modelos de arranjo físico com essa quantidade-variedade da produção.

Tal determinação justifica-se também com a fala de Leite (2012), onde o autor explica que no modelo de *layout* por produto, os equipamentos são espalhados de acordo com o fluxo de processos o que simplifica o controle do mesmo, diminuído a manipulação dos estoques, ou seja, o estoque passa pelos processos comuns do dia a dia e existe apenas um único produto fabricado ou não no local em grande quantidade. Deste modo, tal modelo atende as carências produtivas da empresa, não possuindo necessidade de mudança do modelo atual, mas apenas pequenos pontos no conjunto da organização do mesmo.

4.2 ANÁLISE DOS *CHEKLISTS*

4.2.1 Cumprimento das normas técnicas da NBR

Para fins de análise observacional do cumprimento das normas da NBR na distribuidora Brasil gás, utilizou-se um *checklist* localizado no Apêndice A, embasado nas normas estipuladas para a comercialização de produtos perigosos. O primeiro ponto observado nesse *checklist* teve como objetivo identificar se o piso onde são armazenados os recipientes de gás, era plano, concretado e pavimentado para que pudesse aguentar uma possível descarga. Em relação a este local designado à armazenagem, foi possível perceber que o piso é todo concretado e pavimentado atendendo assim a NBR 15514, que dispõe sobre o armazenamento dos recipientes transportáveis. O piso está a cerca de um metro do chão e tem espaço e condições suficientes para armazenar todo o estoque com segurança.

Figura 07- Local de armazenamento dos recipientes com piso concretado.



Fonte: Acervo pessoal, (2019).

O segundo ponto do *checklist* alerta sobre a necessidade de possuir placas de aviso no ambiente onde se armazenam os recipientes com gás LP, advertindo o teor inflamável do produto e proibindo o uso de qualquer que seja o instrumento que produza faísca próximo ao local segundo a NBR. Foi percebido que o ambiente observado possui 7 (sete) placas, entre elas, de advertência, perigo e alerta sobre o produto ser inflamável, cumprindo assim mais um requisito técnico.

Figura 08- Placas de perigo e advertência



Fonte: Acervo pessoal, (2019).

Segundo a NBR 15514 é necessário que o local onde são armazenados os recipientes transportáveis, possua placas que indiquem a capacidade em quilogramas e a classe existente (MOREIRA, 2015). O que pôde ser analisado na distribuidora estudada foi que não possui placas especificando a classe existente no local e a capacidade dos recipientes é identificada apenas nos veículos.

O terceiro ponto do *checklist* aborda a carência de proteção mínima por extintores em uma empresa revendedora de GLP, quantidade essa, que é determinada a partir da classe da empresa, tratando-se da distribuidora Brasil gás, de classe IV. Além da necessidade de os extintores estarem distribuídos em uma posição que não seja preciso percorrer mais que 15 metros para os alcançar. No local haviam 8 (oito) extintores distribuídos no ambiente, estando 7 (sete) deles há cerca de 4 metros do local onde são armazenados os botijões, e 1 (um) extintor mais afastado, há cerca de 8 metros dos recipientes cheios.

Figura 09- Extintores e suas localizações.



Fonte: Acervo pessoal, (2019).

A empresa possui extintores de água em neblina e pó químico ou CO₂, já que é orientado o uso apenas após estancar o vazamento de gás, em caso de incêndios o que atende ao quarto ponto do *checklist* de verificação de segurança. Segundo a portaria da ANP n°47, de 1999 também, o veículo que é usado no abastecimento de empresas desse tipo deve ser certificado para transporte de produtos perigosos, atendendo aos regulamentos técnicos do INMETRO, o que pode ser observado na empresa estudada, foi que os veículos que à abastece possuem esse certificado para o tipo específico de transporte perigoso.

Embasado na instrução técnica 28 da NBR, Moreira (2015) afirma que se recipientes cheios de gás LP que são armazenados em um local cercado por muros ou outros que dificultem a ventilação direta, é necessário que se tenha acessos com grades, ou outro material que permita que o local fique arejado. Na empresa em questão, o armazenamento dos recipientes é feito no centro do terreno de 33m x 56m que não possui cobertura, os recipientes são estocados ao ar livre, sendo assim, não possuem o risco de receberem pouca ventilação. Como é possível perceber na Figura 10

Figura 10- Ventilação na área de armazenagem.



Fonte: Acervo pessoal, (2019).

Outra questão sobre a segurança ao comercializar o GLP, abordada no oitavo ponto do *checklist* diz respeito ao transporte dos recipientes de 13kg, que segundo a NBR, só deve ser feito com empilhamento de no máximo 4 botijões. Estando eles cheios ou vazios, essa regra continua válida. Como pode-se observar na Figura 11, o oitavo critério de segurança elencado no checklist também foi cumprido

Figura 11- Transporte de botijões.



Fonte: Acervo pessoal, (2019).

Ainda segundo NBR, os recipientes cheios de gás LP não podem ficar em contato direto com temperaturas altas por períodos prolongados, sendo necessário a exposição mínima dos mesmos, o que não é cumprido na empresa em questão, já que o estoque é depositado todo ao ar livre ficando em contato com os raios solares durante todo o dia.

1.1.1 Cumprimento das normas técnicas da legislação do corpo de bombeiros

Dentre os pontos mencionados no segundo *Checklist* localizado no APÊNDICE B, que diz respeito ao cumprimento das normas técnicas do corpo de bombeiros do estado da Paraíba, cumpriu-se apenas a etapa de apresentação ao Corpo de bombeiros militar da Paraíba (CBMPB) de: Projeto de segurança contra incêndio (PCI), Projeto técnico para instalação e ocupação temporária (PTIOT), Projeto técnico para ocupação temporária em edificação permanente (PTOTEP).

4.3 LEVANTAMENTO DA EMPRESA E PROCESSO DE TRABALHO

Como afirma Silva (2010) para ser eficiente, uma empresa precisa ter um ambiente organizacional que interaja com todos, para que a produtividade aumente, e uma boa disposição tanto de móveis como de equipamentos vai resultar em maior eficiência nos fluxos de trabalho. A partir disso, foi necessária a descrição do processo de trabalho e da eficiência dos equipamentos e operações realizadas na empresa estudada.

O mapofluxograma da distribuidora localizado em Anexo 1 apresenta o fluxo de trabalho da empresa, o local de armazenagem do estoque e a secretaria administrativa da mesma. Na empresa ocorre a entrada de caminhões para descarregamento, seguida pelo registro das encomendas e armazenagem dos recipientes vazios, após isso os caminhões são carregados e saem para realizar o fornecimento aos locais de revenda.

A empresa possui uma funcionária, responsável pelos registros administrativos e recepção de caminhões na portaria, e possui pontos estratégicos para fornecer seus produtos o que facilita a entrega e reduz custos agregados ao processo, além disso observou-se que a área total de operações da empresa atende bem às demandas do seu mercado.

Os móveis presentes na secretaria atendem bem as necessidades da empresa e o espaço para administração das cargas recebidas, apesar da área ser considerada adequada, pois é frequentada por no máximo duas pessoas, poderia ser expandida, tendo em vista o espaço livre para expansão no local, o que traria uma maior organização dos documentos.

Voltando-se ao espaço de movimentação, transição e carregamento dos caminhões, é um espaço amplo e vasto, piso plano e com capacidade de crescimento da área de armazenagem, tornando-se adequado para a entrada e saída dos veículos, e como o carregamento e descarregamento é feito por pessoas já designadas para esse trabalho, apenas a parte de recebimento de carga fica a cargo da secretária administrativa, apresentando assim um ambiente produtivo eficiente com relação ao fluxo de trabalho, tendo sido observado apenas alguns pontos à melhorar, explicados a seguir.

Para o melhoramento do processo produtivo, observou-se que ao lado do piso onde armazenam-se os botijões não possui rampa para facilitar a operação de carregamento dos veículos, essa falta afeta diretamente a eficiência na utilização do tempo neste fluxo. Além da falta de cobertura na maior parte da empresa, o que poderia acarretar dificuldades de movimentação e efetivação de tarefas para os funcionários em períodos chuvosos. Em relação a esse ambiente organizacional identificou-se os principais pontos à serem melhorados, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2, sugestões de melhoria do ambiente organizacional da distribuidora.

Ponto analisado	Sugestão de adequação
Depósito dos botijões	Colocar uma cobertura sobre os botijões, impedindo a exposição a temperaturas altas (radiações não ionizantes).
Carregamento dos veículos	Fazer uma rampa que facilite a operação de carregamento dos caminhões.
Placas de advertência e perigo	Instalar as placas em um local próximo aos botijões em si, para facilitar a visualização.
Alpendres laterais	Guardar apenas os extintores reservas ou outros materiais usados no dia a dia da empresa, não deixando entulho encostado, para que não dificulte a movimentação.
Secretaria	Aumentar a área especificada para organização dos documentos administrativos e recepção dos clientes, etc.

Espaço usado do terreno	Fazer melhor uso do grande espaço disponível, com novos pisos pavimentados para armazenar mais botijões.
Muros	Utilização de paredes corta-fogo.

Acervo pessoal, (2019).

Porém, no que diz respeito a análise dos *checklists* de verificação da segurança, mostrada anteriormente, alguns pontos não são cumpridos pela empresa e como foi visto no decorrer do trabalho, na empresa estudada é muito importante o cumprimento desses critérios, com isso percebe-se os riscos aos envolvidos. Com base nesse levantamento situacional do arranjo físico da distribuidora pesquisada e mediante a análise crítica da segurança do local, constatou-se a necessidade de maior proteção em relação à possíveis incêndios no local, além das modificações no ambiente produtivo anteriormente descritas, para otimização das tarefas diárias.

Segundo Villar (2001), para a estruturação de um arranjo físico faz-se necessário classificar os riscos de incêndio, como; risco máximo, médio ou mínimo, para assim diminuir as técnicas aplicadas a proteção do ambiente, objetivando isolar os riscos atendendo assim uma das normas básicas da prevenção de incêndios que é manter o fogo restrito à área onde se iniciou. Deste modo, a empresa se enquadra na classificação de risco médio por manter a acumulação de produtos com conteúdo inflamável. A utilização de paredes corta-fogo para o isolamento é uma opção por causa da proximidade em que o depósito de gás fica de casas, mantendo isolado um possível incêndio no local, também seria necessário a utilização de portas e/ou paredes corta-fogo separando a área administrativa da empresa e o pavimento de armazenagem dos botijões, garantindo a proteção dos que trabalham no local.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho buscou-se apresentar o estudo do *layout* de uma distribuidora a partir da teoria apresentada. Fora também, a organização e a definição do arranjo predominante na empresa, onde observou-se a predominância do modelo de arranjo físico “por produto”, através da pesquisa de obras da qual o trabalho foi fundamentado, teoria essa que auxilia na justificação de tal definição, que condiz com a realidade da distribuidora estudada.

E também as carências que complicam o fluxo produtivo, como a falta de cobertura para o estoque, rampas para facilitar o carregamento, expansão da área administrativa, entre outros pontos que influenciam diretamente a venda dos botijões, onde Pereira (2018) afirma que o planejamento do arranjo físico de depósitos visa promover um carregamento e descarregamento eficiente dos veículos, impedindo a invalidação e perigos vindos dos produtos expostos a calor excessivo.

Atentando-se as questões de proteção citadas pelo autor, a segurança no local foi analisado por meio de *checklists* pois a distribuidora comercializa produtos inflamáveis, associando isso a segurança básica necessária em um planejamento de *layout*, foi possível conhecer a realidade da empresa, que é o descumprimento dos processos burocráticos para comercialização de tal produto e até mesmo de transporte seguro, cumprindo apenas as questões obrigatórias realizadas dentro da distribuidora, como o uso de extintores, placas, entre outros.

Após a observação do processo de trabalho e rota de produção, percebeu-se a necessidade de expandir as vendas, a partir da definição do plano de arranjo físico como a boa gestão do espaço, e o fato da distribuidora possuir bastante espaço livre, ponto esse, considerado válido e incluído na programação da empresa que pretende aumentar sua classe/capacidade a partir do próximo ano, após algumas modificações físicas que serão realizadas no local.

Com isso, sugere-se para futuros trabalhos que a mesma pesquisa seja realizada em sistemas produtivos diferentes, para um melhor entendimento dos tipos de arranjo físico aqui apresentados.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Jéssica Almeida de. **Análise comparativa entre o método multicritério e simulação discreta no estudo do layout de uma pequena indústria.** 2017. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes- RJ, 2017.
- ALMEIDA, Sheila Souza de et al. **Otimização de layout de plantas químicas utilizando o problema de designação quadrática.** 2008.
- ARGOUD, Ana Rita Tiradentes Terra. **Procedimento para projeto de arranjo físico modular em manufatura através de algoritmo genético de agrupamento.** 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- AZEVEDO, Kellen Denise Guimarães Carlos de. **O uso de planejamento sistemático de layout e simulação para auxiliar a gestão de produção de uma empresa de ferramentas abrasivas.** 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes- RJ, 2016
- BENEVOLO, L. **História da cidade.** São Paulo: Perspectiva, 2005. p. 728

BRANDÃO, Elis Aguiar et al. REESTRUTURAÇÃO DE LAYOUT EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO ATACADISTA UTILIZANDO SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL. **Gestão da Produção em Foco Volume 37**, p. 76.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração da Produção: uma abordagem introdutória** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DE BORBA, Mirna; LUNA, Mônica Maria Mendes; DA SILVA, Fernanda Antunes Batista. Proposta de arranjo físico para microempresa baseado no Planejamento Sistemático de Layout (SLP). **Revista Produção e Engenharia**, v. 6, n. 1, p. 519-531, 2016.

DE CANINI GIRALDELI, Felipe Augusto; ARAGÃO, Franciely Velozo. PROPOSTA DE LAYOUT PARA UMA EMPRESA DO RAMO ELÉTRICO. **Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP**, v. 12, n. 1, 2017.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de pesquisa**, n. 115, p. 139-154, 2002.

GOMES, Luiz Felipe Braga. ROTOLO, Raíssa Silva. **Da produtividade, à satisfação**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2017

HÄNGGI, Simone Aparecida Moresco. **MÉTODO PROPOSTO DE MELHORIA DO ARRANJO FÍSICO PARA ÁREA DE MONTAGEM DE PAINÉIS ELÉTRICOS DE UMA INDÚSTRIA MONTADORA DE GRUPO GERADOR**. 2012. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia da Produção, Universidade Federal do Paraná,, Curitiba, 2012

LEITE, Derek Gomes; SANTANA, Thais Andreia Aragão. Diagnóstico do segmento empresarial envasado de gás liquefeito de petróleo (GLP) da região central de Aracaju através de pesquisa de mercado. **Anais do VII SIMPROD**, 2015.

LEITE, Nildes Pitombo; LEITE, Fábio Pitombo; DE ALBUQUERQUE, Lindolfo Galvão. Gestão do comportamento organizacional e gestão de pessoas: um estudo observacional. **REGE-Revista de Gestão**, v. 19, n. 2, p. 281-298, 2012.

LIRA, Marina Nunes Gonçalves; GOMES, Maria de Lourdes Barreto; PORTO, Elisângela Silva. **Proposta de layout racionalizado objetivando maior eficiência produtiva e segurança contra incêndios: um estudo de caso em uma empresa de calçados**. 2017.

MOREIRA, Alessandro Márcio. SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO. **Universidade Federal do Espírito Santo**, Vitória, p.1-54, 2015.

PEREIRA, Lucas Gomes et al. **Proposta de rearranjo físico em um depósito de materiais de construção**. XI EEPA, Minas Gerais, p.1-12, 7 maio, 2018.

SILVA, Janner paula Souza da, et al. **A ergonomia como um fator determinante no bom andamento da produção: um estudo de caso**. *Anagrama*, 2010, 4.1: 1-14.

SILVA, Leonardo Ciabati et al. **Arranjo Físico: Proposta de reformulação do arranjo físico de uma empresa do setor metalúrgico**. 2019.

TIBERTI, Alexandre José. **Desenvolvimento de software de apoio ao projeto de arranjo físico de fábrica baseado em um framework orientado a objeto.** 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo

TORRES, Isaías et al. **Um formalismo relacional para o desenvolvimento de arranjo físico industrial.** 2007.

VILLAR, Antônio de Melo. **Prevenção a incêndios e explosões.** João Pessoa-PB: UEPB/editora Universitária, 2001. 169 p.

APÊNDICE A – CHECKLIST; VERIFICAÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS (NBR, ABNT)
PARA AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA MÍNIMA NO ARMAZENAMENTO E REVENDA
DO GLP

<u>DESCRIÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS</u>	<u>Confer</u> <u>e</u>	<u>Não</u> <u>confe</u> <u>r</u> <u>e</u>	<u>Não</u> <u>se</u> <u>aplic</u> <u>a</u>
O piso onde se armazena os recipientes precisa ser plano, concretado e pavimentado para aguentar uma possível descarga.	X		
Os recipientes devem possuir placas de “Perigo – Inflamável, —Proibido o uso de fogo e de qualquer instrumento que produza faísca”, e uma placa que indica a classe existente e a capacidade de armazenamento de GLP, em quilograma.	X		
A instalação deve ter proteção específica por extintores de acordo com sua classe (no caso da Brasil gás, classe III, 4 extintores no mínimo), sendo distribuídos de forma que não precise percorrer mais que 15 metros para alcançá-los.	X		
Em caso de incêndios é recomendado empregar extintores de água em neblina, pó químico ou CO2 dos extintores, apenas após estancar o vazamento de gás.	X		
Segundo a portaria ANP nº47, de 1999 o veículo abastecedor deve ser certificado para transporte de produtos perigosos, atendendo aos regulamentos técnicos do INMETRO.			X
Os recipientes cheios precisam ser armazenados separadamente dos vazios ou parcialmente vazios.	X		
Caso os recipientes estejam cercados por muros, é necessário que no acesso aos recipientes se tenha grades, telas, ou outros que permita a ventilação na área.	X		
O transporte dos recipientes em pilhas para recipientes de 13kg deve ser feito com até 4 recipientes empilhados, estando cheios ou vazios.	X		

Os recipientes não podem ficar em contato direto com temperaturas altas por períodos prolongados.		X	
---	--	---	--

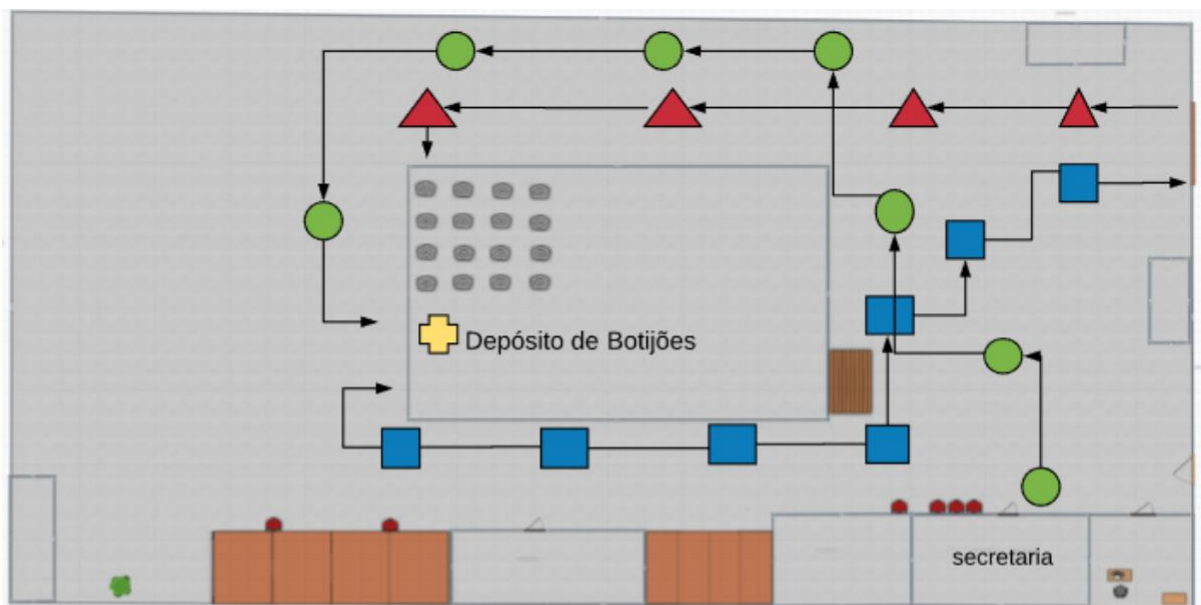
**APÊNDICE B- CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS DO CORPO
DE BOMBEIROS DO ESTADO DA PARAÍBA.**

<u>DESCRIÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS</u>	<u>Confer</u> <u>e</u>	<u>Não</u> <u>confer</u> <u>e</u>	<u>Não</u> <u>se</u> <u>aplic</u> <u>a</u>
1. Apresentação ao CBMPB de: a. Projeto de Segurança contra Incêndio (PCI); b. Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária (PTIOT); c. Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente (PTOTEP).	X		
2. Procuração do proprietário: Deve ser apresentada, sempre que terceiro assine documentação do PCI pelo proprietário de edificações públicas ou privadas.			X
3. Documentos Complementares:			
3.1 <u>Memorial de Cálculo:</u> Memorial descritivo dos cálculos realizados para dimensionamento dos sistemas fixos contra incêndio, tais como hidrantes, chuveiros automáticos, pressurização de escada, sistema de espuma e resfriamento, controle de fumaça, dentre outros.		X	
3.2 <u>Autorização do Departamento de Produtos Controlados da Polícia Civil</u> (DPC): Documento da Polícia Civil do Estado da Paraíba que autoriza a atividade de comercialização e/ou armazenamento de explosivos, com especificação da quantidade máxima.		X	
3.3 <u>Memorial de dimensionamento da carga de incêndio:</u> (Memorial descritivo da carga de incêndio dos materiais existentes na edificação e áreas de risco contendo o dimensionamento conforme NT específica – Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco).		X	
3.4 <u>Planta das medidas de segurança contra incêndio:</u> Representação gráfica da edificação e áreas de risco, indicando a localização das medidas de segurança contra incêndio, bem como os riscos existentes.		X	
4. Documentos necessários para a vistoria de acordo com o risco e/ou medida de segurança existente na edificação e áreas de risco: PCI, PTIOT ou PTOTEP referente à edificação em questão;		X	





Anotação de Responsabilidade Técnica:			
a. de instalação e/ou de manutenção das medidas de segurança contra incêndio;			X
b. de instalação, testes e/ou de manutenção dos sistemas de utilização de gases inflamáveis;		X	
c. de instalação e/ou manutenção do grupo moto gerador;		X	
d. das instalações elétricas e de sonorização;		X	
e. de instalação e/ou manutenção do material de acabamento e revestimento quando não for de classe I; f. de instalação e/ou manutenção do revestimento dos elementos estruturais protegidos contra o fogo; g. de inspeção, testes e/ou manutenção de vasos sob pressão;		X	
h. de instalação e/ou manutenção da compartimentação vertical de <i>shaft</i> e de fachada envidraçada ou similar;			X
i. dos sistemas de controle de temperatura, de despoeiramento e de explosão para silos;		X	
j. de instalação e/ou manutenção de sistemas dotados de automatização e/ou independência elétrica do consumo da edificação ou área de risco (bombas de incêndio em hidrantes e chuveiros automáticos, escadas pressurizadas, elevadores de emergência, entre outros). h. de instalação e/ou manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.		X	

APÊNDICE C

MAPOFLUXOGRAMA DA DISTRIBUIDORA



LEGENDA

-  Fluxo de entrada e descarregamento de caminhões
-  Fluxo de carregamento e saída dos caminhões
-  Registro de recebimento e entrega de mercadoria
-  Depósito de botijões cheios