



# **IGDCREADS - O IMPACTO DO GERENCIAMENTO DE DESPERDÍCIOS NOS CUSTOS E NO RESULTADO DAS EMPRESAS: APLICAÇÃO DE UMA DINÂMICA DE SIMULAÇÃO**

**MARIANY SOUSA MARQUES**  
**mariany\_bq@hotmail.com**  
**UFSJ**

**FABRÍCIO MOLICA DE MENDONÇA**  
**fabriciomolica@yahoo.com.br**  
**UFSJ**

**CARLOS EDUARDO DURANGE DE CARVALHO INFANTE**  
**prof.eduinfante@gmail.com**  
**UFSJ**

**Resumo:** Diante da economia globalizada e o ambiente altamente competitivo se manter ativo no mercado torna-se tarefa cada vez mais difícil para as empresas. Não há espaço para organizações que não estão preparadas para gerir adequadamente seu negócio. A criação de novas técnicas para melhorar a qualidade do produto, simplificar o processo produtivo e reduzir custos fazem parte da rotina empresarial. Desta forma este estudo tem por objetivo demonstrar como a gestão inadequada dos desperdícios gerados naturalmente dos processos produtivos pode impactar nos custos e nos resultados da empresa, influenciando a sua competitividade no mercado. Para isto foi criada uma empresa fictícia e analisado algumas alterações no processo de produção visando verificar os impactos que causariam em relação a produção de resíduo e forma de eliminá-los do processo. Os resultados permitiram concluir que uma gestão eficiente do processo de produção, atenta as novas tecnologias, as formas de extinção dos desperdícios e ao que a empresa pode ganhar com as oportunidades que o mercado oferece, além de reduzir custos com gastos desnecessários pode aumentar seu faturamento.

**Palavras Chave:** GESTÃO DE CUSTOS - PROCESSO PRODUTIVO - DESPERDÍCIO - -

## 1. INTRODUÇÃO

Tão importante quanto fazer uma empresa gerar lucros é gerenciar sua situação financeira. Diante do cenário econômico atual, altamente competitivo, torna-se indispensável maior atenção com a gestão dos recursos da organização. Maneiras eficazes de redução dos custos são características que fazem diferença quando o assunto é se manter no mercado.

Diante disto as empresas devem gerenciar suas atividades a fim de evitar ineficiências decorrentes de má qualidade e processos improdutivo. Qualquer forma de desperdício, sejam de materiais ou de tempo, pode ser crucial para a organização. Se controlados de forma adequada, poderão ser o diferencial da mesma. Por isso, os sistemas de controles se tornam importantes.

Controlar é conhecer a realidade da empresa, compará-la com o que foi planejado, tomar conhecimento rápido das divergências e suas origens para adotar medidas de correção de tais desvios (MARTINS, 2010). E o sistema de controle é a designação genérica que se dá ao conjunto de atividades que visa assegurar o cumprimento das programações, dentro dos padrões determinados, para que os recursos sejam usados de forma eficaz (MOREIRA, 2013).

O planejamento e o controle das operações dependem do conhecimento que a administração tem das atividades e operações passadas, presentes e futuras (CREPALDI, 2011). Assim, para que o processo produtivo seja sempre aperfeiçoado e as decisões estratégicas sejam tomadas com base em informações fidedignas com a realidade organizacional é necessário controle interno eficaz.

Dentro das operações da empresa, o controle de geração de resíduos e desperdícios exige um cuidado especial porque impacta nos custos dos produtos fabricados e, conseqüentemente no resultado da empresa. Dessa forma, este trabalho busca responder a seguinte indagação: Como demonstrar, por meio de uma dinâmica de simulação, o impacto da gestão de resíduos nos custos e no resultado da empresa?

Para responder essa questão foi criado um cenário de uma empresa fabricante de uma caixa de papel, de modo que se possa obter todos os elementos necessários para que se possa analisar a questão da gestão de custos com foco em desperdícios.

Ao longo do trabalho serão apresentadas ferramentas criadas para auxiliar no controle e aprimoramento do processo produtivo e, desta forma, obter informações relevantes para a tomada de decisão e estratégias organizacionais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO ADEQUADA DO MATERIAL DIRETO

Para Pessoa e Krause (2014) apud Francischin (2004), o controle das matérias primas objetiva oferecer condições de produção sem a necessidade de atrasos de produção e na entrega dos produtos. Esta prática reduz o custo com produtos estocados e serve como elemento para a análise estratégica quanto a sua capacidade de ser mais rentável e com isso mais lucrativa.

De acordo com Moreira (2013) insumos são os recursos a serem transformados diretamente em produtos - matéria-prima, por exemplo, mais os recursos que movem o sistema como a mão-de-obra, o capital, materiais e equipamentos.

Padoveze (2011) define material direto como materiais que fazem parte do produto final compondo a estrutura, ou seja, a lista de materiais que compõem cada produto final

especificado, dos produtos e serviços. É o principal custo direto dentro do processo produtivo. Considerado para a contabilidade, como custo variável.

Para Bruni e Famá (2012), custos são gastos utilizados para a produção de bens ou serviços. Como, por exemplo, gasto com matéria-prima, mão de obra, alugueis e seguros de instalações fabris, etc. Despesas correspondem a bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para obtenção de receitas, não associadas à produção do produto ou serviço. Exemplos são salários de vendedores, gastos com funcionários administrativos, etc.

Para Ferreira (2013), custos são gastos necessários à produção de bens ou serviços. Desta forma enquanto o produto está em fase de fabricação, os valores agregados na sua produção são tratados como custo. Os custos variáveis são aqueles cujos valores totais variam de acordo com a quantidade produzida, proporcionalmente.

Martins (2010) define custos fixos e variáveis como uma classificação que não leva em consideração o produto, mas o relacionamento entre o valor total do custo num período e o volume de produção. Custos fixos são os que num período têm seu montante fixado não em função de oscilações na atividade e os custos variáveis são os que têm seu valor determinado em função dessa oscilação, ou seja, quanto maior a quantidade fabricada, maior seu consumo.

De acordo com Bruni e Famá (2012), custos fixos são custos que não variam qualquer que seja o volume de atividade da empresa. Existem mesmo que não haja produção. Os custos variáveis, como o próprio nome já diz, são custos que alteram diretamente em função das atividades. Quanto maior a produção, maiores serão os custos variáveis.

Bruni e Famá (2012) acreditam que o material direto é formado pelas matérias-primas e os componentes adquiridos prontos e outros materiais utilizados no processo de fabricação que podem ser associados diretamente aos produtos.

De acordo com Bruni e Famá (2012), a gestão de materiais diretos em determinadas empresas envolvem problemas de avaliação (qual montante a ser atribuído quando várias unidades são compradas por preços diferentes, por exemplo), controle (como inspecionar para verificar o efetivo consumo) e programação (quanto comprar, como comprar, fixação de lotes econômicos de aquisição, definição de estoque mínimos de segurança).

Para Corrêa, Giansi e Caon (2001) o conceito de cálculo de necessidade de materiais baseia-se na ideia de que, se são conhecidos todos os componentes de determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles, pode-se, com base na visão de futuro das necessidades de disponibilidade do produto em questão, calcular os momentos e as qualidades que devem ser obtidas, de cada um dos componentes para que não haja falta nem sobra de nenhum deles, no suprimento das necessidades dadas pela produção do referido produto.

### 2.5.1. PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO

De acordo com Beber et al (2004), o processo produtivo, de uma forma geral, é caracterizado por apresentar perdas, que podem ser exemplificadas como quebras, sobras, retrabalhos, refugos, ociosidades e ineficiências decorrentes de desperdícios de recursos. Podem ser classificadas em normais, quando se mantiverem dentro de padrões previstos nas especificações do produto e processo, ou anormais, quando excederem os limites previstos nessas especificações.

Para Martins (2010), perdas são bens ou serviços consumidos de forma anormal e involuntária. Não são sacrifícios feitos com intenção de obtenção de receita. Para Padoveze

(2011) são fatos ocorridos em situações excepcionais, que fogem à normalidade das operações da empresa.

Para Bruni e Famá (2012), perdas representam bens ou serviços consumidos de forma anormal. Pode ser um gasto não intencional decorrente de fatores externos extraordinários (perdas anormais) ou atividade produtiva normal da empresa (perdas normais).

Segundo Ferreira (2013), perda normal é o gasto involuntário e conhecido, envolvido na fabricação, que não se agrega ao produto, muito embora seja computado como parte de seu custo. Perda anormal ou improdutiva representa a redução do patrimônio por fatores alheios à vontade do empresário.

As perdas anormais são consideradas como despesas e podem ser exemplificadas como perdas por incêndio, enchente, entre outros. As perdas normais são relacionadas aos resíduos gerados e por isso são incorporados ao custo do produto. Tais resíduos podem estar dentro dos padrões ou fora dos padrões. Quando estão fora dos padrões serão chamados, neste trabalho, como desperdícios.

Essas perdas geram diferentes tipos de resíduos durante o processo produtivo que pode também contribuir, mesmo que seja em proporções muito menores que o produto principal, para o ganho de receita da empresa. Uma das estratégias de redução de resíduos consiste em transformá-los em produtos para venda. Esses produtos são chamados de co-produtos, subprodutos e sucatas dependendo do grau de importância para o faturamento da organização e a capacidade de venda do resíduo. Quando não se consegue comercializá-lo, continua como resíduo.

Segundo Martins (2010) o que define o co-produto, do subproduto e da sucata é a significância do preço de vendas em relação ao custo e a frequência de venda já que todos os resíduos possuem a mesma matéria-prima comum aos produtos. O co-produto ou produto principal são os que respondem essencialmente pelo faturamento da empresa. O subproduto possui valor de venda e condições de comercialização normais, porém possuem pouquíssima relevância dentro do faturamento global da firma. E as sucatas não têm valor de venda ou condições de negociabilidade boas. São aqueles itens cuja venda é esporádica e realizada por valor não previsível na data em que surgem na fabricação. Não recebem custos e não tem sua eventual receita considerada como diminuição dos custos de produção.

Co-Produtos por possuírem preços significativos quando comparados com os custos de produção, atribuídos a ele, recebem tais custos e, por isso, são apurados as suas receitas, custos e lucros separadamente. Os subprodutos, por representarem valor irrisório na receita total, que na maioria das vezes é menor que os custos da matéria prima, deixam de receber custos, tendo sua receita considerada como redução do custo dos co-produtos. As sucatas também não recebem atribuição de nenhum custo, visto que, além de serem vendidas por um preço inferior ao custo do material direto que a geraram, a sua venda é esporádica, assim como seus preços são definidos no momento da venda. Por isso, quando vendidas, são registradas como Rendas Eventuais em Outras Receitas Operacionais. Até que sejam negociadas, permanecem fora da Contabilidade devido aos problemas relativos à sua potencialidade de obtenção de receita. (MARTINS, 2010).

Ferreira (2013) define subprodutos como itens que decorre do processo produtivo, como perdas normais de produção e são comercializados. O valor apurado não é significativo em relação ao montante de vendas. Em virtude de sua pequena participação no faturamento e de serem decorrentes de desperdício não são considerados propriamente produtos. Sucatas são sobras de produção que não encontram mercado estável para comercialização. Ou seja, sua venda ocorre de forma aleatória, incerta.

Para Viceconti (2008) os co-produtos ou produtos principais ou produtos conjuntos são os produtos resultantes de um processo de produção conjunta, cujo faturamento é considerado significativo para empresa. Não necessariamente precisam ser faturamentos iguais. Os subprodutos são aqueles que têm importância secundária em relação a termos de vendas se comparados aos produtos principais, porém sua comercialização também é certa. As sucatas ou resíduos ou sobras são produtos que emergem da produção com defeitos ou estragos que não possuem mercado garantido de comercialização e, portanto, sua venda é eventual.

### 2.5.2. DESPERDÍCIO

Entende-se por desperdício todo insumo consumido de forma ineficiente e ineficaz os quais vão desde materiais e produtos defeituosos até atividades desnecessárias.

De acordo Pessoa e Krause (2014) apud Schier (2005) o desperdício é algo que não adiciona valor ao produto. Ao invés disso, aumenta o custo de produção e diminui o lucro da empresa.

Segundo Abreu (2002) apud Brinson (1996) “perdas e desperdícios são constituídos pelas atividades que não agregam valor e que resultam em gastos de tempo, dinheiro, recursos sem lucro, além de adicionarem custos desnecessários aos produtos”.

Para Shingo (1981) existem sete tipos de desperdícios: por superprodução – referente à produção acima do necessário ou antecipadamente. Causa principalmente geração de estoque e maximização dos custos de produção. Por transporte – referem-se às atividades de movimentação de materiais dentro da empresa. Para reduzir esse processo é necessária reorganização física para que não seja preciso grande circulação. Desperdício no processamento – correspondem as atividades de transformação desnecessárias ao produto ou serviço.

De acordo com Bornia (2012) deve ser reexaminado o controle de qualidade do processo para que haja rápida detecção e solução dos problemas. Desperdícios no movimento – fazem referência as operações propriamente ditas. Criar padrões de desempenho para as atividades ajustam essas incorreções. Por espera, ou melhor, ociosidade - correspondem à capacidade inativa das máquinas e colaboradores. A redução do tempo de preparação das máquinas é um passo que faz com a fábrica se torne mais produtiva. E ainda o desperdício por estoque, pois geram custos financeiros.

Wernke e Bornia (2001) acreditam que o desperdício, ao ser mensurado, possibilita inúmeras informações que podem ser utilizadas para priorizar, incentivar ou premiar iniciativas de melhorias no processo como, por exemplo, redução dos desperdícios por espera, processamento, movimentação, entre outros.

As atividades que não agregam valor ao produto devem ser reduzidas, contínua e sistematicamente. Os desperdícios devem ser identificados e mensurados adotando-se unidades de medidas específicas, ou seja, bases de comparação. (WERNKE E BORNIA, 2001).

Gerlach (2013) sustenta que o cenário altamente competitivo do mundo globalizado obriga as empresas a buscarem constantemente meios de otimizar seus processos e eliminar perdas. Consequentemente tendem a oferecer produtos cada vez mais confiáveis e inovadores a um preço acessível ao cliente.

## 2.6 USO DA SIMULAÇÃO NOS PROCESSOS PRODUTIVOS

De acordo com Vicente (2004), simulação é um "experimento virtual" realizado através de um modelo pré-estabelecido para confirmar ou fazer projeções. Sendo importante tanto em contextos de descobertas quanto em contextos de prova. Tem ainda a vantagem de ocorrer em ambiente controlado e fechado podendo levar em consideração uma grande quantidade de variáveis ao mesmo tempo. (VICENTE,2004 APUD BRUYNE,1997).

O contexto de prova de acordo com Vicente (2004) apud Bruyne (1997) é aquele em que os dados são utilizados para testar o modelo. E o contexto de descoberta é quando há construção de hipóteses forçando assim a alteração do modelo inicial. Pode ser ainda definido como a manipulação de dados representando características de processos com objetivo de provar teorias ou realizar projeções.

Segundo Azevedo, Oliveira e Bastos (2016), as simulações possibilitam a simplificação da realidade para avaliar hipóteses e variáveis com objetivo de desenvolver soluções para os problemas ou situações. Hönerloch (1997) define a simulação de processos administrativos como desenvolvimento de modelos para experimentação com a finalidade de identificar inter-relações, avaliar e quantificar os resultados.

Para Vicente (2004) apud Kleiboer (1997) as simulações desempenham funções de ferramenta de pesquisa, instrumento de ensino, método de planejamento, ferramenta de suporte à decisão e método de seleção de pessoal.

Vicente (2004) acredita que a principal vantagem das simulações é a possibilidade de prevenir problemas e abranger os conhecimentos sobre o assunto desenvolvido por meio da geração de perguntas que não eram formuladas antes. As simulações devem ser vistas como uma ferramenta importante de investigação do mundo real, não como a verdade propriamente dita sobre o assunto.

Para Azevedo apud Bossel (1992) os modelos são constituídos a partir de sistemas reais, o que permite que se obtenha uma representação mais aproximada da realidade. Azevedo salienta que os jogos de empresas são simulações que visam reproduzir o processo de decisão das empresas, como um instrumento de pesquisa, ensino e aprendizagem na gestão.

### **3. METODOLOGIA**

Para atender ao objetivo proposto, que trata de demonstrar, por meio do exercício de simulação, como a gestão inadequada dos desperdícios gerados naturalmente dos processos produtivos das organizações pode impactar nos custos e nos resultados da empresa, influenciando a sua competitividade no mercado, foi realizada uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo e analítico. Esse tipo de pesquisa é o mais indicado por permitir a compreensão de impactos de um fenômeno, pois visa compreensão do objeto de análise com foco no particular, o individual e o peculiar que se definem no seu desenvolvimento (TRIVIÑOS, 1987; GODOY, 1995; RAMPAZZO 2002).

Em relação aos objetivos, possui cunho explicativo, que de acordo com Dencker (1998) esse tipo de pesquisa busca explicação para um fenômeno no sentido de entendê-lo e agregar elementos ao conhecimento. Quanto ao tipo de pesquisa, o estudo é típico do que Collis e Hussey (2005) denominam de pesquisa explanatória ou analítica. Isto é, analisa e explica por que ou como os fatos acontecem.

Os recursos metodológicos usados foram pesquisa bibliográfica – que visou conhecer as contribuições científicas sobre apuração de custos, composição de materiais diretos, tratamento contábil de perdas, desperdícios, subproduto, co-produto e sucata. A partir dos resultados levantados com a pesquisa bibliográfica, para analisar o impacto da gestão de

resíduos, principalmente de desperdícios, e o seu impacto nos custos e nos resultados da empresa, foi criado um exercício simulado, utilizando uma dinâmica da construção e funcionamento de uma fábrica de caixa de papel.

Nesta fábrica, há apenas um único produto, que para fabricá-lo existem, por um lado, algumas especificações de produto e, por outro lado, há os materiais que são fornecidos dentro das especificações dos fornecedores. A falta de um planeamento integrado entre esses dois elementos podem gerar uma quantidade maior de resíduos que merecem ser tratadas de maneira mais gerencial.

### 3.1. DESCRIÇÃO DA DINÂMICA DE SIMULAÇÃO APLICADA

O produto fabricado é a caixa denominada Caixa Flower e a matéria prima utilizada para a sua confecção é o papel cartão. Para que a caixa consiga fechar é usada, como material secundário, a cola branca.

O molde da caixa Flower é basicamente um quadrado com 0,25 metros de lado, formando uma área de 0,0625 metros quadrados, incluindo os retalhos originados de recortes.

A matéria prima principal, que é a folha de papel cartão, disponível no mercado e que foi considerada como especificação do fornecedor, apresenta um comprimento de 0,64 metros (64 centímetros) e uma altura de 0,485 metros (48,5 centímetros), resultando em 0,3105 metros quadrados (3104 centímetros quadrados). O custo por unidade é em torno de R\$ 1,50 e tem peso aproximado de 0,07 gramas.

O material secundário é a cola branca, comprada em embalagens de 90 gramas. Na ficha técnica é obtida a informação que são gastos 0,9 gramas por caixa. No entanto, é sabido que há um resíduo de cola que representa 3% do volume, além dos resíduos de embalagens vazias. O custo do tubo de cola é igual a 2,00. O custo para o tratamento dos tubos vazios de cola gerados pela empresa no mês é igual a R\$10,00.

As ferramentas usadas para a transformação do material direto em produtos acabado são: a tesoura, a régua, o lápis e o estilete que representam a tecnologia de produção disponível.

O processo produtivo da fábrica criada envolve as atividades de moldar o papel de acordo com o modelo definido pela empresa, cortar o papel seguindo o indicado no molde, vincar (marcar de modo a evidenciar o traço desejado), dobrar a área marcada, colar as áreas as quais formarão a caixa, esperar secar e dar acabamento ao produto.

Como o processo produtivo é intensivo em mão de obra, foi adotado o marcador de tempo em cada etapa do processo produtivo, visto que, qualquer alteração tanto no processo produtivo quanto na tecnologia de produção poderá impactar no volume de horas de mão de obra direta destinada. O custo da mão de obra direta por hora estimado é igual a R\$7,96 e o volume de minutos máximos de trabalho no mês é igual a 108.000 minutos, considerando que a empresa possua 10 empregados. Essa quantidade de minutos é considerado um limitador da produção, em termos de mão de obra direta.

O aumento da velocidade de produção, provocada por alterações de processos, impactam positivamente na capacidade de produção. Dependendo da organização da produção e das estratégias estabelecidas pela empresa o volume de resíduos e desperdícios pode diminuir ou aumentar.

O custo fixo estipulado para efeitos de simulação foi igual a R\$2.500,00 e foi considerado que todos os valores são líquidos de impostos, para não ter que fazer uma discussão sobre gestão de tributos.

### 3.2. ETAPAS DO TRABALHO

Para a realização do trabalho serão consideradas cinco etapas:

Etapa 1 – Aplicação da dinâmica e o registro dos resultados obtidos em termos de volume de produção, custos, margem de contribuição, resultados e volume de resíduos gerados.

Etapa 2 - Alteração da tecnologia de corte, por meio da introdução de uma tesoura mais apropriada, e o seu impacto no volume de produção, custos, margem de contribuição, resultados e volume de resíduos gerados.

Etapa 3 – Melhoria de produto por meio de uma nova tecnologia de encaixe e seu impacto no processo produtivo, nos resultados e na geração de resíduos.

Etapa 4 – Customização da matéria prima por parte de acordo com o fornecedor.

Etapa 5 – Análise conjunta de todas as alterações de tecnologia, processo e matéria prima.

## 4. RESULTADOS

Conforme visto na metodologia, a empresa produz um tipo de caixa de papel para embalagem que deve ser fabricada em uma folha de papel cartão, de acordo com o molde definido pela empresa. O tipo de produção apresentado é a produção conjunta, que apresenta no mesmo processo dois ou mais produtos decorrentes da matéria-prima.

A finalidade é adaptar o processo de produção, ou seja, criar novas condições para os resíduos de modo a diminuir expressivamente o desperdício e, deste forma, aumentar o faturamento da empresa.

### 4.1. APLICAÇÃO DA DINÂMICA E O REGISTRO DOS RESULTADOS OBTIDOS EM TERMOS DE VOLUME DE PRODUÇÃO, CUSTOS, MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO, RESULTADOS E VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS

Tendo por base a medida do papel cartão podemos verificar que a quantidade de caixas que poderão ser confeccionadas serão no máximo duas por folha e sobrarão uma quantidade significativa de retalhos se pensarmos em grande quantidade de caixas produzidas. Tendo em vista que o peso da Flower sem tirar os resíduos é de 0,013933 gramas e com os retalhos possui 0,013 gramas. Para exemplificar, podemos calcular a quantidade máxima de produção mensal e o quanto apresentará de retalhos.

Para isto vamos supor que um tubo de cola de noventa gramas dê para colar 100 unidades, que o custo de mão-de-obra por caixa produzida seja de R\$ 1,17, que a quantidade máxima de produção em minutos seja de 108000, que o tempo estimado para as atividades de todo o processo seja 17,67 minutos e que a quantidade de caixas por cartão seja de duas unidades.

Diante das informações acima podemos verificar que a quantidade máxima de produção mensal serão de 12.226 caixas.

É importante saber que o custo do tubo de cola é de R\$ 2,00 e o custo da cola por caixa é R\$ 0,020. Que a quantidade de cola gasta por caixa é 0,9 gramas. Que o resíduo de cola por tubo é de 3% e o custo do resíduo de cola é R\$ 0,060.

Vale ressaltar que o custo do minuto da hora trabalhada é de R\$ 0,13. E o tempo máximo de produção de horas trabalhadas no mês são de 1800.

Com todas as informações do exemplo podemos analisar os custos mensais com a produção: o custo direto unitário incluindo os resíduos do papel cartão é de R\$ 0,75 e o custo total R\$ 9.169,81. O custo com a cola é de R\$ 244,53 e o custo com mão-de-obra R\$ 14.328,00 durante o mês. O custo direto por unidade é de R\$ 1,94 e mensal o valor de R\$ 23.742,34.

Podemos verificar ainda o custo direto da caixa sem os resíduos: o custo da matéria-prima por caixa é de R\$ 0,2786 e o custo mensal é de R\$ 3.405,93. O custo unitário de cola é de R\$ 0,0194 e o custo mensal R\$ 237,19. O custo com mão-de-obra é de R\$ 14.328,00 por mês. O total do custo direto por unidade é de R\$ 1,47 e mensal R\$ 17.971,12.

De acordo com todos os dados apresentados é possível saber o valor da receita de vendas, do custo variável excluindo os resíduos, do custo variável dos resíduos e da margem de contribuição.

A receita de vendas mensal será de R\$26.989,11. É composta pelo preço de venda da caixa R\$ 2,20 multiplicado pela capacidade máxima de produção no período de um mês, ou seja, 12.226 unidades.

O custo variável excluindo resíduos será de R\$17.971,12. Formado pelo total do custo direto por unidade R\$1,47 multiplicado pelas 12.226 unidades. O custo variável dos resíduos será de R\$ 5.771,22. Constituído pelo custo total de resíduo (papel) por caixa R\$ 0,4720 multiplicado pelas 12.226 unidades.

Em relação aos custos de produção, o custo com a matéria-prima por caixa representa a quantia de R\$ 0,2786, o custo com matéria-prima em relação ao volume de caixas por folha é de R\$ 0,5571, o custo do resíduo de papel é de R\$ 0,9429. Totalizando o custo com o papel de R\$ 1,7786.

Lembrando que o custo com o tubo de cola é de R\$10,00. O cálculo da margem de contribuição será de R\$ 3.145,77 esse caso.

Tendo como base a quantidade gerada dos resíduos no processo de produção antes das alterações realizadas, pode-se comparar com o resultado das outras modificações como serão analisadas a seguir.

Suponhamos que os resíduos gerados são de 269 kg, totalizando um custo de R\$ 5.771,22 para a empresa.

#### 4.2. ANÁLISE DO IMPACTO DA ALTERAÇÃO NA TECNOLOGIA DE CORTE

Imaginemos que a tesoura utilizada no processo anterior seja substituída por uma nova tesoura mais eficiente para a produção. Esta adaptação renderá o aumento da quantidade de caixas produzida, redução do custo unitário da mão-de-obra através da redução do tempo, aumentando dessa forma a margem de contribuição e o faturamento da empresa.

Se compararmos o tempo gasto, em média, antes e depois da troca de tesoura veremos que teria uma redução de 3,5 minutos em todo o processo. Já que antes duraria em torno de 17,67 minutos e agora atingiria cerca de 14,17 minutos. Devido a essa diminuição haveria um aumento da quantidade de caixas produzidas por mês de 24,7% passando de 12.226 para 15.247 unidades.

A alteração no procedimento elevaria a receita de vendas em R\$ 6.645,42 e a margem de contribuição iria para R\$7465,29, ou seja, 137% a mais se comparado ao panorama anterior.

O custo variável excluindo os resíduos teria um pequeno aumento de aproximadamente R\$ 900,00. E o custo com o resíduo subiria cerca de R\$ 1.425,00.

Substituindo a tesoura utilizada por outra mais eficiente aumentariam os custos do resíduos. Subiria cerca de R\$1425,00. Como sugestão, poderia reduzir o tamanho da caixa, de modo ser produzido mais caixas por tamanho de papel, para que não sobre tanto material inutilizado.

#### 4.3. IMPACTO DA MELHORIA DO PRODUTO

Vamos imaginar agora que o setor de pesquisa e desenvolvimento da empresa criou um tipo de encaixe no processo e não será necessário o uso da cola. Com tal inovação o tempo estimado para colagem, secagem e acabamento do produto seriam eliminados provocando aumento da quantidade produzida, redução do custo unitário de mão-de-obra e o aumento da margem de contribuição.

Essa inovação no processo faz com que uma parte significativa das etapas sejam descartadas, melhorando o desempenho da empresa, trazendo agilidade e simplicidade à prática, mais qualidade ao produto, além da redução efetiva dos custos operacionais.

Em números, teríamos um aumento da capacidade de produção mensal das caixas de quase 40%, se comparado ao segundo cenário, e de 73% para o primeiro cenário. A receita de vendas alcançaria com a adaptação o valor de R\$ 48.865,67 e a margem de contribuição R\$ 18.531,15.

O custo variável sem contar com os resíduos do processo sofreria um aumento de menos de R\$1500,00 e o custo com o resíduo aumentaria R\$ 2818,88.

Com a implantação de um sistema de encaixe na produção aumentaria significativamente a receita da empresa porém o custo com o resíduo produzido também aumentaria em grande proporção. Para que o material descartado no processo seja aproveitado seria interessante a criação de novos produtos na cadeia produtiva e que sejam comercializados de forma a extinguir o desperdício e aumentar o faturamento da empresa. Desta forma além do produto principal seriam criados co-produtos, subprodutos e sucatas.

#### 4.4. O IMPACTO DA CUSTOMIZAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA POR PARTE DE ACORDO COM O FORNECEDOR

Supondo agora que foi negociado com o fornecedor das caixas a customização da matéria-prima, ou seja, personalizou-se o tamanho do papel de acordo com a necessidade da empresa. Diante disso é possível confeccionar quatro caixas da mesma medida anterior com o material.

Em termos de aproveitamento da matéria-prima e, conseqüentemente, redução de resíduo, essa prática assume importância ímpar para o estratégico da empresa já que a partir de então seriam eliminados do processo produtivo considerável quantidade de retalhos.

Assim o custo variável do resíduo também diminuiria drasticamente se comparado ao cenários antecedentes. O custo variável excluindo o resíduos sofreria um aumento de apenas 4% e a receita de vendas não sofreria mudança comparando-a com o cenário três. Diante disto a margem de contribuição deste cenário também aumentaria.

Vale lembrar da importância das alterações precedentes para a competitividade do negócio. Cada inovação implantada tem impacto tanto no processo como financeiro dentro da organização.

#### 4.5. ANÁLISE DO IMPACTO DAS MELHORIAS NO PROCESSO OCORRENDO DE FORMA SIMULTÂNEA NA EMPRESA

Se compararmos como era produzida a Caixa Flower inicialmente pela empresa e depois da implantação dos novos recursos tecnológicos e aprimoramento da matéria prima veremos que o processo de fabricação do produto tornou-se mais rápido, limpo, eficiente e preciso. Tal simplificação proporcionou redução dos gastos com mão de obra, devido ao menor tempo utilizado para produzir cada caixa e, principalmente, com a matéria prima, já que com o mesmo valor consumido para comprar o papel consegue-se confeccionar o dobro do produto.

A inovação da ferramenta de corte proporcionou maior agilidade e precisão no processo. Com a mudança na forma de montar a caixa, antes utilizando a cola e depois com o encaixe entre as partes do papel, a produção tornou-se mais rápida e limpa já que o resíduo produzido pelo encaixe que pode ser redirecionado para outros produtos dentro da produção, diferentemente da cola.

A quantidade de caixas produzidas mensalmente sofreu um aumento de mais 70%. Não houve aumento significativo do valor dispendido para pagamento de mão de obra em relação a quantidade paga antes das inovações no processo. Pelo contrário, o custo/benefício alcançado com a prática faz da empresa extremamente competitiva.

Com a customização da matéria-prima no processo de produção reduziu-se drasticamente a produção de resíduos e a pequena quantidade produzida deve ser vendida como co-produto, subproduto ou em forma de sucata. Desta forma, além de extinguir o desperdício de material na produção consegue-se outra fonte de ganhos para a empresa, mesmo que de forma irrisória se comparado ao produto principal.

#### 4.6. ANÁLISE DOS RESULTADOS SOBRE A RECEITA, CUSTO, MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO E RESÍDUOS GERADOS

As alterações realizadas na empresa do estudo exemplificam o quanto pequenas mudanças podem fazer diferença na produção e no custo do produto. O que anteriormente era fonte de gastos para a instituição pode ser uma forma de aumento no faturamento hoje.

Podemos verificar o aumento expressivo na receita e margem de contribuição da instituição (Figura 1 e Figura 2). Com a customização da matéria-prima, os resíduos da empresa foram reduzidos drasticamente e com isto seu custo. Isso sem contar o valor que poderia ser conseguido depois de implementados a gestão dos resíduos por meio de novos produtos na produção, como os co-produtos, subprodutos e sucatas.

Diante disso, ser inovador no mercado e ter a tecnologia como aliada às atividades da empresa são fatores os quais dinamizam tanto quando o assunto é estratégia quanto a parte operacional da organização.

A produção enxuta ou sistema Toyota de produção, idealizada por Ohno após a Segunda Guerra Mundial, no Japão, tinha por objetivo eliminar todo e qualquer tipo de desperdício, ou seja, elementos de produção que não agregam valor ao produto, para aumentar a eficiência e reduzir os custos de fabricação.

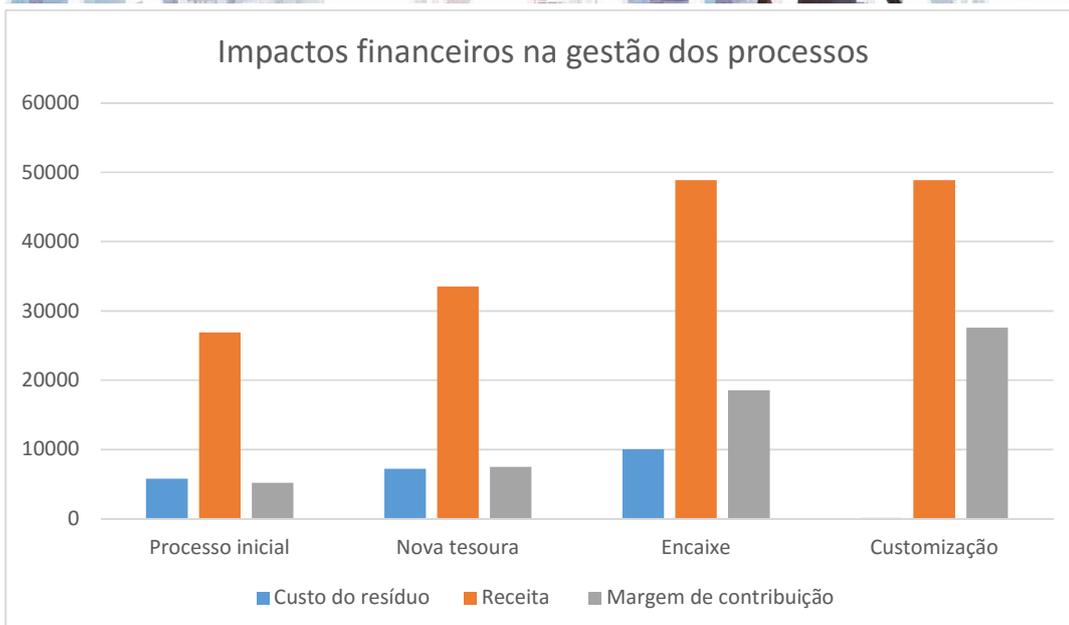


Figura 1 – Impactos Financeiros na gestão dos processos

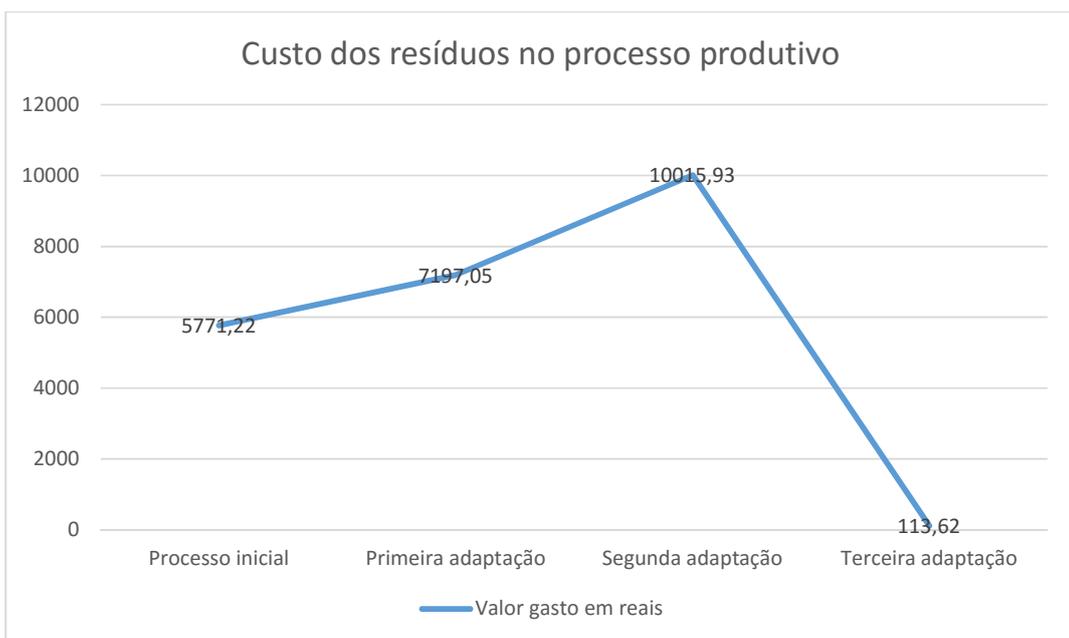


Figura 2 – Custo dos resíduos no processo produtivo

Um bom exemplo de ferramenta estratégica e de controle capaz de analisar a empresa como um todo e obter informações importantes para as decisões e mudanças organizacionais é o Balanced Scorecard. Seu diferencial é exatamente o acompanhamento dos processos por meio de indicadores e, desta forma, melhorar seu desempenho.

Para Takigawa (2013), a customização de matéria-prima é um modelo de negócio que vem se diferenciando das empresas que buscam consolidar-se no mercado das mais conservadoras. Como oportunidades de negócio, apresentam tecnologias flexíveis e métodos

de gerenciamento para desenvolver e produzir novos produtos e serviços de acordo com a necessidade do cliente.

Para sobressair no negócio é necessário extinguir todas formas de desperdícios. Seja acabando com os excessos de estoques, com os defeitos, transporte ou locomoção desnecessários, adotando a implantação de processos menos complexos, entre outros.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve por finalidade demonstrar, por meio do exercício de simulação, como a gestão inadequada dos desperdícios gerados naturalmente dos processos produtivos das organizações pode impactar nos custos e nos resultados da empresa, influenciando a sua competitividade no mercado.

Para isso, foi simulada uma empresa fabricante de um único produto, denominado “caixa flower”, de forma que se possa ter todo o cenário necessário para a produção e análise de seus resultados, bem como, o levantamento de alternativas de melhoria de tal resultado por meio da gestão de desperdícios que surgem naturalmente no processo e produção.

Diante do exposto anteriormente podemos verificar a evidente importância do gerenciamento dos resíduos para a empresa. Tanto em relação ao aumento de receita por meio da extinção do desperdício quanto para gestão estratégica da organização por meio da busca pela melhoria continua do processo produtivo.

Com a economia globalizada e o mercado tão competitivo os recursos da organização como um todo não tem condição de serem desperdiçados. São fatores decisivos na hora de definir quais empresas ficam no mercado e quais fecham as portas por falta de adequação ao ambiente.

Com criatividade é possível transformar resíduo em matéria-prima para outro produto e desta forma gerar outra fonte de receita para a instituição, as modificações no processo podem determinar a eliminação dos retalhos, no caso da prestação de serviço a conscientização dos colaboradores em relação ao desperdício podem produzir economias significativas.

A tendência é a adequação das empresas em relação à forma simplificada dos processos para desta forma reduzir custos desnecessários e aumentar a qualidade dos produtos e serviços.

Indo ao encontro com a mudança do processo produtivo exemplificado no trabalho está o método de produção mais limpa que permite analisar o processo produtivo da empresa, detectando em quais etapas a matéria-prima está sendo desperdiçada, melhorando o aproveitamento deste material para diminuir os resíduos.

Outro fator relevante é a questão da realização e apoio ao desenvolvimento sustentável o qual visa ao equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente como um pilar que sustenta o desenvolvimento econômico, científico e tecnológico e a preservação ambiental.

Como sugestão para os próximos estudos seria interessante dar ênfase as técnicas sustentáveis de produção as quais são extremamente necessárias nos tempos em que para atender aos anseios da modernidade diversas fontes não renováveis são utilizadas de forma indevida.



## 6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

**ABREU, R. A.** Perdas no processo produtivo. Disponível em

[http://static2.inovacaoedesign.com.br/artigos\\_cientificos/perdas\\_no\\_processo\\_produtivo.pdf](http://static2.inovacaoedesign.com.br/artigos_cientificos/perdas_no_processo_produtivo.pdf) . Acesso em 01 novembro 2015.

**AZEVEDO, L. F.; OLIVEIRA, M. L.; BASTOS, S. A..** O Simulador de Ambiente Empresarial de Base Tecnológica na Formação de Competências. Disponível em [http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012SCI/SIECI\\_2012/PapersPdf/XA508TZ.pdf](http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012SCI/SIECI_2012/PapersPdf/XA508TZ.pdf). Acesso em 12 de junho de 2016.

**BEBER, S. J. N. et. al.** Princípios de custeio: uma nova abordagem. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil - 03 a 05 de novembro de 2004.

**BRUNI, A. L.; FAMÁ, R..** Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel. 6 ed. – São Paulo: Atlas, 2012.

**BORNIA, A. C..** Análise Gerencial de Custos: aplicação em empresas modernas. – 3.ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

**COLLIS, J.; HUSSEY, R..** Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

**CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAO, M..** Planejamento, programação e controle da produção. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

**CREPALDI, S. A..** Contabilidade Gerencial: teoria e prática. 5. Ed. – São Paulo: Atlas, 2011.

**DENCKER, A..** Métodos e Técnicas de Pesquisa em Turismo. São Paulo: Futura, 1998.

**FERREIRA, J. R.** Contabilidade de custos e análise das demonstrações: teoria e questões comentadas conforme a lei das S/A e pronunciamento do CPC. - 8. Ed. – Rio de Janeiro: Ed. Ferreira, 2013.

**GERLACH, G.** Proposta de melhoria de layout visando a otimização do processo produtivo em uma empresa de pequeno porte. Disponível em [http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngPro/2013/Pro\\_Gustavo.pdf](http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngPro/2013/Pro_Gustavo.pdf). Acessado em 14 janeiro 2016.

**GODOY, A. S..** Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai/jun. 1995.

**MARTINS, E..** Contabilidade de custos. - 9. ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

**MOREIRA, D. A..** Administração da produção e operações. – 2. ed. rev. e ampl. – São Paulo: Cengage Learning, 2013.

**PADOVESE, C. L.** Curso básico gerencial de custos. - 2. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

**PESSOA, T. R.; KRAUSE, J.** Cálculo e controle dos custos de produção: como controlar as matérias primas e administrar os gastos. Disponível em <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xLmolv7X-t0J:www.grupouninter.com.br/revistaorganizacaoSistemica/index.php/organizacaoSistemica/article/download/230/131+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acesso em 02 novembro 2015.

**RAMPAZZO, L.** Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

**ROSA, F. F. da.** A contabilidade de custos e sua relevância para a gestão. Porto Alegre, 2010. Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27218/000763037.pdf> . Acesso em 01 novembro 2015.

**SHINGO, S.** Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint. Tokyo, Japan Management Association, 1981.

**TAKIGAWA, C. Y. H.** Impactos da customização maciça – estudo de caso em uma indústria moveleira. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 21 a 24 de outubro, 2013. Colloquium Exactarum, vol. 5, n. Especial, Jul–Dez, 2013, p. 115-122.

**TRIVINÓS, A.** Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo: Atlas, 1987.



**VICECONTI, P. E. V; NEVES, S. das.** Contabilidade de custos: um enfoque direto e objetivo - 8 ed. rev. e ampl. São Paulo: Frase Editora, 2008.

**VICENTE, P.** O uso da simulação como metodologia de pesquisa em ciências sociais. Cadernos EBAPE.BR – Fundação Getúlio Vargas - Volume III – Número 1 – Março 2005.

**WERNKE, R; BORNIA, A. C.** Mensuração de desperdícios. VII Congresso Internacional de Custos. Cruzando Fronteras: Tendencias de Contabilidad Directiva para el Siglo XXI. Cruzando Fronteras: Tendencias de Contabilidad Directiva para el Siglo XXI - León (España) - De 4 a 6 de Julho de 2001.