

## **Análise de custos em uma máquina sequencial de uma indústria metalúrgica na serra gaúcha**

**Grasiela Bombassaro  
Fernando Ben  
2020/2**

### **Resumo**

Este trabalho foi realizado em uma empresa metalúrgica situada na serra gaúcha. Sendo que o objetivo dessa pesquisa foi calcular o custo de uma prensa hidráulica sequencial e também entender um pouco do processo de produção dela, onde por muitas vezes necessita ficar parada para fazer regulagens e manutenções, fazendo com que ela tenha que ficar parada por várias horas e as vezes por alguns dias. Para isso foram feitas pesquisa em livros, sites, acompanhamento no processo produtivo da máquina, e também alguns dados coletados na própria empresa para a elaboração de tabelas no Excel, obtendo-se com isso um excelente resultado. E baseando-se nas informações obtidas nessa pesquisa foi feito um levantamento dos motivos das paradas, podendo observar que mesmo a máquina tendo que ficar parada para fazer suas regulagens e manutenções o custo das horas paradas é bem menor do que os custos produtivos fazendo com que a empresa consiga manter sua produção em dia. Tais informações poderão servir de base para uma futura investigação do porque a máquina necessita ficar parada.

Palavras-chave: Empresa metalúrgica. Custos. Prensa hidráulica sequencial

### **1 Introdução**

Num mundo cada vez mais automatizado em que as máquinas mais antigas vão perdendo espaço para as mais modernas, as empresas precisam se adequar as novas tecnologias para poder dar espaço a modernidade.

Segundo a ABDI (2017) a Indústria 4.0 que também pode ser chamada de quarta revolução industrial, terá um impacto mais profundo e exponencial para a tecnologia.

As empresas terão espaço para fazer uso mais eficiente dos recursos para que seus produtos e serviços sejam mais competitivos no país e no mundo. Isso traduz a implementação de formas mais eficientes além de orientar processos e decisões a partir da análise em tempos reais para os dados da produção.

O estudo apresentado pela ABDI (2017) tem como estimativa anual de redução de custos industriais no Brasil a partir da migração da indústria 4.0 será de no mínimo R\$ 73 bilhões por ano, essa economia se dará em ganhos de eficiência, uma nos custos da manutenção de máquinas e no consumo de energia.

Neste cenário pode-se afirmar que um gerenciamento eficaz e eficiente é essencial para a produção e manutenção de produtos dentro de uma empresa, onde se espera que a quarta geração industrial ofereça melhoria nos processos industriais. A redução de custos de uma indústria é o que todo gestor de empresa espera, tornando os custos baixos e competitivos, onde estão apresentando os custos fixos e variáveis, e também os diretos e indiretos.

Embora muitas indústrias tenham máquinas de última geração e que tem uma tecnologia avançada é preciso fazer um levantamento para saber se as mesmas estão apresentando os resultados esperados pelos gestores. Segundo Megliorini (2011) uma empresa industrial incorre diariamente com uma série de gastos para realizar suas atividades e nem sempre esses gastos são considerados custos, alguns deles são tratados como despesas.

Contudo devido a velocidade da transformação as empresas irão precisar de pessoas qualificadas e bem treinadas para desenvolver e dar um bom andamento ao trabalho. Com base nessa realidade o objetivo desse trabalho é analisar o custo hora de uma máquina em uma indústria da serra gaúcha.

A questão da pesquisa pode ser definida como: De uma certa forma quais são os fatores que influenciam o custo de uma prensa hidráulica sequencial?

## **2 Referencial Teórico**

A partir desse momento será abordado o gerenciamento dos custos industriais, os elementos dos custos, e o custo-hora de equipamentos. Primeiramente será abordado o gerenciamento dos custos e num segundo momento os elementos dos custos entre outros.

### **2.1 Gerenciamento dos custos industriais**

Para Megliorini (2011), os custos precisam ser classificados para atender as finalidades para quais são apurados. Para uma empresa industrial os produtos fabricados que apropriamos são classificados como diretos e indiretos; e quanto ao comportamento em diferentes volumes de produção são classificados como fixos e variáveis. Já para Lorentz (2019) os custos são classificados de diversas formas e variam em função das finalidades que se destinam, os gestores sempre desejam saber quanto custa um determinado produto e a maior relação entre os custos é saber se eles tem um relacionamento direto e indireto; para as mesmas contas que antes eram classificadas como diretos e indiretos agora são classificadas como fixos e variáveis, nessa classificação os custos são estudados em função das variações do volume de atividades. Sendo que para Ferreira (2007), os custos diretos são aqueles que podem ser apropriados diretamente a um só tipo de produto ou a um só tipo de serviço, são aqueles que podem ser apropriados diretamente a uma função, seja um produto ou serviço, os custos indiretos são aqueles que ocorrem genericamente em grupo de atividades ou em grupo de departamento, eles aparecem quando determinada empresa fabrica mais de um tipo de produto.

#### **2.1.1 Competitividade empresarial**

Para Ferreira (2019), competitividade empresarial é o que mantém as empresas motivadas a continuar melhorando e superar suas concorrentes, todas empresas precisam lidar com seus concorrentes e por isso mantém esforços para superar as outras empresas com as quais divide o mercado. A competitividade empresarial precisa ser estimulada internamente porque assim gera mais vendas e também o aumento do faturamento. Segundo a Setting (2019), a competitividade das empresas pode ser definida como a capacidade das organizações produzirem seus bens ou serviços com uma qualidade e preço favorável e que garanta uma boa rentabilidade enquanto com isso consegue alcançar a preferência dos clientes em relação aos outros concorrentes. Para a Prosenge (2017), um gestor não pode esperar que a sua produtividade empresarial não pode trabalhar apenas em cima de suposições, como mercado mais competitivo é preciso utilizar dados confiáveis pois isso influenciara diretamente nas tomadas de decisão, note que tão importante quanto receber dados confiáveis é

saber interpreta-los corretamente, pois interpretações equivocadas podem trazer consequências negativas para a empresa, reduzir a produtividade e gerar prejuízo. Segundo a PHD (2015) a competitividade empresarial deve estar relacionada a sua capacidade de produzir produtos e serviços de qualidade e custos mais reduzidos que a concorrência, portanto quanto maior a competitividade melhor pode ser o seu desenvolvimento podendo garantir lucro a longo prazo.

### 2.1.2 Indústria 4.0

Segundo Ortega (2019), a quarta revolução industrial ou a indústria 4.0 é um conceito desenvolvido pelo alemão Klaus Schwab, diretor e fundador do fórum econômico mundial onde segundo ele a industrialização atingiu uma quarta fase. A indústria 4.0 tende a ser totalmente automatizada a partir de sistemas que combinam máquinas com processos digitais. É a chamada “Fábrica inteligente”. Para a Automata (2020), no futuro as linhas de produção serão substituídas, a indústria 4.0 será cada vez mais automatizada e serão controladas por robôs e as máquinas com sensores conseguirão comunicar-se entre si e com isso tornar o processo produtivo mais eficiente, também os operadores terão que se adaptar com o novo jeito de lidar com os equipamentos. Em poucos anos esse conceito vai se espalhar e com consequência disso o perfil da mão de obra vai mudar totalmente. Para Leão (2019) a indústria 4.0 é um novo conceito de indústria que é baseado em uma indústria moderna que utiliza em seus processos de manufatura, as mais modernas inovações tecnológicas nas áreas de automação e controle de informação. Ainda para Leão (2019) a indústria 4.0 traz muitos benefícios sendo eles a redução de custos, economizar energia e manter a produção, aumentar a segurança geral, melhorar a conservação ambiental, reduzir erros humanos, reduzir ou acabar com desperdícios e mais transparência.

## 2.2 Elementos dos custos industriais

### 2.2.1 Matéria-Prima

Para Padoveze (2013), matéria prima de um modo geral também é chamada de materiais diretos e indiretos, materiais diretos uma vez que faz parte da estrutura do produto, sendo que dependendo do produto e do processo de fabricação podem assumir características diferentes no produto final. O importante para a classificação como material direto é verificar quais materiais necessário fazem parte do produto, e materiais indiretos são aqueles comprados para a utilização do processo fabril sem fazerem parte do produto. Meglioni (2001), diz que de um modo geral aquele produto que é destinado ao consumidor, que utilizará para consumo ou aplicação, a matéria prima compreende o material aplicado na fabricação. Entre aos materiais integrantes de um produto encontramos aqueles cuja a quantidade efetivamente consumida podemos identificar nesse produto e aqueles que não podemos identificar, onde os primeiros são considerados custos diretos e os outros como custo indireto. Meglioni (2018), ainda diz que para que a matéria prima seja considerada como custo direto além dela se integrar ao produto é necessário calcular a quantidade dela que foi consumida no produto. Como também temos as perdas que também fazem parte do processo de produção, essas perdas é quando precisam ser usadas quantidades maiores dos que as integram realmente ao produto essas perdas são consideradas normais no processo de produção, para calcularmos o quanto de matéria prima foi utilizada na produção de certo produto deve-se ser calculada as perdas também. Já para Alves (2018) matéria prima é todo tipo de material que está inserido no produto e que é integrado na sua fabricação. A matéria prima é um conjunto de produtos que são necessários em vários processos de produção, podendo ser extraída ou adquirida

mediante explorações florestais, agrícolas ou minerais. Essas matérias contemplam a primeira etapa da cadeia de transformação essencial para adquirir o produto final.

### 2.2.2 Mão de Obra

Para Lorents (2015), mão de obra é compreendida pelos gastos com o pessoal diretamente e indiretamente na produção de uma empresa industrial, onde engloba salários, encargos sociais e trabalhistas, como INSS, FGTS, seguros contra acidentes de trabalho 13º salário, férias etc. A mão de obra pode ser direta ou indireta, onde a mão de obra direta (MOD), é aquela que pode ser identificada em cada produto pois é feito uma medição de quanto tempo cada operário trabalhou em cada produto e também quanto custa a hora de cada operário, e a mão de obra indireta (MOI), é compreende com o pessoal que trabalha na produção sem interferir diretamente na fabricação do produto. Segundo Megliorini (2011), a mão de obra direta se diz respeito aos funcionários que atuam diretamente na transformação de matéria prima em produto, a mão de obra direta pode trabalhar diretamente na fabricação do produto e executar outras atividades, para saber o custo que esses funcionários representam não poderá ser calculado como um custo direto sem saber o trabalho que o funcionário exerça. Ainda para Megliorini (2018), a mão de obra é dividida em direta e indireta, onde a mão de obra direta é aquela que os funcionários atuam diretamente na transformação da matéria prima em produto e a mão de obra indireta é aqueles funcionários da empresa que mesmo fazendo atuando na produção não fazem diretamente a transformação da matéria prima em produto, sendo que somente a mão de obra direta pode ser considerada um custo direto. E para Azevedo (2018), a mão de obra representa um esforço humano e é um importante fator de produção, dependendo da atividade da empresa (indústria, comércio ou prestação de serviço), a mão de obra pode ser o principal componente dos custos, como no caso das empresas prestadoras de serviços.

Um empresário precisa conhecer os detalhes dos custos com a mão de obra, por departamentos, linhas de produtos, por operários diretos e indiretos e por serviços e processos. Um dos exemplos de custos com mão de obra direta e indireta, o operário que movimenta um torno, trabalhando com um produto ou componente de cada vez, tem seu gasto classificado como mão de obra direta, e já outro operário que trabalha supervisionando quatro máquinas cada uma executando uma operação em um produto diferente, inexistindo a possibilidade de verificar quanto cada um desses produtos consome do tempo total daquela pessoa, isso é um tipo de mão de obra indireta.

### 2.2.3 Custos Indiretos de Fabricação

Para Megliorini (2018), os custos indiretos de fabricação compreendem um grupo de elementos onde o seu consumo não é quantificado ao produto, exceto a matéria prima e a mão de obra direta todos os demais custos são tratados como indiretos, sendo que os custos indiretos são divididos em três grupos:

- **Materiais Indiretos:** são aqueles que correspondem aos materiais auxiliares empregados no processo de produção e que não se integram fisicamente aos produtos.
- **Mão de Obra Indireta:** corresponde a mão de obra que não trabalha diretamente na transformação da matéria prima em produto, onde o tempo gasto na fabricação dos produtos não pode ser determinado.
- **Outros custos indiretos:** corresponde aos demais custos indiretos incorridos na fábrica, onde o consumo não pode ser quantificado nos produtos.

Sendo que para Lorents (2015), o custo indireto de fabricação é representado pelo terceiro elemento de custos, é a utilização dos demais recursos da fábrica, como equipamentos e instalações (este gera o custo da depreciação), os salários dos chefes de supervisão de equipe de produção (mão de obra direta), materiais secundários, a energia elétrica que não pode ser diretamente associado ao produto (por meio de medidores de potência), entre outros. Onde com a redução gradativa dos custos da mão de obra direta pela eliminação dos postos de trabalho e a substituição de atividades automatizadas os custos indiretos de fabricação vem aumentando sua participação nos custos totais da empresa e conseqüentemente nos seus produtos, esses agrupamentos dos elementos que não tem medição direta com o consumo, por isso são apropriados por meio de rateio, exceto a matéria prima e a mão de obra direta praticamente todos os demais custos são considerados indiretos. Assim os custos indiretos de fabricação incluem os custos diretos e indiretos. Já Megliorini (2007), diz que hoje em dia nos custos indiretos de fabricação está havendo uma redução gradativa dos custos de mão de obra direta e um aumento dos custos indiretos no custo total de uma empresa em decorrência do avanço de tecnologia. Onde para Azevedo (2018), os custos indiretos de fabricação são formados por aqueles custos que não podem ser identificados no produto final, por isso para alocar os custos, são utilizados critérios de rateio. Os custos indiretos de fabricação também podem receber a denominação de despesas indiretas de fabricação, gastos gerais de fabricação ou despesas gerais de fabricação.

#### 2.2.4 Planejamento e Controle de Produção (PCP)

Segundo Lélis (2014), o planejamento e controle de produção é uma ferramenta de gerenciamento que auxilia na tomada de decisões ao planejamento, controle dos processos e uso de recursos na produção, a aplicação do PCP é capaz de determinar a necessidade de adquirir novos insumos, dessa maneira os gestores tomam decisões mais assertivas e com maior eficiência, os desperdícios são evitados e a compra de mercadorias são realizadas com mais confiabilidade. O PCP funciona como um planejamento para a tomada de decisões que ocorre antes, durante e depois a implementação de um processo na empresa, o (PCP) não deve somente planejar, mas também programar e controlar o que foi estabelecido. E já para a Portogente (2018), o planejamento e controle de produção consiste num processo de gerenciamento nas atividades de produção, o sistema de gerenciamento dos recursos operacionais de produção de uma empresa, envolvendo o planejamento (o que e quando será produzido), programação (recursos utilizados para a operação, com o início e o término de todo o fluxo de trabalho) e controle (monitoramento e correção dos desvios de produção) bem como a determinação das quantidades que serão produzidas, qual o layout da planta para melhor aproveitamento do fluxo de insumo quais as etapas de cada processo de manufatura e a designação da mão de obra, seja ela humana ou mecânica para a transformação de matéria prima, nos dias atuais existem departamentos especializados apenas no PCP sendo dedicados as atividades mais operacionais da produção ele também determina a aquisição de novos insumos, entre eles a quantidade de matéria prima, máquina ou pessoal.

Conforme a Figura 4 abaixo pode-se verificar que os bons resultados estão ligados a um bom planejamento, programação e controle de todo o processo de produção.

Figura 4: Ideia central do Planejamento e Controle de Produção



Fonte: Portogente (2018)

O (PCP) vem para dar suporte a gerência na tomada de decisão, já que é nela que estão os maiores problemas de produção, e de gerenciar os meios planejados e não as metas de produção, as empresas que possuem o PCP conseguem melhores resultados finais.

#### 2.2.5 Mapa de rateio do CIF

Para Ribeiro (2018) o rateio é uma medida que serve de parâmetro para a distribuição dos custos indiretos aos produtos, para que os custos indiretos sejam atribuídos aos produtos é preciso analisar cuidadosamente os principais fatores que influenciam na fabricação de cada produto para escolher a base de rateio que melhor se adapte a cada situação, ao escolher a melhor base de rateio dos custos indiretos deve-se tomar cuidado para evitar que algum produto seja onerado com carga de custo indireto que não beneficiou a sua produção. No caso de uma empresa industrial que produz produtos diferentes é possível utilizar as seguintes bases de rateios:

- **Custo da matéria prima aplicada:** essa base é indicada sempre que o custo da matéria prima for expressivo em relação ao custo unitário;
- **Custo da mão de obra direta:** essa base é indicada sempre que o custo com a mão de obra for expressivo ao custo unitário;
- **Custo primário:** é utilizado sempre que o valor da matéria prima e da mão de obra direta forem igualmente expressivos na fabricação do produto;
- **Horas Máquina:** é indicada quando os gastos com as máquinas são preponderantes em relação aos gastos com a mão de obra direta;
- **Horas homem:** é adequada quando o trabalho do homem prepondera na fabricação do produto;
- **Unidades produzidas (números de peças fabricadas):** surge sempre que a produção for homogênea e para a adoção de peças;
- **Tempo de maturação dos produtos na fase de fabricação:** adota-se essa base de rateio obrigatoriamente após o fechamento de cada mês, e levantar o tempo em que cada produto permaneceu na fabricação.

Onde para Martins (2003) os Custos Indiretos devem ser rateados segundo os critérios julgados mais adequados para relacioná-los aos produtos em função dos fatores mais relevantes que se conseguir. Critérios bons numa empresa podem não sê-los em outra, em

virtude das características especiais do próprio processo de produção. É absolutamente necessário que as pessoas responsáveis pela escolha dos critérios conheçam bem o processo produtivo.

Sendo que para Prestex (2018) o rateio é um ponto importante para qualquer gestor que se diz respeito a ter um controle maior dos gastos operacionais da organização, o rateio dos custos se refere a prática de divisão dos custos. Considera-se nesse cálculo os custos diretos e indiretos realizados dentro da empresa, assim se torna necessário conhecer de forma precisa todos os gastos da empresa a fim de mantê-la operando adequadamente. Para Azevedo (2018), existem critérios de rateio, esses critérios podem ser bons em uma empresa e em outras não, devido as características especiais do próprio processo de produção. É absolutamente necessário que a pessoa responsável pela escolha dos critérios conheça bem o processo produtivo. Observando a Figura 2, alguns tipos de gastos e critérios de rateios utilizados para a sua distribuição.

Figura 2: Exemplos de gastos e critérios de rateio

Gastos	Cré debates Usuais
Material Indireto	Consumo de material direto
Aluguéis	Metros quadrados de cada departamento
Energia Elétrica	Quantidade produzida
Mão de Obra Indireta	Tempo de utilização da mão de obra direta
Depreciação de Máquinas	Quantidades produzidas ou tempo de utilização das máquinas

Fonte: Azevedo (2018)

A escolha do critério de rateio mais adequado e eficaz para cada empresa, pelo profissional de custos, baseia-se principalmente no conhecimento que o profissional tem no processo produtivo em questão, bem como da necessidade e da utilização das informações resultantes. Para o critério de rateio de uma indústria é necessário que a precificação dos produtos seja feita corretamente, principalmente porque acrescentar os gastos indiretos no preço dos produtos não é uma tarefa fácil devido ao cuidado maior que é exigido, para isso existem dois métodos de rateio que podem ser utilizados conforme for mais adequado para cada indústria, são eles:

**Rateio por faturamento:** nesse método, calcula-se a participação de cada produto no faturamento mensal da indústria;

**Rateio por custos indiretos:** trata-se de aplicar parcelas proporcionais dos custos indiretos no valor de cada produto.

## 2.2.6 Depreciação

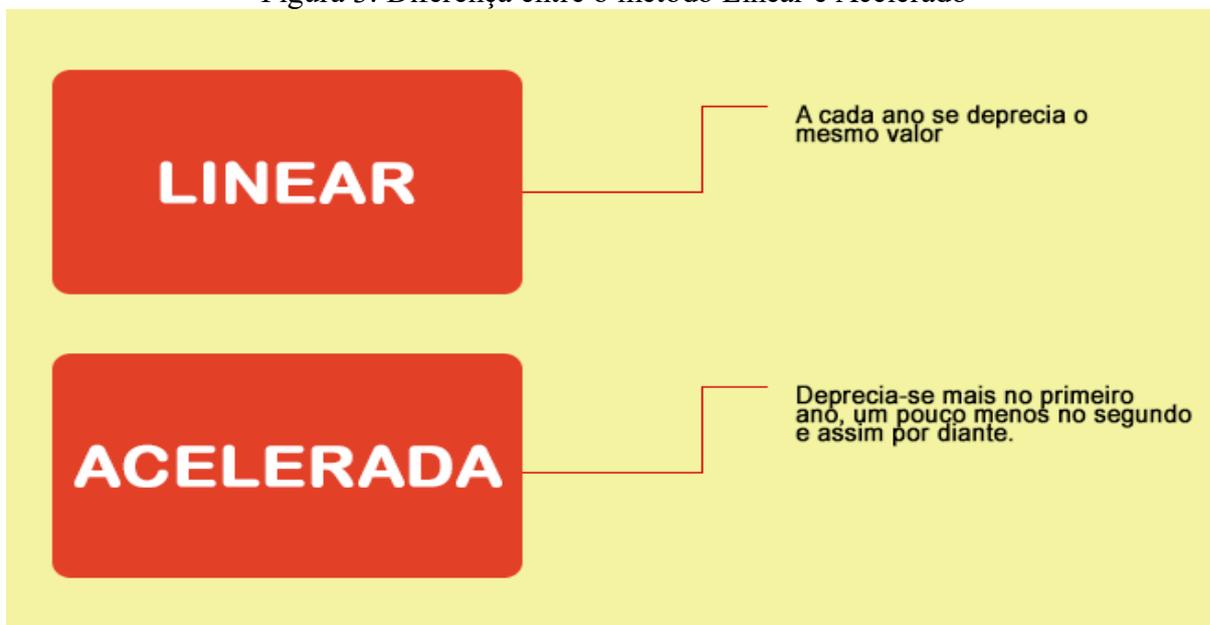
Segundo Padoveze (2013), Depreciação é a perda do valor dos ativos imobilizados utilizados no processo industrial, normalmente a perda do valor se dá pelo uso, desgaste ou pela obsolescência, sendo assim depreciação é a diferença do valor do bem novo e do bem usado. Essa perda de valor é um gasto sendo da área industrial, é um custo de fabricação, a

cada queda do valor do bem, quanto mais usado ele é ou quanto mais transcorre o tempo é contabilizado um valor a título de depreciação. Exceto aos terrenos que se supõem não terem desgaste, todos os elementos do ativo imobilizado permitem o cálculo da depreciação. Onde para Lima (2019) a depreciação é a parte do encargo que um determinado bem sofre de forma periódica sendo pelo seu uso, obsolescência ou desgaste natural, ou seja, é a parte do valor de um bem adquirido que vai sendo deduzido ao passo que esse bem vai sendo utilizado e se caminha para o fim da sua vida útil. A depreciação é a parte que corresponde ao desconto proveniente do desgaste do bem como qualquer outro item que compramos, todos os bens do imobilizado estão sujeitos a depreciação e também estão sujeitos a depreciação qualquer bem classificado como de uso. Para calcular a depreciação de uma máquina deve-se obedecer ao que é determinado pela Secretaria da Receita Federal, no artigo 305 do RIR/99 que estipula prazo de 10 anos para máquinas e equipamentos, 5 anos para veículos, 10 anos para móveis e utensílios e 25 anos para os imóveis. A depreciação de uma máquina é calculada de acordo com a vida útil dela. Os aspectos a serem considerados no cálculo da depreciação são:

- Vida útil;
- Método de depreciação;
- Base de cálculo da depreciação.

Segundo a engenharia de custos e a teoria da contabilidade existem dois tipos básicos de métodos de depreciação, sendo eles o método linear e o método acelerado. Observando a Figura 3 onde será apresentado a diferença entre uma e outra e a agilidade que são feitas ao longo dos anos.

Figura 3: Diferença entre o método Linear e Acelerado



Fonte: Indústria Hoje (2020)

Os métodos acelerados têm mais interesse para os contadores, enquanto o método linear é o preferido pelos orçamentistas, isso porque, como o orçamentista não sabe de antemão qual é o equipamento utilizado, ele jamais saberá a idade daquela máquina específica.

### 2.2.7 Energia Elétrica

Para Ribeiro (2018) energia elétrica consumida nas dependências da fábrica, ou mesmo aquela utilizada por máquinas que não possuam medidores para o controle do consumo, não poderá ser identificada em relação a cada produto fabricado. Onde para Padoveze (2013) a energia elétrica é um custo semifixo que são aqueles custos que tem dentro de si uma parte de custo fixo e de custo variável, isso quer dizer que uma parte paga pela manutenção são custo fixo e a parte paga pelo consumo de quilowatts consumidos são variáveis em relação da utilização dentro do parque industrial. Corrêa (2019), diz que como ocorre em muitas estruturas industriais as entidades possuem dois medidores sendo que um é específico para a produção e o outro para o restante da empresa sendo assim alguns valores consumidos já vão diretamente para o departamento produtivo, onde os outros deverão sofrer um rateio departamental. Segundo Gonçalves (2018), um dos gastos mais representativos das empresas é com a energia elétrica, para que os custos elevados como o da energia elétrica o Mercado livre de energia, foi se mostrando mais vantajoso para muitas empresas, o mercado livre de energia é um ambiente que se é possível negociar a compra de energia de forma “livre”, ou seja a empresa não precisa adquirir a energia da concessionária local. Para a Beenergy (2020), as empresas podem pedir o contrato de demanda de energia, nesse contrato as empresas podem negociar com as concessionárias uma demanda de energia contínua que a organização poderá utilizar durante um período determinado por um valor combinado. A demanda é a capacidade máxima que é exigida do sistema elétrico da sua empresa em um determinado momento, o planejamento dessa demanda garantirá que sempre tenha energia disponível ao estabelecimento mesmo quando for necessário ligar todos os equipamentos elétricos ao mesmo tempo.

### 2.2.8 Manutenção

Para Marques (2002) o custo com a manutenção é um custo variável, onde o desgaste e as despesas inerentes devem ser mensurados pela própria empresa pois é possível atribuir a cada máquina o quanto de manutenção ela demandou durante o mês e considerando a dificuldade que algumas empresas para o levantamento das despesas, juntamente com o tempo de vida útil na depreciação e em média uma empresa gasta por ano com a sua manutenção. Sendo que para Assis (2015), o custo com manutenção pode ser identificado como um tipo de medição universal do desempenho da manutenção, só após fazer um levantamento dos custos é que um gestor é que um gestor pode afirmar a melhor maneira de fazer uma manutenção. Para Engeman (2020), a manutenção nas empresas, muita gente não acredita que o setor é simplesmente uma despesa que deveria ser eliminada. Todas as empresas de um determinado nicho podem utilizar máquinas e equipamentos semelhantes, naturalmente todas estão sujeitas a falhas e quebras além de ter que lidar com as trocas de peças e aos ajustes periódicos. Por isso uma manutenção eficaz é aquela que trabalha constantemente para otimizar seus processos e reduzir seus custos.

### 2.2.9 Seguros

Segundo Marques (2002), as despesas com seguros são alocadas nas despesas indiretas de fabricação isso quando o seguro for de pequeno valor, quando o seguro for de grande valor alocamos como um custo fixo da máquina, para isso basta ratear o total da despesa como o

seguro num determinado período, pelas horas trabalhadas e pela máquina. Entretanto quando o equipamento ou instalação é muito específico ou de grande valor a ponto de justificar um seguro individual, aloca-se tal despesa como um custo fixo da máquina ou instalação tornando mais justa a distribuição desse custo no produto a se custear. Basta ratear o total de despesa com o seguro, num determinado período, pelas horas trabalhadas, pela máquina nesse período. Sendo que para Alvez (2011), o seguro é cum custo fixo, que são todos aqueles que não sofrem alteração do valor independente do volume de produção da empresa, sendo que os seguros são alocados por meio de rateio.

### **3. Aspectos Metodológicos**

#### **3.1 Delineamento da pesquisa**

A estratégia aplicada nesse trabalho será uma pesquisa bibliográfica, onde será feito levantamento de vários assuntos relacionados ao tema evidenciando o custo de uma máquina para a empresa, visando verificar o quanto ela está gerando de custo, para isso vai ser usado um estudo de caso qualitativo e de nível exploratório, relacionado a uma empresa metalúrgica situada na serra gaúcha.

Segundo Perovano (2016), o método qualitativo, se refere à forma como serão tratados os dados de investigação científica, quando se realizarem os esclarecimentos, as observações, as explicações e a descrição de variáveis, termos ou conceitos. Na pesquisa qualitativa, o pesquisador realiza a pesquisa de dados diretamente no contexto em que os autores vivem e participam. Para Creswell (2010), os métodos qualitativos mostram uma abordagem diferentes das investigações acadêmicas, as investigações qualitativas empregam diferentes concepções, os procedimentos qualitativos baseiam-se em dados de texto e imagem.

Para Nascimento (2012), a pesquisa bibliográfica, é através desse tipo de pesquisa que encontramos meios para explicar e discutir, com base nas informações teóricas publicadas em livros e revistas especializadas. Onde para Gil (2008), é desenvolvida a partir de material, já elaborado, como livros e artigos científicos, destaca também que a vantagem de pesquisa bibliográfica está no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fatos bastante amplos.

#### **3.2 Procedimentos de coleta**

O estudo será realizado em uma empresa metalúrgica situada na Serra Gaúcha, onde será calculado o custo de uma prensa hidráulica sequencial. Esse estudo vai ser feito com base em vários acompanhamentos no processo da máquina e também coletar alguns dados sobre como ela trabalha.

#### **3.3 Procedimento de análise de dados**

Esses dados vão ser analisados num período de 6 meses, sendo analisado os documentos e relatórios, onde será utilizado a planilha do Excel para a tabulação de dados e a elaboração de gráficos para o desempenho.

## **4 Estudo de caso**

### **4.1 A Empresa**

O estudo será feito em uma empresa metalúrgica situada na serra gaúcha, hoje ela conta com mais de 18 mil itens vendidos, com cerca de 8,5 mil funcionários espalhados em várias unidades fabris e é reconhecida em mais de 120 países com referência de qualidade.

Sua missão é fazer bem feito para inspirar o dia a dia das pessoas e estimular experiência com significado, gerando valor e satisfação para clientes, consumidores, funcionários, acionistas e comunidade. E sua visão é ser a indústria líder em satisfação dos consumidores por entregar as melhores soluções para o dia a dia e manter-se com marca referência de qualidade, de inovação, das relações íntegras e de valores humanos. A empresa foi fundada no ano de 1911 e ao longo dos seus 109 anos vem se aprimorando cada vez mais e o resultado da empresa está em algo que vai além dos números.

#### 4.2 Processo da Máquina

A prensa hidráulica sequencial está localizada no setor do Spray da empresa, o setor mede 22.910,84 m<sup>2</sup>, com cerca de 470 máquinas e tem em torno de 150 funcionários. O setor é dividido em três sessões, sendo elas a sessão 44, onde são produzidos os jogos de painéis e as frigideiras profissionais, a sessão 45, onde é produzida a panela de pressão e a sessão 49, onde é produzida a frigideira de ferro, a sessão 44 e a 45 atualmente trabalha os dois turnos. A máquina pertence a sessão 45, pois nela é produzida as tampas da panela de pressão, a máquina foi adquirida no ano de 2009, sendo composta por oito máquinas, que são elas, um alimentador, cinco prensas e duas máquinas intermediárias, precisando de dois funcionários para poder operá-la, no caso de troca de uma tampa para outra é preciso três funcionários e leva em torno de 2 a 3 horas para fazer a troca. Caso alguma das máquinas der algum tipo problema, todas as máquinas param e é disparado um alarme no painel onde o funcionário consegue ver onde está o problema. Ela produz 450 peças por hora, 7,5 peças por minuto, trabalhando 22 horas por dia, produzindo um total de 9.900 tampas por dia. Na Figura 5, pode-se observar a prensa.

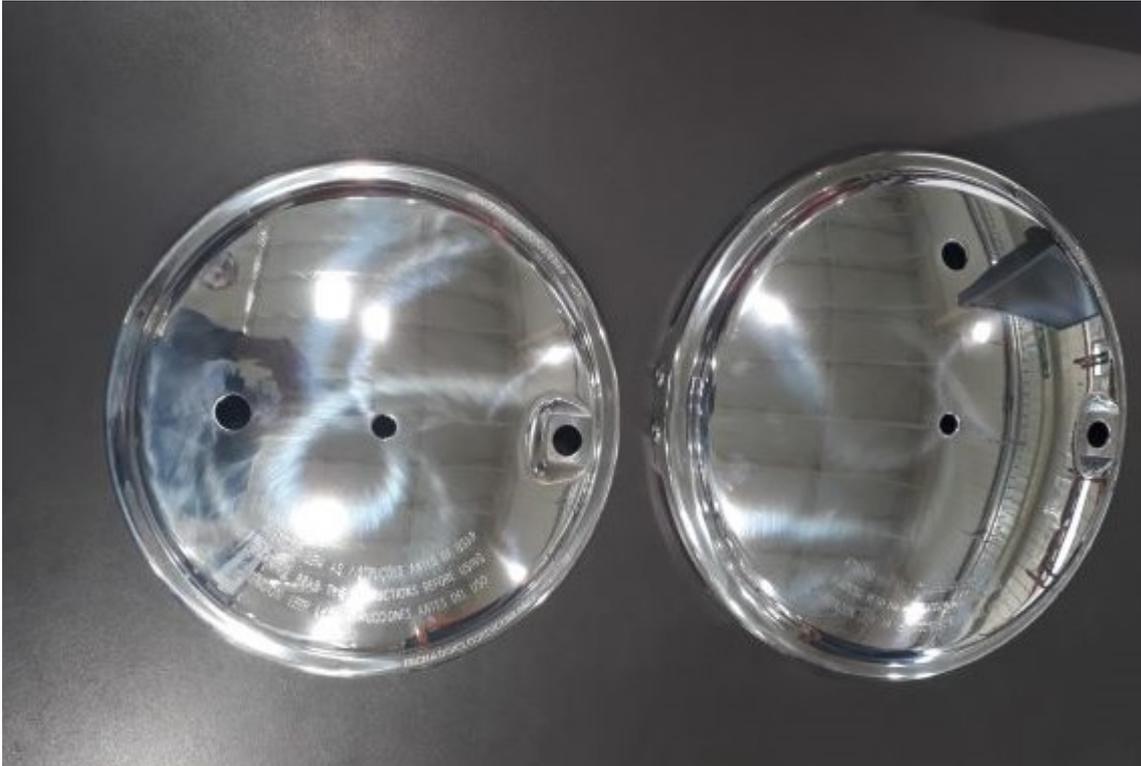
Figura 5: Prensa Hidráulica Sequencial



Fonte: Arquivos da Empresa

A primeira prensa é de 450 toneladas, a segunda é de 135 toneladas, a terceira é de 180 toneladas, a quarta é de 250 toneladas e a quinta é de 352 toneladas. E na Figura 6 será apresentado as 2 peças que a prensa estampa.

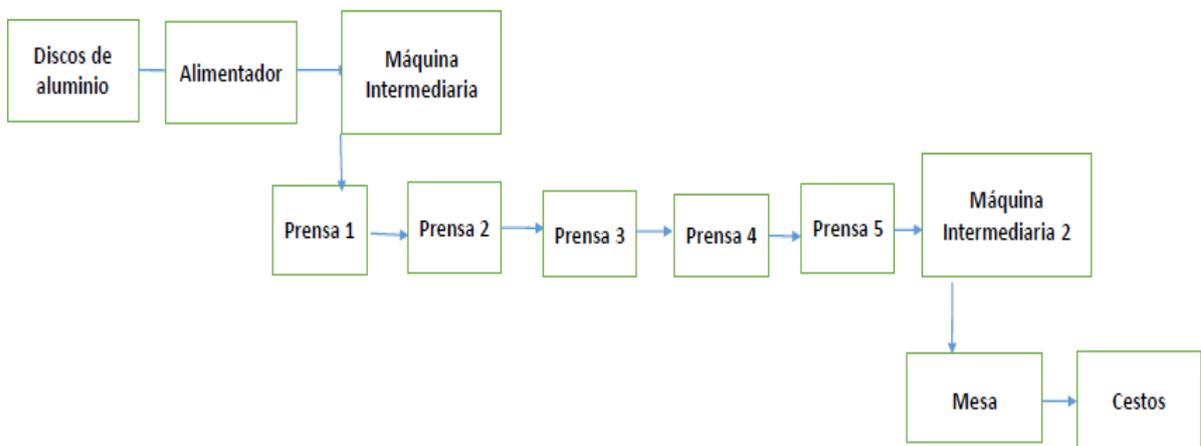
Figura 6: As tampas de 4,5 e 6 L



Fonte: Arquivos da empresa

A primeira tampa é a da panela 4,5 e a segunda é a da panela de 6L, para fazer a troca de uma tampa para outra leva em torno de 2 horas e precisando de 3 funcionários para executar a troca. Na Figura 7 será apresentado o fluxograma com o funcionamento da máquina.

Figura 7: Fluxograma do funcionamento da máquina



Fonte: Elaborado pela autora

A matéria prima para produzir as tampas, é produzida em outro setor da empresa e chega ao Spray em formas de discos de alumínio que são armazenados em paletes. Os discos são abastecidos no alimentador, que encaminha para uma máquina intermediária onde é passado óleo nos discos, em seguida encaminhado para as prensas. Sendo que a prensa 1 faz a estampagem, a prensa 2 faz a furação das válvulas de segurança, a prensa 3 é feita a estampagem do escrito na tampa, a prensa 4 a furação lateral e a prensa 5 faz as garras.

Depois a prensa 5 encaminha para uma outra máquina intermediária que é usada para pegar a tampa e posicionar ela na mesa, as tampas são recolhidas e armazenadas em cestos de ferro onde são levados para outro município, para fazer o polimento delas. Quando prontas retorna para a empresa e as tampas vão para a linha de produção.

#### 4.3 Análise dos tempos de parada de máquina

Com dados fornecidos pelos gestores de produção da empresa, e com o acompanhamento da máquina, chegou-se a alguns dados de quais foram os motivos e de quanto tempo a máquina ficou parada por dia, o acompanhamento foi de seis meses como mostra a Tabela 1.

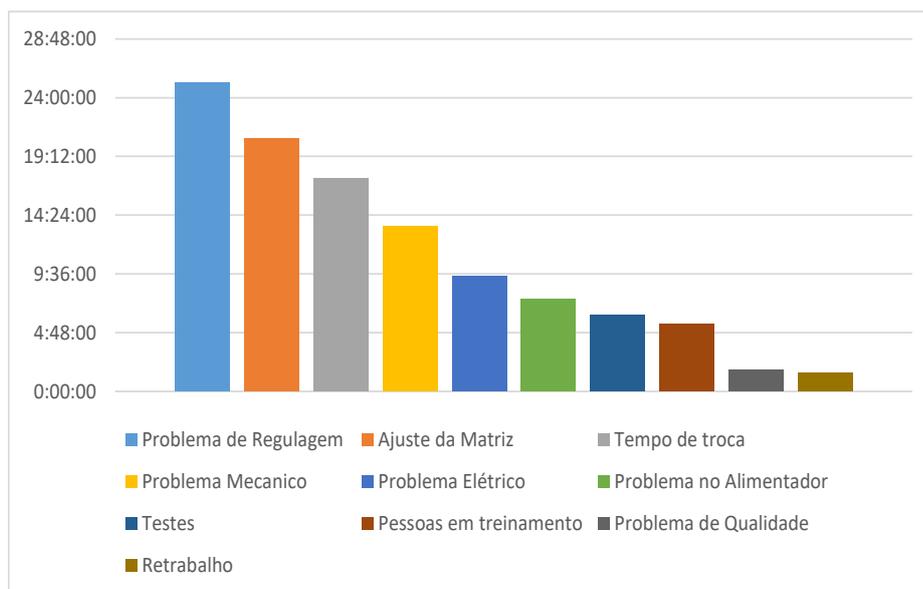
Tabela 1: Análise do tempo de parada

Motivo das Paradas	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Tempo	Custo/hor	Custo das
							Total		Paradas
Problema de Regulagem	3:06:00	1:50:00	7:24:00	7:02:00	5:50:00	0:00:00	<b>25:12:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 3.582,76
Ajuste da Matriz	2:49:00	1:00:00	6:09:00	8:43:00	2:00:00	0:00:00	<b>20:41:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 2.940,61
Tempo de troca	0:00:00	0:00:00	9:54:00	6:02:00	1:30:00	0:00:00	<b>17:26:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 2.478,55
Problema Mecânico	0:00:00	0:00:00	7:24:00	5:30:00	0:34:00	0:00:00	<b>13:28:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 1.914,59
Problema Elétrico	0:00:00	0:00:00	6:00:00	2:10:00	1:15:00	0:00:00	<b>9:25:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 1.338,79
Problema no Alimentador	0:30:00	0:00:00	3:34:00	0:19:00	3:10:00	0:00:00	<b>7:33:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 1.073,41
Testes	0:00:00	0:00:00	0:25:00	1:00:00	4:49:00	0:00:00	<b>6:14:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 886,21
Pessoas em treinamento	0:00:00	0:00:00	5:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	<b>5:30:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 781,95
Problema de Qualidade	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	1:16:00	0:00:00	<b>1:46:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 251,17
Retrabalho	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:30:00	0:00:00	0:00:00	<b>1:30:00</b>	R\$ 142,17	R\$ 213,26
<b>TEMPO DAS PARADAS</b>	<b>6:25:00</b>	<b>2:50:00</b>	<b>46:20:00</b>	<b>32:46:00</b>	<b>20:24:00</b>	<b>0:00:00</b>			
<b>TEMPO PRODUTIVO</b>	<b>169:35:00</b>	<b>173:10:00</b>	<b>129:40:00</b>	<b>143:14:00</b>	<b>155:36:00</b>	<b>176:00:00</b>			
<b>TEMPO TOTAL</b>	<b>176:00:00</b>	<b>176:00:00</b>	<b>176:00:00</b>	<b>176:00:00</b>	<b>176:00:00</b>	<b>176:00:00</b>			

Fonte: Dados da Empresa

Na tabela 1 apresentada, mostra os motivos das paradas que seriam eles, problema de regulagem, ajuste da matriz, tempo de troca, problema mecânico, problema elétrico, problema no alimentador, testes, pessoas em treinamento, problema de qualidade e retrabalho e dentre esses o único motivo que por mais tempo a máquina ficou parada foi por problema de regulagem, num total ficou 25 horas e 12 minutos, e sendo que a hora custa R\$ 142,17, com isso a empresa teve um gasto de regulagem de R\$ 3.582,76, vindo depois o ajuste de matriz que ficou parada por 20 horas e 41 minutos, com isso também tendo um gasto de R\$ 2.940,61, sendo que com os outros motivos também houveram gastos, mas o único motivo com maior gasto foi o de problema de regulagem, como também representado na Figura 8.

Figura 8: Análise do tempo da parada



Fonte: Elaborado pela autora

Conforme apresentado na tabela 8, os motivos que a máquina ficou mais tempo parada foi por problema de regulagem, em seguida por problema mecânico, sendo que os que menos tempo a máquina ficou parada foi por problema de qualidade e retrabalho.

#### 4.4 Análise do custo-hora do equipamento analisado

Para se chegar ao custo-hora da máquina foram apurados os valores como o custo de mão de obra direta, a mão de obra indireta depreciação, manutenção, energia elétrica e outros custos indiretos, no total se chegou ao valor de R\$ 68.811,67 como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Custo- hora da máquina analisada

CUSTO DA MÁQUINA ANALISADA, POR PERÍODO	R\$ 68.811,67
(/) NÚMERO DE HORAS TOTAIS, POR PERÍODO ANALISADO	484
<b>(=) CUSTO /HORA DA MÁQUINA ANALISADA, POR MÊS</b>	<b>R\$ 142,17</b>

Fonte: Elaborada pela autora

O custo total da máquina foi de R\$ 68.811,67 sendo que o número de horas que o equipamento trabalha é de 22 horas por dia, em um total de 484 horas por mês, com isso o custo/ hora da máquina foi de R\$ 142,17 por mês.

##### 4.4.1 Mão de Obra Direta

Para o cálculo do custo com a mão de obra direta foi usado os encargos e salários dos funcionários, sendo um total de 6 funcionários trabalhando diretamente na máquina, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Custo com a mão de obra direta

Número de operadores	6
(x) Custo mensal dos Operadores	R\$ 3.100,00
<b>(=) Custo com MOD</b>	<b>R\$ 18.600,00</b>

Fonte: Elaborado pela autora

Para operar a máquina são necessários 2 funcionários, sendo que atualmente a máquina trabalha 3 turnos por dia, ficando com um total de 6 funcionários, onde apurou-se que o custo médio de cada funcionário e de R\$ 3.100,00 ficando assim com o custo de mão de obra direta de R\$ 18.600,00 por mês para a empresa.

#### 4.4.2 Mão de Obra Indireta

A mão de obra indireta foi calculada entre os salários dos gestores da empresa, onde o critério de rateio foi o número de máquinas instaladas no setor, como apresentada na Tabela 4.

Tabela 4: Custo com a mão de obra indireta

Custo da MOI	R\$ 13.500,00
Critério de rateio da MOI para essa máquina	470
<b>(=) MOI alocada para essa máquina, por período</b>	<b>R\$ 28,72</b>

Fonte: Elaborado pela autora

No cálculo foi usado os salários dos gestores onde no total de R\$ 13.500,00, e atualmente estão instaladas 470 máquinas em todo o setor, chegando assim ao custo total de R\$ 28,72, por mês com a mão de obra indireta para a máquina.

#### 4.4.3 Depreciação

A máquina foi adquirida no ano de 2009, e sua depreciação foi feita em 10 anos, sendo 12 meses por ano, como apresentado na Tabela 5.

Tabela 5: Depreciação

Custo da máquina	R\$ 6.000.000,00
Critério de depreciação	120
<b>(=) Depreciação Mensal dessa máquina</b>	<b>R\$ 50.000,00</b>

Fonte: Elaborado pela autora

A máquina foi adquirida por um valor de R\$ 6.000.000,00, onde foi utilizado os critérios fiscais definido pela Receita Federal do Brasil de 10% ao ano, sendo assim chegou-se a um custo de R\$ 50.000,00 por mês de depreciação.

#### 4.4.4 Manutenção

Para o cálculo da manutenção foram usados os salários dos mecânicos, os materiais, e as peças utilizadas, também usando o critério de rateio como sendo a quantidade de máquinas instaladas no setor, como mostrado na Tabela 6.

Tabela 6: Cálculo da Manutenção

Custo da manutenção em cada período (salários, materiais, peças, ...)	R\$ 35.000,00
Critério de rateio da depreciação para essa máquina	470
<b>(=) Manutenção alocada para essa máquina, por período</b>	<b>R\$ 74,47</b>

Fonte: Elaborado pela autora

Ente os salários dos mecânicos, matérias e peças o total ficou em R\$ 35.000.00, também dividido pelas 470 máquinas instaladas no setor o custo por mês da manutenção alocada para essa máquina ficou em R\$ 74,47.

#### 4.5 Energia Elétrica

Para o custo com a energia elétrica foi utilizado o valor do kWh de cada máquina e com base na potência dos motores chegou-se ao total dos kWh como mostra a Tabela 7.

Tabela 7: Custo com Energia elétrica

Potência instalada dos motores da máquina analisada (em kW)	235
(x) Custo do kWh	R\$ 0,19
<b>(=) Energia Elétrica em cada período</b>	<b>R\$ 44,65</b>

Fonte: Elaborada pela autora

O valor total da potência dos motores foi de 235 kWh, sendo que o custo do kWh da empresa é de R\$ 0.19, chegou-se a um custo total da energia elétrica em cada período foi de R\$ 44.65.

#### 4.4.6 Outros Custos Indiretos

Entre os demais custos indiretos de fabricação, também foi usado o critério de rateio a quantidade máquinas instaladas no setor, como mostra a Tabela 7.

Tabela 7: Outros custos indiretos

Custo dos demais CIF da empresa	R\$ 30.000,00
Critério de rateio desses custos para essa máquina	470
<b>(=) Outros CIF alocados para essa máquina, por período</b>	<b>R\$ 63,83</b>

Fonte: Elaborado pela autora

Nos demais custos indiretos de fabricação, com o total de R\$ 30.000.00, também dividido entre as 470 máquinas instaladas no setor chegou-se a um custo de R\$ 63.83 por mês para os outros CIF alocados para essa máquina.

#### 4.7 – Determinação do custo-hora do equipamento

Para o total do custo hora do equipamento, foi usado todos os custos totais como a mão de obra direta, a mão de obra indireta, depreciação, manutenção, energia elétrica e os outros custos indiretos, chegando assim ao custo da hora analisado como mostra a tabela 9.

Tabela 9: Apuração do custo hora da máquina

Mão de obra direta	R\$ 18.600,00
Mão de obra indireta	R\$ 28,72
Depreciação	R\$ 50.000,00
Manutenção	R\$ 74,47
Energia elétrica	R\$ 44,65
Outros cif	R\$ 63,83
<b>(=) CUSTO DA MÁQUINA ANALISADA, POR PERÍODO</b>	<b>R\$ 68.811,67</b>

Fonte: Elaborado pela autora

Como visto anteriormente foram feitos vários cálculos para poder ser apurado o custo total da máquina, chegando assim a um custo total para a empresa de R\$ 68.811,67 por mês.

#### 4.5 Análise do custo produtivo do equipamento

Na análise do custo produtivo do equipamento, onde as 484 horas que a máquina trabalha menos os 18: 07 que a máquina fica parada para a manutenção, chegou-se em um total de 466 horas que a máquina trabalha como mostra a Tabela 8.

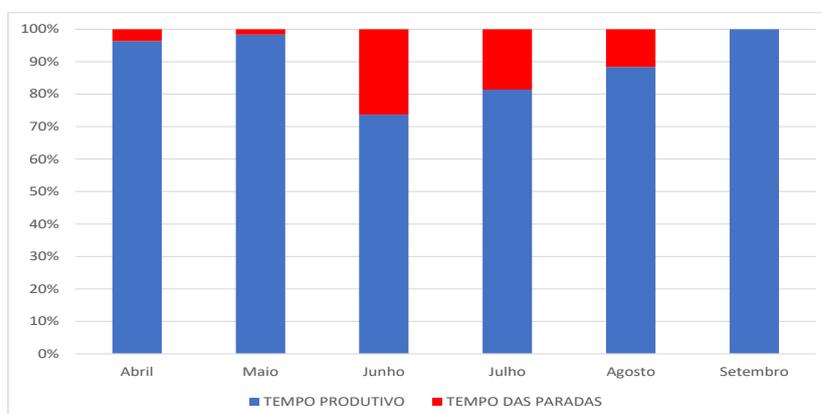
Tabela 9: Análise do custo produtivo do equipamento

Número de horas produtivas da máquina, por período analisado	466
(x) Custo/hora da máquina analisada, por mês	R\$ 142,17
<b>(=) Custo mensal das horas produtivas da máquina analisada</b>	<b>R\$ 66.252,56</b>

Figura 8: Análise do tempo da parada

Entre as 466 horas em que a máquina trabalha e o valor do custo hora da máquina de R\$ 142,17, chegou-se a um custo mensal das horas produtivas da máquina de R\$ 66.252,56 por mês, e conforme representado na Figura 9 a máquina passa a maior parte do seu tempo produzindo

Figura 9: Tempo trabalhado x Tempo de parada



Fonte: Elaborado pela autora

Como apresentado na Figura 9, a máquina entre os meses de abril, a agosto mesmo ficando parada por vários períodos por dia ela ainda assim passou a maior parte do seu tempo produzindo, e no mês de setembro conseguiu produzir 100%.

#### 4.6 Análise do custo das paradas do equipamento

Para a análise do custo da parada do equipamento, em média a máquina ficou parada 18:07, como mostrado na Tabela 10.

Tabela 10: Análise do custo da Parada

Tempo mensal das paradas, em cada motivo de parada de máquina	18:07
(x) Custo/hora da máquina analisada, por mês	R\$ 142,17
<b>(=) Custo mensal das horas paradas da máquina analisada</b>	<b>R\$ 2.559,11</b>

Fonte: Elaborada pela autora

O tempo em média que a máquina ficou parada e o custo hora da máquina analisada, chegou-se em um custo mensal das horas paradas da máquina foi de R\$ 2.559,11.

### 5 Análise e considerações

Este estudo teve como objetivo calcular o custo de uma prensa hidráulica sequencial, para ver se o tempo em que ela fica parada para manutenções gera mais custos do que o tempo em que ela produz, essa máquina está instalada no setor spray de uma empresa metalúrgica situada na serra gaúcha.

Inicialmente apurou-se o levantamento de alguns dados, sendo que alguns dados foram fornecidos pela empresa e outros pela própria autora para assim poder chegar aos custos propostos. Em seguida desenvolveu-se a metodologia proposta, relacionada ao custo de uma máquina sequencial, onde atualmente a máquina por algumas vezes tende a ficar parada para fazer manutenção, com isso foi levantado os custos das horas em que ela fica parada com as horas que ela produz, conforme apresentado na tabela 11.

Tabela 11: Custo da parada e o custo produzido

Custo das horas paradas	R\$ 2.559,11
Custo das horas produtivas	R\$ 66.252,56
<b>Total dos Custos</b>	<b>R\$ 68.811,67</b>

Fonte: Elaborado pela autora

Como observado na tabela 11, o custo das horas parada é de R\$ 2.559,11 e o custo que ela produz é de R\$ 66.252,56, onde pode-se observar que o custo da parada é bem menor de que o custo que ela produz, sendo assim para que a empresa consiga produzir as tampas com este equipamento ela gasta em média R\$ 68.811,67 por mês.

### 6 Conclusão

Mediante o estudo realizado pode-se entender que foi atingido todas as expectativas para a conclusão desse artigo, em relação há pesquisa feita pode-se ver quais eram os motivos e as horas das paradas como mostra a tabela 1, sendo que o principal motivo que um do

principal motivo que há deixa parada é por problema de regulagem, e em seguida vem o ajuste da matriz.

Também foi constatado como mostra na Tabela 10, que o custo mensal das horas paradas é de 2.559,11 e como mostra na Tabela 11, o total dos custos das horas paradas e das horas produtivas é de 68.811,67 por mês, sendo assim é importante analisar todos os motivos para se poder ter um bom resultado.

A participação da contabilidade é muito importante, pois é através da contabilidade que podem ser feitos os cálculos e análises para confrontar os resultados apresentados com as expectativas dos gestores da empresa.

Nesse estudo concluiu-se que mesmo a máquina tendo mais de dez anos e ficando parada por seus vários motivos, e também com todos os gastos, é relevante que se tenha a visualização do tempo produtivo e do tempo em que ela ficou parada, além de analisar os motivos das paradas. Com esses dados, a empresa pode traçar planos de ação para minimizar os tempos não produtivos.

## Referências

ALVES, A; AZEVEDO, S.S.I; BONHO, T.F; ROSÁRIO, B.C.C; ANTONI, O.G; VALGAS, L.V. **Análise de Custos**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

AUTOMATO. **Indústria 4.0**. Disponível em: < <http://www.automataweb.com.br/indústria-4.0-no-brasil.htm> >. Acesso em: 5 mai. 2020.

ABDI. **Industria 4.0**. Disponível em: < <http://www.industria4.0.gov.br.htm> > . Acesso em: 20 abr. 2020.

ASSIS, M. **Custo de Manutenção**. Disponível em: < <http://linkedin.com/pulse/custos-de-mautenção-como-identificar-ed-marcos-assis-dos-santos.htm> >. Acesso em: 24 mai. 2020.

BEENERGY. **Contrato de Demanda de Energia**. Disponível em: < <http://beenergy.com.br/contrato-de-demanda-de-energia.htm> > . Acesso em: 30 mai. 2020.

CORREA, D. M. **Contabilidade de Custos**. Curitiba: INTERSABERES, 2019.

ENGEMAN. **Custo de Manutenção**. Disponível em: < <http://blog.engeman.com.br/custos-de-manutenção-o-que-voçê-precisa-saber.htm> >. Acesso em: 30 mai. 2020

FERREIRA, K. **Competitividade empresarial**. São Paulo, 2 abr. 2019. Disponível em: < <http://rockontent.com/blog/comperitividade-empresarial.htm> >. Acesso em: 2 mai. 2020.

FERREIRA-STARK, A. J. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: PEARSON, 2007.

GIL, C. A. **Métodos e Técnica de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: ATLAS, 2008.

GONÇALVEZ, M. **Mercado Livre de Energia**, 16 ago. 2018. Disponível em: < <http://viridis.energy/pt/blog/mercado-livre-de-energia-tudo-o-que-voçê-precisa-saber.htm> >. Acesso em: 30 mai. 2020.

JOHN- CRESWELL, W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativos quantitativos e mistos**. São Paulo: SAGE, 2010.

JUNIOR- MARQUES, R. M. **Sistema de Apropriação de Custos Industriais e Formação de Preço de venda com Ênfase a Produtividade**. In: IX. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, São Paulo, 2002.

INDÚSTRIAHOJE. **Como calcular a depreciação de um ativo**. Disponível em: < <http://industria hoje.com.br/como-calcul ar-a-depreciação-de-um-ativo.htm>>. Acesso em: 30 mai. 2020.

LEÃO, T. **Indústrias 4.0**. São Paulo, 5 dez. 2019. Disponível em: < <http://www.nomus.com.br/blogindustrial/industria-4.0.htm>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

LÉLIS-CAVALCANTI, E. **Gestão de Produção**. São Paulo: PERSON, 2014.

LARENTZ, F. **Contabilidade e Análise de Custos**: Uma abordagem prática e objetiva: 250 exercícios resolvidos. Rio de Janeiro: FREITAS BASTOS, 2015.

\_\_\_\_\_. **Contabilidade e Análise de Custos**: Uma abordagem prática e objetiva. 2. ed. Rio de Janeiro: FREITAS BASTOS, 2019.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9.ed. São Paulo: ATLAS S.A, 2003.

MEGLIORINI, E. **Custos Análise e Gestão**. São Paulo: PEARSON, 2011.

\_\_\_\_\_. **Custos**. São Paulo: MAKRON BOOKS, 2001.

\_\_\_\_\_. **Custos**. 2.ed. São Paulo: PEARSON, 2018.

NASCIMENTO, L.P. **Elaboração de Projetos de Pesquisa**: monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica. São Paulo: CENGAGE LAIMING LTDA, 2012.

ORTEGA, J. **Indústria 4.0**. 1 fev. 2019. Disponível em: < <http://www.startse.com/noticia/nova-economia/industria-4.0-entenda-o-que-e-quarta-revolucao-industrial.htm>>. Acesso em: 2 mai. 2020.

PADOVEZE, C. L. **Contabilidade de Custos**: teoria, prática, integração com sistema de informação. São Paulo: CENGAGE LAIMING LTDA, 2013.

PORTOGENTE. **Planejamento e controle de produção**. Disponível em; < <http://portogente.com.br/portopedia/78470.pcp-planejamento-e-controle-de-producao.htm>>. Acesso em: 17 mai. 2020.

PRESTEX. **Rateio de Custos**. Disponível em: < <http://www.prestex.com.br/blog/rateio-de-custos-o-que-e-qual-a-importancia-e-como-fazer.htm>>. Acesso em: 23 mai. 2020.