

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANDRESA CAROLINA DE MATTOS FERREIRA**

**RÉGIS PIRES DE OLIVEIRA**

**OTIMIZAÇÃO DA EMPRESA ALUMI'INTEGRA POR MEIO DO  
CONTROLE DE LAYOUT DO SEU PROCESSO PRODUTIVO**

**VOLTA REDONDA**

**2018**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**OTIMIZAÇÃO DA EMPRESA ALUMI'INTEGRA POR MEIO DO  
CONTROLE DE LAYOUT DO SEU PROCESSO PRODUTIVO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do UniFOA como requisito à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Alunos:

ANDRESA CAROLINA DE MATTOS  
FERREIRA

RÉGIS PIRES DE OLIVEIRA

Orientador:

Prof. MSc. Daniele Santos De Oliveira  
Archanjo De Souza

**VOLTA REDONDA**

**2018**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno:

Andresa Carolina de Mattos Ferreira

Régis Pires de Oliveira

OTIMIZAÇÃO DA EMPRESA ALUMI'INTEGRA POR MEIO DO CONTROLE DE  
LAYOUT DO SEU PROCESSO PRODUTIVO

Orientador:

Prof. MSc. Daniele Santos De Oliveira Archanjo De Souza

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. MSc. Daniele S. de O. Archanjo de Souza

---

Prof. Me. Sérgio Ricardo Bastos de Mello

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Byanca Porto de Lima

## DEDICATÓRIA

A Deus pois sem ele nada seria possível, a família que nos apoiam em todas as nossas decisões. Dedico aos amigos que nos acompanharam nessa jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que nos permite a vida e a realização de cada etapa dela. Agradeço a família que nos apoia e direcionam para a vida. Agradeço aos mestres e professores que com paciência e dedicação nos passam seus conhecimentos para que possamos ser profissionais capacitados e qualificados. Agradeço aos colegas de sala e também a minha dupla que com força e dedicação contribuiu para a realização deste trabalho. Agradeço ainda ao profissionais que contribuíram para com este trabalho.

## RESUMO

Diante da atual situação econômica do país, um dos grandes desafios das empresas é se manterem dentro do mercado, buscando atrair mais consumidores através de produtos de qualidade e preços competitivos. Partindo deste princípio o presente trabalho visa melhorar a eficiência produtiva e, conseqüentemente, os lucros da empresa Alumitemper através de análises, levantamentos e estudo de campo. Estes pilares de pesquisa buscam identificar os principais problemas que a impede de obter melhores resultados produtivos, e a partir dos dados obtidos, realizar proposta de melhoria, apresentar os custos de implantação e os benefícios que este investimento trará à empresa após a otimização do seu processo produtivo. A empresa em questão é de pequeno porte com grande perspectiva de crescimento por possui produtos de alta qualidade, apesar de ter um processo de produção não muito eficiente desde a chegada das peças ao produto final. Desta forma, com a implantação das melhorias propostas por este estudo, a empresa terá maior controle e organização de seus processos, trazendo também, mais segurança a seus funcionários.

Palavras chave: Otimização; Processo Produtivo; Eficiência; produtividade.

## **ABSTRACT**

Faced with the current economic situation of the country, one of the major challenges for companies is to stay within the market, seeking to attract more consumers through quality products and competitive prices. Based on this principle the present work aims to improve the productive efficiency and, consequently, the profits of the company Alumitemper through analyzes, surveys and field study. These research pillars seek to identify the main problems that prevent it from obtaining better productive results, and from the data obtained, make a proposal for improvement, present the implementation costs and the benefits that this investment will bring to the company after the optimization of its process productive. The company in question is small with a great prospect of growth because it has high quality products, despite not having a very efficient production process from the arrival of the parts to the final product. In this way, with the implementation of the improvements proposed by this study, the company will have greater control and organization of its processes, also bringing more security to its employees.

Key Word: Optimization; Production Process; Efficiency; Productivity.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1.1 Problema abordado</b> .....	14
<b>1.2 Justificativa</b> .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
<b>2.1 Geral</b> .....	15
<b>2.2 Específicos</b> .....	15
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	16
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>4.1. Processo Produtivo</b> .....	18
4.1.1. Tipos de Processo Produtivo.....	18
<b>4.2. Processo de otimização</b> .....	20
<b>4.3. Conceito de Layout</b> .....	21
<b>4.4. Ferramentas da Qualidade</b> .....	22
<b>4.4.1. Metodologia FCA</b> .....	23
<b>4.4.1.1 Etapas</b> .....	23
<b>5 ESTUDO DE CASO</b> .....	24
<b>5.1. Grupo Alcoa</b> .....	24
<b>5.2. Arconic</b> .....	24
<b>5.3. A Kawneer</b> .....	25
<b>5.3.1. A Linha do Tempo da Kawneer:</b> .....	25
<b>5.4. Entendendo a separação da Alcoa</b> .....	26
5.4.1. Fluxograma do Grupo ALCOA .....	27
<b>5.5. Alumi'Integra</b> .....	27
<b>5.6. O Estudo</b> .....	31
<b>5.7. Dados fornecidos pela Empresa</b> .....	36
<b>5.8. A Proposta</b> .....	42
<b>6. RESULTADO E DISCUSSÕES</b> .....	46
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	49
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	51
<b>9 ANEXOS</b> .....	53

## LISTA DE IMAGENS

Figura 1: Esquadria de Alumínio instalada pela Alumi'Integra .....	28
Figura 2: Fluxograma da Empresa Alumi'Integra .....	29
Figura 3: Mapa de localização da empresa Alumi'Integra (Alumitemper) - Volta Redonda.....	30
Figura 4: Instalação de Brise e Esquadria de Alumínio na UFF - Vila/RJ .....	31
Figura 5: Instalação de Brise e Esquadria de Alumínio na UFF - Aterrado/RJ.....	31
Figura 6: Estoque de peças.....	32
Figura 7: Estoque final .....	33
Figura 8: Almoxarifado .....	33
Figura 9: Disposição de maquinário na produção .....	34
Figura 10: Armazenamento inadequado de sobra na produção.....	35
Figura 11: Cavacos e Rebarbas do setor de Serralheria .....	35
Figura 12: Estacionamento irregular .....	36
Figura 13: Implantação de bancada de trabalho para almoxarife.....	46
Figura 14: Sobras de vidros preparados para doação .....	47
Figura 15: Implantação de coletor de resíduos de usinagem .....	48
Figura 16: Implantação de tambores para coleta de resíduos .....	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Metodologia FCA para proposta de melhoria .....	43
Quadro 2: Levantamento dos custos de implantação das melhorias propostas.....	45

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Setor com prioridade de melhoria - Ordenação do mais para o menos crítico.....	37
Gráfico 2: Suficiência de Temperatura e Iluminação no ambiente de trabalho .....	38
Gráfico 3: Forma de armazenamento de perfis e vidros e seu prejuízo na produtividade.....	39
Gráfico 4: Danos causados ao produto final por seu armazenamento incorreto .....	40
Gráfico 5: Classificação de eficiência dos setores da empresa.....	40
Gráfico 6: Aumento da eficiência por meio da sinalização e demarcação de áreas..	41
Gráfico 7: Motivação dos funcionários e existência de problemas de liderança .....	41

## **LISTA DE SIGLAS**

CIA – Companhia

FCA – Fato Causa Ação

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Planta Baixa atual da empresa .....	53
Anexo 2 Planta Baixa - Melhorias na empresa.....	54

## 1 INTRODUÇÃO

Diante do atual cenário econômico, muitas empresas estão revendo seus conceitos e o que se busca é a identificação de possíveis melhorias em sua estrutura como um todo, de modo a melhorar seus resultados e ampliar sua participação no mercado.

Para tal tem-se como foco principal o processo produtivo, que vem a ser um dos pilares de sustentação organizacional. Sua estrutura envolve áreas como planejamento, compras, vendas, financeiro, produção, qualidade, dentre outras. Tais estruturas tem como objetivo a busca pela eficiência empresarial.

Dentro deste conceito, o presente trabalho aborda o processo produtivo da empresa Alumil'Integra como um todo, identificando seus principais problemas e com isso definir uma melhor solução para tal. Esta é uma empresa de pequeno porte, situada na cidade de Barra do Piraí, na região Sul Fluminense e tem sua produção focada em esquadrias de alumínio e vidro.

A empresa é uma autorizada Kawneer, que é uma das grandes empresas especializadas em fachadas, portas e janelas. A Empresa está presente no Brasil desde 2012. A Kawneer é uma marca de nível global, opera com soluções no setor de arquitetura e possui mais de cem anos de atuação no mercado. A empresa dispõe de mais de 140 sistemas em todo o mundo e tem por base a posição de liderança nos sistemas de arquitetura em alumínio para alto e médio padrão. Além disso, apresenta foco nos processos de inovação e desenvolvimento de parcerias.

Por meio de uma análise interna da empresa, foi realizada essa proposta de otimização do seu fluxo produtivo por meio de aplicação dos conceitos de melhoria do layout. Entretanto como a linha de produção é diretamente ligada ao estoque de peças e equipamentos para fabricação do produto final, janelas e portas, essa proposta de reorganização se estende para as mesmas áreas.

## **1.1 Problema abordado**

Tendo em vista o atual mercado competitivo entre as empresas, cresce a preocupação em estar à frente dos concorrentes, e com isso evitar problemas como os encontrados na empresa em questão. Diante disso percebe-se o seguinte questionamento: É possível solucionar falhas de transporte, armazenagem e organização dentro do setor produtivo e ainda otimizar o problema com o calor na área de produção durante as épocas quentes?

## **1.2 Justificativa**

Tem-se com justificativa fazer crescer, com o presente trabalho, a visão de engenheiro no aluno, de modo que se possa entender as possibilidades de atuação do Engenheiro de Produção dentro de uma organização. Além de trazer um amadurecimento profissional.

Tem-se ainda a oportunidade de aplicar em prática o conhecimento teórico de uma forma diferenciada e com isso trazer para a empresa, em questão, uma proposta de melhoria para solucionar seus problemas, devido a perda de produtividade, que pode ocorrer pelo retrabalho dos produtos danificados pelo acondicionamento inadequado, gasto com compra de materiais já existentes no estoque em função de descontrole no registro de entrada, do gasto e perda de prazos por conta da não conferência de peças e sua qualidade no ato da coleta e recebimento da mesma, de uma maior agilidade no transporte interno de peças e da sua necessidade de se desenvolver dentro do mercado através de uma melhor organização da mesma.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

O objetivo do presente trabalho é desenvolver uma proposta de solução para as falhas que comprometem a eficiência do processo através de ferramentas da qualidade e alguns conceitos relacionados a melhoria contínua e produtividade, para trazer uma melhoria de sua linha e armazenagem. Ao final dessa proposta trazer uma apresentação da viabilidade econômica e apresenta-la a diretoria da empresa com objetivo de ser efetivamente implantado, e trazer benefícios.

### **2.2 Específicos**

- Levantar o funcionamento do processo produtivo e seus principais problemas;
- Melhorar a área de armazenagem dos materiais e estoque de ferramentas;
- Readequar o transporte de materiais para produção;
- Criar uma área adequada para armazenamento de produtos acabados e para estoque de sobras;
- Propor ações de melhoria para produtividade através de documento oficial.

### 3 METODOLOGIA

Para a fundamentação de um trabalho é necessário o embasamento por Métodos e Pesquisas.

O método de pesquisa, segundo Strauss e Corbin (1998), vem a ser um conjunto de procedimentos e técnicas utilizados para se coletar e analisar os dados. Ele fornece os meios para se alcançar o objetivo proposto, ou seja, são as “ferramentas” das quais se faz uso na pesquisa, a fim de responder o problema.

Já a pesquisa, Segundo Minayo (1993) é considerada como uma atividade de base na busca e descoberta da realidade, onde a mesma é uma prática constante em um processo naturalmente contínuo. Consiste de uma aproximação incessante da realidade combinando teoria e dados. A mesma possui divisões e subdivisões.

O presente trabalho é classificado quanto a natureza como pesquisa aplicada (UNICAMP), pois a para que os problemas sejam solucionados utiliza-se os dados obtidos por meio da pesquisa. É classificado como descritivo quanto a seus objetivos, pois segundo Silva e Menezes (2000), este tipo de pesquisa retrata características de um determinado grupo ou ocorrência, e ainda estabelece as relações entre os dados. Normalmente adota como ferramenta a utilização de coleta de dados através de questionários e observação sistemática como forma de levantamento de informações. O mesmo será realizado para que objetivo deste trabalho seja alcançado.

Já quanto a sua abordagem ele vem a ser quantitativo, pois para fins de análise do trabalho serão utilizados como base, dados numéricos. E em se tratando do método, este trabalho é um estudo de campo, pois procura o aprofundamento de uma realidade específica, e é basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorrem naquela realidade (GIL, 2008).

Tratando-se dos procedimento de levantamento e coleta de dados, serão fornecidas informações pela própria Alumi'integra levantadas previamente em

estudos internos da empresa. Tal coleta foi realizada através de questionário interno. E ainda por visitas à empresa e entrevista com os funcionários.

Segundo Marconi e Lakatos (1999, pg 100), o questionário é um “instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas que devem ser respondidas por escrito”.

Tal ferramenta traz uma economia de tempo, atingindo uma grande quantidade de pessoas, área obtendo dados. Obtém respostas extensas e liberdade de respostas. Para a elaboração deste é necessário um conhecimento sobre o assunto abordado, ter um cuidado ao selecionar as perguntas de forma que as mesmas sejam objetivas, identificar entidades organizadoras, ser claro, ter uma preocupação com o grau de conhecimento do público alvo e ainda com o tipo de pergunta, de modo que não seja invasiva ou sugestivas.

Com isso para auxiliar na coleta de dados e informações importantes para a realização deste trabalho, foi utilizado um questionário da própria empresa e aplicada por ela mesma em seus funcionários e seus resultados serão apresentados ao longo deste trabalho.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1. Processo Produtivo**

Com as constantes mudanças empresariais é necessário que as organizações busquem um tipo de processo que seja adequado a sua visão. Para tal, Graham e LeBaron (1994), acreditam que todo trabalho que é realizado na empresa e o mesmo tem um certa importância, caracteriza-se como algum tipo de processo.

Dentro desse conceito Harrington (1993) conceitua o Processo Produtivo como qualquer atividade que tenha um canal de entrada (*input*), uma rede de agregação de valor e transformação da matéria prima, e um canal de saída (*output*). Neste último ainda, o produto é destinado a um cliente interno ou externo. Todo o processo é realizado com uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos.

Já Hammer e Champy (1994), conceituam o processo produtivo de uma maneira mais formal onde o mesmo vem a ser um grupo de atividades que se realizadas por meio de uma sequência lógica, e estes possuem o objetivo de produzir um bem ou serviço que possua valor para um grupo específico de pessoas. E ainda Charlene e Murray (1994) afirmam que todo processo é uma série de etapas que transformam o resultado ou o produto à medida que este percorre a sequência de tarefas ou funções.

#### **4.1.1. Tipos de Processo Produtivo**

Por conta da diversidade de operações existem diferentes tipos de processos que se encaixam em cada tipo de empresa. Para Gaither e Frazier (2002, p. 104), “existem fatores importantes que afetam as decisões na escolha dos processos, tais como, natureza da demanda por produtos; [...] flexibilidade de produto; flexibilidade de volume e; grau de automação”. Com isso pode-se destacar os cinco tipos de processos:

- **Processos de Projetos:** É adequado para baixo volume de produção e para alta variedade. Para Ritzman e Krajewski (2007) esse tipo de processo é uma sequência de operações e o processo envolvido em cada uma delas é único, feitos especificamente para atender aos pedidos dos clientes, tornando cada projeto único, embora alguns possam parecer similares;
- **Processos de Jobbing:** Para Slack e Stuart, (2007) os processos de Jobbing produzem mais itens e, usualmente, menores do que os processos de projeto, e o grau de repetição é baixo.
- **Processos em lotes ou bateladas:** De acordo com Moreira (2000), na produção em lotes, é necessário o uso de equipamentos diferenciados, e a sua própria adaptabilidade exige uma mão de obra especializada, devido às constantes mudanças de calibragens, ferramentas e acessórios.
- **Processos de produção em massa:** "Esses processos tendem a ser altamente automatizados e a produzir produtos com elevado grau de padronização, sendo qualquer diferenciação pouca, ou nada permitida" (MOREIRA, 2000, pg. 11).
- **Processos contínuos:** Segundo Ritzman e Krajewski (2007, p. 33) "são o extremo da produção em grande volume e padronizada com fluxos de produção em massa, sendo que a operação ocorre vinte e quatro horas por dia, para maximizar a utilização e evitar interrupções onerosas".

Os mesmos também podem ser classificados quanto ao tipo de serviço, e para esses tem-se a definição de alguns autores. São eles:

- **Serviços profissionais:** Esse tipo de serviços se caracteriza por ter altos níveis de customização e seu processo se volta para satisfazer as necessidades de cada consumidor. Segundo Gaither e Frazier (2002, p.117) "Esses esquemas oferecem serviços especializados e um elevado grau de contato com o cliente";

- **Serviços em massa:** Ao contrário dos Serviço Profissionais, esses são baseados em equipamentos e não em pessoas. Segundo Rhian Silvestro (1992) este tipo de serviço se possui um alto grau de padronização e rotinização, baseado em pesquisas sobre expectativas dos clientes.
- **Lojas de serviços:** Para Slack e Stuart (2007, p.132) “são caracterizadas por níveis de contato com o cliente, customização, volume de clientes e liberdade de decisão do pessoal”.

Com essas ferramentas, os gestores tem sua visão ampliada e passam a entender os processos empresariais, e com isso passam a aperfeiçoá-los. Todo processo é capaz de ser modificado, com o objetivo de aumentar a eficácia da organização, buscam ampliar o número de clientes satisfeitos e impulsionar as vendas.

#### **4.2. Processo de otimização**

Segundo Olivieri (2004) quando se fala em otimização, a mesma pode ser entendida por um conjunto de procedimentos que venham a aumentar ou diminuir a eficiência de uma determinada atividade e com isso ter um aproveitamento máximo dos recursos à disposição.

É ainda por definição um processo de melhoria em busca da excelência. Para se alcançar a mesma é necessário um planejamento estratégico adequado para se gerenciar o foco de melhoria de forma eficiente. Esse processo é a busca por tornar algo ótimo. Otimizar começa com a coleta de dados, sequenciada de uma avaliação e revisão de estratégias, com o objetivo de diminuir custos, elevar a produtividade e vendas e com isso utilizar de forma eficiente o tempo dos profissionais da empresa.

Para realizar o processo de otimização é necessário que seja feito um mapeamento das atividades executadas, para se identificar e eliminar as falhas e erros de padronização das rotinas.

Com isso tais falhas são consideravelmente reduzidas, e por consequência otimizam os métodos de trabalho e proporcionam resultados satisfatórios. Tal processo garante benefícios para a empresa, mostrando maneiras de como aumentar a produtividade e melhorar a gestão do tempo.

### **4.3. Conceito de Layout**

Segundo Jones e George (2008) Layout é uma técnica de administração de operações com o intuito de criar uma interface homem-máquina eficiente de modo a aumentar a produtividade do sistema de produção.

E ainda Filho Moacyr (2007) acredita que a forma como se cria um arranjo físico (*layout*) é de extrema importância para a produtividade, pois seu fluxo de processos pode ser otimizado ou prejudicado em função da disposição física dos equipamentos. Com isso, o mesmo deve ser bem estudado antes de ser implantado porque possíveis alterações futuras podem vir a ser custosas ou mesmo inviáveis.

#### **4.3.1. Tipos de Layout**

Jones e George (2008) afirmam que existem três formas básicas de se arranjar as estações de trabalho: *layout* por produto, *layout* por processo e *layout* com posição fixa.

- **Layout por produto:** Também conhecido como Produção em série, pois as máquinas são dispostas de modo que cada operação necessária para fabricar um produto seja realizada em estações de trabalho em uma sequência fixa. Normalmente os operários ficam parados nesse arranjo e uma esteira transportadora move o produto que está sendo trabalhado para a estação de trabalho seguinte, e assim ele é montado progressivamente. No passado,

o layout por produto era eficiente apenas quando os produtos eram fabricados em grandes quantidades; entretanto, a introdução de linhas de montagem modulares controladas por computadores o torna eficiente para fabricar produtos em pequenos lotes. Ex.: Montadora Automobilística.

- **Layout por processo:** Ao contrário do Layout por Produto, cada estação de trabalho é relativamente autônoma e um produto vai para qualquer estação de trabalho que seja necessária para realizar a operação seguinte para completar o produto. Este processo é adequado para ambientes fabris que produzem uma série de produtos sob encomenda, cada um deles adequado às necessidades de um diferente tipo de cliente o mesmo oferece uma flexibilidade necessária para mudar o produto. Entretanto, tal flexibilidade normalmente reduz a eficiência, por ter um custo alto. Ex.: Empresa de construção de móveis.
- **Layout com posição fixa:** Por outro lado nesse tipo de Layout quem fica parado é o produto. Suas partes componentes são produzidas em estações de trabalho remotas e levadas para a área de produção para a montagem final. As equipes autogeridas estão cada vez mais usando layout com posição fixa. Ex.: Construção de Navios.

#### 4.4. Ferramentas da Qualidade

Estas são técnicas e ferramentas utilizadas para definir, mensurar, analisar e propor respostas e soluções para as situações encontradas que impedem a eficiência de um sistema.

Para a fundamentação desse tema estudiosos como William E. Deming, Kaoru Ishikawa e Walter Shewart, mais conhecidos como Gurus da Qualidade, contribuíram com suas pesquisas á respeito desse assunto e com isso abriram portas para outros estudiosos que em seguida trouxeram suas pesquisas á respeito dessas ferramentas.

As mesmas são importantes para manterem a empresa dentro do mercado competitivo, garantindo seus clientes, diminuindo seus custos internos e aumentar a sua produtividade.

#### **4.4.1. Metodologia FCA**

Para que se fosse possível encontrar a causa do problema e com isso chegar a uma solução eficiente, foi utilizada a ferramenta FCA (Fato-Causa-Ação). Tal ferramenta é utilizada por muitas empresas no auxílio da tomada de decisão e na resolução de seus problemas tanto no início, meio ou final de um projeto.

Esta por sua vez pode ser usada de forma a prevenir um problema ou mesmo para resolve-lo, podendo ainda ser utilizada na resolução de todos os tipos de problemas, desde o processo produtivo até problemas de logística, vendas, acompanhamento de projetos etc.

Se preocupa em encontrar o ponto inicial do problema e trazer uma solução eficiente para o mesmo. Também é muito útil e eficiente no combate de riscos e problemas que possivelmente possam vir a ser encontrados durante um projeto, dessa forma o mesmo pode ficar dentro do prazo e seus objetivos podem ser cumpridos.

##### **4.4.1.1 Etapas**

Essa metodologia consiste em 3 etapas, sendo primeiramente a identificação do fato ou seja o problema encontrado afeta a operação de forma negativa, seguido da identificação das causas ou motivos que desencadearam tal situação e por último se formula a solução para este problema, que é a ação ou plano de ação.

## **5 ESTUDO DE CASO**

### **5.1. Grupo Alcoa**

Indústria Pioneira, Inovadora e Líder, desde o início da indústria do alumínio. A Alcoa é sinônimo de excelência operacional e liderança na produção de produtos de bauxita, alumina e alumínio. O início dos trabalhos da indústria do alumínio foi iniciado em 1888 e continuaram a inovar com novas tecnologias e processos (Website Alcoa Corporation, 2018).

A mesma é uma das maiores carteiras de mineração de bauxita em todo o mundo, com um atraente sistema de refinação de alumina global, rede otimizada de fundição de alumínio, inovadora de produtos de fundição e com carteira de energia flexível, maximizando as sinergias entre as folhas e outros mercados da Alcoa

A Alcoa é conhecida mundialmente como uma empresa baseada em valores que mantém os mais altos padrões de excelência - operacional, ambiental e ético. Ela foi dividida em duas empresas fortes e independentes. Uma empresa de produtos inovadores e de valor agregado (Arconic) e uma empresa líder global em produtos primários (Alcoa)

### **5.2. Arconic**

É a razão social da nova empresa da ALCOA. Engloba segmentos de extrusão, fixadores, laminados e rodas. O nome ARCONIC reforça o compromisso contínuo com a inovação e qualidade.

A empresa é responsável dentre outras atividades, por fabricar os laminados e perfis utilizados nos projetos finais para o cliente.

### **5.3. A Kawneer**

Esta é uma empresa divisão da Arconic presente em 36 países com obras emblemáticas. Fundada em 1906 por Francis Plym, é uma das maiores empresas globais de fachadas, portas e janelas, com mais de 140 sistemas disponíveis no mundo. Os sistemas de arquitetura da Kawneer atendem os segmentos residenciais e comerciais, e todos os padrões de obras.

Possui sede em Norcross, nos Estados Unidos, e atua na América do Norte, na Europa, no norte da África e também na Ásia, a Kawneer Brasil coloca à disposição dos clientes uma equipe local de atendimento com o conhecimento técnico global e experiências internacionais.

Os sistemas Kawneer proporcionam benefícios diretos aos projetos, ela é responsável pela criação do 1º sistema de fachadas unitizadas (“serve para eliminar etapas na instalação de fachadas. [...] ele é constituído por módulos fabricados sob medida que chegam na obra prontos para serem fixados, de uma laje à outra.” – Gabriel Bonafé – texto retirado de AECWeb) em 1956 nos Estados Unidos.

A Kawneer tem desenvolvido centenas de produtos com inovações transformadas em mais de 400 patentes, tornando a companhia uma referência mundial em sistemas de esquadrias. Tal empresa não é uma empresa no Brasil, e sim uma marca de produto.

#### **5.3.1. A Linha do Tempo da Kawneer:**

- 1906: Primeira fábrica na cidade de Kansas. Invenções e patentes;
- 1927: Primeiro uso do alumínio em produtos arquitetônicos;
- 1956: Primeira fachada cortina unitizada nos EUA;
- 1964: Entrada de lojas deslizantes;
- 1998: Kawneer no Brasil – Primeira fachada unitizada no Edifício Bank Boston;
- 2001: Lançamento do Sistema Master;
- 2006: 100 anos de inovação;

2016: Separação entre Alcoa e Arconic no mundo;

2017: Lançamento do primeiro sistema completo desenvolvido pela Kawneer – Produtiva 25;

2018: Inovações por vir...

#### **5.4. Entendendo a separação da Alcoa**

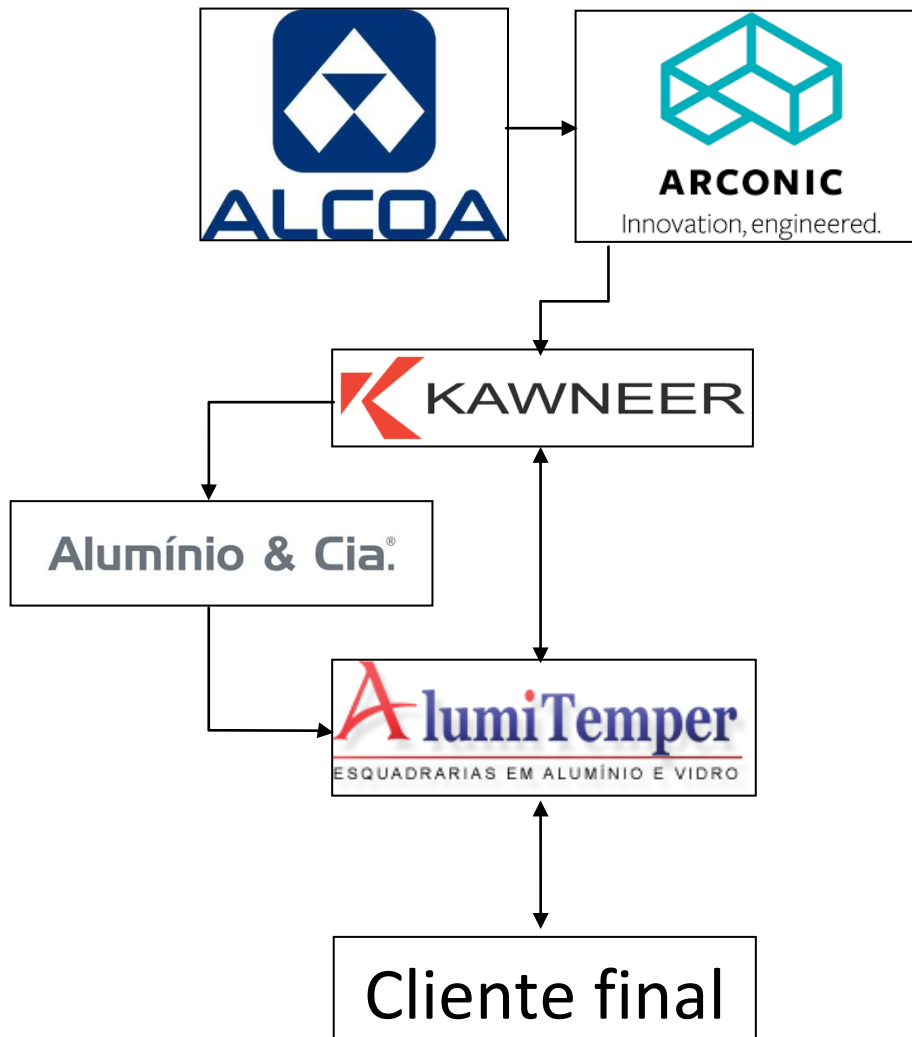
Os produtos, a qualidade e a garantia passaram agora a atender pelo nome Kawneer. As redes de distribuição Alumínio & Cia. e Esquadria e Cia. permaneceram atuando normalmente, porém agora com a nova marca.

Essa mudança não impactou nos clientes e parceiros, pois os sistemas continuam com os mesmos nomes, mas passaram a integrar o portfólio da Kawneer, por exemplo, ao invés de ser, o Sistema Gold da Alcoa, agora tem-se o Sistema Gold da Kawneer, os perfis de alumínio e acessórios originais só se encontram na Rede Alumínio & Cia, além disso a qualidade e garantia continuam a mesma.

Nathalie Tessier, diretora do negócio de Extrudados da Arconic América Latina afirma:

Com esta decisão, estaremos alinhados ao modelo de negócios em todo o mundo, teremos mais agilidade para trazer ao país as melhores soluções em esquadrias, serviços, velocidade de inovação e acesso as tecnologias que já existem foram do Brasil (Alcoa Corporation, 2018).

#### 5.4.1. Fluxograma do Grupo ALCOA



#### 5.5. Alumi'Integra

A empresa está integrada no comércio varejista de materiais de construção em geral, sua atividade é instalação de esquadrias de alumínio e vidro em portas, janelas, guarda corpos e ainda fabricação das próprias esquadrias, a Figura 1 mostra um exemplo de esquadria já instalada pela mesma. Ela faz parte da rede de fabricantes credenciados kawneer (Esquadrias & Cia) responsável pela fabricação e instalação das esquadrias com alto padrão de qualidade e procedência garantida. Tem o contato direto com o público alvo, onde recebe as solicitações de orçamentos e projetos para o cliente final.

Figura 1: Esquadria de Alumínio instalada pela Alumi'Integra



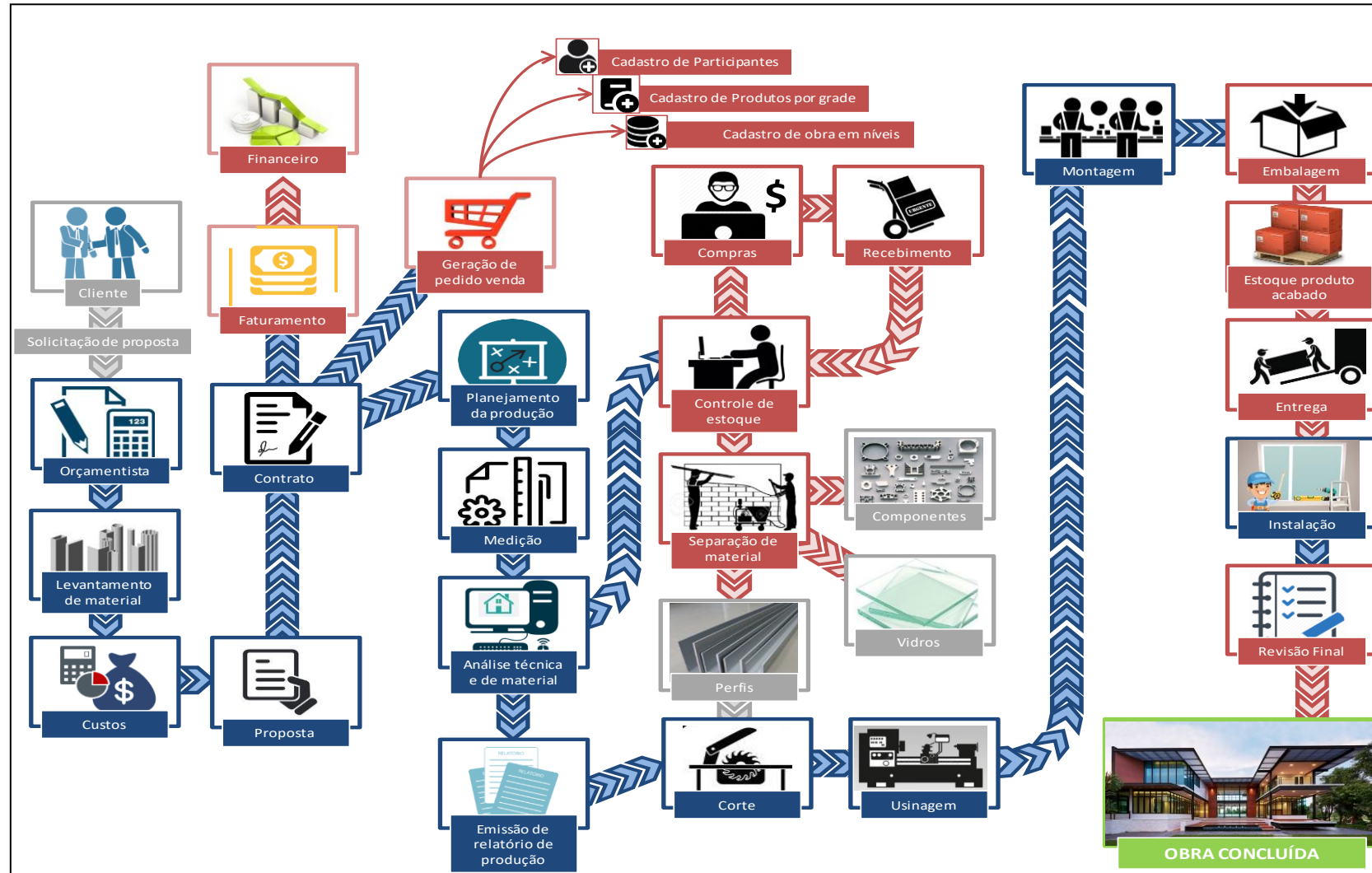
Fonte: Elaborado pelos autores

Ela não produz o perfil de alumínio e nem o vidro, pois os mesmos são provenientes de fornecedores autorizados pela empresa Kawneer, ou seja as companhias de Alumínio & Cia que são as redes de distribuição dos perfis de alumínio e acessórios originais, as mesmas estão espalhadas por todo o Brasil e equipe técnica especializada.

A Kawneer é uma empresa Internacional presente em 36 países, possui sede em Norcross, nos Estados Unidos, e atua na América do Norte, na Europa, no norte da África e também na Ásia. A Kawneer Brasil coloca à disposição dos clientes uma equipe local de atendimento com o conhecimento técnico global e experiências internacionais.

Devido a Alumi'Integra ser uma empresa autorizada pela empresa internacional a mesma possui um sistema interno de produção e administração já definido por uma ordem de processos à ser seguida. A mesma é apresentada pelo fluxograma representado pela Figura 2 a seguir.

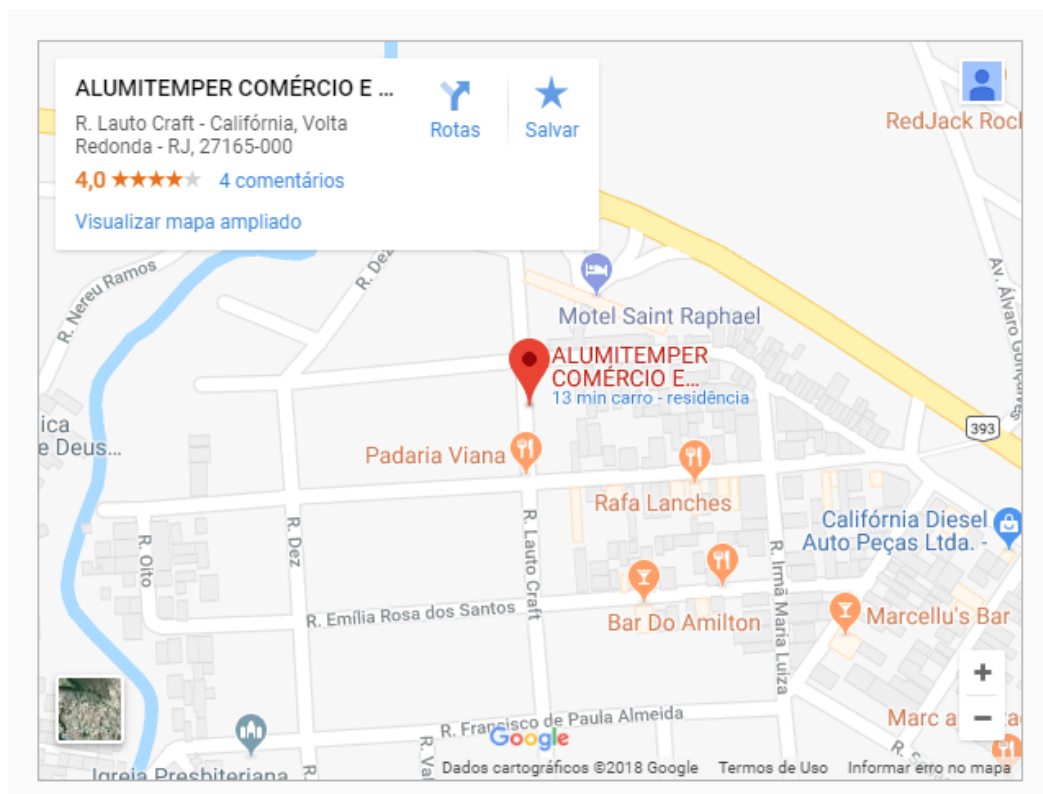
Figura 2: Fluxograma da Empresa Alumi'Integra



Fonte: Elaborado pelos autores

A empresa em questão atua a mais de 7 anos na área de Fabricação e Montagem de Esquadrias trazendo inovações no mercado de Construção Civil. A mesma é conhecida por Alumitemper que vem a ser o nome de sua razão social e se encontra na cidade de Volta Redonda – RJ conforme Figura 3.

Figura 3: Mapa de localização da empresa Alumi'Integra (Alumitemper) - Volta Redonda



Fonte: Google Maps – Alumitemper Comercio e Esquadrias Ltda

A Alumitemper realizou e ainda realiza obras em várias regiões do Estado do Rio de Janeiro. Algumas de suas obras são as de instalação de esquadrias de alumínio em janelas e de Brise (Estrutura que pode ser de alumínio ou aço zincado, usado para ter privacidade e proteção contra sol, utilizado tanto em ambiente interno como externo.) na UFF – Vila/RJ e UFF – Aterrado/RJ, conforme Figuras 4 e 5 a seguir.

Figura 4: Instalação de Brise e Esquadria de Alumínio na UFF - Vila/RJ



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 5: Instalação de Brise e Esquadria de Alumínio na UFF - Aterrado/RJ



Fonte: Elaborado pelos autores

## 5.6. O Estudo

A empresa Alumi'Integra apresenta algumas falhas que comprometem a eficiência do seu processo produtivo, como a falta de um controle adequado de entradas e saídas de materiais, disposição dos equipamentos, segurança dos

colaboradores, dos operadores que trabalham no processo produtivo e dos clientes que circulam dentro da área produtiva.

Essas falhas são provenientes de uma organização não muito eficiente em algumas áreas, como por exemplo, o estoque de perfis onde estes são posicionados de forma que dificulta a identificação do material pelos trabalhadores, o que gera um tempo ocioso muito grande na separação dos perfis que ficam dispostos em cima de pallets no chão, e sobrepostos sem organização por tipo ou obra. Há ainda o problema de transporte interno do estoque para a linha de produção que ocorre de forma manual. O perfil necessário é identificado e levado para a produção de forma braçal pelos colaboradores podendo ocasionar danos a sua integridade física em função da grande variação de peso das peças e forma não adequada / padronizada de transporte, demonstrado na Figura 6.

Figura 6: Estoque de peças



Fonte: Elaborado pelos autores

O mesmo acontece com as peças prontas, onde estas são dispostas na própria linha de produção encostadas nas paredes, conforme Figura 7, com isso os próprios operadores podem esbarrar nas peças e vir a derrubá-las, o que vem a causar o problema de retrabalho, pois possuem peças que são delicadas e podem

quebrar ou arranhar. Tal problema é devido a inexistência de um estoque final de peças.

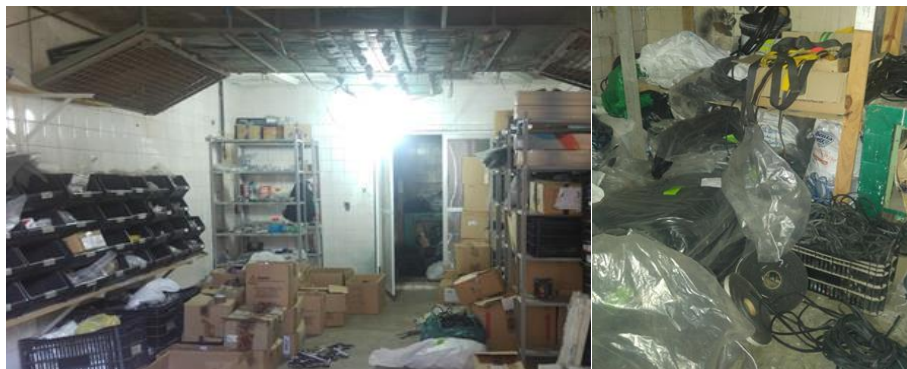
Figura 7: Estoque final



Fonte: Elaborado pelos autores

Há ainda um arranjo não muito eficiente no almoxarifado, onde as peças não ficam muito bem alocadas de modo que é necessário que o mesmo organize várias vezes na semana o mesmo local para identificar itens para a produção e para as obras. E ainda o operador não possui uma bancada adequada para serviço possibilitando com isso a ocorrência de problemas ergonômicos, o que diminui sua produtividade. O almoxarifado possui ainda a deficiência de material tecnológico, como uma estação informatizada para facilitar seu controle de material. Os mesmos são apresentados na Figura 8 á seguir.

Figura 8: Almoxarifado



Fonte: Elaborado pelo autores

Na linha de produção o problema se refere ao fato de o posicionamento de algumas máquinas, que apesar de seguir um fluxo produtivo, dificulta o transitar dentro desse setor. Há também a falta de sinalização na linha de produção para identificar a linha de trajeto seguro e área de manuseio de equipamentos e maquinário. No mesmo setor é feito de forma inadequada o estoque de sobra de perfis. Este material estocado de forma incorreta impacta no aspecto visual e na segurança dos colaboradores e visitantes do local. A área da produção deve ser bem organizada e limpa, tanto para a realização segura das atividades do serralheiro que opera nas proximidades, quanto dos clientes e demais operários que circulam pelo setor. Conforme Figuras 9, 10 e 11.

Figura 9: Disposição de maquinário na produção



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 10: Armazenamento inadequado de sobra na produção



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 11: Cavacos e Rebarbas do setor de Serralheria



Fonte: Elaborado pelos autores

Uma outra situação é a não existência de uma área específica para estacionamento dos veículos tanto da empresa, que ficam desordenados e bloqueiam a passagem dos caminhões de transporte, carga e descarga de materiais, conforme Figura 12, quanto para os clientes que sofrem com ações climáticas (sol excessivo e chuva) durante visita à empresa.

Figura 12: Estacionamento irregular



Fonte: Elaborado pelos autores

Em suma, tais problemas geram perda de produtividade e pode ainda vir a causar perda dos prazos de obra. Para solucioná-los, foi necessária a aplicação de alguns conceitos e técnicas específicas para cada caso.

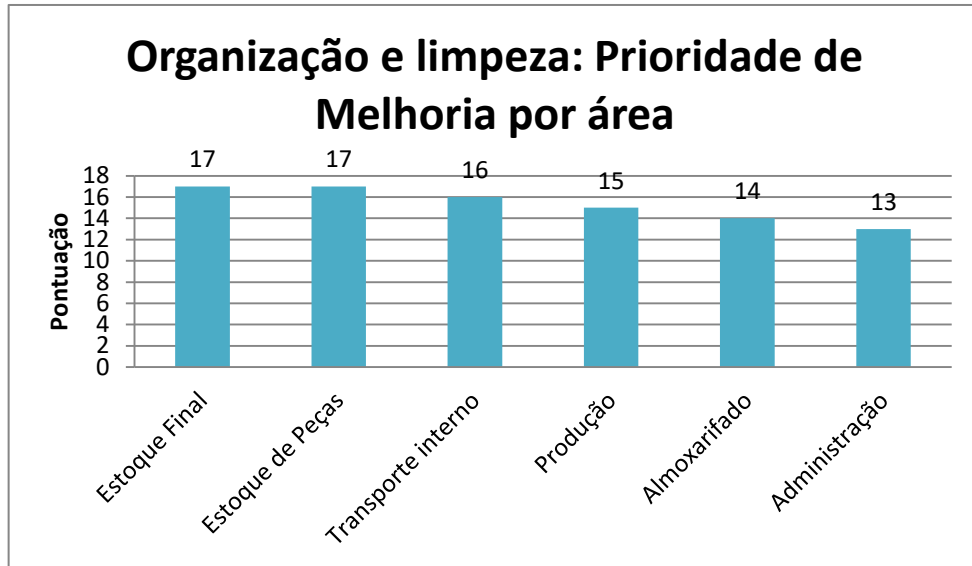
### **5.7. Dados fornecidos pela Empresa**

Diante dos problemas apresentados anteriormente, foi passada a empresa a ideia da proposta do projeto e com isso a mesma veio a contribuir com o fornecimento de dados para o entendimento de alguns pontos referentes a sua produção, inclusive o ponto de vista do trabalhador, que são os mais afetado pelas condições de trabalho e com isso reflete na eficiência do processo produtivo desta.

Os dados foram coletados pela empresa com todos os funcionários do setor produtivo, dentre eles o serralheiro e almoxarife, com tempo de serviço entre 1 á 5 anos e com funções e setores diferentes, para que se possa encontrar o foco de melhoria. Os mesmos foram separados entre 10 temas específicos que viriam á contribuir com o desenvolvimento deste Trabalho.

O primeiro questionamento apresentado no Gráfico 1 se refere à área que deveria ser priorizada para melhoria em se tratando de organização e limpeza, do ponto de vista do trabalhador.

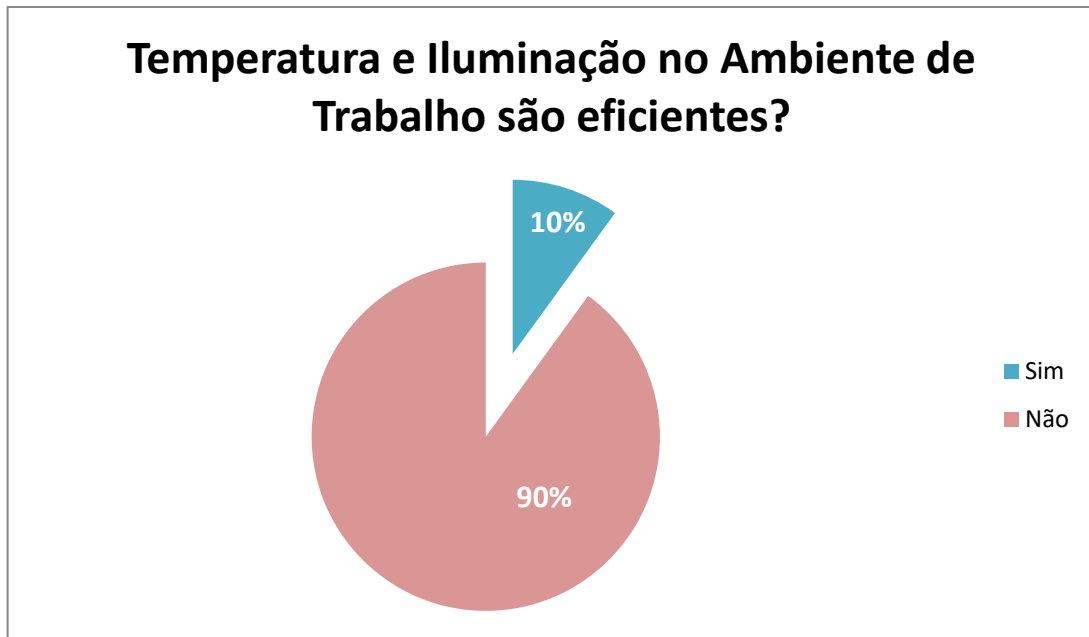
Gráfico 1: Setor com prioridade de melhoria - Ordenação do mais para o menos crítico



Fonte: Elaborado pelos autores

Após, foi feito o questionamento pela empresa, referente à temperatura do ambiente, iluminação de trabalho, e se o trabalhador se sente confortável ou se ela vem a prejudicar o seu serviço, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2: Suficiência de Temperatura e Iluminação no ambiente de trabalho

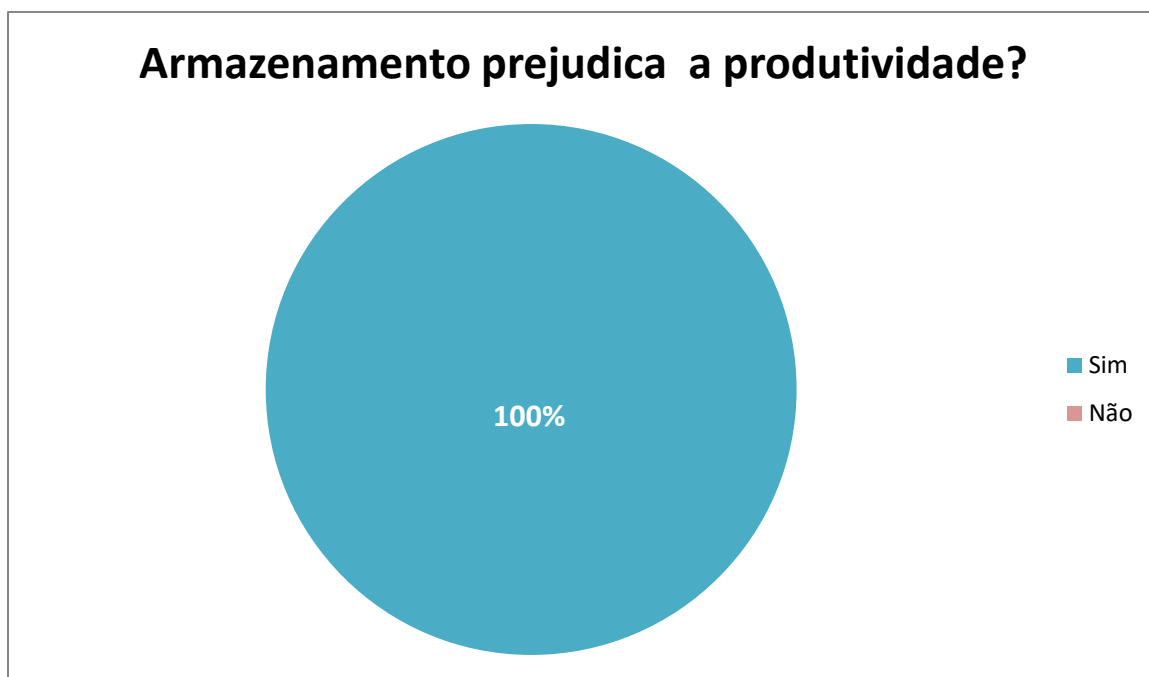


Fonte: Elaborado pelos autores

Pôde ser observado que o transporte de peças, tanto de perfis como vidros, dentro da empresa é feito manualmente, o que pode vir a acarretar acidentes de trabalho e ainda segundo os funcionários há uma perda de produtividade devido ao tempo de transporte dos mesmos até a produção.

Há ainda o problema relacionado á forma de armazenamento do mesmo, diante deste problema foram fornecido os dados referente á produtividade e se a mesma é prejudicada pela forma em que os perfis e vidros são armazenados. Os resultados são apresentados no Gráfico 3 a seguir.

Gráfico 3: Forma de armazenamento de perfis e vidros e seu prejuízo na produtividade



Fonte: Elaborado pelos autores

Ainda dentro desse conceito a empresa forneceu dados referente ao armazenamento final do seu produto, pois o mesmo não tem uma área específica dessa forma foi fornecido a informação referente a possibilidade de danos ao produto final devido a seu armazenamento final. O resultado é apresentado no Gráfico 4 a seguir.

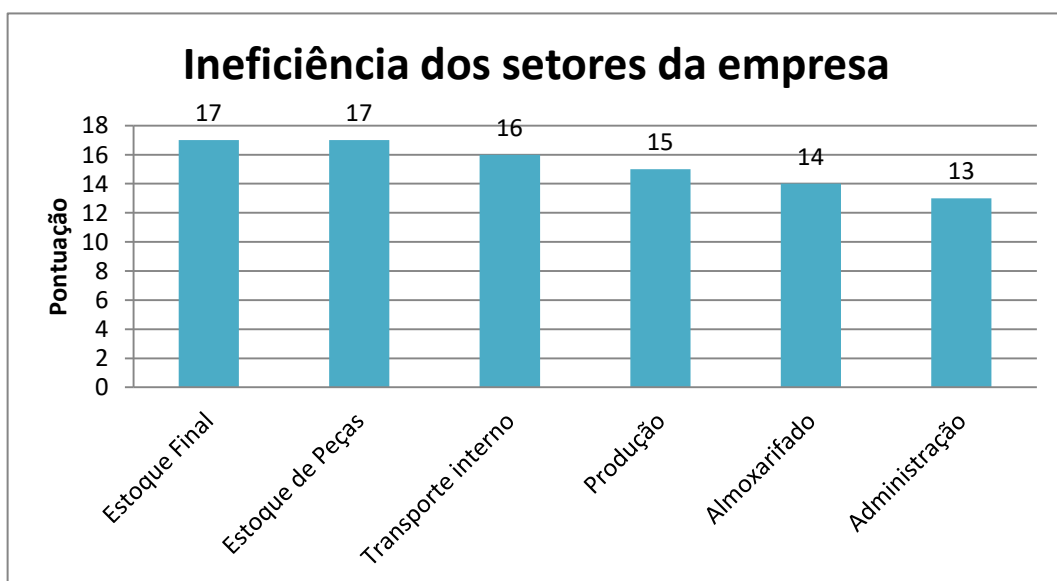
Gráfico 4: Danos causados ao produto final por seu armazenamento incorreto



Fonte: Elaborado pelos autores

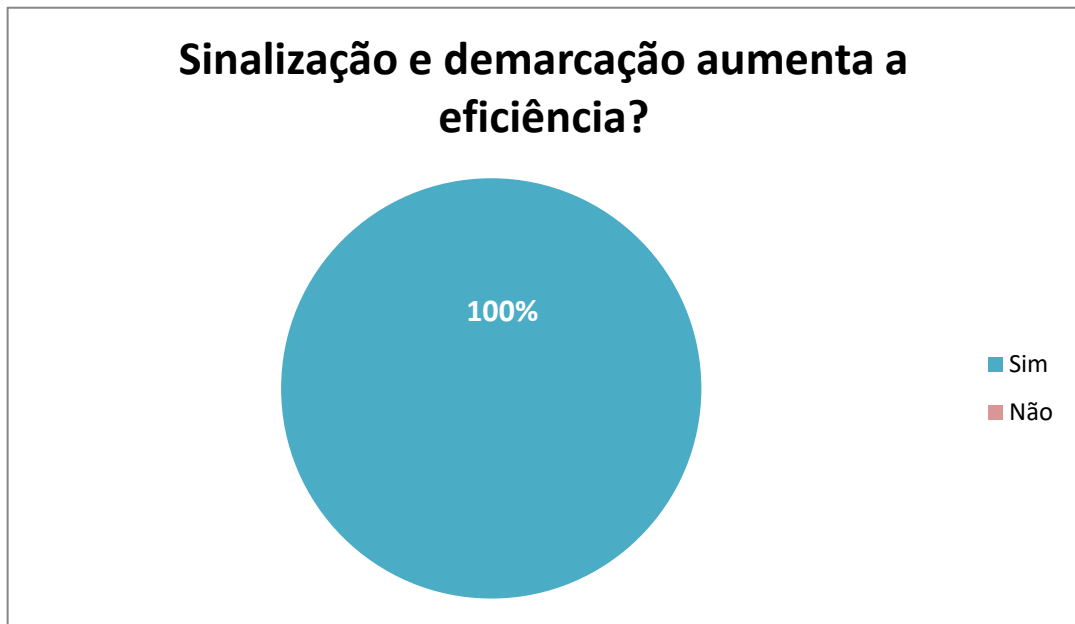
Ainda com relação a produtividade entra o contexto relacionado a segurança, limpeza e eficiência. Com isso foram coletados dados á respeito da eficiência já existente de cada lugar e se ao utilizar sinalização e demarcação nos locais de trabalho aumentaria a eficiência de cada local. Diante do assunto seguem os Gráficos 5 e 6 com os resultados dos questionamentos acima.

Gráfico 5: Classificação de Ineficiência dos setores da empresa



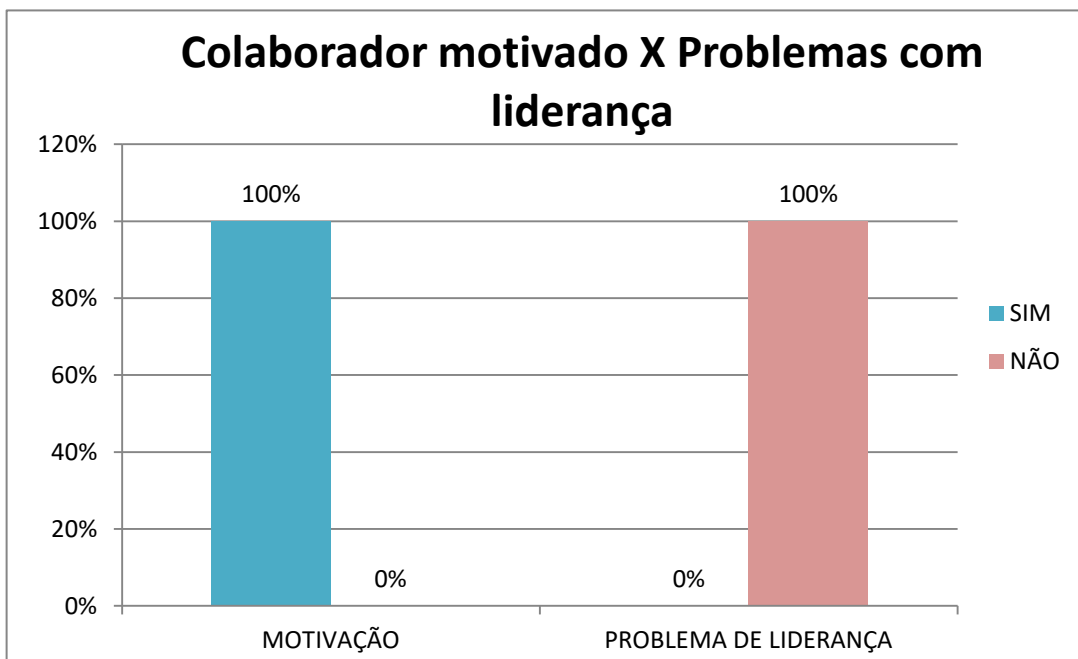
Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 6: Aumento da eficiência da produção por meio da sinalização e demarcação de áreas



Ainda a respeito da produtividade, entra a questão de liderança e motivação dos funcionários, pois tal situação afeta diretamente no produto e em sua qualidade. Com isso tem-se os resultados no Gráfico 7 abaixo.

Gráfico 7: Motivação dos funcionários e existência de problemas de liderança



Diante dos dados apresentados acima pode-se entender que, a respeito dos problemas levantados o setor que possui maior necessidade de melhoria é o Estoque Final, seguido pelo Estoque de Peças, Transporte Interno, Produção, Almoxarifado e por último a Administração é o que menos precisa. Por outro lado de acordo com a pesquisa da empresa a Administração é o setor mais eficiente, seguido do Almoxarifado, Produção, Transporte Interno, Estoque de Peças e o menos eficiente é o Estoque final.

Relacionado á questão ergonômica e de segurança no trabalho tem-se o fator calor e iluminação onde 90% dos funcionários segundo a empresa acreditam que o mesmo não é adequado e precisa de melhorias, e ainda referente á sinalização e demarcação 100% dos funcionários acreditam que aumentaria a eficiência da produtividade da empresa.

Em se tratando do armazenamento de peças e armazenamento final do produto, os mesmos acreditam quem não é eficiente e que a forma em que os mesmos são dispostos prejudica tanto a produtividade quanto a qualidade do produto final, que podem ser danificados por não possuir uma área específica para tal.

E ainda como ponto positivo encontrado diante do questionamento em relação á motivação e liderança na empresa, não foram encontrados problemas por parte dos funcionários. De modo que o que impede os mesmos de serem mais eficiente são os problemas físicos da empresa.

Com esses dados se dá o início a proposta de melhoria para a empresa, onde a partir da análise dos dados será feito um projeto específico para cada área atendendo dessa forma a expectativa de melhoria para a mesma.

## **5.8. A Proposta**

Como pôde ser observado, os setores abordados neste trabalho possuem algumas limitações que os impedem de atingir uma melhor eficiência nos seus processos. Desta forma, além da coleta de dados por questionário, foram feitos

levantamentos de informações por visitação á empresa e observação de cada setor identificando seus problemas.

Diante dessas dificuldades encontradas foram elaboradas formas de implantação das melhorias para otimização da empresa. Foi utilizada com isso a metodologia FCA (Fato-Causa-Ação) para planejar e organizar essas melhorias, informando o fato, a causa do problema, a ação a ser tomada e quanto isso iria custar. Tais informações são apresentadas no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Metodologia FCA para proposta de melhoria

ITEM	FATO	CAUSA	AÇÃO
1	Excesso de sobras e cavacos metálicos de peças cortadas e/ou furadas no piso da unidade de produção podendo ocasionar curto-circuito nos dispositivos elétricos, lesões aos colaboradores devido ao contato e danos aos maquinários em função de acúmulo.	Ausência de um coletor para armazenamento dos resíduos gerados nos processos de corte e furação de peças.	Aquisição de tambores em plástico / metal para utilização como coletores para serralheria e usinagem.
2	Temperatura elevada no setor de produção.	Ineficiência do processo de troca de calor local, de modo a baixar a temperatura ambiente.	Compra e Instalação de Exaustores.
3	Fluxo confuso de pessoas e peças.	Maquinário de furação de perfis possui disposição no centro da área produtiva, prejudicando a movimentação.	Desmontagem das máquinas da posição atual; preparação de infraestrutura na nova posição (base, furos para fixação, tubulação de ar comprimido e ponto de alimentação elétrica); instalação e testes.
4	Circulação indevida de pessoas não envolvidas ao processo produtivo / interferência entre processos.	Ausência de demarcação de área de circulação, separando área de trajeto e processos individuais.	Demarcação física com Fita Adesiva Zebrada / pintura reflexiva no piso das áreas críticas onde podem gerar riscos á segurança.
5	Dificuldade no transporte dos perfis entre área de estoque e produção / problemas ergonômicos no transporte de peças.	Piso irregular impossibilita utilização do veículo de transporte de perfis, sendo necessário o transporte manual (força bruta).	Concretagem e nivelamento do piso de acesso entre o Almoxarifado e Produção
6	Perda de tempo durante separação de peças e perfis de	Perfis recebidos do fornecedor aglomerados	Através de compra do Sistema de Estante em

	acordo com a demanda.	em pallets sem divisão por tipo ou obra aplicada.	empresa especialidade
7	Acumulo de vidros usados / danificados / sobras.	Ausência de processo de descarte para liberação de espaço e organização do mesmo.	Venda ou doação dos vidros para pessoas físicas e/ou jurídicas.
8	Acumulo de entulhos / sobras de material sem aplicação útil.	Ausência de processo de descarte para liberação de espaço e organização do mesmo.	Venda do material para ferro velho ou outras empresa de interesse.
9	Desorganização e acúmulo de material na área do almoxarifado	Espaço limitado e ausência de dispositivo organizador adequado.	Aquisição de prateleiras metálicas, instalação no setor do almoxarifado e organização dos itens de estoque sobre estas.
10	Iluminação deficiente.	Luminárias dispostas de forma inadequada / lâmpadas queimadas.	Instalação de luminárias tipo Led (melhor iluminação e menor radiação de calor), distribuídas ao longo do ambiente
11	Ineficiência na identificação e separação de peças consumíveis no setor do almoxarifado.	Inexistência de sistema informatizado de modo a auxiliar no controle de itens de estoque do almoxarifado.	Aquisição de computador e sistema gerenciador de estoque
13	Avaria de esquadrias finalizadas, na estocagem final.	Armazenamento inadequado, movimentação de peças nas proximidades gera colisão danificando o produto.	Retirar os perfis que ficam irregularmente no local, comprar e posicionar cavaletes de estocagem de esquadrias finalizadas de modo a não obstruir a passagem de perfis e facilitar a retirada para obra.
14	Acúmulo de veículos de colaboradores impede o acesso adequado de clientes.	Ausência de área de estacionamento exclusiva para clientes de modo a oferecer conforto e praticidade durante visitas.	Aquisição e instalação coberturas de lona / policarbonato para proteção dos clientes contra sol e chuva durante visita.
15	Áreas desorganizadas, equipamentos e peças não identificadas.	Ausência de sistema 5S para manutenção das áreas (organização e limpeza)	Implantar programa 5S com finalidade de manter a limpeza das áreas, organização dos materiais de aplicação e identificação dos produtos e peças.

Fonte: Elaborados pelos autores

Depois de levantados os dados com a ferramenta FCA, foram estimados os custos de implantação das melhorias propostas através de consulta de mercado. Os valores são apresentados na Quadro 2.

Quadro 2: Levantamento dos custos de implantação das melhorias propostas

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	CUSTO (UN)	CUSTO TOTAL
1	Tambor em material plástico / metal com rodinhas para locomoção. Capacidade 200L (unidade).	5	R\$ 220,00	R\$ 1.100,00
2	Exaustor de ar / ventilador tufão (unidade)	5	R\$ 186,33	R\$ 931,65
3	Serviço de montagem / desmontagem, infraestrutura elétrica e mecânica (mão de obra e material).	6	-	-
4	Fita adesiva zebraada (rolo 200m).	2	R\$ 30,60	R\$ 61,20
5	Serviço de infraestrutura civil (mão de obra e material)	1	-	-
6	Estante p/ armazenamento horizontal de perfis.	3	R\$ 685,44	R\$ 2.056,32
7	Venda / descarte de vidros	1	-	-
8	Venda / descarte de sucata	1	-	-
9	Prateleira metálica com 6 bandejas 30x90x2 cm p/ armazenamento (unidade).	3	R\$ 114,99	R\$ 344,97
10	Lâmpada LED luz branca 7 BTV	6	R\$ 13,39	R\$ 80,34
11	Computador desktop completo (Especificação: Processador Intel Dual Core, 4GB de Memória Ram, 500GB de HD e Windows 7. Acompanha Monitor Led 15.6", teclado e mouse).	1	R\$ 1.597,32	R\$ 1.597,32
12	Cavalete metálico com isolamento emborrachado, 165x128x250; 26 cm de piso (unidade).	4	R\$ 600,00	R\$ 2.400,00
13	Cobertura em lona, com estrutura metálica de suporte p/ garagem, 3 vagas.	1	R\$ 4.000,00	R\$ 4.000,00
14	Implantação e treinamento dos colaboradores no programa 5S.	1	-	-
<b>CUSTO DE IMPLANTAÇÃO TOTAL ESTIMADO:</b>				<b>R\$ 12.571,80</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

## 6. RESULTADO E DISCUSSÕES

Este trabalho começou com a intenção de aplicar todas as mudanças apresentadas, estas podem ser observadas nos anexos onde foi criada uma nova planta baixa baseada na planta já existente porém com as mudanças implantadas, entretanto por conta do tempo proporcionado a empresa não conseguiu implanta-los em seu todo. Porém a Alumi'Integra deu início a implantação de algumas mudanças em alguns setores.

No almoxarifado onde havia, entre outros problemas, a falta de uma bancada adequada para o trabalhador, esta já foi implantada, conforme Figura 13. Tal mudança trouxe melhorias ergonômicas, com relação á postura do almoxarife, que agora pode exercer sua função sem prejudicar sua integridade física. Porém ainda não foram providenciadas as lâmpadas, mais estantes e nem a organização das borrachas nos fundos do almoxarifado.

Figura 13: Implantação de bancada de trabalho para almoxarife



Fonte: Elaborado pelos autores

No estoque, os vidros sem uso, já começaram a ser despachados, conforme Figura 14. Esses estão sendo doados para uma empresa terceirizada, além da realização de análise de material para negociação. Com esta ação, foi possível liberar espaço dentro do setor, entretanto ainda não foram adquiridos os sistemas de estantes para armazenagem e identificação dos perfis, aquisição do cavalete para os vidros. O descarte de sucata não foi realizado em função de ser ativo do proprietário do estabelecimento comercial alugado. Esta sendo feito a negociação para descarte.

Figura 14: Sobras de vidros preparados para doação



Fonte: Elaborado pelos autores

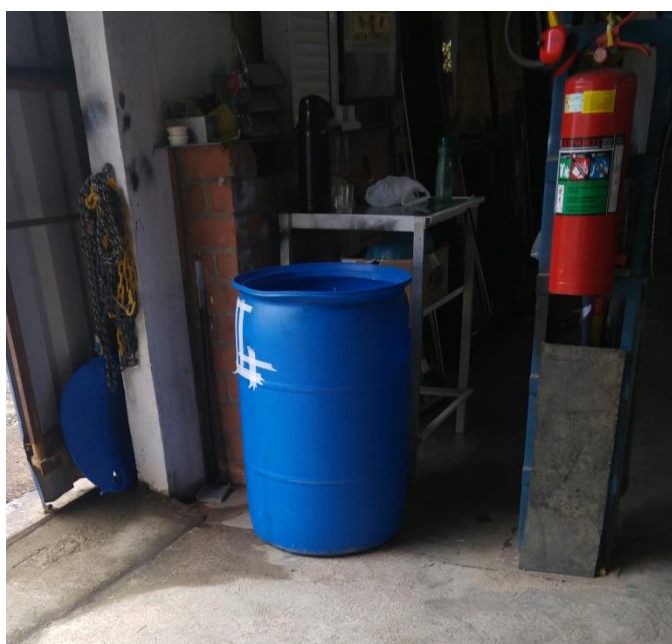
No setor da Produção, a empresa adquiriu tambores em plástico para o descarte dos lixos. Foi implantado um coletor de resíduos proveniente do corte e da usinagem. Foi realizada a limpeza do setor de trabalho, recolhendo os resíduos espalhados pelo chão e feita a organização física dos equipamentos e ferramentas, essas podem ser observados na Figura 15 e 16. Os tambores sugeridos para esta etapa na proposta ainda não foram adquiridos.

Figura 15: Implantação de coletor de resíduos de usinagem



Fonte: Elaborados pelos autores

Figura 16: Implantação de tambores para coleta de resíduos



Fonte: Elaborado pelos autores

Os perfis que não estão em uso e ficam estocados na produção estão em análise para serem vendidos ao ferro velho ou serem reutilizados para outros fins na própria empresa. Outras melhorias como o rearranjo de maquinário, melhoria na ventilação do local e iluminação ainda não foram realizados, porém os mesmos ficarão como projeto para a empresa implantar futuramente.

O estoque final de peças e o estacionamento ainda não foram implantados na empresa também, pois serão analisados e implantados futuramente.

## **7. CONCLUSÃO**

Mediante o assunto abordado e os questionamentos realizados durante esse trabalho, pode-se concluir que é possível solucionar as falhas da empresa em questão e otimizá-la, e para que tal situação ocorra é necessário um trabalho de organização, limpeza e ergonomia, que foram os principais problemas encontrados e prejudicam a sua eficiência. Esse problema foi encontrado em todos os setores da empresa em diferentes níveis de criticidade

Também pode-se concluir que o trabalho atingiu seu objetivo de ser uma proposta de melhoria para a empresa em questão, pois foram feitas uma série de coleta de dados, levantando o funcionamento do processo produtivo e seus principais problemas separando-os por setor e com os mesmos foi utilizada a ferramenta FCA (Fato-Causa-Ação) para descobrir o fato ocorrido, a causa do mesmo e a ação a ser tomada, essa por sua vez é a proposta com os custos de cada ação.

Tal proposta foi apresentada para a empresa em forma de relatório técnico que continha os dados desse trabalho para que a mesma pudesse analisá-lo e conseqüentemente identificar a viabilidade deste, e por sua vez implantá-lo. A empresa recebeu esse relatório como uma oportunidade de melhorar a

produtividade, conseqüentemente aumentando ainda mais a qualidade de seus produtos.

Em se tratando da conclusão de todas as etapas dessa proposta, mesmo que não se tenha tido tempo hábil para que a empresa pudesse implantar todos os procedimentos que julgasse viável, a mesma já iniciou o processo de mudanças, como a aquisição de tambores para o descarte de lixo da produção, caixas para coletar as rebarbas, aquisição de bancada para o almoxarife e a doação de alguns vidros para liberação de espaço no estoque. Quanto ao restante das melhorias serão implantadas em breve.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. **Como a metodologia FCA (Fato Causa Ação) Auxilia na solução de Problemas?** Disponível em:

<<https://www.siteware.com.br/metodologias/metodologia-fca-fato-causa-acao/>> 1º Acesso em 26/05/2018.

ALCOA, G. Disponível em: <<http://www.alcoa.com/brasil/pt/default.asp>> 1º Acesso em 12/01/2018.

BONAFÉ, G. **Sistema unitizado agiliza instalação de fachadas.** Disponível em <[https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/sistema-unitizado-agiliza-instalacao-de-fachadas\\_12107\\_10\\_0](https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/sistema-unitizado-agiliza-instalacao-de-fachadas_12107_10_0)> 1º acesso em 12/01/2018

ENDEAVOR. **FCA: para você focar na raiz dos problemas.** Brasil 20, jul, 15. Disponível em <<https://endeavor.org.br/fca/>> 1º acesso em 19/05/2018

FARMACÊUTICAS: **11 Ferramentas da Qualidade e suas Estratégias de Gestão.** 2014. Disponível em: <<http://www.farmacenticas.com.br/11-ferramentas-da-qualidade-e-suas-estrategias-de-gestao/>> 1º acesso em 15/11/2017.

FILHO, M. P. **Gestão da Produção Industrial.** Editora: Ibplex, 2007.

FRANCISCO, L. de L. , 19 de outubro de 2011. **Por que as ferramentas e os métodos de gestão da qualidade são importantes para a empresa.** Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/por-que-as-ferramentas-e-os-metodos-de-gestao-da-qualidade-sao-importantes-para-a-empresa/59103/>> 1º Acesso em 26/05/2018.

GIL, R. L. Licenciatura em Ciências Biológicas Disciplina de Pesquisa do Ensino de Ciências e Biologia. **Tipos de Pesquisa.** Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/ecb/files/2009/09/Tipos-de-Pesquisa.pdf>> 1º acesso em 07/01/2018.

JONES, G. R.; GEORGE, J. M. Administração Contemporânea. Editora: AMGH, 2008;

**Kawneer.** Disponível

<[https://www.kawneer.com/kawneer/brasil/pt/info\\_page/about\\_kawneer\\_gsp.asp](https://www.kawneer.com/kawneer/brasil/pt/info_page/about_kawneer_gsp.asp)> 1º acesso em 12/01/2018

LEITE M.; **Como a Otimização de Processos Pode Melhorar a Rotina da Empresa.** 2014. Disponível em: < <http://www.artsoftsistemas.com.br/blog/como-a-otimizacao-de-processos-pode-melhorar-a-rotina-da-empresa>> 1º acesso em 03/10/2017

MAGALHÃES, J. M. de. **As 7 Ferramentas da Qualidade - Modelos de Gestão: Qualidade e Produtividade**. Disponível em <[http://siseb.sp.gov.br/arqs/9%20-%207\\_ferramentas\\_qualidade.pdf](http://siseb.sp.gov.br/arqs/9%20-%207_ferramentas_qualidade.pdf)> 1º Acesso em 26/05/2018.

PORTOPÉDIA.: **PCP – Planejamento e Controle da Produção**. 2016. Disponível em: <<https://portogente.com.br/portopedia/78470-pcp-planejamento-e-controle-da-producao>> 1º acesso em 03/10/2017

**Processos Produtivos** . Disponível em <<http://www.administradores.com.br/producao-academica/o-que-sao-processos-produtivos/5815/>> 1º aceso em 07/01/2018

REQUIÃO, R. **Curso de Direito Comercial**. 26. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia da Pesquisa**. Paracambi 2007: FAETEC/IST. Disponível em: <[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33851445/metodologia\\_cientifica.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1515337100&Signature=HeUvoJCEP94rAxs%2BHvA9OWAVF0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D%20Metodologia\\_Cientifica\\_Conceitos\\_e\\_Defin.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33851445/metodologia_cientifica.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1515337100&Signature=HeUvoJCEP94rAxs%2BHvA9OWAVF0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D%20Metodologia_Cientifica_Conceitos_e_Defin.pdf)> 1º acesso em 07/01/2018.

SALES, R. **Ferramentas da Qualidade Conceito e aplicação**. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2017/09/sete-ferramentas-da-qualidade-conceito.html>> 1º Acesso em 26/05/2018.

SCHIFFMAN, L. G; KANUK, L. L. **Comportamento do consumidor**. 6ª ed. Editora LTC, 2000.

Significado de Otimização. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/otimizacao/>> Primeiro acesso em 05/03/2018.

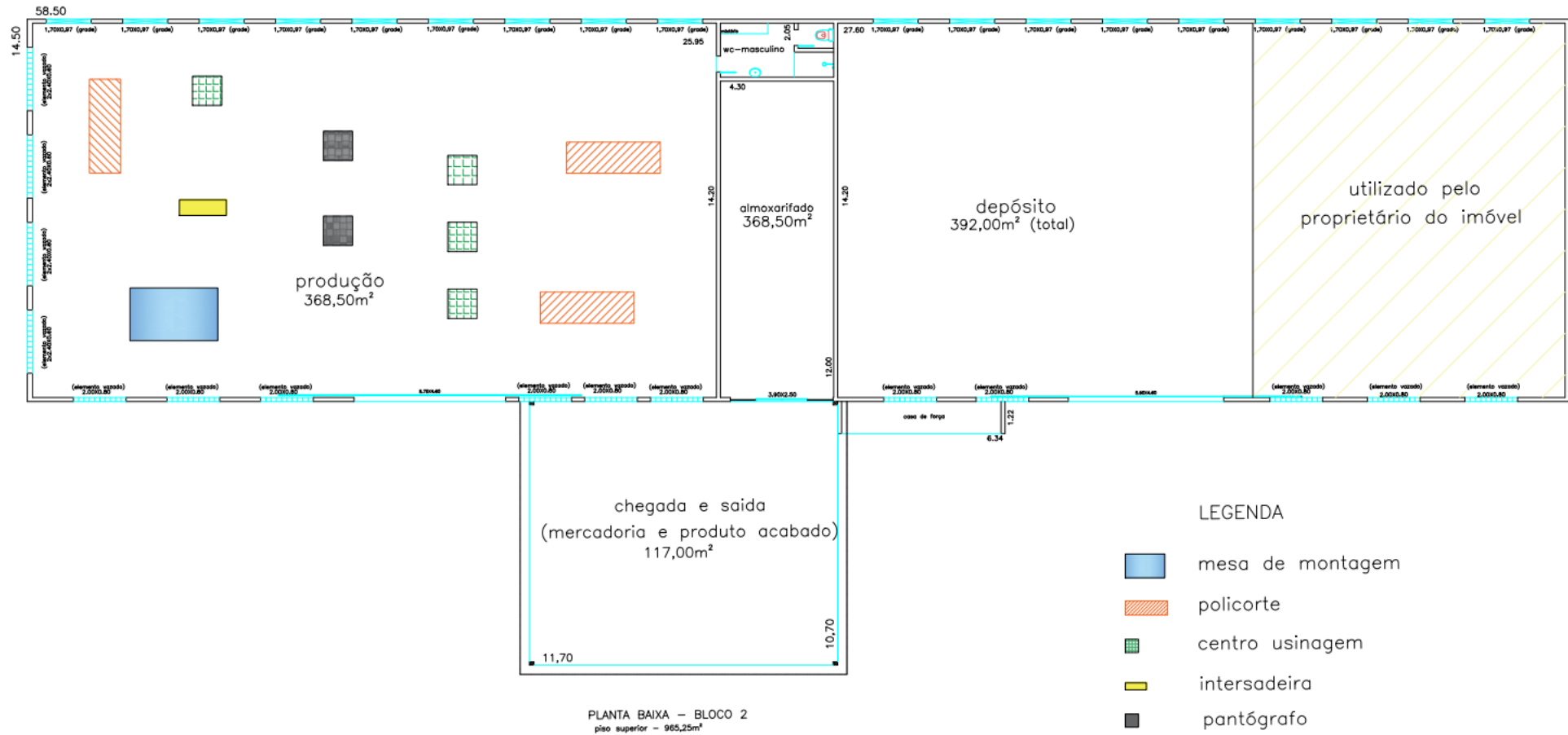
[s.n]. **O que é Otimização de Processos: Como aumentar a Produtividade e Ganhar Tempo**. Publica em 30 de setembro de 2016 Disponível em <<https://www.siteware.com.br/qualidade/o-que-e-otimizacao-de-processos/>> 1º acesso em 05/03/2018

[s.n], PUC. Rio de Janeiro. Disponível em: <[https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/9443/9443\\_4.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/9443/9443_4.PDF)> 1º acesso em 07/01/2018.

**Técnicas de coleta de dados e instrumentos de pesquisa**. Disponível em <<https://docente.ifrn.edu.br/andreacosta/desenvolvimento-de-pesquisa/tecnicas-de-coletas-de-dados-e-instrumentos-de-pesquisa>> 1º Acesso em 21/05/2018.

## 9 ANEXOS

### Anexo 1: Planta Baixa atual da empresa



## Anexo 2: Planta Baixa - Melhorias na empresa

