

## Proposta de Arranjo Físico em uma Processadora de Carne Bovina no Norte do Tocantins

*Proposal for the Physical Arrangement of a Beef Processing Plant in Northern Tocantins*

---

**Reginaldo de Oliveira dos Santos<sup>1\*</sup>**  
*reginalldooliveira@hotmail.com*

**Jade Diane Fernandes Targino Filgueira<sup>1</sup>**  
*jade.targino@ifto.edu.br*

**Darlan da C. Ribeiro<sup>1</sup>**  
*darllanyuri@gmail.com*

---

*\*Autor correspondente*

*<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciências e  
Tecnologias do Tocantins - IFTO, Araguaína,  
TO.*

**Como citar esse artigo:**

SANTOS, R.O.; FILGUEIRA, J.D.F.T.;  
RIBEIRO, D.C.; Proposta De Arranjo Físico  
Em Uma Processadora De Carne Bovina No  
Norte Do Tocantins. Revista Científica do  
ITPAC V.15, n2, pub.1, agosto de 2022.  
DOI: 10.29327/231587.15.2-7

---

EDITOR CHEFE: Daniele Gomes Carvalho  
EDITORAÇÃO: Josias Pimentel de Abreu,  
Luis Henrique Sousa Rodrigues e Rubia  
Karla de Araújo

---

RCITPAC, V.15, n2, pub.1, agosto de 2022  
ISSN: 1983-6708

---

**Resumo**

Na atual situação dos frigoríficos de carne na economia mundial, consumidores buscam a redução de custos de produção por meio da melhoria contínua de seus produtos e processos para se manterem competitivos. Com a finalidade de melhoramento no processo produtivo, o arranjo físico é bem mais do que a melhora na aparência das organizações, tendo como objeção diminuir os esforços físicos dos colaboradores e, por fim, aumentar o lucro das organizações. A proposta de implantação de um novo modelo de arranjo físico no setor de bucharia de um frigorífico tem o intuito de melhorar o fluxo do processo nesse setor, acarretando a diminuição de esforço físico por parte dos colaboradores, a redução de desperdício de produtos e aumento da qualidade dos mesmos.

**Palavras-chave:** Arranjo Físico. Bucharia. Melhoramento de Processos. Processadora de Carne Bovina.

**Abstract:**

In the current situation of meat factories in the world economy, consumers seek the reduction of production costs through continuous improvement of their products and processes to remain competitive. With the purpose of improving the production process, the physical arrangement is much more than the appearance improvement of the organizations, aiming to reduce the physical efforts of employees and, ultimately, increase the profit of the organizations. The proposal to implement a new physical arrangement model in the butchery sector of a meat packing plant aims to improve the process flow in this sector, resulting in the reduction of physical effort by the employees, the reduction of product waste and the increase of product quality.

**Keywords:** Physical Arrangement. Tripe sector. Process Improvement. Beef Processing Plant.

## 1. INTRODUÇÃO

No cenário atual das processadoras de carne bovina na economia mundial, as organizações buscam redução dos custos de produção por meio de melhorias constantes de seus produtos e processos para se manterem competitivas.

A diminuição do tempo de produção e de percursos dos produtos em processo dentro do sistema produtivo aumenta a produtividade e diminui os custos de produção dos produtos em virtude da diminuição de interrupções na linha de produção. Dessa forma, com a intenção de minimização de custos e agregação de valor aos produtos, é de suma importância a identificação de todas as fases que buscam otimizar as operações (CARRAVILLA, 1998).

O arranjo físico (layout) de um processo produtivo é definido de maneira que os recursos transformadores (pessoas, máquinas, equipamentos, matérias-primas) estejam distribuídos conforme as necessidades de cada etapa das operações para conclusão dos produtos e/ou serviços, levando em consideração o espaço físico disponível. Slack et al (2015) considera que o arranjo físico de uma operação diz respeito ao posicionamento físico de seus recursos transformadores.

Com a finalidade de melhoramento no processo produtivo, a sua escolha correta permite reduzir o tempo das operações, identificar e diminuir os gargalos, diminuir os esforços físicos dos colaboradores e, por fim, aumentar o lucro das organizações.

As empresas se estruturam a partir de seus colaboradores e da forma como os equipamentos estão dispostos no ambiente de trabalho. A complexidade da disposição desses equipamentos torna-se necessária para o bom e eficaz desenvolvimento almejado. Partindo desse pressuposto, com o intuito de melhorar o fluxo do processo produtivo no setor de bueiros em uma processadora de carne bovina no norte do Tocantins, esse trabalho busca apresentar um novo modelo de layout, a fim de provocar diminuição de esforço físico por parte dos colaboradores, a redução de desperdício de produtos e o aumento da qualidade.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para complementar uma pesquisa é de extrema importância estabelecer uma base teórica já comprovada que possibilite a fundamentação teórica sobre o assunto abordado, fornecendo aos possíveis leitores, entendimento claro sobre o tema de pesquisa.

Levando em consideração o objetivo deste trabalho: propor um novo modelo de arranjo físico no setor de bueiros em uma empresa processadora de carne de bovina, otimizando, assim, as operações de seus funcionários, existe a necessidade de apresentar as definições relativas

### 2.1. Arranjo físico

O arranjo físico é a configuração de departamentos, centros de trabalho e de instalações e equipamentos, com

ênfase especial na movimentação otimizada, através do sistema, dos elementos aos quais se aplica o trabalho (STEVENSON, 2001).

Portanto, o estudo de arranjos físicos concentra-se na indispensabilidade de administração dentro de um âmbito bem organizado, um local ao qual busca gerenciar o cotidiano da sociedade e se responsabilizar pelo planejamento e execução de estratégias que auxiliem a empresa a alcançar seus objetivos e metas, para alcançar, assim, novas possibilidades de operação produtiva de forma simples e efetiva.

#### 2.1.1. Arranjo físico de posição fixa.

Segundo Slack et. al (2015), no processo de arranjo fixo os recursos transformados não são deslocados, sendo assim, quem se move para a conclusão da etapa são os equipamentos e os funcionários. Os equipamentos, instalações e pessoas se movem para a cena do processo na medida necessária, ou seja, o produto a ser feito fica em um local fixo e os recursos de produção vão até ele.

#### 2.1.2. Arranjo físico funcional

O arranjo físico por funcionalidade tem como característica a junção dos procedimentos e maquinários de mesma espécie e finalidade em uma só área e ainda as operações e montagens similares são alocadas no mesmo espaço dentro da organização (MOREIRA, 2001).

Segundo Muther (1986), o arranjo funcional apresenta vantagens como: fácil adaptação aos fluxos de diversos tipos de itens e os gastos fixos são considerados pequenos, apesar do fato que se observados singularmente os gastos de mão de obra e matéria prima, estes são considerados altos.

#### 2.1.3. Arranjo físico celular

O arranjo físico celular é aquele em que os recursos transformados são posicionados em uma localidade específica onde se encontram todos os recursos transformadores necessários para atender às necessidades de produção de um determinado produto ou família de produtos (SLACK, 2015).

Segundo Peinado e Graeml (2007), o arranjo celular busca aliar as vantagens do arranjo físico por processo às vantagens do arranjo físico por produto. Dessa forma, têm “mini fábricas” dentro da fábrica, permitindo trabalhar uma variedade razoável de produtos. A célula de manufatura é o nome que se dá ao local onde são agrupados os diferentes recursos necessários para fabricar o produto inteiro.

#### 2.1.4. Arranjo físico baseado em produto

No arranjo físico baseado em produto, os equipamentos são organizados ao decorrer de uma linha. A sequência de disposição dos recursos de transformação deve obedecer a ordem em que são necessários às operações, assim, levando o material ou a matéria prima de uma extremidade, ao longo desses equipamentos, até a ultimação do produto, na outra extremidade da linha. (CURY, 2000). Obtendo assim, uma

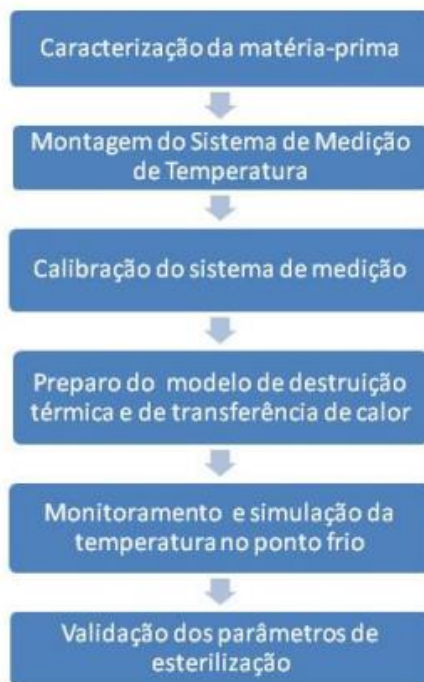
linha de produção mais efetiva ao ser comparada com outra pela qual não segue o mesmo fluxo.

## 2.2. Fluxograma

Segundo Peinado e Graeml (2007), fluxogramas são formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise. O propósito dos fluxogramas é garantir que todos os estágios nos processos de fluxo estão incluídos no processo de melhoramento e que todos esses estágios estão organizados em uma sequência lógica, uma vez que a técnica é muito eficiente em tornar claras oportunidades de melhoria (SLACK et al., 2015). No contexto empresarial, é muito importante que as tarefas sejam executadas na sequência correta. O controle rígido da execução de um processo ajuda a prevenir erros.

Os fluxogramas são construídos a partir de figuras padronizadas para que qualquer pessoa que conheça os símbolos seja capaz de compreender seu conteúdo. Esses símbolos são utilizados para representar todas as atividades e decisões que compõem os processos. Assim, a figura 1 ilustra um exemplo de fluxograma, segundo Isatto et al (2000).

Figura 01: exemplo de fluxograma



Fonte: Isatto et al (2000).

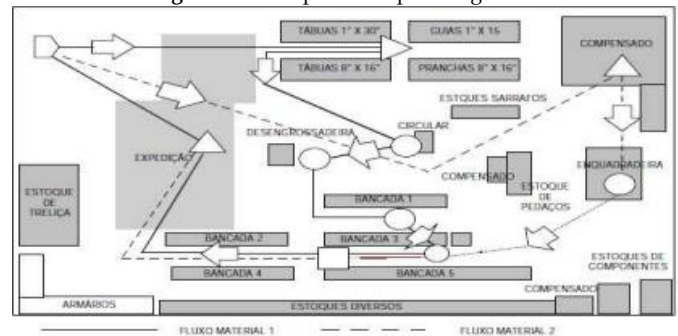
## 2.3. Mapofluxograma

São também conhecidos como diagramas de fluxo. “São diagramas utilizados para o estudo do movimento de pessoas e de materiais. São utilizados para a descrição dos fluxos e para a análise de melhoramentos” (CORRÊA e CORRÊA, 2007, p. 359).

Os mapofluxogramas podem ser entendidos como uma variação dos fluxogramas, tendo as mesmas finalidades básicas e também benefícios semelhantes, acrescidos à grande vantagem de poder visualizar o fluxo do processo aplicado ao

mapa do espaço de produção. A figura 02 exemplifica um mapofluxograma, segundo Isatto et al (2000).

Figura 02: exemplo de mapofluxograma



Fonte: Isatto et al (2000).

## 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Levando-se em consideração o objetivo desta pesquisa, foi considerada a pesquisa exploratória como o tipo de pesquisa mais apropriada para o tipo de análise pretendida. Sendo assim, cabe a contextualização desse tipo de pesquisa para uma melhor compreensão.

Segundo Gil (2002), pesquisas exploratórias são aquelas realizadas com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com um problema, visando torná-lo mais explícito. Estas pesquisas buscam o aprimoramento de ideias.

Também é possível classificar pesquisas científicas com base nos procedimentos técnicos utilizados. Nesse contexto, as diferentes etapas de realização da presente pesquisa, por terem utilizados procedimentos variados, podem ser classificadas como: pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Segundo Mascarenhas (2018), a pesquisa bibliográfica é a investigação que se concentra na análise de livros, artigos, dicionários e enciclopédias, por exemplo, tendo as vantagens de oferecer uma grande quantidade de informações e baixo custo em geral.

Já o estudo de caso é definido como o tipo de pesquisa onde se faz o estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que seja possível conhecer ampla e detalhadamente esse objeto. Os resultados são geralmente apresentados na condição de hipóteses e são válidos só para o caso estudado.

O início do estudo foi baseado na análise teórica sobre o tema, iniciando-se com uma pesquisa bibliográfica. Em seguida foram feitas observações no setor buscando a compreensão e mapeamento do setor em análise. Todo o levantamento das observações feitas sobre o funcionamento do setor antes da proposição de melhorias está descrito na seção 4.2. Uma vez compreendida a dinâmica de trabalho e organização dos processos de interesse foi possível fazer uma análise preliminar de novos modelos de organização. Alguns layouts foram analisados, e buscou-se o que mais se adequava aos processos dentro do ambiente desejado. Verificou-se a adequação de uma proposta de arranjo físico (*layout*), que se encaixava dentro dos padrões esperados e preenchia todas as melhorias possíveis de organização. As melhorias propostas estão descritas na seção 4.3.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Caracterização da empresa

A empresa em estudo iniciou suas atividades em 1953, quando o seu fundador abriu o primeiro negócio na cidade de Anápolis, no estado de Goiás. Sendo o primeiro estabelecimento comercial do empreendedor que vislumbrou futuro para empresa na mesma época em que Brasília estava sendo construída. Em 1957 a empresa passou a interligar relações com as empreiteiras responsáveis pela construção da nova capital do país.

Sendo assim, a empresa teve a oportunidade de fornecer carne para os trabalhadores das construtoras e se tornar uma das principais produtoras deste tipo de alimento naquela época. Em 1970, aconteceu a aquisição da primeira unidade frigorífica da empresa, na cidade de Formosa, também no estado do Goiás o que representou para ela um passo muito importante para seu crescimento.

Dez anos mais tarde, a empresa também passou a estar presente em Planaltina, no Distrito Federal. Este avanço representou para a empresa um crescimento no número de abates. Segundo informações do site da companhia, o número de abates por dia subiu de 100 para 300. Como resultado desta expansão, foi possível passar a comercializar carne para outras regiões do Brasil, como Sul e Sudeste.

Na década de 1980, a unidade de Formosa fechou, mas outras unidades foram surgindo, inclusive em seguimentos diferentes do praticado até então. Em 1988, surge a indústria de sabão, que hoje é conhecida nacionalmente. Com o passar dos anos, o grupo foi comprando frigoríficos endividados e recuperando os empreendimentos por todo o Brasil. Em 2004, a sede administrativa da empresa se instalava em São Paulo e um ano depois já estava presente na Argentina, sendo este o primeiro passo para a internacionalização da empresa. Em 2007 foi o ano de abertura da empresa nos Estados Unidos da América e na Austrália.

Com o investimento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o grupo se tornou o maior do seguimento de carne do mundo. Atualmente, o grupo possui 2020 unidades espalhadas em mais de 30 países e, além da marca própria da empresa, compõem seu portfólio marcas nos ramos de: calçados e vestuários; produtos derivados do leite; limpeza doméstica; higiene pessoal; agências bancárias e agronegócios.

A empresa iniciou suas atividades na filial da cidade de Araguaína - TO no mês de março de 2015. No primeiro dia de operação abateu 110 bois com um efetivo de 150 funcionários. Com o passar dos anos a empresa evoluiu, investindo cada vez mais em maquinários, equipamentos, e técnicas de abate e corte de acordo com a necessidade dos clientes, dessa forma conquistou mercado internacional. Hoje conta com efetivo total de 390 empregados, com meta diária de abate de 500 bois/dia e possui setor de desossa especializado em cortes especiais para exportação que atende diversos continentes e países.

### 4.2. Estrutura Atual do setor

O processo produtivo, no setor bucharia analisado, se inicia com o recebimento do produto "bruto" (barrigada), que se trata da víscera bovina. O setor é composto por quatro ambientes: bucharia 1, bucharia 2, câmara fria e setor embalagem. O recebimento do produto bruto acontece na bucharia 1, onde é feita a remoção do "véu" (mesentério) pelo operador 01, e a separação das partes de interesse: rúmeme (bicho) e o omaso (buchinho).

Após a remoção do véu, cada produto segue uma sequência de operações distintas dentro da bucharia 1. A primeira operação da produção do produto rúmeme (bicho) é feita pelo operador 01, que irá abri-lo e repassar ao operador 02 que faz a retirada do conteúdo ruminal (massa de alimentos), faz a pré-lavagem do rúmen, onde a peça é virada ao avesso e lavada com auxílio de um chuveiro de água sobre uma peça chamada de chapéu chinês.

O processo após lavagem consiste na centrifugação do rúmeme (bicho) - para retirada de pele interna. O operador 03 é responsável pelo processo de centrifugar, que consiste em passá-lo pela centrífuga raiada 01, inicialmente com água à temperatura ambiente (25 °C) durante 30 segundos e depois por um período de 4 a 6 minutos (a variação no tempo é definida de acordo com o manual PTP para animal confinado ou não) iniciando com 40 °C e vai gradualmente aumentando até 80 °C para garantir que a pele interna do rúmen seja corretamente removida.

Paralelamente, o operador 04 faz o processo semelhante para o produto omaso (buchinho), que depois de separado do rúmen é partido ao meio e pré-lavado antes de ir para a centrífuga raiada 02.

Depois de centrifugados, omaso (buchinho) e o rúmeme (bicho) são enviados para a bucharia 2, através de uma abertura na parede entre as duas bucharias, chamada de óculos. Na bucharia 2, O rúmeme (bicho) é recebido no tanque de inox 01, onde é mergulhado em água na temperatura ambiente (25 °C) e o omaso (buchinho) é recebido em um tanque de inox 02 (tanque sem água).

O operador 05 retira o rúmeme (bicho) do tanque inox 01 e faz o processo de primeiro refile (abertura da veia e retirada da glândula). Depois de refilados, o rúmeme (bicho) é enviado para uma mesa de inox onde o operador 06 fará o segundo refile (retirada da borda do corte dado para retirada da massa de alimentos).

Em seguida, o rúmeme (bicho) é pré-cozido pelo operador 07, por 20 minutos em temperatura mínima de 82,5 °C e no máximo 99 °C no tanque de cozimento 01. Depois de cozidos, o rúmeme (bicho) é novamente mergulhado em água à temperatura ambiente no tanque de inox 03 para ser resfriado, possibilitando o manuseio por parte dos operadores. O operador 07 retira o rúmeme (bicho) do tanque inox 03 e o coloca na centrífuga de pedra 01 por um período de 10 a 15 minutos para realização polimento (retirada de sebo do rúmeme (bicho)).

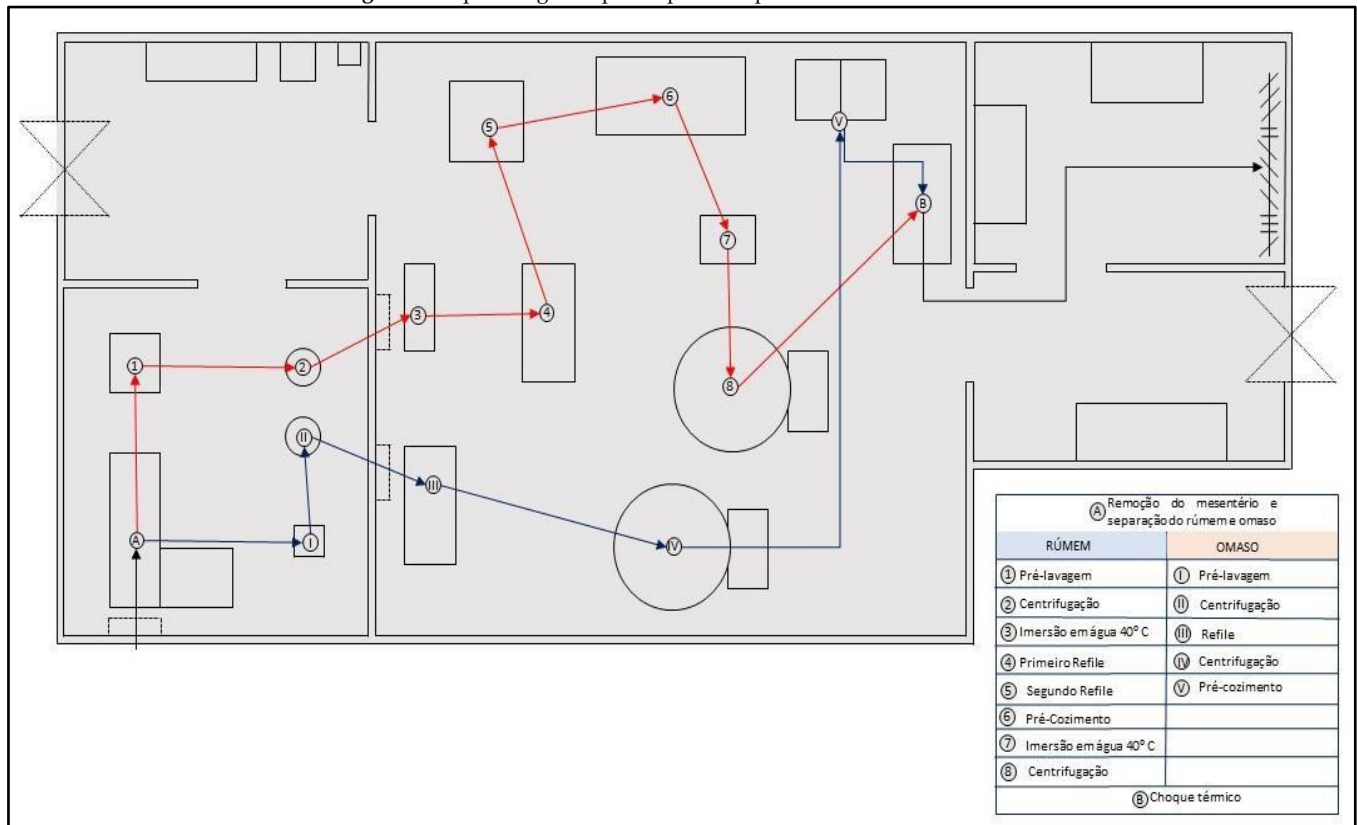
Entre as operações anteriores, o operador 07 retira o omaso (buchinho) do tanque inox 02 (tanque sem água), faz o refile do mesmo (retirada de veias), depois os envia para a centrífuga de pedra 02 por 15 minutos a uma temperatura de 80 °C, em seguida segue para o tanque de cozimento por 20 minutos a uma temperatura de 82,5 °C á 99,5 °C.

Depois de polidos o rúmem (bucha) e o omaso (buchinho), sofrem um choque térmico no tanque de inox 04, onde são mergulhados entre a 10 a 20 minutos em água com gelo a uma temperatura média de 0,6 °C, para aceleração de resfriamento, antes de serem enviados para a câmara fria.

Por fim, o operador 08 recebe o rúmem (bucha) e o omaso (buchinho) e os pendura em gancheiras no interior da câmara fria e os deixa escorrer até atingir uma temperatura de 10 °C. O operador 08 verifica a temperatura dos produtos que ao atingir 10 °C serão embalados.

A Figura 3 ilustra a ordem e sequência das tarefas descritas através do mapofluxograma para o processo produtivo do setor bucharia. O Apêndice 1 ilustra o mesmo processo através do fluxograma.

Figura 3: Mapofluxograma para o processo produtivo do setor bucharia



Fonte: Autoria Própria

#### 4.2.1 Maquinários e equipamentos

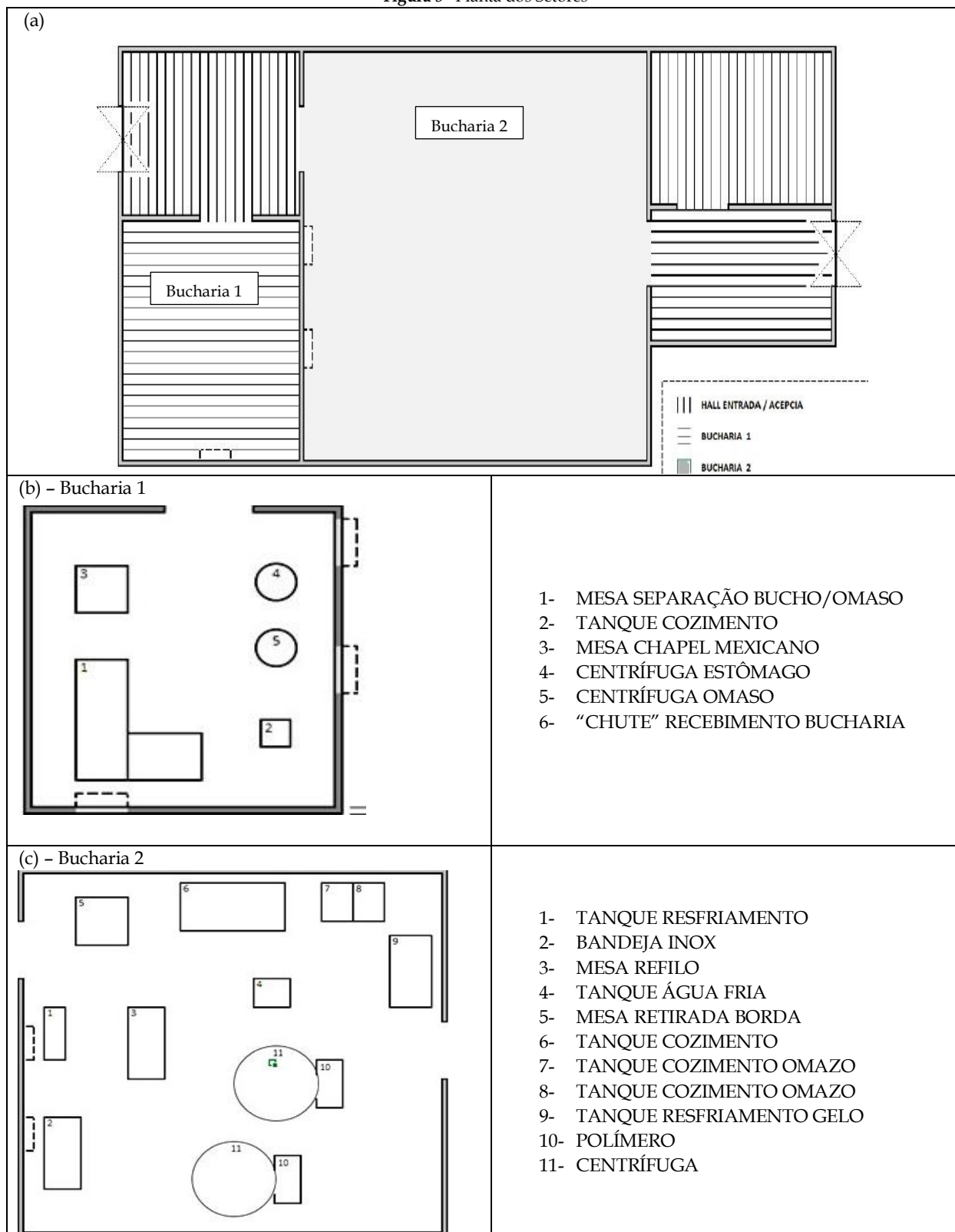
Os setores analisados contam com os seguintes equipamentos:

**Bucharía 1:** 1 tanque com água natural, 1 tanque sem água, 1 mesa tipo L, 3 chuveiros para lavagem, 1 chapéu chinês, 1 esfoladeira, 02 centrifugas raiadas.

**Bucharía 2:** 1 tanque sem água, 2 tanques com água natural, 1 tanque com água fria, 2 tanques de cozimento, 3 centrífugas de pedra (para polimento), 2 carrinhos para transporte.

A Figura 5 ilustra a planta dos setores. As figuras 5(b) e a figura 5(c) demonstram a alocação dos equipamentos nos setores.

Figura 5- Planta dos Setores



Legenda: (b) - Alocação dos Equipamentos na Bucharía 1, (c) - Alocação dos Equipamentos na Bucharía 2. Fonte: Autoria Própria

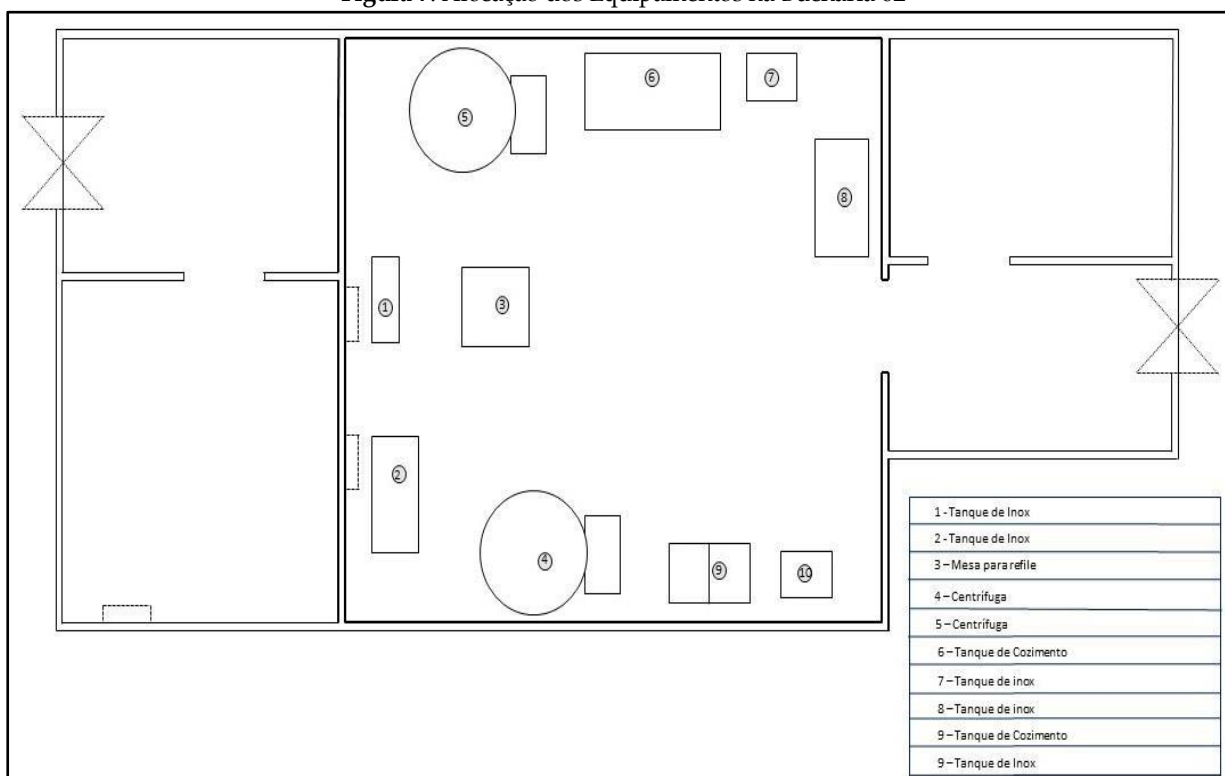
### 4.3. Propostas de Melhoria

Após analisar as operações produtivas no setor de bucharia, juntamente com operadores e encarregados pela produção, foi possível identificar os seguintes pontos: dentro do setor, acontece a produção simultânea dos produtos rúmen e omaso. A organização atual dos equipamentos não estabelece fluxos distintos para esses processos produtivos, uma vez que os equipamentos 7 e 8 (tanques de cozimento do

omaso) são posicionados junto aos equipamentos utilizados para produção do rúmen.

Como solução para essa questão foi sugerido redesenhar o arranjo físico do setor de uma maneira que os fluxos produtivos de cada produto pudessem seguir de maneira linear e sem cruzamentos, diminuindo o número de movimentação dos operadores. O layout proposto está mostrado na figura 07.

Figura 7: Alocação dos Equipamentos na Bucharía 02



Fonte: Autoria Própria

Observou-se também, que na produção do rúmen, o processo de pré-cozimento antecedia o processo de polimento. A esse respeito foi feita a sugestão de seguir a sequência utilizada na produção do omaso, onde o polimento é feito antes do cozimento. Considera-se essa última sequência mais adequada, uma vez que o polimento tem a função de limpeza do produto, se tornando mais eficiente antes do pré-cozimento.

Além disso, segundo relato dos operadores as centrífugas utilizadas no setor se encontram obsoletas e acabam danificando o produto e conseqüentemente reduzindo o rendimento da produção. Sobre esse ponto sugere-se a aquisição de novas centrífugas

Na bucharia 2 havia um operador exclusivamente para a função de fazer o segundo refilê, retirando a borda do produto rúmen. Observando as tarefas de cada operador, identificou-se que o colaborador 2 da bucharia fase 1 conseguia cumprir suas funções com sobra de tempo suficiente para executar também o primeiro refilê abrindo a veia do produto rúmen. Dessa forma, se torna possível que o colaborador 5 da

bucharia 2 não faça mais a abertura da veia, assim ele teria tempo de remover a borda do produto, com isso o setor poderia suprimir um operador na bucharia 2 que poderia ser aproveitado em outra função no próprio setor ou em outro local com necessidade de mão de obra adicional.

Por fim, alguns operadores se queixavam do calor excessivo no setor por causa do vapor dos tanques de cozimento e das calhas de despejo da água das centrífugas que se encontravam subterrâneas, porém cobertas com tampas de metal vazado que permitia que o vapor se espalhasse pelo setor.

A sugestão para atenuar essa questão foi a de instalar exaustores sobre os tanques de cozimento e embutir totalmente as calhas de esvaziamento das centrífugas.

A Figura 7 e os Apêndices 2 e 3 são correspondentes ao layout do processo melhorado no setor de bucharia, tendo como foco a alocação dos equipamentos, mapofluxograma e fluxograma das etapas propostas pelo projeto desenvolvido, respectivamente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao arquitetar a elaboração de um arranjo físico ou layout, busca-se a melhor forma de disposição dos equipamentos, máquinas e materiais constituintes do processo produtivo para melhorar a eficiência do processo e reduzir custos. Para tanto, é necessário considerar aspectos relacionados à movimentação de materiais e pessoas, transporte, capacidade produtiva, estoque de matérias-primas, produtos acabados e espaço disponível.

Esse estudo foi utilizado para gerar alternativas de layout, objetivando a melhoria do fluxo de processos no setor de bucharia de uma processadora de carne bovina, bem como a diminuição de esforço físico por parte dos colaboradores, a

redução de desperdício de produtos e aumento da qualidade dos mesmos.

Como sugestão para trabalhos futuros, fica a utilização de um método de análise de perdas para que sejam estimadas as melhorias no processo produtivo e a redução das perdas em cada parte do processo em decorrência da utilização do layout proposto.

Outrossim, a proposta de arranjo físico elaborada se faz em destaque devido aos fins benéficos que proporciona, tanto para a empresa vigente, quanto para o colaborador atuante do setor. Atualmente, dentro de uma empresa operacional é de extrema importância e até mesmo exigência, adotar novos métodos e sistemas, para nutrir as suas necessidades e de seus colaboradores, efetivando assim um bom desempenho e melhorias significativas e eficazes que trarão maior eficiência no processo produtivo e operacional.

---

## REFERÊNCIAS

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de Produção e Operações Manufatura e Serviços: Uma abordagem estratégica. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2007.

CURY, Antony. Organização & Métodos. São Paulo: Atlas, 2000.

CARRAVILLA, A., M. Layouts e balanceamento de linha. FEUP, Abril de 1998. Disponível em: LAYOUTS (up.pt). Acesso em 23 de Fev, 2022.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. Fundamentos da Administração da Produção. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ISATTO, E. et al. LeanConstruction: Diretrizes e Ferramentas para o Controle de Perdas na Construção Civil. Porto Alegre: SEBRAE-RS, 2000. 177p. Disponível em LEAN CONSTRUCTION: DIRETRIZES E FERRAMENTAS PARA O CONTROLE DE PERDAS NA CONSTRUÇÃO CIVI | Request PDF (researchgate.net) Acesso em 09 de setembro, 2022.

MASCARENHAS, S. A. Metodologia Científica. 2 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

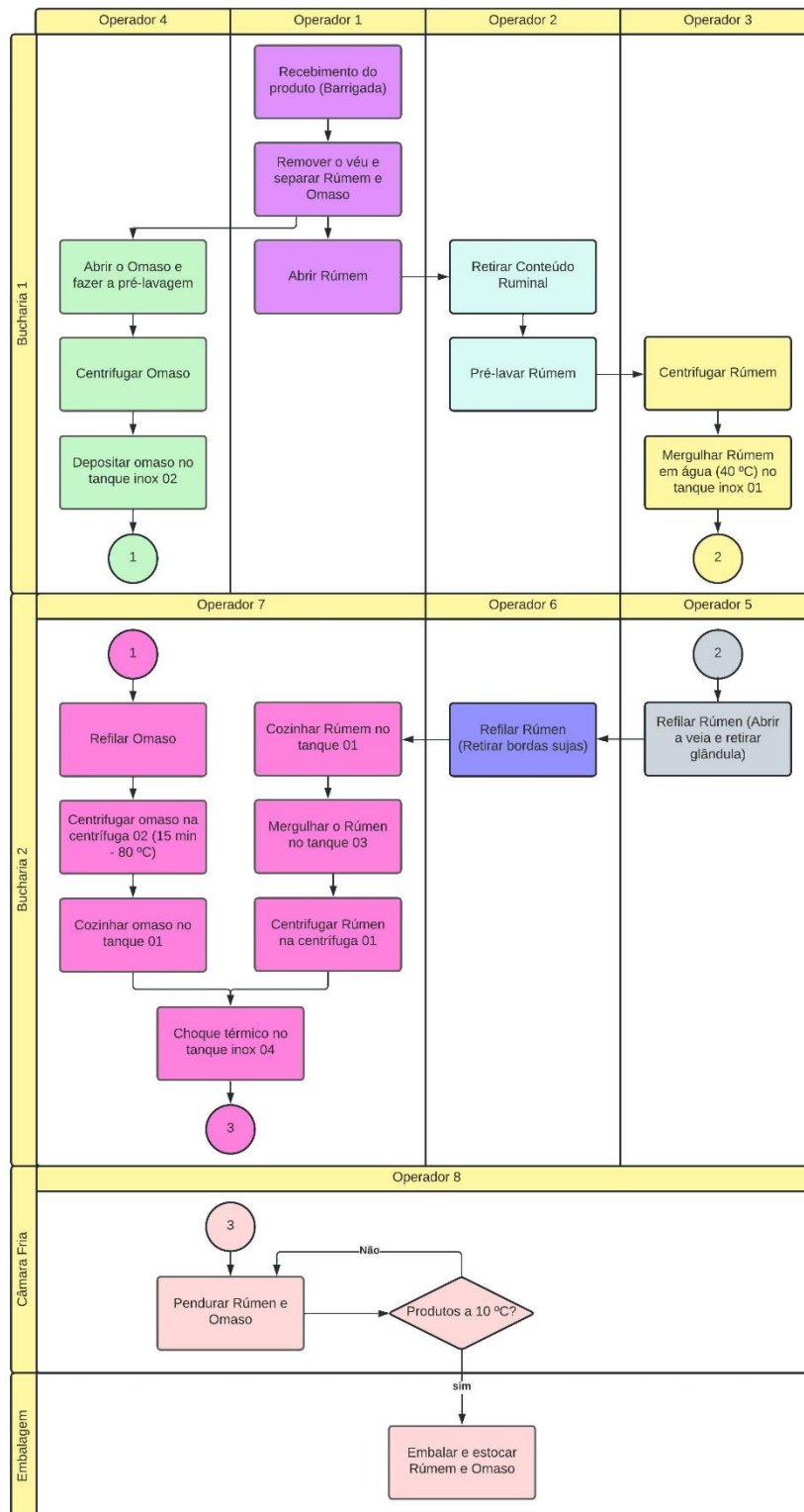
MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1998.

MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

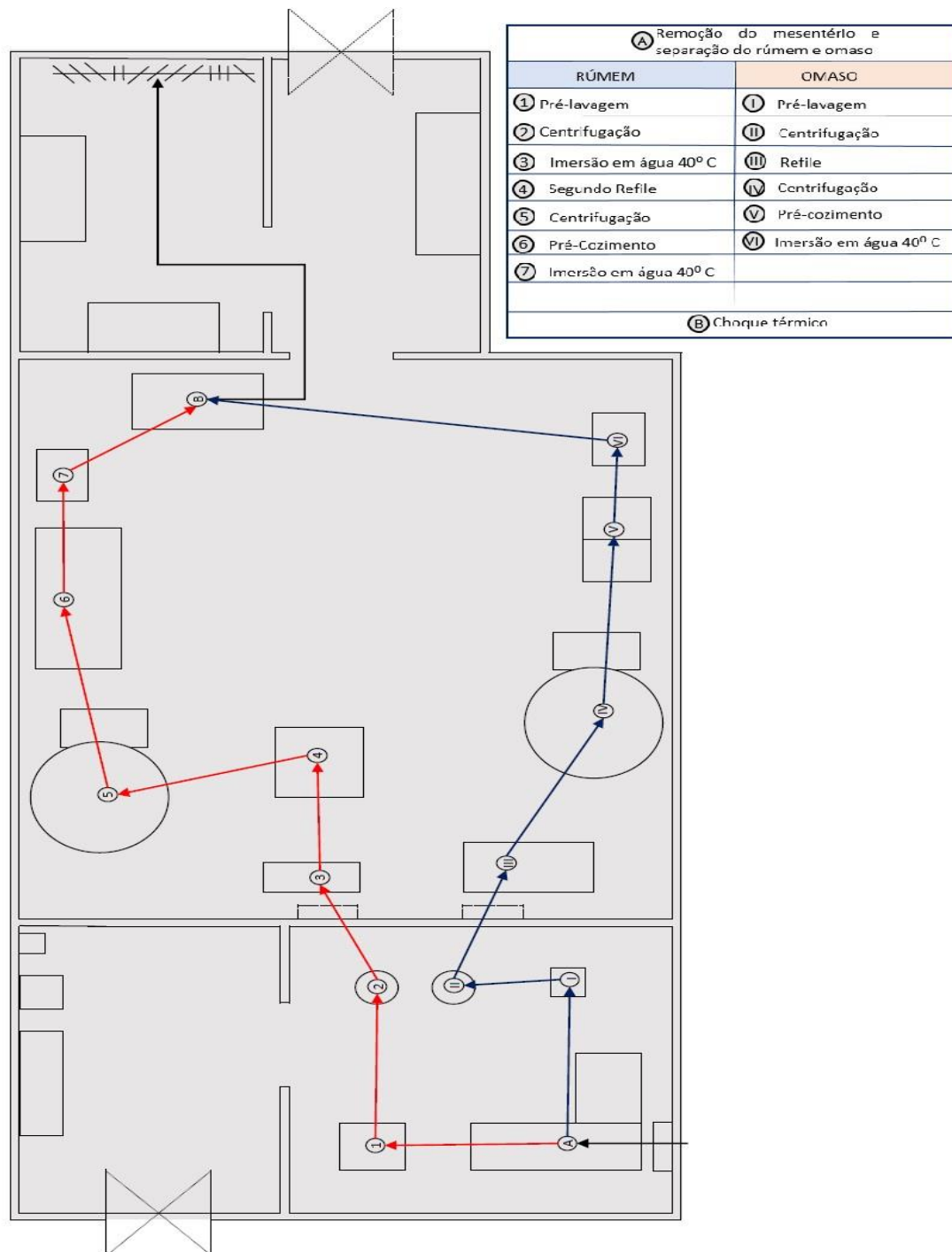
MUTHER, Richard. Planejamento do Arranjo físico: Sistema SLP. São Paulo: Edgard Blucher, 1986.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços. Curitiba: Unicenp, 2007. Disponível em: <[https://www.academia.edu/34694459/Livro\\_Administracao\\_da\\_Producao\\_Peinad\\_o\\_2](https://www.academia.edu/34694459/Livro_Administracao_da_Producao_Peinad_o_2)> acesso em 09 jul. 2020.

## APÊNDICE 1 - Fluxograma do Processo



## APÊNDICE 2 - Mapofluxograma do Processo Proposto



## APÊNDICE 3 - Mapofluxograma do Processo Proposto

