



A Ociosidade e seus Reflexos na Gestão dos Custos Industriais e no Desempenho: o caso de uma Fabricante de Turbinas Automotivas

Alex Eckert, Mayke Zatta Cavali, Joél Borges Domingues, Marlei Salete Mecca

RESUMO

O conhecimento dos custos envolvidos na produção de bens e serviços se trata de algo com elevada importância no contexto empresarial na atualidade. Além de conhecimentos básicos dessa área, nota-se uma frequente preocupação tanto administrativa, quanto produtiva em lidar com custos indiretos de fabricação no âmbito de como aplicar rateios mais assertivos, e também como tratar das deficiências envolvidas nos processos. O custo da ociosidade, tema desse estudo, se enquadra entre as ineficiências encontradas nas organizações. Conhecer os procedimentos necessários, sua origem e o quanto isso impacta em custos e rentabilidade se torna primordial para a continuidade dos negócios. Para tanto o presente estudo objetivou encontrar e mensurar os custos de ociosidade presentes em uma indústria metalomecânica, fabricante de turbinas automotivas, localizada no Sul do Brasil. Em termos metodológicos, foram empregadas diversas tipologias de pesquisa, iniciando-se por um estudo de caso complementado por uma pesquisa documental, de natureza descritivo-exploratória, com análise qualitativa e quantitativa. Os principais resultados encontrados indicam que há uma presença relevante de ociosidade nos processos estudados, e ao fazer uma simulação de um caso isolado desconsiderando os tempos ociosos, foi possível observar o quanto essa ineficiência distorce o custo final do produto.

Palavras-chave: Custos. Gestão de custos. Ociosidade.

1 INTRODUÇÃO

Em um ambiente capitalista e cada vez mais competitivo como o da atualidade, a todo o momento há uma grande movimentação de fortunas que talvez nem se possa imaginar. Porém sabe-se que além de todas essas riquezas geradas pelas empresas diariamente, as mesmas ainda enfrentam problemas com desperdícios, ou seja, esses resultados teriam espaço para serem ainda maiores se tais ineficiências fossem encontradas e trabalhadas para serem minimizadas ou até mesmo eliminadas.

As empresas necessitam de constante aprimoramento, não apenas com a inserção de novas tecnologias e formas de trabalhos, mas também precisam pensar na eliminação dos desperdícios presentes nos processos (BORNIA, 2010). Completando a linha de pensamento, Borna (2010) ressalta que se entende por desperdício insumos não consumidos de forma eficiente e eficaz, materiais com defeitos até atividades desnecessárias.

Além desses fatores, é necessário também identificar fatos que elevam o custo de produção, como é o caso do peso da ociosidade fabril, assunto o qual estará sendo tratado nessa pesquisa. Gerencialmente falando, mensurar esses tipos de desperdícios, é importante para a adequada precificação dos produtos, bem como analisar o desempenho dos processos e da empresa como um todo.

A ociosidade que será referida nesse trabalho pode ser basicamente entendida como estrutura disponível para a produção de qualquer bem ou serviço, porém não aproveitada na sua plenitude, causando assim a elevação dos custos produtivos (BORNIA, 2010). Esses custos provenientes dos desperdícios não agregam valor ao produto, portanto eles devem ser minimizados ao máximo para obter melhores resultados para a empresa.

Embora seja conhecido o problema com ociosidade nas organizações, parece que esse



tipo de estudo não é feito para ao menos conhecer esse problema e entender o impacto do mesmo. Tomando como exemplo a empresa objeto do presente estudo, não há uma análise isolada sobre essa ineficiência. Sabe-se que existe, porém não há tratativas pesadas para a minimização dessa falha, portanto imagina-se que diversas empresas, independentemente do seu porte, não estejam atentas a isso também.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo identificar e mensurar os custos da ociosidade presente nos processos fabris da empresa base para o estudo e analisar os reflexos de tal ineficiência na gestão dos custos. Para atingir este objetivo, serão apresentadas evidências sobre como tais custos de ociosidade impactam no custo final dos produtos através de simulações desconsiderando os tempos ociosos e fazendo uma comparação dos valores dessa ineficiência com o faturamento líquido da empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CUSTOS

Para Dubois, Kulpa e Souza (2009) e Martins (2018), custo é todo o gasto que representa a aquisição de bens e serviços, utilizados para a produção de outros bens ou serviços. Padoveze (2003) complementa dizendo que de um modo geral, os custos são gastos ligados à área industrial da empresa. Bornia (2010) cita alguns exemplos de custos: materiais, trabalho humano, energia elétrica, máquinas e equipamentos, entre outros.

Segundo Bruni e Famá (2010), as funções básicas de custos devem buscar atender três razões primárias:

- 1) Determinação do Lucro: empregar os dados originários dos registros convencionais da contabilidade da empresa, processando-os e tornando-os mais úteis à administração;
- 2) Controle das Operações: controlar os recursos produtivos, como estoques por exemplo, mantendo uma padronização e orçamentos, comparando posteriormente o previsto e o realizado;
- 3) Tomada de Decisões: dar suporte para questões que envolvam a produção, (o que, quanto, como e quando fabricar), formar preços e decidir entre terceirizar a produção ou realizá-la internamente.

Além do pleno conhecimento e controle dos custos incorridos nos processos, há sempre a preocupação de identificar as possibilidades de melhorias, resultando na identificação e eliminação de desperdícios que oneram os custos produtivos, conseqüentemente reduzindo a lucratividade das empresas (PEREZ JR; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Embora se saiba que as informações contábeis são uma ótima fonte de informações sobre as transações e consumos de recursos, os quais a empresa possa contar, nem sempre elas conseguem captar integralmente os custos adicionais ocorridos fora do programado ou esperado, e também das transações esperadas, mas não ocorridas (WELGACZ *et al.*, 2009).

Meglierini (2012) afirma que conhecer os custos, é uma condição essencial para administrar uma empresa, seja ela comercial, industrial ou prestadora de serviços. Independente do porte, não se pode tratar custos de forma secundária, em um mercado altamente competitivo, o conhecimento e a boa administração são fatores determinantes na obtenção do sucesso.

As informações da contabilidade de custos passaram a apoiar a administração nas funções de planejamento e tomada de decisões. Cada vez mais passou a responsabilizar-se pela análise e interpretação das informações quantitativas, a fim de fornecer aos gestores dados oportunos e significativos (BIASIO, 2012).



2.2 GESTÃO DE CUSTOS

Com palavras de Leone (2012), observa-se que a Contabilidade de Custos pode ser considerada um processador, onde ela recebe as informações, acumula-as de forma organizada, analisa e interpreta, assim gerando informações importantes para diversos níveis gerenciais.

Para Cruz (2011) o entendimento dos custos está diretamente relacionado à compreensão de gestão e da operação dos gastos da empresa, que, por meio de suas atividades, procura espaço para às necessidades da sociedade. Bornia (2010) complementa dizendo que controlar as atividades produtivas é uma condição indispensável para que uma empresa possa competir em igualdade entre as concorrentes, ou seja, se avaliar o desempenho das atividades e intervir rapidamente na correção e na melhoria dos processos, a empresa estará em vantagem frente à competição mais eficiente.

Com palavras de Biasio (2012) a contabilidade gerencial tem o objetivo de fornecer informações para a tomada de decisões, utilizando-se de outros ramos da contabilidade, como a financeira, fiscal e, com bastante influencia da contabilidade de custos.

A partir dos anos 80/90, a contabilidade gerencial passa a apresentar ferramentas de suporte para análises mais adequadas das modificações sofridas pelas corporações. Principalmente pela ação da globalização, e mais recentemente com o surgimento das tecnologias da Internet (COELHO; LINS, 2010).

2.3 A OCIOSIDADE

A ociosidade ocorre quando o volume de produção é menor do que o normalmente atingido, pois o mercado naquele momento não está aceitando a distribuição dos bens e há com isso uma sobra, ou menor utilização de instalações disponíveis (PEREZ JR.; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Meghiorini (2001) explica que o tempo ocioso pode ser compreendido como as horas não trabalhadas decorrentes de diversos motivos, como, por exemplo, falta de produção, greves, ou acidentes que paralise a produção, ou seja, se trata de algo que foge da normalidade, nas quais os funcionários não fazem suas atividades normalmente. Sendo assim tratados como custo do período, retratado no resultado do exercício.

A má distribuição das atividades, ou até mesmo a inadequação de novas tecnologias adotadas, acaba gerando gargalos e conseqüentemente sobrecargas operacionais ou administrativas. Essa falta de equilíbrio na distribuição das tarefas estimula a ociosidade, assim, também gerando desperdícios financeiros, de mão de obra e de tempo (FREITAS, 2014).

Para Santos (2011), as horas improdutivas são derivadas de paralisações no processo produtivo por: deficiência de programação de produção, falta de ferramentas adequadas de trabalho, falta de matéria-prima, quebra de máquinas, falta de padrões, ausência de treinamentos, funcionário desqualificado, fluxo inadequado de operações, etc.

A empresa não pode ter funcionário improdutivo, o que ela pode ter seriam funcionários em momentos ociosos, pela falta de pedidos de vendas por exemplo. Se a baixa de mercado permanecer por momentos prolongados, as empresas acabam demitindo para que se mantenha um equilíbrio dos custos produtivos à nova demanda. Por isso vale a pena as empresas planejarem a sua capacidade de produção proporcionalmente com a demanda de mercado (SANTOS 2011).

A identificação, mensuração e análise das ineficiências, também tem criado notoriedade nas abordagens de custos ocultos, inclusive isso tem se revelado como um dos desafios da contabilidade gerencial. Autores como, Femenick (2004), Freitas e Severiano Filho (2007), abordam em seus estudos a existência de custos ocultos como fruto de variações de desempenho, erros, falhas, ociosidade e não qualidade de produtos e processos.



2.4 OCIOSIDADE SOB A ÓTICA GERENCIAL

O gestor deve agir na identificação das perdas existentes no processo produtivo, bem como folgas de recursos, a fim de fazer o melhor uso dos recursos disponibilizados pela estrutura da empresa. Uma forma útil de fazer isso é identificar os valores que se referem à ociosidade e à ineficiência, considerando os gastos, separando os custos das despesas. Ao proceder dessa forma consegue-se identificar onde a empresa está tendo problemas e atuar sobre as mesmas a partir da identificação da natureza dessas perdas (SOUZA; DIEHL, 2009).

Os clientes não estarão dispostos a pagar pela ineficiência do seu fornecedor, portanto aceitarão um custo que cubra apenas a capacidade do que foi utilizado para a produção do serviço vendido. O cliente sempre espera que o fornecedor arque com o custo improdutivo, ou que o gerencie de uma forma mais eficaz (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2004).

Os gerentes devem manter atenção aos processos para minimizar o tempo ocioso nos gargalos, sendo que a chave para esse acompanhamento se deve em monitorar cuidadosamente as programações de curto prazo e manter as atividades plenamente ocupadas (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2018).

Para Horngren, Datar e Foster (2004) o uso da capacidade prática, fixa ao custo dos produtos o custo para fornecê-la, independentemente da demanda pela capacidade. Administradores e gestores devem dar atenção pra capacidade comprada, porém não consumida. Deve existir uma gestão para capacidade ociosa projetando produtos novos para preenchê-la, arrendar tal capacidade ociosa, ou até mesmo eliminá-las.

Fazendo uma breve complementação de teoria, pode-se citar que na engenharia as perdas são separadas em perdas por ineficiência e por ociosidade (capacidade não utilizada), pois como a engenharia está ligada a melhoria dos processos, o foco está diretamente ligado com o uso correto dos recursos. Assim como na contabilidade a engenharia precisa entender como tais falhas acontecem para poder minimizá-las. Pode-se ressaltar que quando se trata de eliminação de ociosidade, essa área pode estar indicando quais recursos podem ser eliminados sem prejuízos as demais atividades e, desenvolvendo novos produtos ou melhorando os atuais para incentivo de venda dos mesmos (SOUZA; DIEHL, 2009).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto aos procedimentos técnicos, foi realizado um estudo de caso único. De acordo com Gil (1999) o estudo de caso é caracterizado por um estudo aprofundado em um, ou poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa essa que se torna praticamente impraticável mediante os outros tipos de delineamentos. A pesquisa ainda teve caráter documental nos procedimentos técnicos, que segundo Chinazzo, Mattos e Weber (2009), essa pesquisa se utiliza de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou interpretativo, podendo servir como base de informações para trabalhos científicos, sendo que esse material pode ser proveniente de órgãos, entidades ou empresas.

Em relação aos objetivos da pesquisa, se utilizou o método descritivo. Segundo Oliveira (1999), os trabalhos descritivos permitem controlar de forma simultânea um grande número de variáveis, dando ao pesquisador uma visão abrangente do modo como as variáveis estão ocorrendo. Complementando o delineamento da pesquisa quanto aos objetivos, enquadra-se a pesquisa explicativa, que segundo Gil (1999) é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, explicando a razão e o porquê das coisas.

Já em relação à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Para Oliveira (1999) a abordagem qualitativa em seu sentido prioritário, depende consequentemente da natureza do problema, suas causas e seus efeitos e dos materiais que os métodos permitem coletar. Para o mesmo autor, a abordagem quantitativa como seu próprio



nome diz, significa quantificar opiniões, dados, nas formas de coleta de informações. Esse método é utilizado na forma de garantir a precisão de resultados, evitando com isso distorções de análises e interpretações.

A escolha da empresa para a realização dessa pesquisa se deve ao fato de a mesma estar interessada em saber mais sobre as ineficiências existentes no seu parque fabril. Foi disponibilizado o tempo de um profissional atuante nos levantamentos dos números produtivos, que com o auxílio de um software de coleta de dados da produção, disponibilizou todas as informações necessárias para a realização dos cálculos. Outro fator importante foi total liberdade para a coleta das informações de custos buscadas pelo próprio autor desse trabalho no sistema gerencial da empresa.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada nesse trabalho será apresentada com um nome fictício de Alfa em razão de solicitação da direção da empresa em manter o nome preservado. Trata-se de uma indústria metalúrgica do setor automotivo que tem em sua atividade fim a fabricação de turboalimentadores para motores a combustão e está situada na região Sul do Brasil. Toda a produção de Alfa, aproximadamente 8.000 unidades por mês, é destinada para o mercado de reposição. Tal produção é alcançada na atualidade com a colaboração de aproximadamente 280 pessoas.

A empresa tem um processo bastante verticalizado e está dividida atualmente em dois setores produtivos considerados como principais. Usinagem de componentes e montagem dos produtos. Após essas duas etapas o produto está disponível para comercialização via representantes em todo o território nacional e em aproximadamente 50 países.

O setor de usinagem de Alfa é bastante robusto, possui equipamentos de última geração para atender a qualidade necessária ao bom funcionamento dos produtos. Explicando mais sobre a realidade da empresa, dentro da usinagem, Alfa contém diversas células, sendo que os principais componentes do produto final são produzidos em 8 delas. Após usinadas as peças, as mesmas são disponibilizadas ao setor de montagem, aonde o produto é finalizado.

Nesse trabalho apenas o setor de usinagem será estudado, por apresentar operações complexas e por possuir uma concentração de recursos (máquinas) bastante relevante. Serão apresentados dados de 4 células da empresa, que serão categorizados de uma forma simples, como: Setor A, Setor B, Setor C e Setor D. Serão analisados exclusivamente 7 equipamentos de usinagem disponíveis em um universo de 73 máquinas CNC's, sendo 4 centros de torneamento 4 eixos, 1 centro de usinagem 5 eixos e 2 tornos CNC.

A empresa Alfa mantém controle sobre sua produção com acompanhamentos diários, aonde os supervisores dos processos e também um funcionário exclusivo para coleta de dados trabalham para quantificar tais números. Depois em reuniões coletivas são discutidos os direcionamentos, onde é necessário tomar ações de melhorias e reforçar o que está dando certo para ter a certeza da sua continuidade.

Há uma diversidade muito grande de produtos fornecidos pela Alfa, seu portfólio contém mais de 800 modelos de turboalimentadores. Dessa forma, como praticamente tudo é produzido em sua estrutura, diariamente inúmeros *part number's* são usinados e montados. Como a empresa produz diversos modelos e linhas de turbinas, sua capacidade varia bastante. Assim como em modelos de componentes pode demorar um número "x" de minutos para sua usinagem, alguns modelos mais complexos podem demorar o dobro do tempo de "x" para ficar pronto.

Há uma presença bastante grande de *setups* na fábrica pelo fato da diversidade de peças



fabricadas, porém o importante é que da primeira peça usinada até a última unidade do lote produzido, há o mesmo tempo de fabricação. A única dificuldade para as análises é mesmo a questão dos tempos distintos entre os modelos, por isso, será possível acompanhar na sequência que o método de cálculo para essa ociosidade terá como base os tempos médios de produção, e não os tempos reais. Se fosse considerar os tempos absolutos, ficaria uma pesquisa muito extensa e impraticável para um trabalho desse perfil.

Para o acompanhamento da capacidade produtiva de Alfa, os gestores da empresa analisam de uma forma simples quantas peças são produzidas na média, considerando o tempo em que a máquina efetivamente está em atividade. São descontados os tempos de *setu-ps*, manutenções, refeições e algumas outras paradas justificadas. É importante ressaltar que a empresa contém no seu parque fabril coletores de dados que dimensionam todas as informações pertinentes da produção.

Esse software é integrado com o sistema gerencial (ERP), fazendo inúmeras atualizações ao dia para manter o banco de dados sempre alimentado, dando suporte para as diversas áreas de controle. Como por exemplo, PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção), Suprimentos, Custos, Supervisores e Gerência.

5 CÁLCULO DA OCIOSIDADE

Para as análises dos custos da ociosidade presentes nos processos da empresa Alfa, tomou-se como base um estudo feito por Freitas, Almeida e Costa em uma Usina Sucroalcooleira no ano de 2005, e publicado na Revista Custos e Agronegócio no ano de 2008. Os dados da empresa Alfa foram coletados em um período de Janeiro de 2017 até o último dia do mês de Agosto de 2018. Conforme já informado, as informações foram coletadas do sistema integrado diretamente com a produção das máquinas onde os operadores o atualizam conforme andamento da produção.

Seguindo o modelo de Freitas, Almeida e Costa (2008, p. 41), primeiramente, para que se chegasse aos valores de ociosidade da empresa, foram encontrados os valores da ineficiência industrial (I.Ind), os “lapsos de falhas”, que foram calculados com base na seguinte fórmula:

$$\text{I.Ind.} = \frac{\text{Tempo parado por dia em horas} \times 100}{\text{Horas máquina disponíveis dia}}$$

Essa fórmula resulta em um percentual que após ser encontrado será multiplicado com outros fatores envolvidos, os quais terão destaque na sequência.

Aplicando a fórmula da Ineficiência Industrial, que está representada pelas Tabelas 1 e 2, para os setores A e B e C e D respectivamente, foram computados os totais de horas ociosas em cada mês, que ao dividir pelos dias úteis, se pode chegar ao número médio de horas ociosas em um dia de trabalho. Os dados presentes nas tabelas contemplam todo o período estudado nesse trabalho dividido mês a mês.

Todas as máquinas analisadas no presente estudo trabalham em dois turnos diariamente, assim sendo, cada máquina está disponível para produção durante 19,23 horas. Para os setores A, B e C, o tempo de horas disponíveis em um dia de trabalho foi considerado 38,46 horas pelo fato de existir duas máquinas operando em cada setor ao mesmo tempo. Seguindo a mesma lógica, os valores totais de ociosidade foram somados também.

Ao aplicar a fórmula, a qual já está calculada nas tabelas, foi possível identificar o percentual de Ineficiência Industrial que aparecem na última coluna.



Tabela 1 – Cálculo Ineficiência Industrial Setor A e Setor B

| Setor A | | | | | | Setor B | | | | | |
|---------|----------------------|------------|----------------|-------------|--------------------|---------|----------------------|------------|----------------|-------------|--------------------|
| Mês | Ociosidade Total Mês | Dias Úteis | Ociosidade Dia | Horas Horas | % Inef. Industrial | Mês | Ociosidade Total Mês | Dias Úteis | Ociosidade Dia | Horas Horas | % Inef. Industrial |
| jan/17 | 272,8970 | 16 | 17,0561 | 38,4600 | 0,4435 | jan/17 | 375,4250 | 16 | 23,4641 | 38,4600 | 0,6101 |
| fev/17 | 98,0260 | 19 | 5,1593 | 38,4600 | 0,1341 | fev/17 | 80,1930 | 19 | 4,2207 | 38,4600 | 0,1097 |
| mar/17 | 90,9600 | 23 | 3,9548 | 38,4600 | 0,1028 | mar/17 | 80,3650 | 23 | 3,4941 | 38,4600 | 0,0909 |
| abr/17 | 79,0840 | 17 | 4,6520 | 38,4600 | 0,1210 | abr/17 | 108,7320 | 17 | 6,3960 | 38,4600 | 0,1663 |
| mai/17 | 77,1030 | 22 | 3,5047 | 38,4600 | 0,0911 | mai/17 | 43,0500 | 22 | 1,9568 | 38,4600 | 0,0509 |
| jun/17 | 121,5380 | 21 | 5,7875 | 38,4600 | 0,1505 | jun/17 | 0,1920 | 21 | 0,0091 | 38,4600 | 0,0002 |
| jul/17 | 202,4000 | 21 | 9,6381 | 38,4600 | 0,2506 | jul/17 | 74,7400 | 21 | 3,5590 | 38,4600 | 0,0925 |
| ago/17 | 116,2610 | 23 | 5,0548 | 38,4600 | 0,1314 | ago/17 | 69,0390 | 23 | 3,0017 | 38,4600 | 0,0780 |
| set/17 | 47,2700 | 19 | 2,4879 | 38,4600 | 0,0647 | set/17 | 62,3530 | 19 | 3,2817 | 38,4600 | 0,0853 |
| out/17 | 19,8580 | 21 | 0,9456 | 38,4600 | 0,0246 | out/17 | 7,5470 | 21 | 0,3594 | 38,4600 | 0,0093 |
| nov/17 | 58,1940 | 21 | 2,7711 | 38,4600 | 0,0721 | nov/17 | 32,1920 | 21 | 1,5330 | 38,4600 | 0,0399 |
| dez/17 | 10,8080 | 16 | 0,6755 | 38,4600 | 0,0176 | dez/17 | 63,9220 | 16 | 3,9951 | 38,4600 | 0,1039 |
| jan/18 | 6,9680 | 17 | 0,4099 | 38,4600 | 0,0107 | jan/18 | 132,4060 | 17 | 7,7886 | 38,4600 | 0,2025 |
| fev/18 | 25,3880 | 19 | 1,3362 | 38,4600 | 0,0347 | fev/18 | 9,1880 | 19 | 0,4836 | 38,4600 | 0,0126 |
| mar/18 | 2,5550 | 21 | 0,1217 | 38,4600 | 0,0032 | mar/18 | 2,0460 | 21 | 0,0974 | 38,4600 | 0,0025 |
| abr/18 | 21,8710 | 20 | 1,0936 | 38,4600 | 0,0284 | abr/18 | 9,0950 | 20 | 0,4548 | 38,4600 | 0,0118 |
| mai/18 | 85,1420 | 21 | 4,0544 | 38,4600 | 0,1054 | mai/18 | 106,9160 | 21 | 5,0912 | 38,4600 | 0,1324 |
| jun/18 | 183,3740 | 21 | 8,7321 | 38,4600 | 0,2270 | jun/18 | 233,4260 | 21 | 11,1155 | 38,4600 | 0,2890 |
| jul/18 | 325,8200 | 22 | 14,8100 | 38,4600 | 0,3851 | jul/18 | 75,0430 | 22 | 3,4110 | 38,4600 | 0,0887 |
| ago/18 | 136,9960 | 23 | 5,9563 | 38,4600 | 0,1549 | ago/18 | 115,3060 | 23 | 5,0133 | 38,4600 | 0,1304 |
| Totais | 1982,5130 | 403 | 98,2015 | 769,2000 | | Totais | 1681,1760 | 403 | 88,7262 | 769,2000 | |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados

Diferentemente dos Setores A, B e C, o Setor D da empresa Alfa contém apenas um equipamento (Centro de Usinagem 5 Eixos), portanto como se poderá observar na sequência, o tempo de horas disponíveis em um dia de trabalho é 19,23 horas, considerando que são dois turnos de trabalho.

Tabela 2 – Cálculo Ineficiência Industrial Setor C e Setor D

| Setor C | | | | | | Setor D | | | | | |
|---------|----------------------|------------|----------------|-------------|--------------------|---------|----------------------|------------|----------------|-------------|--------------------|
| Mês | Ociosidade Total Mês | Dias Úteis | Ociosidade Dia | Horas Horas | % Inef. Industrial | Mês | Ociosidade Total Mês | Dias Úteis | Ociosidade Dia | Horas Horas | % Inef. Industrial |
| jan/17 | 244,9130 | 16 | 15,3071 | 38,4600 | 0,3980 | jan/17 | 130,6030 | 16 | 8,1627 | 19,2300 | 0,4245 |
| fev/17 | 218,1470 | 19 | 11,4814 | 38,4600 | 0,2985 | fev/17 | 105,6950 | 19 | 5,5629 | 19,2300 | 0,2893 |
| mar/17 | 32,0050 | 23 | 1,3915 | 38,4600 | 0,0362 | mar/17 | 211,6740 | 23 | 9,2032 | 19,2300 | 0,4786 |
| abr/17 | 87,9580 | 17 | 5,1740 | 38,4600 | 0,1345 | abr/17 | 141,1200 | 17 | 8,3012 | 19,2300 | 0,4317 |
| mai/17 | 196,8580 | 22 | 8,9481 | 38,4600 | 0,2327 | mai/17 | 200,4490 | 22 | 9,1113 | 19,2300 | 0,4738 |
| jun/17 | 40,3330 | 21 | 1,9206 | 38,4600 | 0,0499 | jun/17 | 139,7470 | 21 | 6,6546 | 19,2300 | 0,3461 |
| jul/17 | 172,8310 | 21 | 8,2300 | 38,4600 | 0,2140 | jul/17 | 135,7480 | 21 | 6,4642 | 19,2300 | 0,3362 |
| ago/17 | 11,2110 | 23 | 0,4874 | 38,4600 | 0,0127 | ago/17 | 157,6620 | 23 | 6,8549 | 19,2300 | 0,3565 |
| set/17 | 51,1370 | 19 | 2,6914 | 38,4600 | 0,0700 | set/17 | 84,3650 | 19 | 4,4403 | 19,2300 | 0,2309 |
| out/17 | 34,9190 | 21 | 1,6628 | 38,4600 | 0,0432 | out/17 | 86,2230 | 21 | 4,1059 | 19,2300 | 0,2135 |
| nov/17 | 50,0760 | 21 | 2,3846 | 38,4600 | 0,0620 | nov/17 | 2,3770 | 21 | 0,1132 | 19,2300 | 0,0059 |
| dez/17 | 40,3130 | 16 | 2,5196 | 38,4600 | 0,0655 | dez/17 | 52,0800 | 16 | 3,2550 | 19,2300 | 0,1693 |
| jan/18 | 7,6470 | 17 | 0,4498 | 38,4600 | 0,0117 | jan/18 | 72,3330 | 17 | 4,2549 | 19,2300 | 0,2213 |
| fev/18 | 7,0030 | 19 | 0,3686 | 38,4600 | 0,0096 | fev/18 | 100,9280 | 19 | 5,3120 | 19,2300 | 0,2762 |
| mar/18 | 11,8010 | 21 | 0,5620 | 38,4600 | 0,0146 | mar/18 | 300,9030 | 21 | 14,3287 | 19,2300 | 0,7451 |
| abr/18 | 141,2720 | 20 | 7,0636 | 38,4600 | 0,1837 | abr/18 | 61,1550 | 20 | 3,0578 | 19,2300 | 0,1590 |
| mai/18 | 286,5510 | 21 | 13,6453 | 38,4600 | 0,3548 | mai/18 | 34,9430 | 21 | 1,6640 | 19,2300 | 0,0865 |
| jun/18 | 177,5060 | 21 | 8,4527 | 38,4600 | 0,2198 | jun/18 | 185,8710 | 21 | 8,8510 | 19,2300 | 0,4603 |
| jul/18 | 107,7630 | 22 | 4,8983 | 38,4600 | 0,1274 | jul/18 | 42,3580 | 22 | 1,9254 | 19,2300 | 0,1001 |
| ago/18 | 11,6780 | 23 | 0,5077 | 38,4600 | 0,0132 | ago/18 | 142,3210 | 23 | 6,1879 | 19,2300 | 0,3218 |
| Totais | 1931,9220 | 403 | 98,1465 | 769,2000 | | Totais | 2388,5550 | 403 | 117,8108 | 384,6000 | |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados



Como se pode notar, nos quatro setores da empresa Alfa há um número expressivo de ociosidade. Alguns meses isolados tiveram valores menores, mas na maioria dos casos foram bastante relevantes essas paradas. Um dos motivos apresentados pelas áreas de gestão da empresa foi a questão da recessão do mercado em que o país vem passando nos últimos anos.

A fábrica está projetada para o atendimento de maiores quantidades, porém como o mercado nacional está bastante instável e o mercado internacional não vem sinalizando aumento de vendas, Alfa está com sobra de capacidade instalada, assim acarretando em desperdícios, como a ociosidade estudada nesse trabalho.

Para chegar ao efetivo valor da ociosidade dos setores em questão, além dos valores da Ineficiência anteriormente encontrados, foi necessário o conhecimento dos dados explanados no quadro 1 e após inserir na fórmula de ociosidade que aparece na sequência no quadro 2.

Quadro 1 – Dados da Produção para Cálculo da Ociosidade

| DADOS DA PRODUÇÃO |
|--|
| Volume Médio da Produção Diária (VMPD) |
| Custo Médio de Produção Unitário (CMPun) |
| Tempo Médio Trabalhado (TMT) |
| Ineficiência Industrial (I.Ind) |

Fonte: Freitas, Almeida e Costa (2008, p. 41)

Quadro 2 – Fórmula da Ociosidade

$$\text{Fórmula Ociosidade} = (\text{VMPd}) \times (\text{CMPun}) \times$$

Fonte: Freitas, Almeida e Costa (2008, p. 41)

O volume médio da produção diária foi resultado da soma das quantidades feitas pelas duas máquinas presentes nos setores durante todo o mês, dividido pelos dias úteis do período. No caso do Setor D foi somente as quantidades de produção de uma máquina, também divididas pelos dias úteis para encontrar o volume médio diário dos meses estudados.

O custo médio de produção unitário foi estabelecido através dos somatórios dos valores gastos com mão de obra direta, mão de obra indireta, gastos gerais de fabricação, despesas administrativas e comerciais alocadas nos componentes e nos setores estudados. Esses dados foram coletados pelos autores desse trabalho no sistema gerencial da empresa. Após encontrar os custos de cada componente, foi realizada a média dos mesmos para cada mês de trabalho.

O tempo médio trabalhado foi considerado os dias úteis dos meses analisados, e a ineficiência industrial já foi relatado anteriormente a sua origem.

Na Tabela 3 poderá ser evidenciado os valores referentes à ociosidade das máquinas dos Setores A e B. Já na Tabela 4 os valores dos Setores C e D. Estão presentes todos os dados até o momento mencionados nos quadros 1 e 2 com sua multiplicação realizada chegando aos valores desejados.



Tabela 3 – Valores Ociosidade Setores A e B

| Setor A | | | | | | Setor B | | | | | |
|---------|------|---------|-----|---------|------------------|---------|------|---------|-----|---------|------------------|
| Mês | VMPd | CMPun | TMT | I.Ind % | Valor Ociosidade | Mês | VMPd | CMPun | TMT | I.Ind % | Valor Ociosidade |
| jan/17 | 176 | 29,1881 | 16 | 0,4435 | R\$ 36.399,0996 | jan/17 | 131 | 55,4708 | 16 | 0,6101 | R\$ 70.831,6868 |
| fev/17 | 194 | 22,8950 | 19 | 0,1341 | R\$ 11.342,2276 | fev/17 | 186 | 33,8791 | 19 | 0,1097 | R\$ 13.172,7545 |
| mar/17 | 171 | 20,8847 | 23 | 0,1028 | R\$ 8.439,8383 | mar/17 | 183 | 28,5821 | 23 | 0,0909 | R\$ 10.926,9687 |
| abr/17 | 243 | 19,5691 | 17 | 0,1210 | R\$ 9.785,2461 | abr/17 | 186 | 35,7878 | 17 | 0,1663 | R\$ 18.783,2687 |
| mai/17 | 192 | 18,9956 | 22 | 0,0911 | R\$ 7.328,9741 | mai/17 | 202 | 27,8152 | 22 | 0,0509 | R\$ 6.280,7380 |
| jun/17 | 189 | 22,7380 | 21 | 0,1505 | R\$ 13.601,0647 | jun/17 | 211 | 25,2122 | 21 | 0,0002 | R\$ 26,5454 |
| jul/17 | 183 | 21,5551 | 21 | 0,2506 | R\$ 20.764,2072 | jul/17 | 142 | 36,8166 | 21 | 0,0925 | R\$ 10.190,2447 |
| ago/17 | 166 | 23,4636 | 23 | 0,1314 | R\$ 11.792,5973 | ago/17 | 172 | 29,3369 | 23 | 0,0780 | R\$ 9.064,7765 |
| set/17 | 247 | 18,4896 | 19 | 0,0647 | R\$ 5.610,6822 | set/17 | 194 | 32,5575 | 19 | 0,0853 | R\$ 10.220,5745 |
| out/17 | 249 | 16,7821 | 21 | 0,0246 | R\$ 2.155,9542 | out/17 | 200 | 25,6566 | 21 | 0,0093 | R\$ 1.006,4387 |
| nov/17 | 204 | 18,1918 | 21 | 0,0721 | R\$ 5.623,1880 | nov/17 | 163 | 35,8564 | 21 | 0,0399 | R\$ 4.900,6485 |
| dez/17 | 235 | 23,7359 | 16 | 0,0176 | R\$ 1.569,5919 | dez/17 | 137 | 49,8951 | 16 | 0,1039 | R\$ 11.361,0779 |
| jan/18 | 227 | 32,5985 | 17 | 0,0107 | R\$ 1.340,3240 | jan/18 | 98 | 67,6045 | 17 | 0,2025 | R\$ 22.836,0569 |
| fev/18 | 224 | 28,5089 | 19 | 0,0347 | R\$ 4.221,4292 | fev/18 | 170 | 34,9335 | 19 | 0,0126 | R\$ 1.418,7397 |
| mar/18 | 245 | 24,5568 | 21 | 0,0032 | R\$ 399,9972 | mar/18 | 187 | 29,2154 | 21 | 0,0025 | R\$ 290,2662 |
| abr/18 | 214 | 30,4463 | 20 | 0,0284 | R\$ 3.697,3746 | abr/18 | 142 | 39,8879 | 20 | 0,0118 | R\$ 1.340,8539 |
| mai/18 | 137 | 44,8951 | 21 | 0,1054 | R\$ 13.587,7457 | mai/18 | 92 | 59,5557 | 21 | 0,1324 | R\$ 15.263,1023 |
| jun/18 | 114 | 51,4869 | 21 | 0,2270 | R\$ 28.008,6864 | jun/18 | 76 | 69,8351 | 21 | 0,2890 | R\$ 32.172,3459 |
| jul/18 | 131 | 44,7139 | 22 | 0,3851 | R\$ 49.536,8278 | jul/18 | 127 | 41,4205 | 22 | 0,0887 | R\$ 10.297,1410 |
| ago/18 | 180 | 28,3927 | 23 | 0,1549 | R\$ 18.195,6658 | ago/18 | 126 | 40,2057 | 23 | 0,1304 | R\$ 15.135,5988 |
| Total | 3922 | | | | R\$ 253.400,7218 | Total | 3125 | | | | R\$ 265.519,8276 |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados

Os Setores A e B como se pode notar possuem características de produção bastante semelhantes analisando em números gerais, inclusive os valores da ociosidade para os dois setores se mostraram parecidos.

Na Tabela 4 que está disposta na sequência, será possível visualizar cenários um pouco diferentes do exposto na Tabela 3. Os números de produção do Setor C em quantidades se mostram bem superiores a produção do Setor D. Nesse caso se tratam de componentes completamente distintos e por isso não seria possível estar comparando diretamente as duas realidades, porém em questão de Ineficiência Industrial, o Setor C apresentou números bem menores em comparação ao Setor D.



Tabela 4 – Valores Ociosidade Setores C e D

| Setor C | | | | | | Setor D | | | | | |
|---------|-------|---------|-----|---------|------------------|---------|------|---------|-----|---------|------------------|
| Mês | VMPd | CMPun | TMT | I.Ind % | Valor Ociosidade | Mês | VMPd | CMPun | TMT | I.Ind % | Valor Ociosidade |
| jan/17 | 489 | 5,9217 | 16 | 0,3980 | R\$ 18.444,5821 | jan/17 | 122 | 23,7050 | 16 | 0,4245 | R\$ 19.671,6418 |
| fev/17 | 514 | 4,7333 | 19 | 0,2985 | R\$ 13.801,0326 | fev/17 | 125 | 19,5222 | 19 | 0,2893 | R\$ 13.406,9821 |
| mar/17 | 955 | 2,1095 | 23 | 0,0362 | R\$ 1.676,7586 | mar/17 | 96 | 20,9417 | 23 | 0,4786 | R\$ 22.179,6018 |
| abr/17 | 879 | 2,9995 | 17 | 0,1345 | R\$ 6.030,6195 | abr/17 | 91 | 30,3897 | 17 | 0,4317 | R\$ 20.241,9665 |
| mai/17 | 552 | 3,5160 | 22 | 0,2327 | R\$ 9.927,6291 | mai/17 | 114 | 17,5566 | 22 | 0,4738 | R\$ 20.779,4849 |
| jun/17 | 768 | 2,9085 | 21 | 0,0499 | R\$ 2.341,0580 | jun/17 | 134 | 13,0607 | 21 | 0,3461 | R\$ 12.750,0960 |
| jul/17 | 700 | 3,1725 | 21 | 0,2140 | R\$ 9.979,5747 | jul/17 | 157 | 13,2257 | 21 | 0,3362 | R\$ 14.653,4785 |
| ago/17 | 911 | 2,2111 | 23 | 0,0127 | R\$ 587,2513 | ago/17 | 142 | 14,3087 | 23 | 0,3565 | R\$ 16.668,7156 |
| set/17 | 898 | 2,5770 | 19 | 0,0700 | R\$ 3.077,8254 | set/17 | 159 | 14,9987 | 19 | 0,2309 | R\$ 10.490,1650 |
| out/17 | 796 | 2,8997 | 21 | 0,0432 | R\$ 2.095,6495 | out/17 | 144 | 14,5521 | 21 | 0,2135 | R\$ 9.389,5479 |
| nov/17 | 831 | 2,7059 | 21 | 0,0620 | R\$ 2.928,5830 | nov/17 | 154 | 13,3484 | 21 | 0,0059 | R\$ 253,8615 |
| dez/17 | 766 | 3,7666 | 16 | 0,0655 | R\$ 3.023,9783 | dez/17 | 152 | 19,0578 | 16 | 0,1693 | R\$ 7.848,4986 |
| jan/18 | 556 | 6,7473 | 17 | 0,0117 | R\$ 746,4627 | jan/18 | 146 | 25,6419 | 17 | 0,2213 | R\$ 14.121,5826 |
| fev/18 | 937 | 3,5535 | 19 | 0,0096 | R\$ 606,3787 | fev/18 | 172 | 20,4357 | 19 | 0,2762 | R\$ 18.493,2054 |
| mar/18 | 909 | 3,3845 | 21 | 0,0146 | R\$ 943,8923 | mar/18 | 136 | 21,3078 | 21 | 0,7451 | R\$ 45.423,8989 |
| abr/18 | 627 | 4,9957 | 20 | 0,1837 | R\$ 11.499,2154 | abr/18 | 140 | 20,7569 | 20 | 0,1590 | R\$ 9.258,0186 |
| mai/18 | 205 | 11,2078 | 21 | 0,3548 | R\$ 17.146,3813 | mai/18 | 147 | 19,0247 | 21 | 0,0865 | R\$ 5.075,1895 |
| jun/18 | 369 | 9,2254 | 21 | 0,2198 | R\$ 15.731,6915 | jun/18 | 112 | 26,1571 | 21 | 0,4603 | R\$ 28.292,4470 |
| jul/18 | 439 | 7,7896 | 22 | 0,1274 | R\$ 9.579,6607 | jul/18 | 136 | 20,3587 | 22 | 0,1001 | R\$ 6.098,8101 |
| ago/18 | 863 | 3,3778 | 23 | 0,0132 | R\$ 884,7669 | ago/18 | 111 | 29,9610 | 23 | 0,3218 | R\$ 24.651,8149 |
| Total | 13965 | | | | R\$ 131.052,9916 | Total | 2691 | | | | R\$ 319.749,0071 |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados

Analisando os valores demonstrados, pode-se notar que todos os setores têm um valor representativo de ociosidade. Obviamente que são somas de valores de 20 meses, porém, há meses como por exemplo janeiro de 2017 no Setor B que atingiu R\$ 70.831,6868 em valores de ociosidade, ou seja, valor muito expressivo para a realidade da empresa. O Setor D teve os maiores índices de Ineficiência Industrial, isso fez com que tivesse um maior valor de ociosidade em relação aos outros 3 setores.

O Setor B aparece em segundo em custos de ociosidade. Embora esse setor seja o que apresente menores valores de Ineficiência Industrial, ao mesmo tempo tem os maiores custos de produção, por isso os valores da ociosidade se tornam representativos.

Pode-se observar que as horas de ociosidade variam bastante de setor para setor e de mês para mês, conseqüentemente os valores de ociosidade encontrados variaram muito. Um fator pertinente a essa análise se dá justamente ao número de peças usinadas no mês. Como a empresa tem uma filosofia de trabalho aonde há estoque apenas de componentes e não de turbos, talvez o PPCP solicitou mais peças em determinados meses, e menos em outros, pelo fato das oscilações dos estoques, assim a ociosidade está propensa a aparecer.

São inúmeros processos acontecendo diariamente pelo fato da diversidade trabalhada por Alfa, dificultando assim toda a gestão dessa cadeia produtiva que a empresa tem no cotidiano. Outro fator relevante é que Alfa trabalha apenas para suprir sua necessidade, não há clientes que comprem serviços de usinagem por exemplo, assim se o mercado não “compra” turboalimentadores, todo o processo interno sente.

As máquinas analisadas no presente estudo estão preparadas para a produção de componentes específicos, ou seja, se determinado processo estiver sobrecarregado, não será possível produzir tais peças em outra máquina. Para existir essa migração, há necessidade de deslocamento de ferramentas, gabaritos e outras coisas pertinentes ao processo, acarretando transtornos e conseqüentemente perda de tempo, se tornando vantajoso então arcar com os



custos de mão de obra extra para suprir a necessidade quando ela surgir.

Dessa forma, como não há uma flexibilidade de produção, se determinado equipamento de usinagem não tiver componentes para produzir, o mesmo ficará desligado, gerando assim, números relevantes de ociosidade conforme pode-se observar nas Tabelas 1 e 2. Com outra ótica, na sequência do estudo será possível analisar um caso isolado. Foram coletados dados de um mês de produção do Setor D e analisados os produtos que foram produzidos naquela máquina. Assim, os dados completos da produção no mês de Agosto de 2018 estão presentes na Tabela 5, disposta na sequência.

Tabela 5 – Dados Produção Setor D Mês de Agosto/2018

| Modelo | Quantidade | Custo Peça | Custo Total Lote | Tempo Horas | Tempo Minutos | Tempo Pç Min. | Ocios. Horas | Ocios. Minutos |
|--------|------------|-------------|------------------|-------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| A | 30 | R\$ 34,1222 | R\$ 1.023,6660 | 2,34 | 140,40 | 4,6800 | | |
| B | 45 | R\$ 38,9512 | R\$ 1.752,8040 | 2,74 | 164,40 | 3,6533 | | |
| C | 60 | R\$ 31,1283 | R\$ 1.867,6968 | 2,82 | 169,20 | 2,8200 | | |
| D | 107 | R\$ 31,5745 | R\$ 3.378,4715 | 14,65 | 879,00 | 8,2150 | | |
| E | 230 | R\$ 25,0153 | R\$ 5.753,5075 | 33,68 | 2020,80 | 8,7861 | | |
| F | 160 | R\$ 19,6298 | R\$ 3.140,7680 | 38,53 | 2311,80 | 14,4488 | | |
| G | 84 | R\$ 31,1543 | R\$ 2.616,9604 | 4,20 | 252,00 | 3,0000 | 142,32 | 8539,26 |
| H | 200 | R\$ 42,3064 | R\$ 8.461,2820 | 24,73 | 1483,80 | 7,4190 | | |
| I | 20 | R\$ 36,0229 | R\$ 720,4580 | 2,85 | 171,00 | 8,5500 | | |
| J | 121 | R\$ 19,1082 | R\$ 2.312,0922 | 54,15 | 3249,00 | 26,8512 | | |
| K | 200 | R\$ 24,3181 | R\$ 4.863,6200 | 27,32 | 1639,20 | 8,1960 | | |
| L | 80 | R\$ 26,2007 | R\$ 2.096,0560 | 12,69 | 761,40 | 9,5175 | | |
| | 1337 | R\$ 29,9610 | R\$ 37.987,3824 | 220,70 | 13242,00 | | | |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados

Como se pode analisar, todos os modelos usinados no mês de Agosto de 2018 estão discriminados na Tabela 5. Assim como demais informações pertinentes para a simulação que será feita, como, quantidades usinadas, custos unitários e totais do lote, e também os tempos e valores de ociosidade separados por horas e por minutos.

Na Tabela 6, é apresentada uma simulação de custo final da peça caso todo o tempo disponível de máquina, ou seja, sem ociosidade nesse caso, fosse ocupado para a produção de mais peças.

Tabela 6 – Simulação Custo Unitário sem Ociosidade Setor D – Base Agosto/2018

| Modelo | Quantidade | Proporção | Tempo Pç Min. | Unidades | Somatório Peças | Custo Sem Ociosidade | Diferença |
|--------|------------|-----------|---------------|----------|-----------------|----------------------|-----------|
| A | 30 | 90,54 | 4,6800 | 19 | 49 | 20,7447 | 13,3775 |
| B | 45 | 106,02 | 3,6533 | 29 | 74 | 23,6805 | 15,2707 |
| C | 60 | 109,11 | 2,8200 | 39 | 99 | 18,9246 | 12,2037 |
| D | 107 | 566,83 | 8,2150 | 69 | 176 | 19,1958 | 12,3787 |
| E | 230 | 1303,14 | 8,7861 | 148 | 378 | 15,2081 | 9,8071 |
| F | 160 | 1490,79 | 14,4488 | 103 | 263 | 11,9340 | 7,6958 |
| G | 84 | 162,51 | 3,0000 | 54 | 138 | 18,9404 | 12,2139 |
| H | 200 | 956,85 | 7,4190 | 129 | 329 | 25,7203 | 16,5861 |
| I | 20 | 110,27 | 8,5500 | 13 | 33 | 21,9003 | 14,1226 |
| J | 121 | 2095,16 | 26,8512 | 78 | 199 | 11,6169 | 7,4913 |
| K | 200 | 1057,06 | 8,1960 | 129 | 329 | 14,7843 | 9,5338 |
| L | 80 | 491,00 | 9,5175 | 52 | 132 | 15,9288 | 10,2719 |
| | 1337 | 8539,26 | | 862 | | | |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados

Para a realização dessa comparação, foi considerado o tempo total de ociosidade do setor conforme relatado na Tabela 5, e feito uma proporcionalidade com os totais dos tempos de usinagem dos respectivos produtos para descobrir quanto do tempo ocioso poderia estar



disponível para a usinagem de mais peças de tal modelo.

Tomando como exemplo o modelo A, a proporção dos tempos se explica da seguinte forma: foi dividido o tempo em minutos (140,40 minutos – Tabela 5) pelo total do tempo em minutos (13.242,00 minutos – Tabela 5), e multiplicado pelo total da ociosidade em minutos (8.539,26 minutos – Tabela 5). Assim chegou-se no valor de 90,54 que ao dividir pelo tempo de usinagem da peça que é de 4,6800 minutos, encontra-se o número de peças que poderiam ser fabricadas a mais se não existisse tempo ocioso no setor, que nesse caso são 19 unidades.

Ao somar as quantidades reais usinadas que estão representadas na Tabela 5, e os valores encontrados na Tabela 6 tomando como exemplo ainda o modelo A, o total são 49 unidades usinadas. Ao dividir pelo custo de R\$ 1.023,6660 (custo total do lote – Tabela 5), o novo custo seria de R\$ 20,7447 por unidade. Fazendo uma comparação com o custo realmente ocorrido de R\$ 34,1222, há uma diferença de R\$ 13,3775 ou 39,2047%. Para os demais modelos foi aplicada a mesma lógica.

Dessa forma pode-se ter noção do quanto o tempo de ociosidade está afetando o custo do produto. A empresa no momento não está considerando esses valores da ociosidade no resultado do exercício, ou seja, os custos estão sendo “carregados” para o estoque. Além disso, a empresa está deixando o custo do seu produto mais elevado, ou seja, o cliente está pagando de certa forma, por essa ineficiência também.

Na Tabela 7, em uma última análise dos custos de ociosidade de Alfa, foram coletadas informações de faturamento de todo o ano de 2017 e o faturamento de Janeiro à Agosto de 2018 para encontrar um percentual que a ociosidade representa quando comparada ao faturamento líquido da empresa.

Tabela 7 – Comparativo Faturamento x Ociosidade

| Ano | Faturamento Líquido | Ocios. Setor A | Ocios. Setor B | Ocios. Setor C | Ocios. Setor D | Global | |
|-------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | Valores | Valores | Valores | Valores | Valores | % |
| 2017 | R\$ 76.146.000,54 | R\$ 134.412,67 | R\$ 166.765,72 | R\$ 73.914,54 | R\$ 168.334,04 | R\$ 543.426,98 | 0,7137 |
| 2018 | R\$ 48.750.806,90 | R\$ 118.988,05 | R\$ 98.754,10 | R\$ 57.138,45 | R\$ 151.414,97 | R\$ 426.295,57 | 0,5598 |
| Total | R\$ 124.896.807,44 | R\$ 253.400,72 | R\$ 265.519,83 | R\$ 131.052,99 | R\$ 319.749,01 | R\$ 969.722,55 | |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados

Na Tabela 7, com dados retirados das Tabelas 3 e 4, há então a distinção do total faturado em 2017 e o total do faturamento de Alfa nos 8 primeiros meses de 2018. Para cada setor produtivo analisado foram divididos os valores de ociosidade por ano também. Na última coluna, há a soma de tais valores, e evidenciado o percentual dessas ineficiências perante o faturamento líquido da empresa.

Nota-se que se a empresa continuar nesse ritmo, a situação tende a piorar até o final de 2018. Simulando um cenário para todos os meses, nota-se que apenas o Setor B está com tendência de queda nos valores de ociosidade em comparação com todo o ano de 2017. Na tabela 8 será possível identificar tal afirmação e visualizar também que em 2018 a tendência é que Alfa tenha um faturamento menor do que ocorrido em 2017.

Tabela 8 – Simulação Faturamento e Valores Ociosidade 12 Meses 2018

| Ano | Faturamento Líquido | Ocios. Setor A | Ocios. Setor B | Ocios. Setor C | Ocios. Setor D | Global | |
|------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | Valor | Valor | Valor | Valor | Valor | % |
| 2018 | R\$ 73.126.210,35 | R\$ 178.482,08 | R\$ 148.131,16 | R\$ 85.707,67 | R\$ 227.122,45 | R\$ 639.443,36 | 0,8398 |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados

Explicando mais sobre os números da Tabela 8, o cálculo foi simples: Os valores apresentados por Alfa, que estão na Tabela 7, foram divididos por 8 (Janeiro a Agosto) e multiplicados por 12, fazendo assim a perspectiva de tais valores para todo o ano de 2018.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar que nos 4 setores estudados os valores de ociosidade para os 20 meses que serviram de base foram impactantes no custo final dos produtos. Cabe lembrar que foram analisadas 7 máquinas e os valores de ociosidade ficaram em R\$ 969.722,55. Fazendo um cálculo simples, ao dividir esse valor por 20, seriam na média aproximadamente R\$ 48.486,13 por mês o somatório dos valores da ociosidade dos 4 setores. Alfa possui em seu parque industrial 73 máquinas CNC, ou seja, se fosse fazer um levantamento dos custos de ociosidade de todos os processos, esse número seria expressivamente maior.

Na comparação dos percentuais de ociosidade com o faturamento da empresa, embora os números sejam pequenos aparentemente, representando 0,7137% em 2017 e 0,5598 em 2018 (Janeiro até Agosto), para a realidade de Alfa se tratam de números impactantes. Esse montante de R\$ 969.722,55 de ociosidade gerado durante 20 meses, significam que a cada mesmo período de tempo, com esse valor (aproximadamente) seria possível comprar um equipamento igual aos Centros de Usinagem 4 Eixos presentes nos setores A e B novo.

Com esse contexto é notório que há necessidade dos gestores do negócio tomarem alguma atitude perante a ociosidade de Alfa. Embora se tenha noção que ela exista, ao que representa, não há uma tratativa especial para isso. Ao fazer esse levantamento foi possível enxergar o tamanho do impacto que isso vem gerando para a empresa, e mudanças se fazem necessárias caso os gestores entendam que isso esteja afetando o negócio como um todo.

No estudo do caso isolado do Setor D aonde foram abertos todos os dados da produção do mês de Agosto de 2018, foi possível notar a diferença que a ociosidade trouxe para o custo dos produtos que foram produzidos naquela máquina. No exemplo mencionado na análise daquela situação, o modelo A, trouxe uma diferença de 39,2047% a menos de custo para a produção do mesmo se não existisse a incidência de tempos ociosos no setor. Como naquela simulação os valores foram proporcionais ao tempo de produção, a média geral de todos os outros produtos também ficaram em 39,2047%. Dessa forma, pode-se notar como é relevante dar atenção aos valores gerados por essas ineficiências fabris.

Em uma projeção de como será o cenário ao término do ano de 2018, as coisas tendem a ficarem piores do que 2017, ou seja, ano a ano essas ineficiências estão aparecendo com mais força e nada está sendo feito para que isso seja reduzido. Se o cenário não mudar nos próximos períodos, a empresa estará cada vez mais suscetível a conviver com problemas de ociosidade.

Gerentes, PPCP, supervisores devem estar atentos a esse problema e achar uma solução para reduzir tal ineficiência, analisando a capacidade real das máquinas e programando a fábrica conforme tais planejamentos. Como nos setores estudados em Alfa não há problemas com gargalos de produção, a forma de pensar e agir para trabalhar com máquinas em plena capacidade se torna mais simples. Então ajustar a capacidade produtiva às demandas de mercado e de alguma forma aproveitar a capacidade ociosa se tornam uma obrigação de Alfa para garantir mais eficiência.

Com o que foi exposto nessa pesquisa, acredita-se na possibilidade de que possa servir de base para as mudanças começarem a acontecer, pois é notório que o cenário está piorando. A identificação e mensuração estão feitas, agora o que é preciso, são profissionais que entendam de processos estarem contribuindo para que ocorra a diminuição dos tempos ociosos, e ao analista de custos auxiliar nos acompanhamentos numéricos para ajudar nas tomadas de decisões a nível estratégico.



7 CONCLUSÃO

É sabido que ter um controle de custos se torna essencial para a continuidade dos negócios, sendo necessário estar atento aos detalhes produtivos sempre com o pensamento de estar fazendo melhorias contínuas. Para se obter resultados satisfatórios se faz necessário atuar na solução de problemas de ineficiências a fim de tornar os processos mais enxutos e que possam estar contribuindo para um resultado positivo para a empresa.

Sabe-se que os custos de ociosidade não fazem parte do processo normal de produção e que não agregam valor ao produto. Além do mais, se não houver uma distinção e separação desse custo anormal, ele acabará integrando o custo do produto fazendo com que eleve o valor do produto final. No entanto a maioria das empresas não avaliam de forma adequada essa situação e acabam perdendo competitividade, pois o valor do produto no mercado será mais alto do que poderia ser.

Com base no estudo feito nos processos de Alfa, é possível relatar algumas implicações gerenciais. Atualmente a empresa está preparada para atendimento de até 10.000 unidades de turboalimentadores mês, porém o mercado está estagnado em um patamar de aproximadamente 8.000 unidades nos últimos anos e não se vê uma melhora nesse cenário em curto prazo. Além do mais, o mercado em que Alfa está inserida está sendo alvo de concorrentes asiáticos, ou seja, os clientes nacionais estão importando muitos produtos, que embora tenham menor qualidade, acabam gerando uma bagunça no mercado pelo fato de preços mais atraentes.

Com palavras de Perez Jr, Oliveira e Costa (2012), uma fábrica é projetada para atender a determinada capacidade de produção, conhecida como “capacidade nominal” ou “capacidade instalada”. Em algumas vezes a capacidade nominal só é atingida em condições econômicas favoráveis. Essa afirmação está bem ligada à realidade da empresa, pois Alfa está com capacidade instalada para atendimento de mercado em momentos econômicos favoráveis.

Com base em informações fornecidas por um funcionário de Alfa, os setores estudados teriam alto volume de ociosidade, talvez os maiores da fábrica. Com essa informação pode-se imaginar que em outros setores, mesmo existindo ineficiências, o impacto desse problema seja menor, porém acredita-se assim mesmo que se fosse uma pesquisa global, os números totais seriam realmente bastante relevantes.

A importância de estudar o custo da ociosidade não está apenas na identificação e mensuração dos mesmos. Há uma necessidade de se fazer melhorias para a diminuição dessas falhas, sejam elas com melhores práticas de produção, adequação de estrutura conforme demandas de mercado, etc. Enfim, agir sobre ociosidade se trata de algo sério para empresas que almejam processos enxutos e eficiência em custos.

Para Bornia (2010) as empresas devem ter um efetivo controle das ineficiências, pois sem dúvida a mensuração dos desperdícios, ociosidade, e de atividades que não agregam valor aos produtos, se torna uma tarefa importante para as empresas. De tal forma é possível visualizar o montante despendido do sistema e que não está colaborando para a fabricação dos produtos e priorizar os esforços fabris aos locais aonde exista potencial de retorno.

Com os resultados encontrados nessa pesquisa, é notório nos processos de Alfa atividades que não agregam valor, portanto cabe aos gestores da empresa Alfa tomar ciência do tamanho do impacto gerado pela ociosidade e implementarem ações para que essa ineficiência seja minimizada. Foi possível identificar que esses tempos ociosos estão afetando o custo dos componentes e conseqüentemente o custo do produto final também.

Essa pesquisa não pode ser generalizada para outras indústrias metalomecânicas. Alfa tem um mercado de atuação bastante peculiar, inclusive no Brasil há apenas outra empresa que tenha um perfil parecido. Não se teve conhecimento de nenhuma pesquisa em tal empresa para fazer uma comparação com o presente estudo na tentativa de analisar os valores de ociosidade entre indústrias do mesmo ramo.



Esse trabalho objetivou em sua generalidade identificar e mensurar os valores da ociosidade presente na empresa Alfa. Foram analisados processos que contemplam 7 máquinas de usinagem, inseridas em 4 setores da referida empresa. Esse objetivo foi alcançado em sua plenitude.

Obviamente que teria campo para atuar em mais setores da empresa, a estrutura de Alfa é bastante grande e há particularidades interessantes em seu parque fabril. Dessa forma pode-se deixar como sugestão estudos em outras áreas para fazer comparativos com os resultados aqui encontrados. Vale lembrar que esse estudo foi voltado para a ociosidade das máquinas da empresa, sendo que no setor de montagem há espaço para estudos de ociosidade da mão de obra, pois o nível de automatização naquele setor é bastante baixo devido às características de montagem dos produtos.

Ainda há possibilidade de estudos com outras formas de mensuração da ociosidade. Nesse trabalho foi utilizado um conceito que anteriormente Freitas, Almeida e Costa (2008) realizaram para a mensuração de custos ocultos (entre eles a ociosidade) de uma empresa sucroalcooleira. Porém se sabe que existem outras teorias sobre identificação e mensuração de ociosidade que podem ser utilizadas nos processos de Alfa para a comparação com os resultados dessa pesquisa.

8 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Como preparar trabalhos de cursos para pós graduação: noções práticas**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BIASIO, Roberto. **Contabilidade de custos: para o exame de suficiência do CFC. Coleção exame de suficiência do CFC: Bacharel em Ciências Contábeis**. São Paulo: Edipro, 2012.

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise gerencial de custos: Aplicação em empresas modernas**. 5. ed. 3 reimpressão. São Paulo: Atlas, 2010.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Gestão de custos e formação de preços: com aplicação na calculadora HP 12C e Excel. Série finanças na prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CHINAZZO, Cosme Luiz; MATTOS, Patrícia Noll de; WEBER, Otávio José. **Instrumentalização científica**. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2009.

CHING, Hong Yuh. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

COELHO, Claudio Ulysses Ferreira; LINS, Luiz dos Santos. **Teoria da contabilidade: abordagem contextual, histórica e gerencial**. São Paulo: Atlas, 2010.

CFC - CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. [Acesso em 05/09/2018](#).

CVM – Comissão de Valores Mobiliários. Deliberação CVM nº24, de 15 de Janeiro de 1992. Acesso em 05/09/2018.

CRUZ, June Alisson Westarb. **Gestão de custos: perspectivas e funcionalidades**. Curitiba: Ibpex, 2011.

DUBOIS, Alexy; KULPA, Luciana; SOUZA, Luiz Eurico de. **Gestão de custos e formação de preços: conceitos, modelos e instrumentos: abordagem do capital de giro e da**



margem de competitividade. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

FEMENICK, Tomislav R. A problemática e a solução para os “custos invisíveis” e “custos ocultos”. **Revista da FARN**, v. 4, n. 1/2, p. 49-61, 2004.

FREITAS, Carlos Alberto de. **Introdução à engenharia**, Biblioteca Universitária Pearson. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

FREITAS, João Batista de; ALMEIDA, Marcio Luiz de; COSTA, Ivani. Custos ocultos e agronegócio: discussões acerca de um caso observado. **Custos e @gronegócio on line**, v. 4, n. 1, p. 26-45, 2008.

FREITAS, João Batista de; SEVERIANO FILHO, Cosmo. Apreciação dos custos ocultos do processo sucroalcooleiro em uma usina de álcool na paraíba. **Revista Gestão Industrial**, v. 3, n. 1, p. 52-63, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOI, Christiane Kleinübing; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo; SILVA, Anielson Barbosa da. **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva, 2006.

HORNGREN, Charles T.; DATAR, Srikant M.; FOSTER, George. **Contabilidade de custos, v. 1**: uma abordagem gerencial. 11. Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

IBRACON - INSTITUTO DOS AUDITORES INDEPENDENTES DO BRASIL. Acesso em 05/09/2018.

KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de produção e operações**. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2018.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LEONE, Jorge Sebastião Guerra. **Custos**: planejamento, implantação e controle. 3. ed. 8. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MEGLIORINI, Evandir. **Custos**. São Paulo: Makron Books, 2001.

MEGLIORINI, Evandir. **Custos**: análise e gestão. 3. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

PADOVEZE, Clóvis luís. **Contabilidade gerencial**: um enfoque em sistema de informação contábil. São Paulo: Atlas, 1997.

PADOVEZE, Clóvis luís. **Curso básico gerencial de custos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

PEREZ JR, José Hernandez; OLIVEIRA, Luís Martins de; COSTA, Rogério Guedes. **Gestão estratégica de custos**: textos, casos práticos e testes com as respostas. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SANTOS, Joel José. **Contabilidade e análise de custos**. Modelo contábil, métodos de depreciação, ABC – Custeio Baseado em Atividades, análise atualizada de encargos sociais sobre trabalhos, custos e tributos sobre compras e vendas. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa. **Gestão de custos [livro eletrônico]**, Série Gestão Financeira. Curitiba: InterSaberes, 2013.



SILVA JUNIOR, José Barbosa da. **Custos**: ferramentas de gestão. Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo. Coleção Seminários CRC-SP/IBRACON. São Paulo: Atlas, 2000.

SOUZA, Marcos Antônio de; DIEHL, Carlos Alberto. **Gestão de Custos**: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração. São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1999.

WELGACZ, Hanna Tatarchenko; SOUZA, Alceu; DEL CORSO, Jansen Maia; DUCLÓS, Luiz Carlos. Custos ocultos nas operações de exportações brasileiras de carne. **Custos e @gronegocio on line**, v. 5, n. 1, p. 117-134, 2009.