

## Redução de Desperdício no Ambiente Fabril

Denilson Borges Jesuino<sup>(1)</sup>; Marcelo Nunes<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Estudante de Engenharia de Produção, dborgesk@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Orientador, marcelonunes21@gmail.com

---

### RESUMO

No cenário estudado, como consequência alta taxa de utilização dos equipamentos fabris, e com a crescente alta competitividade, é de suma importância que as empresas atuem em soluções para melhoria dos resultados de seus processos. Desta forma, uma das principais contramedidas a serem adotadas é redução de custo. Desse modo, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo demonstrar a efetivação da reutilização de material desperdiçado no processo gargalo que se trata do corte de tubos de aço dentro de uma indústria metalúrgica. Além da redução de desperdício este estudo tem como objetivo ganho considerável de produtividade e aumento da flexibilidade na etapa de corte de tubo que é compartilhada para todos os produtos fabricados pela empresa e o processo Gargalo. Vamos apresentar evidências que resultado final e objetivos estabelecidos foram atingidos com a redução de desperdício neste processo produtivo. Todas atividades foram utilizadas premissas de sistemas de gestão, como Sistema Toyota de Produção, que é de suma importância para identificar as perdas inerentes ao processo de fabricação e eliminá-las, empregamos também técnicas do TOC - Teoria das restrições que tem como foco auxiliar a alcançar os objetivos continuamente, pois entende-se que sempre existe uma restrição que limita a performance.

Palavras chaves: Gargalo, Desperdício, Sistema Toyota de Produção.

---

### INTRODUÇÃO

Cada vez mais as organizações necessitam de ações de melhoria para maximizar o lucro, identificando o melhor meio de gerenciar seus processos e, conseqüentemente, garantir o crescimento sustentável. Além disso, um ambiente competitivo coloca as empresas em situações de adversidade, principalmente em períodos de alta produção conseqüentemente gera uma crescente competição entre os fornecedores que desejam fornecer para um determinado cliente e ou mercado em potencial. Diante disto é necessária uma abordagem diferenciada dentro das empresas para melhoria da qualidade e redução de custo com o objetivo de garantir o crescimento da organização. Basicamente, este estudo de caso tem como objetivo a análise de ferramentas do Sistema Toyota de Produção e Teoria das Restrições como forma de eliminar os desperdícios de uma linha de produção em uma empresa fabricante de produtos para o ramo automotivo. Baseado nos apontamentos acima existe algumas expectativas a serem atingidas, como segue: aumentar a produtividade da empresa em 10%; reduzir do

custo operacional em 5%; aumentar a quantidade de peças produzidas de 5% a 8% e permitir com a melhor utilização dos processos que apresentam ociosidade; redução na compra de matéria prima; reduzir custo de importação do material que não precisará ser comprado;

### MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo de caso foram empregados conceitos da Teoria das Restrições (TOC), Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção (STP) dentre outros modelos de gestão. O TOC por sua vez teve por objetivo identificar pequenas restrições que limitam a empresa atingir seus objetivos, dentro deste contexto temos restrições físicas e não físicas. As físicas estão relacionadas a recursos disponíveis, como, nível tecnológico de máquinas, equipamentos e outros, em relação a não física existem dependências humanas, ou seja, que caracterizam-se por paradigmas criados internamente que não permitem a execução das ações de melhoria.

Em relação ao

STP o foco foi a redução de estoques desnecessários, entrega de produto e ou serviço com nível de qualidade que atenda a expectativa dos clientes, e redução de desperdícios dentro do ambiente fabril bem como atividades que envolvem a sua realização diretamente ou indiretamente. Foi aplicado estes conceitos na operação gargalo que porventura trata-se da primeira operação da linha de produção, foram identificados perdas de matéria prima em torno de 5% do material manufaturado, esta foi a ação principal realizada. Foram realizadas pesquisas para identificar meios para reduzir o desperdício de matéria prima nesta etapa do processo. Esta etapa do processo realiza corte de varas de 6 metros em diferentes comprimentos que variam de 0,15 metros a 0,3 metros gerando sempre uma perda de pedaços de 0,2 a 0,4 metros por vara de aço cortada, uma das opções a estudadas seria comprar varas de comprimentos diferentes para atender todos os produtos fabricados, entretanto o número de produtos fabricados giravam em torno de 55 comprimento diferentes, e por outra perspectiva aquisição de diferentes comprimentos de varas de aço aumentaria o custo de importação do material. Assim a melhor opção foi inserir no fluxo do processo um torno revolver para realizar o processamento do pedaços das varas desperdiçadas, reduzindo resíduo metálico em 60% a 70%.

A empresa com sede em Itajubá – MG tem sua Matriz localizada na Alemanha e para todo investimento tem como premissa aprovação do conselho corporativo na planta Alemã, desta forma foi necessária elaboração de um plano evidenciando payback em curto prazo bem como descrição das vantagens na realização do investimento na aquisição do torno revolver, conforme questões abaixo:

Quanto de Produtividade obteria de aumento real?

Quanto seria a redução de desperdício de matéria prima, rejeito de resíduos sólidos?

Quanto seria o aumento de produção no setor que transformava a vara de aço em tubo cortado (Operação Gargalo)?

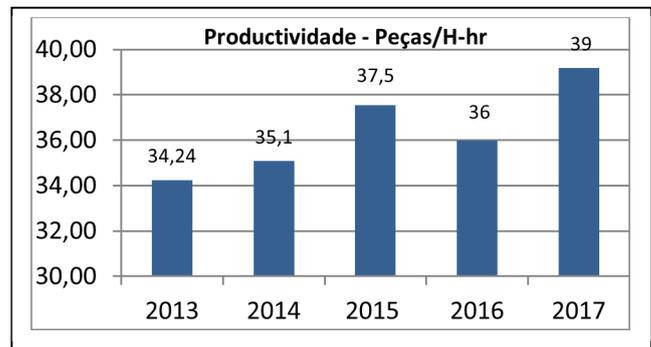
Qual seria o faturamento adicional com material não desperdiçado?

Qual seria o custo real para realização desta operação?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi claramente evidenciado o ganho de produtividade, tendo aumento de 7%, que representa em redução do custo de manufatura de 5% em média e também contribuindo positivamente com a margem de contribuição da organização.

No gráfico apresentado em seguida é possível identificar o aumento da produtividade de 2013 a 2017, a implementação da utilização do torno revolver ocorreu em 2014 e ganho percebido no acumulado do ano de 2015.



Além disso como as varas de aço sendo importados da Europa tinha impacto significativo no custo, o mesmo apresentou consumo, no ano de 2013, de 12 containers que totaliza 300 toneladas de aço comprado no ano, se considerarmos no ano seguinte, respectivamente em 2014, a mesma produção seria necessário comprar um container a menos que 2013 devido o aproveitamento de pedaços de aço desperdiçado no processo de corte das varas, que representa economia de 8% de custo com matéria prima. Finalizando o retorno do investimento girou em torno de 3 meses, tendo uma aceitação pela Alta Administração na Matriz.

## CONCLUSÕES

Através deste estudo foi possível colocar em prática as técnicas de gestão definidas pelo Sistema Toyota de Produção, TOC, Kaizen e outros ferramentas com o objetivo de reduzir desperdício de material no processo produtivo contribuindo com o crescimento sustentável da empresa, bem como redução de custo. E o ponto mais importante foi a mudança organizacional da empresa, quebra de paradigmas e novo nível de comprometimento de todos os trabalhadores.

## REFERÊNCIAS

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção** – Além da produção em larga escala. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996. 292 p.

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção:** a produtividade do chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PESSOA, P. F. A. de P; CABRAL, J. E. de O. **Identificação e análise de gargalos produtivos:** impactos potenciais sobre a rentabilidade empresarial. In: XXV ENEGEP, 2005, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2005.

WOMACK, J.P., JONES, D.T.. **Lean Thinking:** Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Simon & Schuster, September 1996.

## A LOGÍSTICA REVERSA E AS QUESTÕES AMBIENTAIS

Rafaela Torres Carvalho<sup>(1)</sup>; Paulo Henrique Paulista<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Estudante de Engenharia de Produção

<sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Orientador, paulohpaulista@gmail.com

---

### RESUMO

A fácil compreensão do que se entende por logística reversa, possibilitando ao leitor uma clara visão sobre sustentabilidade em meio ao tema relacionado às questões ambientais, destacando todos os processos produtivos realizados para a melhoria dos impactos socioambientais com o auxílio de abordagens ecologicamente viáveis aos consumidores, otimizando a prática da reversa da logística para que os materiais que causam danos ao meio ambiente sejam reutilizados, diminuindo os riscos e, em consequência, causando boa imagem e diferencial à empresa que a aderiu.

Palavras-chave: Logística reversa; Sustentabilidade; Meio-ambiente.

---

### INTRODUÇÃO

A Logística é um ciclo de gerenciamento do fluxo de materiais até a chegada ao consumidor, importante tanto para a empresa quanto para o consumidor final, ou seja, é um processo de planejar, operar e controlar. Entretanto, o ciclo não termina quando o produto é descartado. Há uma nova etapa, ecologicamente viável, já utilizada por várias empresas que se denomina Logística Reversa, classificada como sendo a versão contrária da convencional.

Para a empresa é fundamental a confiança do cliente mais preocupado com as questões ambientais. Além de visar o meio ambiente, pela prática da Logística Reversa, adota-se a visão estratégica por conta da preocupação com o cliente para a boa imagem da empresa e a confiança de seus consumidores.

#### Logística reversa pós-venda

O conceito de pós-venda se trata da área do planejamento, do controle e do destino dos bens sem ou de pouco uso que retornam a cadeia de distribuição por fatores como transporte, validade expirada, problemas de garantia, excesso de estoque, etc.

#### Logística reversa pós-consumo

Pós-consumo é a área da logística reversa que trata dos bens no final da vida útil, dos

bens usados com possibilidade de reutilização e os resíduos industriais.

### MATERIAL E MÉTODOS

Ao decorrer das atividades, inicialmente foi feito um relatório com os conceitos de logística reversa, para obtenção de dados e conhecimentos necessários para abordar o tema através de artigos e livros relacionados. Também uma análise das áreas da logística reversa, bem como sua atuação, descrição detalhada sobre os objetivos da implementação da logística reversa em empresas e os impactos positivos gerados ao meio ambiente e sobre pontos importante na questão ambiental, como reciclagem e coleta de resíduos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Ballou (2004) a necessidade de satisfazer os clientes foi se tornando o principal foco das organizações, de modo que seja possível disponibilizar os produtos certos, ao menor custo, no local e no momento adequado.

Segundo o mesmo autor, em épocas mais antigas da humanidade, muitas das mercadorias mais necessárias não eram produzidas em lugares próximos aos quais

eram

consumidas, e muitas vezes não estavam disponíveis de forma adequada, onde as próprias pessoas se viam obrigadas a transportarem e armazenarem os produtos que seriam usados posteriormente. Portanto, devido a inexistência de meios de transportes e armazenamento, a movimentação de mercadorias era limitada, não atendendo as necessidades dos consumidores.

Várias dessas necessidades também passaram a ser identificadas e exploradas a partir das operações militares, onde muitas vezes havia a necessidade do deslocamento de pessoas e materiais para as atividades dos campos de batalhas (OLIVEIRA, *et al.*, 2006). Através das necessidades que foram surgindo a sociedade, começou a perceber e compreender que necessitavam de um gerenciamento e controle que fosse capaz de suprir as necessidades dos consumidores, de modo que as atividades de deslocamento, armazenagem e planejamento pudessem satisfazer às necessidades dos clientes em diversas localidades, sendo capaz de colaborar para que os produtos chegassem ao seu destino no tempo certo, na quantidade adequada e no local correto. A partir disso surgem as definições, os estudos e as necessidades do bom gerenciamento da cadeia de suprimentos e do desenvolvimento das atividades logísticas.

Segundo Ballou (2004), uma das funções dentro das organizações que passou a ser vista como uma função essencial para prover um melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores foi a função logística, o qual facilitou o fluxo de materiais e produtos, através do planejamento, organização, armazenagem, controle e transporte.

Com o crescente desenvolvimento das indústrias, muitas delas buscam por diferenciais competitivos que possam destacá-las em relação aos seus concorrentes. O gerenciamento adequado das atividades logísticas permite que as empresas sejam vistas com bons olhos perante os seus clientes, através do fornecimento adequado de seus produtos de acordo com as necessidades e a satisfação dos seus consumidores (RAZOLLINI FILHO, 2013).

Em Rogers e Tibben-Lembke(1999:2) a Logística Reversa é definida como: “Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino”.

Agregar valor a um produto logístico desenvolvido pela legislação ambiental é o seu principal objetivo em que inclui o retorno

às obrigações

ambientais atuais relativas à materiais de risco ao meio ambiente. Ao consumir certo produto, existe antes uma etapa elaborada para a sua distribuição, que incluiu desde a sua fabricação até a chegada ao consumidor. Após o produto ser consumido uma nova cadeia produtiva é feita como a reversa da distribuição.

Preocupados com a questão da reutilização dos materiais, as empresas aderiram o reverso da logística para o reaproveitamento de certos materiais, a maioria deles causadores de danos ao meio ambiente. São feitos destes materiais novas matérias-primas ou insumos de outros produtos, como garrafas PET em que são transformadas em vassouras, camisetas, etc.

O processo de reaproveitamento do material conquista o espaço na estratégia competitiva das organizações. Para Bronoski (2003), “a logística reversa se aplica tanto como um fator de redução de custos na cadeia produtiva e como um meio de preservação ambiental”, ou seja, a integridade socioambiental da empresa e seus interesses organizacionais geram pontos positivos e diferenciados na visão de seu público alvo.

No processo reverso da logística, os produtos passam por uma etapa de reciclagem e voltam à cadeia até ser descartado, percorrendo o “ciclo de vida do produto”.

O processo de reaproveitamento do material conquista o espaço na estratégia competitiva das organizações.

Do ponto de vista ambiental, a reversa da logística é uma forma de avaliar o produto sobre os impactos ao meio ambiente durante toda a sua vida. Esses impactos podem ser avaliados antes do processo de fabricação. Se as empresas não conduzem os processos dessa forma, cometem uma irresponsabilidade socioambiental o que conduz a uma desvalorização no mercado de seus produtos pela visão do consumidor.

Já o objetivo econômico da implantação da logística reversa de pós-consumo pode ser entendido como a motivação para a obtenção de resultados financeiros por meio de economias obtidas nas operações industriais, principalmente pelo aproveitamento de matérias-primas secundárias, provenientes dos canais reversos de reciclagem, ou de revalorizações mercadológicas e nos canais reversos de reuso e de remanufatura (LEITE, 2003).

Para um ciclo eficaz precisa-se de um bom controle de ciclo de vida do produto em uma boa gestão, segundo Trigueiro (2003), porque o gerenciamento do retorno dos produtos e materiais dentro da cadeia é fator decisivo para a otimização do ganho financeiro sobre esses itens.

### A boa imagem

da empresa que adere a prática reversa da logística é positivamente evidente, pois colabora ainda mais com a sustentabilidade ambiental, diminuindo o fluxo desordenado de riscos ao ambiente. Além de que, a prática é admirada pelos consumidores e pelo próprio meio ambiente. As consequências sobre a minimização de danos ambientais é o impulso maior para ainda mais empresas passarem a aderir a logística reversa.

Ao implantar a logística reversa traz consigo a oportunidade de se desenvolver a sistematização dos fluxos de resíduos, bens e produtos descartados, seja pelo fim de sua vida útil e o reaproveitamento, dentro ou fora da cadeia produtiva inicial, contribui para a redução do uso de recursos naturais e dos impactos ambientais. A logística reversa consiste em uma ferramenta com o objetivo de viabilizar as cadeias reversas de forma a contribuir para a promoção da sustentabilidade de uma cadeia produtiva.

Os impactos do processo da logística reversa sobre a logística empresarial são gerados pelo fato do não reaproveitamento de materiais e faz com que retornem ao processo de suprimento, produção e distribuição.

Quando os materiais são reprocessados, podem ser revendidos se estiverem em adequadas condições de uso ou recicladas, o que resulta em um sistema logístico direto. Alguns processos de descarte exige o serviço da empresa credenciada.

A diferenciação dos serviços em logística é um processo gerencial eficiente e econômico do produto em todas as fases do processo, assim como as informações relativas ao mesmo, com objetivo de atender às exigências dos consumidores (LAMBERT; STOCK; VANTINE, 1998).

As organizações que se anteciparem quanto à implantação da logística reversa em seus processos irá se sobressair no mercado, porque passará para a sociedade uma imagem de empresa ecologicamente correta, inovando e revalorizando seus produtos, uma vez que podem atender seus clientes de forma melhor e diferenciada de seus concorrentes (BARBOSA et al., 2005).

### Ciclo de vida

Do ponto de vista logístico, o produto não termina com a sua entrega ao cliente e do ponto de vista financeiro, o ciclo de vida de um produto inclui outros custos relacionados ao gerenciamento reverso.

A análise do ciclo de vida (AVC) investiga o impacto ambiental gerado durante seu ciclo de vida e tudo deve ser considerado para que os impactos ambientais sejam mínimos. Sendo assim, a AVC considera o ciclo completo

visando

considerar as questões ambientais associadas a todo sistema de produção.

Do ponto de vista ambiental, a reversa da logística é uma forma de avaliar o produto sobre os impactos ao meio ambiente durante toda a sua vida. Esses impactos, podem ser avaliados antes do processo de fabricação. Se as empresas não conduzem os processos dessa forma, cometem uma irresponsabilidade socioambiental o que conduz a uma desvalorização no mercado de seus produtos pela visão do consumidor.

A logística reversa é um processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de valorizar ou realizar um descarte adequado. O material é reaproveitado, voltando a um processo tradicional de suprimento composto por atividades que uma empresa realiza para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou obsoletos dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou de descarte.

Dependendo das condições, os materiais podem retornar ao fornecedor, podem ser revendidos se ainda estiverem em condições adequadas de comercialização, podem ser recondicionados com justificativa econômica e podem ser reciclados. Todas estas alternativas geram materiais reaproveitados, que entram de novo no sistema logístico direto. Em último caso, o destino pode ser seu descarte final.

### Motivos para a logística reversa

Lacerda (2002) destaca três causas:

a) Questões ambientais: prática comum em alguns países, notadamente na Alemanha, e existe no Brasil uma tendência de que a legislação ambiental caminhe para tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo ciclo de vida de seus produtos. Isto significa ser legalmente responsável pelo seu destino após a entrega dos produtos aos clientes e do impacto que estes produzem ao meio ambiente;

b) Diferenciação por serviço: os varejistas acreditam que os clientes valorizam mais, as empresas que possuem políticas mais liberais do retorno de produtos. Aliás, é uma tendência reforçada pela legislação de defesa do consumidor, garantindo-lhe o direito de devolução ou troca. Isto envolve uma estrutura para recebimento, classificação e expedição de produtos retornados;

c) Redução de custo: iniciativas relacionadas à logística reversa têm trazido retornos consideráveis para empresas. Economias com a utilização de embalagens retornáveis ou

com o finalidade de

reaproveitamento de materiais para a produção têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais novas iniciativas de fluxo reverso.

Essas questões são motivadas aparentes sobre a utilização da reversa da logística, o que causa uma reação de benefício para as empresas, consumidores e principalmente ao meio ambiente.

Para as empresas, o seu uso é um diferencial notável o que gera lucro por meio de seu desempenho sustentável a classificando positivamente na visão de seus consumidores o que eleva a um grau maior de seriedade e compromisso socioambiental. Porém, é evidente que não somente o ambiente é um fator de utilização, com a reutilização do produto, há uma diminuição de resíduos. Outros fatores que englobam a logística reversa é também a diminuição de custos, a boa imagem da empresa perante o mercado e uma diminuição de compras de matéria-prima o que consequentemente significa ainda mais lucro para a empresa.

### Questões ambientais

A consciência ecológica é uma responsabilidade do consumidor e das empresas. Porém, a empresa é responsável pelo ciclo de vida do produto durante o destino após a entrega e também pelo impacto do produto ao meio ambiente.

A logística reversa torna-se sustentável segundo Barbieri e Dias (2002) e pode ser vista como um novo paradigma na cadeia produtiva de diversos setores econômicos, pelo fato de reduzir a exploração de recursos naturais na medida em que recupera materiais para serem retornados aos ciclos produtivos e também por reduzirem o volume de poluição constituída por materiais descartados no meio ambiente.

Com a ECO-92 – Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992, no Rio de Janeiro, houve uma consolidação no conceito de desenvolvimento sustentável e, em consequência, as empresas optaram por gastos com a proteção ambiental, visando um investimento no futuro e vantagem competitiva.

Uma nova realidade nos negócios é voltada pela visão sustentável no ambiente, o que inclui a reciclagem, a reutilização dos recursos naturais e, primordialmente, o interesse da comunidade. O marketing positivo da logística reversa agrega valor as empresas que a aderiram, para obter uma imagem de processos mais limpos na concepção do consumidor.

A atenção das empresas está nas atividades de elaboração de estratégias de administração ambiental, a geração de instrumentos com

corrigir os danos causados no meio ambiente, a implementação de programas para diminuir a poluição, a certificação de conformidade legislativa, a inspeção do programa ambiental da organização e retorno dos resíduos.

A estratégia da logística reversa apareceu para cumprir o papel de operacionalizar o retorno de resíduos de pós-venda e pós-consumo ao ambiente de negócios e faz-se amparar na sustentabilidade ecológica e econômica.

A função de fechar o ciclo de vida do produto é adquirida pela logística reversa. As empresas objetivam o lucro, entretanto o fator principal é obter o meio ambiente sadio e limpo, dentro das conformidades ambientais. Trabalhar com o lixo gera uma responsabilidade ainda maior em meio a sustentabilidade atingível e um desempenho de ação inovadora.

A coleta de embalagens, equipamentos eletrônicos e outros produtos pós-uso é a visão clara da reversa da logística em prol ao meio ambiente.

Outras técnicas de produto reutilizado são usadas em função da arte, que é influenciada pela reciclagem dos materiais, feita através de artesanatos, modas ou outras atividades, priorizando o sentido estético da arte e aproveitando o trabalho artístico de artistas. Uma forma de contribuição ambientalmente ligada a arte e a contemporaneidade do assunto.

A legislação ambiental caminha no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos, o que significa que o fabricante é responsável pelo destino de seus produtos após a entrega aos clientes e pelo impacto ambiental provocado pelos resíduos gerados em todo o processo produtivo, e, também após seu consumo. Outro aspecto importante nesse sentido é o aumento da consciência ecológica dos consumidores capazes de gerar uma pressão para que as empresas reduzam os impactos negativos de sua atividade no meio ambiente (CAMARGO; SOUZA, 2005).

Com a logística reversa, surgiu uma proposta de produção e sustentabilidade. Quanto mais o tempo passa maior é o desgaste ambiental e a preocupação com o meio cresce de maneira notória. Um alto índice de demanda de produtos a serem consumidos está relacionada com maior produtividade, assim visam uma redução nos impactos ambientais, a logística reversa veio como uma solução para a diminuição dos riscos eminentes desenvolvidos pelo homem.

### Reciclagem

Um ponto importante dentro do assunto da logística reversa é a etapa de reciclagem de

materiais. Todo

um processo de produção é gerado para a obtenção de novos produtos transformados novamente em matéria-prima.

A reciclagem passou a ser uma iniciativa estratégica a partir do primeiro “Choque do Petróleo”, em 1973, o que significou um aumento no preço do barril, nem tanto pelas questões ambientais. O produto descartado passa a ser diferente do produto original e não pode ser reutilizado para compor o mesmo de origem.

Compreende-se por etapas de processo produtivo da reciclagem:

Coleta: recolhimento dos materiais;

Separação: Triagem dos materiais por tipos;

Revalorização: Materiais preparados para serem transformados em novos produtos;

Transformação: Materiais revalorizados destinados a novos ciclos de produção.

Devem ser considerados alguns aspectos visando garantir a sustentação econômica da reciclagem, como:

Demanda no mercado por materiais reciclados;

Custos durante o processo de coleta, separação armazenagem e revalorização;

Custos de processamento;

Materiais disponíveis;

Distâncias entre a fonte geradora e o local de reciclagem;

Facilidades para o suporte operacional.

### Processo de coleta de resíduos

Em Cunha e Caixeta Filho (2002), as atividades do processo de coleta de resíduos podem ser descritas: (1) Geração: é bastante variável e depende de uma série de fatores, como renda, época do ano, modo de vida, movimento da população nos períodos de férias e fins de semana; (2) Acondicionamento: é a primeira etapa do processo de remoção de resíduos. Podem ser usados diversos tipos de vasilhames, como tambores, sacos plásticos, sacos de papel, contêineres comuns, contêineres basculantes, entre outros; (3) Coleta: engloba desde a partida do veículo de sua garagem, compreendendo todo o percurso realizado na viagem para a remoção dos resíduos, dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida; (4) Transporte: é o movimento do resíduo até o seu destino final (aterros, lixões, usinas de reciclagem, etc.); (5) Disposição final: para a disposição final dos resíduos sólidos, os aspectos econômicos muitas vezes sobrepõem-se às questões ambientais.

É de extrema importância a colaboração do cidadão para a consciência na participação do processo de coleta seletiva, ao invés de descartar os materiais em aterros sanitários,

repadroniza-los

para uma nova etapa de processo à uma nova cadeia de produção.

### CONCLUSÕES

De acordo com a pesquisa, conclui-se que a logística reversa veio como uma solução para a melhoria dos problemas socioambientais causados no mundo. Traz consigo toda uma abordagem de sustentabilidade, visando novas conquistas ambientais. O ciclo do produto não acaba quando o consumidor o descarta, novas possibilidades de vida geram novas matérias-primas e a prática da reversa da logística ganha mais força e impulso pelos inúmeros pontos positivos gerados para o meio ambiente, consumidor e empresa. A melhor maneira de o processo ocorrer dentro das conformidades é, primordialmente, concientizar-se com as questões ambientais e rever os conceitos de sustentabilidade. A logística reversa ganhou uma extrema importância e levou embora a necessidade existente sobre seu processo de produção e trouxe uma nova vida aos materiais já utilizados. O mercado empresarial é imenso e carregar sobre si um diferencial é um ponto extremamente crucial para se destacar dentre tantas concorrências. Chamar a atenção do consumidor com uma ação sustentável é um ponto positivo para aqueles que veem além das fronteiras capitais, visando certamente lucro, mas primordialmente a boa imagem e estrutura

### REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial, 5.ed, Porto Alegre: Bookman, 2004.

BRONOSKI, M. Estudo preliminar da Logística Reversa aplicada aos resíduos provenientes do processo produtivo de compensados e aglomerados. Curitiba: Revista Administrare, vol. 2 nº 2, Jul/Dez, 2003.

LACERDA, L. Logística reversa – uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002.

OLIVEIRA, N. M. de; OLIVEIRA A. J. de; DANTAS, M. S. M.; REIS, S. R. A. de; Logística e Distribuição: Definições e Evolução da Logística em um Contexto Global. In XIII Simpósio de Engenharia de Produção, 2006, Bauru. Anais... Bauru, 2006.

RAZZOLINI, F.E.; BERTÉ, R. O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil. Curitiba: 1 ed. Ibplex, 2009.

RAZZOLINI

FILHO, E. Logística: Evolução na Administração - Desempenho e Flexibilidade, Curitiba: Juruá, 2013.

ROGERS, D.; TIBBEN-LEMBKE, R. Uma análise das práticas logística reversa. Jornal de negócios de logística v. 22, n. 2, p.129-148, 2001.

## Empreendedorismo Feminino: Suas dificuldades e Conquistas

Laize Aparecida Pereira<sup>(1)</sup>; Danielle Mayumi Campos Tamaki<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Estudante de Engenharia de Produção, laize.faculdade@gmail.com

<sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Orientadora, daniellemtamaki@gmail.com

---

### RESUMO

É indiscutível que as mulheres vêm conquistando seu espaço ao longo dos tempos seja abrindo seu próprio negócio ou ocupando posições de grande destaque no mercado de trabalho tornando –se cada vez mais significativo reconhecer sua importância no cenário econômico, sobretudo os motivos que levam as mulheres a empreender seja seu próprio negócio ou trilhando uma carreira no mercado de trabalho. A inserção da mulher no mercado de trabalho aconteceu com a I e II Guerra Mundial, quando os homens partiram para as batalhas e as mulheres ficavam responsáveis por cuidar da família e obrigações que antes eram de seus maridos no mercado de trabalho. Ao fim da segunda guerra muitos homens haviam sido mortos, mutilados, o que impossibilitava a volta as suas rotinas de trabalho, foi quando houve a inserção efetiva da mulher no mercado de Trabalho. (PERES 2014). O presente artigo trata –se de uma revisão da literatura, partindo de literaturas fontes de pesquisas como GEM (Global Entrepreneurship Monitor) que abordam o tema empreendedorismo, o perfil empreendedor, desigualdade de gênero, e mulheres empreendedoras. O objetivo é discorrer sobre pontos considerados importantes apresentar um histórico sobre o papel da mulher na sociedade, descrever a origem e conceitos do empreendedorismo, identificar as características empreendedoras feminina que contribuem para o êxito nos negócios. E assim acrescentar conteúdo na literatura visto que há uma escassez sobre o tema proposto.

Palavras-chave: Empreendedorismo feminino, mercado de trabalho, dificuldades e sucesso.

---

### INTRODUÇÃO

O empreendedorismo está cada vez mais em evidência e essa palavra foi utilizado inicialmente pelo economista Joseph Schumpeter em 1950.

A palavra empreendedor, do francês "entrepreneur" significa realizar, executar, ou seja, o empreendedor é aquele que assume riscos e começa algo novo, caracterizado por personalidades ousadas que estimulam o progresso econômico, por meio de novas e melhores formas de agir.

O objetivo do presente artigo é um estudo de mulheres empreendedoras que vem ganhando espaço tanto no mundo, como no Brasil. Vencendo as barreiras impostas pelo preconceito, pelo mercado, pela economia e tantas outras, várias empreendedoras e

mulheres de negócios tem construído verdadeiros impérios ou conquistado posições de destaque em grandes empresas, com cargos de liderança que a alguns anos eram predominantemente ocupados por homens.

Outra dificuldade abordada no trabalho é a de conciliar a vida pessoal e a profissional. Geralmente, além dos grandes cargos em empresas ou o próprio negócio, as mulheres ainda possuem grandes responsabilidades associadas à casa e a família, o que torna a rotina feminina mais cansativa e também mais desafiadora.

A atuação das mulheres no mercado de trabalho cresceu significativamente nos últimos anos, no qual pode se observar o aumento sucessivo de mulheres em busca de sua independência financeira excedendo obstáculos em busca de seus objetivos.

Um estudo feito pelo SEBRAE demonstra que empresas chefiadas por mulheres, estão se mantendo mais no mercado. Na última década aumentou de 48% para 54% o número de empreendedoras com negócios em atividade há mais de cinco anos.

A justificativa da escolha deste tema para estudo é o fato do empreendedorismo estar crescendo cada vez mais, o que gerou um certo interesse quanto as razões e dificuldades encontradas para empreender, ou atingir cargos de destaque em uma organização.

## METODOLOGIA

Para a realização do artigo presente foi utilizada a revisão bibliográfica. Segundo o autor Vergara (2006) bibliográfico é o estudo realizado através de materiais acessíveis a todo publico, como redes eletrônicas, livros, revistas, jornais.

Motta (2004), considera importante fazer uma análise histórica desse processo da teoria do empreendedorismo. Para exemplificar, o primeiro uso do termo empreendedorismo pode - se dizer que tudo começou com um empreendedor chamado Marco Pólo, que tentou estabelecer uma rota comercial para o Oriente. Marco Pólo concordou em vender as mercadorias de um homem que possuía dinheiro (hoje conhecido como capitalista). Enquanto o capitalista assumia os riscos de forma passiva o empreendedor tinha a responsabilidade de correr riscos físicos e emocionais.

De acordo com Hisrich e Peters(2004) o empreendedorismo se iniciou na idade média onde a palavra empreendedorismo relatava tanto um participante quanto um administrador de projetos que não se arriscava, somente administrava os recursos usando recursos já obtidos. No século XVII a visão sobre o empreendedor mudou passando a ser visto como indivíduo que trabalhava correndo riscos, já que passou a fazer contratos com o governo para prestar serviços ou oferecer produtos no entanto qualquer lucro ou prejuízo eram somente do empreendedor.

Segundo Dornelas (2012), o empreendedorismo iniciou com as transformações que o mundo sofreu principalmente no século XX quando criaram a maioria das invenções, por pessoas que possuíam uma visão do futuro. Essas pessoas são chamadas de empreendedores. Segundo o mesmo autor empreendedor é aquele que faz as coisas acontecerem, promove a ação de transformar a ideia em realidade e tem essa visão futura da organização.

## EMPREENDEDORISMO NO BRASIL

Dornelas (2005), descreve que o movimento do empreendedorismo no Brasil iniciou na década de 1990 quando instituições como SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) e Softex (Sociedade Brasileira para Exportação de Software), foram criadas, antes da existência das duas não se falava de empreendedorismo e em criação de empresas.

O Brasil participa da pesquisa GEM programa de pesquisa Global Entrepreneurship Monitor é uma avaliação anual do nível nacional da atividade empreendedora. Teve início em 1999, com a participação de 10 países, por meio de uma parceria entre a London Business School, da Inglaterra, e Babson College, dos Estados Unidos. Em 17 anos, mais de 100 países já participaram do projeto. Atualmente, o GEM é o maior estudo contínuo sobre a dinâmica empreendedora no mundo. No Brasil, a pesquisa é conduzida pelo Instituto Brasileiro da Qualidade e Produtividade (IBQP) e conta com a parceria técnica e financeira do SEBRAE.

De acordo com as pesquisas de (2016) o GEM traz uma boa perspectiva para o futuro, foi analisado que o empreendedorismo por oportunidade voltou a crescer, houve uma ligeira melhora, foram 57,4% em 2016 contra 56,6% no ano de 2015.

É sabido que a crise que o país enfrentou nos últimos anos muitas pessoas perderam seu emprego, a saída de muitos foi criar seu próprio negócio, sendo assim empreender por necessidade. A recuperação da economia passa inevitavelmente pelo empreendedorismo e é necessário que o governo crie mecanismos que facilite e incentive os pequenos negócios. O Brasileiro tem capacidade e criatividade para empreender e as oportunidades que o país oferece não podem ser desperdiçadas.

## EMPREENDEDORISMO FEMININO

A inserção da mulher no mercado de trabalho aconteceu com a I e II Guerra Mundial, quando os homens partiram para as batalhas e as mulheres ficavam responsáveis pelos cuidados com a família e pelas obrigações que antes eram de seus maridos no mercado de trabalho.

Ao fim da segunda guerra muitos homens haviam sido mortos, mutilados, o que impossibilitava a volta as suas rotinas de trabalho, foi quando houve a inserção efetiva da mulher no mercado de Trabalho. PERES (2014).

Porém suas condições ainda eram bastante precárias, no dia 08 de março de 1957 operarias de uma fábrica de tecidos protestavam por seus direitos os quais não

foram aceitos;

Essas mulheres foram trancadas dentro da tecelagem onde trabalhavam e atearam fogo matando aproximadamente 130

mulheres carbonizadas. Após esse fato desumano a ONU decretou esse fatídico dia como Dia Internacional da Mulher. PERES (2014).

A área de estudo do empreendedorismo feminino é relativamente nova e com isso se torna um tanto quanto complexo. O alto crescimento de empreendedoras é mais que um dado estatístico, é o resultado de um processo de evolução, quebras de paradigmas e preconceitos que até hoje se faz presente. ALMEIDA (2011).

De acordo com estudos de Lages (2008), as mulheres ainda trabalham com salários inferiores e ainda não tem acesso a alguns departamentos do mercado, mesmo que possuam escolaridade maior que a dos homens.

Morais (2015) diz que o empreendedorismo no Brasil vem aumentando com destaque para as mulheres que durante a necessidade ou falta de oportunidade nas organizações optam pela carreira empreendedora.

No Brasil a TEA (Taxa de empreendedorismo Inicial) é de 19,9% para as mulheres e de 19,2% para os homens o que pode ser considerado uma distribuição bem equilibrada. Estes dados mostram a importância das mulheres para a formação da TEA, e nos anos de 2013 e 2015 as diferenças de taxas masculinas e femininas foram 0,2 e 1,4 pontos percentuais.

Tabela 1:

Países	Masculino	Feminino	TEA
Brasil	19,2	19,9	19,6
África do Sul	8,0	5,9	6,9
Alemanha	6,0	3,1	4,6
China	11,8	8,6	10,3
EUA	14,8	10,5	12,6
Índia	13,5	7,6	10,6
México	9,3	10,0	9,6
Rússia	6,9	5,7	6,3

Fonte 1:

## CONCLUSÃO

Analisando estudos sobre empreendedorismo feminino, foi observado que maior parte dos estudos é focado nos motivos pelo quais levam as mulheres a empreender. Já sobre os benefícios e consequências sobre o assunto para a sociedade ainda é muito pouco abordado. Analisando estudos e pesquisas é

perceptível que

o assunto empreendedorismo é tratado de forma generalizada, não dividindo -á por gênero.

Sendo assim faz-se necessário mais conteúdo sobre o tema proposto, já que pesquisas mostram que o empreendedorismo feminino esta em ascendência e cada dia mais e mais mulheres se tornam donas do próprio negocio ou estão à frente de grandes empresas, o assunto ainda pode ser muito mais explorado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.G. de et al. *Desemprego e Empreendedorismo: da ambiguidade da relação conceitual à eficácia das práticas de intervenção social*. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/plural/article/view/69562/72134>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

DORNELAS, J.C. *Empreendedorismo: Transformando ideias em negócios*. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

DORNELAS, J.C.A *Empreendedorismo: transformando ideias em negócios*. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GEM – GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR. *Empreendedorismo no Brasil – 2016*. Curitiba: IBQP, 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20sebrae/Anexos/GEM-Brasil-2016.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2017.

HISRICH, R.D. PETERS, M. R. *Empreendedorismo*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MOTA, A.R.S. *Empreendedorismo o perfil das mulheres de sucesso*. 1 ed. João Pessoa, 2008.

MORAIS, S. *Mulheres empreendedoras no Brasil: fatores que as levam a empreender*. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/mobile/artigos/empreendedorismo/mulheresempreendedoras-no-brasil-fatores-que-as-levam-a-empreender/85498/>>. Acesso em: 15 abril. 2017.

PERES, C.D.S. *Empreendedorismo feminino: Das dificuldades ao sucesso na gestão das organizações*. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso) – Universidades Regional do Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul 2014.

SEBRAE, *As Mulheres Empreendedoras no Brasil* (2017). Disponível em: <<http://www.sebrae-rs.com.br/index.php/noticia/1206-empreendedorismo-feminino-avanca-na-ultima-decada>>. Acesso em: 23 mai. 2017.

VERGARA, S.

C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2000.

## TÍTULO: Estudo sobre Margem de contribuição em um setor de açougue

**Gabriela Gonzaga Marcelo<sup>(1)</sup>; Alexandre Fonseca Torres<sup>(2)</sup>.**

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Itajubá, gabrigonzaga@hotmail.com, <sup>2</sup>Professor do Centro Universitário de Itajubá, alexandrefonsecatorres@gmail.com

---

### RESUMO

Atualmente, as empresas encontram dificuldades em gerenciar seu negócio sem uma visão ampliada, conhecimento de *marketing*, gestão de pessoas, análise da concorrência, entre outras informações. Diante deste cenário, é indispensável a realização de pesquisas que possibilitem aos gestores aprimoramento de seus resultados perante o cenário econômico do país. A margem de contribuição é uma ferramenta essencial para o planejamento e tomada de decisão. Desta forma, o objetivo deste trabalho é analisar a aplicação da margem de contribuição no setor de açougue em um supermercado, incrementando o planejamento da organização, assim, possibilitando melhorias no gerenciamento da estrutura de custos para que possam auxiliar os gestores na tomada de decisão.

Palavras-chave: Contabilidade de custos, Margem de Contribuição.

---

### INTRODUÇÃO

As empresas precisam utilizar métodos de custeio que atendam suas necessidades e peculiaridades, de forma que não permita que os índices de perdas, sobras ou faltas se elevem (RIZZO, 2012). Palma, Borges, & Barbosa (2016) afirmam que uma organização, independente do ramo em que se aplicam, precisam gerar resultados que atendam estrategicamente suas operações.

Para que a organização possa crescer e se tornar cada vez mais competitiva, o planejamento nos permite apurar os dados obtidos durante um determinado período para realizar uma projeção futura em vendas ou em qualquer âmbito organizacional.

### CONTABILIDADE DE CUSTOS

A contabilidade de custos tem a missão de fornecer dados para a empresa de padrões, orçamentos e outras formas de previsão e, consecutivamente acompanhar os dados para comparação com os valores anteriormente definidos, seu papel se reveste de suma importância, para fornecer informações sobre valores relevantes que dizem respeito a introdução ou corte de produtos, administração de preços de venda, opção de

compra ou produção etc (Martins & Rocha, 2015).

Martins (2010, p. 21) diz que “..., a Contabilidade de Custos tem duas funções relevantes: o auxílio ao controle e a ajuda às tomadas de decisões.”

A seguir, estão dispostas as definições de custos mais utilizadas na contabilidade de custos.

Custos – São gastos que ocorrem na fabricação dos produtos da empresa.

Despesas- Valor de bens e serviços consumidos e que não estão diretamente ligados com a produção de outros bens e serviços.

Gastos- São sacrifício que a empresa faz para obtenção de um bem ou serviço.

Desembolso- É a resultante do pagamento de uma aquisição de um bem ou serviço.

Investimento- É o valor dos insumos adquiridos pela empresa não utilizados no período, e poderão ser utilizados no futuro.

Perda- São bens ou serviços que são consumidos de forma anormal ou involuntária.

### MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO

A margem de contribuição pode ser calculada unitária ou total. A Unitária é calculada por meio da diferença entre o preço de venda e o

custo variável

de cada produto. É o valor que cada produto realmente traz a empresa, é o restante entre o custo e a receita imputada. Quando a margem unitária é multiplicada pela quantidade total que é vendida, obtém-se a margem de contribuição total.

A margem de contribuição pode ser calculada através da seguinte fórmula:

$$MC = \text{Vendas} - (\text{Custos} + \text{Despesa Variáveis})$$

Nesse contexto, o presente trabalho tem como propósito realizar o cálculo da Margem de Contribuição no setor de açougue do supermercado, e analisar os métodos de custeio que possam auxiliar os gestores na tomada de decisão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O setor de açougue em estudo é considerado um dos setores mais importantes e de maior complexidade, devido ao seu faturamento e ao alto índice de perdas (RIZZO, 2012).

O açougue pesquisado possui sessenta tipos de carnes, entre bovinos, suínos e aves. Devido à grande variedade de carnes, a Tabela 1 mostra a margem de contribuição unitária dos dez produtos mais rentáveis do mês de junho.

Para a realização do cálculo da Margem de Contribuição, foram coletados dados no mês de junho de 2017. Foram necessários dados referente ao preço de venda (a), custo dos produtos (b), custo de embalagem (c), energia elétrica (d) e aluguel (e).

Na Tabela 1, observa-se quanto cada produto contribui em reais para a Margem de Contribuição unitária referente ao mês analisado.

Tabela 1 – Margem de Contribuição Unitária

Descrição	MC Unitária (e=a-b-c-d-e)
SUINO PERNIL	R\$ 4,39
BOVINO PALETA	R\$ 4,73
FRANGO FILE	R\$ 6,82
SUINO COSTELINHA	R\$ 2,31
BOVINO PATINHO	R\$ 5,70
FRANGO COXA SOBRECOXA	R\$ 0,47
SUINO TOUCINHO	R\$ 3,89
BOVINO COXÃO MOLE	R\$ 3,84
BOVINO ACEM	R\$ 3,07
BOVINO ALCATRA	R\$ 6,21

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se concluir que o Frango Filé e o Bovino Alcatra são os que mais contribuem com a maior Margem de Contribuição unitária para a empresa no período estudado.

Na tabela 2, é apresentado o percentual de vendas dos dez produtos mais vendidos no mês de junho de 2017.

Tabela 2 – Vendas no mês de Junho

Descrição	Quantidade Kg	Percentual de vendas/kg
SUINO PERNIL	585,90	8,14%
BOVINO PALETA	544,30	7,57%
FRANGO FILE	500,90	6,96%
SUINO COSTELINHA	426,50	5,93%
BOVINO PATINHO	395,10	5,49%
FRANGO COXA SOBRECOXA	359,90	5,00%
SUINO TOUCINHO KG	295,10	4,10%
BOVINO COXÃO MOLE	282,20	3,92%
BOVINO ACEM	271,70	3,78%
BOVINO ALCATRA	250,90	3,49%

Fonte: Elaborado pelo autor

Podemos observar na Tabela 2, que o suíno pernil seguido do bovino paleta são os que mais venderam no mês de Junho.

A Tabela 3 apresenta o resultado da margem de contribuição total. Para o cálculo, foi realizada a multiplicação da MC unitária de cada tipo de carne pelo total vendido de cada produto.

Tabela 3 – Margem de Contribuição Total

Descrição	Qtde. Vendida Kg	MC Unitária	MC TOTAL
SUINO PERNIL	585,9	R\$ 4,39	R\$ 2.570,03
BOVINO PALETA	544,3	R\$ 4,73	R\$ 2.572,62
FRANGO FILE	500,9	R\$ 6,82	R\$ 3.414,37
SUINO COSTELINHA	426,5	R\$ 2,31	R\$ 983,71
BOVINO PATINHO	395,1	R\$ 5,70	R\$ 2.250,68
FANGO COXA SOBECOA	359,9	R\$ 0,47	R\$ 167,88
SUINO	295,1	R\$ 3,89	R\$ 1.146,90

TOUCINHO			
BOVINO COXÃO MOLE	282,2	R\$ 3,84	R\$ 1.082,65
BOVINO ACEM	271,7	R\$ 3,07	R\$ 833,16
BOVINO ALCATRA	250,9	R\$ 6,21	R\$ 1.557,20
<b>TOTAL</b>	<b>3912,5</b>		<b>R\$ 16.579,20</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, os gestores podem conhecer qual a melhor rentabilidade de tipo de carne vendida no açougue. Porém, não se pode reduzir nem um tipo de carne, pois cada cliente escolhe o tipo desejado e não se pode deixar de ter um cardápio variado para atendê-los.

Contudo, se pode competir diretamente com os concorrentes, atendendo a demanda desejada e tendo a total satisfação dos clientes. Com a Margem de Contribuição mensal, é possível identificar quanto cada produto contribui para o faturamento mensal do supermercado.

## CONCLUSÕES

O artigo teve como objetivo verificar como o conhecimento da contabilidade de custos e a utilização da margem de contribuição poderia contribuir para melhoria da tomada de decisão.

Com a introdução de novos modelos, os gestores do supermercado poderão gerar relatórios que lhes auxiliem em cálculos, e possam estabelecer níveis de venda, como também realizar metas de vendas e um maior controle sobre possíveis sazonalidades. Desta forma, o presente trabalho viabilizou uma maneira de incrementar o planejamento do supermercado, possibilitando melhorias no gerenciamento da estrutura de custos.

## REFERÊNCIAS

GONÇALVES, M. N. et al. A Aplicabilidade do método de custeio variável nas atividades de viticultura e olericultura. Revista de Administração e Contabilidade, 2015. Disponível em: <<http://local.cnecsan.edu.br/revista/index.php/rac/article/download/351/pdf>>. Acesso em: 25 Maio 2017.

MARTINS, E. Contabilidade de Custos. 10ª. ed. [S.l.]: Atlas, 2010.

MARTINS, E.;

ROCHA, W. Métodos de Custeio Comparados - Custos e Margens Analisados Sob Diferentes Perspectivas. 2ª. ed. [S.l.]: Atlas, 2015.

PALMA, L. G.; BORGES, F. H.; BARBOSA, J. C. Estudo sobre a margem de contribuição em uma microempresa do ramo de distribuição alimentício. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2016. 17. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_228\\_331\\_30614.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_228_331_30614.pdf)>. Acesso em: 28 Junho 2017.

RIZZO, R. Análise de custo no setor de açougue em um supermercado. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/993>>.

## Previsão de Demanda: Utilização da metodologia de Box & Jenkins como ferramenta de apoio a tomada de decisão.

José Claudio de Souza (Centro Universitário de Itajubá- Fepi; Engenharia de Produção)

[jclaudio.lksouza@yahoo.com.br](mailto:jclaudio.lksouza@yahoo.com.br);

Danielle Mayumi Campos Tamaki (Centro Universitário de Itajubá- Fepi; Engenharia de Produção)

[daniellemtamaki@gmail.com](mailto:daniellemtamaki@gmail.com)

---

### RESUMO

A competência das empresas em prever e gerenciar a demanda proporciona às áreas operacionais suporte para tomada de decisões além de assegurar a eficiência do planejamento da produção. O presente trabalho tem por objetivo apresentar a Metodologia Box & Jenkins também conhecido como método ARIMA (*Auto Regressive Integrated Move average*) e sua utilização para previsão de demanda, constituindo-se uma ferramenta que de apoio para tomada de decisão. Para isto, foram realizadas pesquisas de conceitos e informações necessárias para elaboração de previsões de demanda através da modelagem ARIMA. Baseado nas informações obtidos nesta pesquisa, pode se afirmar que a metodologia de Box&Jenkins constitui-se uma importante ferramenta, podendo ser utilizada pelos gestores dos sistema operacionais, fornecendo subsídios para o gerenciamento dos seus recursos produtivos.

Palavras-chave: Previsão de Demanda; Box & Jenkins; ARIMA; Tomada de Decisão.

---

### INTRODUÇÃO

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2010), é indispensável que as empresas tenham abordagens eficazes para prever sua demanda, e que a previsão seja parte integrante do planejamento dos negócios e tomada de decisão. De acordo com Kirchner (2006), no gerenciamento de uma empresa, o gestor se depara com inúmeros problemas, exigindo dele a utilização de mecanismos eficientes e eficazes visando solucioná-los. Um dos problemas enfrentados por gestores, em especial em períodos de instabilidade econômica, é a falta de previsibilidade de demanda, onde essas incertezas afetam diretamente a tomada de decisão.

Corrêa, Giansesi e Caon (2010) apresentam como fundamental a utilização, por parte das empresas, todas as ferramentas disponíveis de forma a antecipar a demanda futura com alguma precisão, podendo ser utilizados histórico de vendas passadas associados a informações que expliquem suas variações e comportamento passado, bem como modelos estatísticos mais sofisticados.

Como a previsão de demanda constitui-se em um dado de entrada básico do PCP (Planejamento e Controle da Produção), Gaitner e Frazier (2001) enfatizam que a competência das empresas em prever e

gerenciar a demanda proporciona às áreas operacionais suporte para tomada de decisões além de assegurar a eficiência do planejamento de produção.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração deste trabalho foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Segundo Sampaio e Mancini (2007) revisão sistemática é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Os mesmos autores ainda destacam que esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionados a determinado fenômeno ou área de estudo, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada.

### PREVISÃO DE DEMANDA

De acordo com Moreira (2004), previsão de demanda constitui-se em um processo racional de busca de informações acerca do valor das vendas futuras de um item ou conjunto de itens.

Segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), uma previsão é um prognóstico de eventos futuros para fins de planejamento e tomada de decisão. No entanto, o simples

conhecimento

próprios dados

sendo composta por quatro etapas:

sobre o crescimento ou queda nas vendas de um produto não é suficiente para alcançar a eficiência operacional em uma empresa. Para Slack, Chambers, Johnston, (2009), conhecer a velocidade da mudança e quais taxas elas podem alcançar é vital para o planejamento do negócio.

De acordo com sua estrutura de análise de dados e o tipo de abordagem utilizado, Lustosa (2008), apresenta os métodos de previsão de demandas classificados em métodos qualitativos e métodos quantitativos. Sendo que o primeiro se baseia em opiniões e julgamentos pessoais, ao passo que métodos quantitativos se fundamentam em técnicas estatísticas e modelagem de dados históricos.

### METODOLOGIA DE BOX&JENKINS

Os modelos de Box & Jenkins, também conhecidos como ARIMA, foram propostos por George Box e Gwilym Jenkins no início dos anos 70 (PELLEGRINI E FOGLIATTO, 2001). De acordo com Jacobs e Costa (2011), o trabalho de Box e Jenkins denominado *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (Análise de Séries Temporais: Previsão e Controle), resultou na integração de todo o conhecimento existente na época e promoveu uma ruptura nesta área.

Embora o método ARIMA seja considerado complexo, necessitando de experiência do analista para discernimento dos dados e escolha do modelo (KIRCHNER, 2006), tal técnica constitui-se uma poderosa ferramenta para análise de séries temporais, figurando como uma das técnicas de previsão de demanda mais difundidas e utilizadas nas últimas décadas (SANTOS, JUNIOR E BERNARDO, 2015).

Werner e Ribeiro (2003) classificam o método ARIMA, como um modelo matemático que visa captar o comportamento da correlação seriada ou auto correlação entre os valores da série temporal, e com base nesse comportamento realizar previsões futuras.

Segundo Bacci (2007), os modelos ARIMA, também representado por  $(p, d, q)$ , resultam da

combinação de três componentes também chamados "filtros":

- a) AR – Filtro auto regressivo de ordem  $p$ ;
- b) I - Filtro de integração não estacionário  $d$ ;
- c) MA- Filtro de médias móveis de ordem  $q$ .

A construção dos modelos Box&Jenkins baseia-se em um ciclo iterativo, Morettin e Tolo (1987), sugerem que a escolha da estrutura a ser utilizada, deve ser baseada nos

I. **Identificação** – Consiste em descobrir qual modelo descreve o comportamento da série, através das análises gráficas (correlogramos) das funções de auto correlação (FAC) e das funções de auto correlação parciais (FACP).

Kirchner (2006) sugere também a análise gráfica do comportamento da FAC e FACP, onde é a estacionariedade é evidenciada por um decaimento abrupto ou muito rápido, e a não estacionariedade evidencia-se por um decaimento muito lento. Lemos (2006), apresentam também, que para séries estacionárias, os coeficientes tanto o FAC quando o FACP tende a valores próximos de zero; já as séries não estacionárias apresentam valores significativamente diferentes de zero por vários períodos de tempo;

II. **Estimação** – De acordo com Pelegrini (2000), uma vez a série estando estacionária (valores de  $d$  conhecidos), deve determinar os componentes normais,  $p$  e  $q$ . Para essa estimação ( $p, q$ ), Souza (2006), mostra que as características da FAC e da FACP em cada caso, é que indicarão qual o possível processo gerador da série (Quadro 1), sendo  $k$  o número de defasagens ou *lags*.

QUADRO 1 – Estimação de Parâmetros  $(p, q)$  através das análises de FAC e FACP

MODELO	COMPORTEAMENTO FAC	COMPORTEAMENTO FACP
Estrutura - AR(1)	Declina exponencialmente à medida que $k$ aumenta.	Apresenta pico na defasagem 1 e a seguir uma queda brusca para zero nas demais defasagens. Truncada em $k = 1$ .
Estrutura - AR(2)	Constitui em uma mistura de decaimentos exponenciais e/ou senóides amortecidas.	Apresenta pico na defasagem 1 e 2, com brusco nivelamento em zero nas demais defasagens.
Estrutura genérica-AR( $p$ )	Continua declinando à medida que $k$ aumenta, mas o declínio traduz-se agora em decaimentos exponenciais e/ou ondas senóides amortecidas.	Truncada em $k = p$
Estrutura - MA(1)	Apresenta pico na defasagem 1 e a seguir corte brusco, semelhante à FACP de um AR(1). Truncada em $k = 1$ .	O padrão neste caso é um decaimento exponencial com alternância de sinal.
Estrutura - MA(2)	Apresenta pico na defasagem 1 e 2, com brusco nivelamento em zero nas demais defasagens.	A FACP tem uma forma sem padrão algébrico definido. O declínio traduz-se agora em decaimentos exponenciais e/ou ondas senóides amortecidas.
Estrutura genérica-MA( $q$ )	Truncada em $k = q$	Decresce à medida em que $k$ aumenta, mas o decréscimo não segue nenhum padrão fixo.
Estrutura -ARMA( $p,q$ )	Decresce à medida que $k$ aumenta.	Decresce à medida que $k$ aumenta.

Fonte: Adaptado de Kirchner (2006); Souza (2006), Bacci (2007)

III. **Verificação**- Uma vez obtido um modelo ajustado para a série temporal, deve-se determinar sua adequação e necessidade de melhoria (PELLEGRINI, 2000). Segundo Fava (2000), esta etapa verificar-se á se o modelo é adequado. Uma forma prática para essa verificação consiste na análise dos

valores dos  
resíduos ( $et$ ) através da função de autocorrelação dos resíduos.

Conforme Pellegrinni (2000), se o modelo obtido for apropriado, a FAC da amostra dos resíduos  $et(k)$  não deve apresentar *lags* significativos para nenhum valor de  $k$  ( $n^\circ$  de defasagens), neste caso definidos como sendo os maiores que  $\sqrt{n}$ .

Para Bacci (2007), quando se essas condições forem preenchidas prossegue-se com a fase de previsão, caso contrário, deve-se tentar outra especificação, retornando à fase de identificação do modelo;

**IV. Previsão** - Última etapa do processo e objetivo principal. É realizada somente quando a etapa anterior for satisfatória, caso contrário, volta-se novamente a etapa de Identificação, repetindo os passos II e III. Uma vez determinado o melhor modelo para a série temporal em estudo, pode utilizá-lo para gerar previsões de observações futuras (PELLEGRINI, 2000). De acordo com Kirchner (2006), este é a última etapa da metodologia Box&Jenkins, onde são realizações previsões da série  $Z_t$  em instantes de tempo posteriores a  $n$ , determinando dessa forma possíveis valores de  $Z_{t+1}, Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k}$ , onde  $k$  é o horizonte da previsão.

Segundo Souza (2006), a metodologia de Box&Jenkins pode ter sua capacidade de previsão comprometida a longo prazo. Dessa forma, deve sempre que possível, atualizar as previsões já realizadas, na medida em que os valores  $Z_{t+1}, Z_{t+2}, \dots$ , vão se tornando conhecidos.

## CONCLUSÕES

A realização deste trabalho permite afirmar que a utilização de previsões utilizando a metodologia de Box&Jenkins, podem facilitar e apoiar o processo de tomada de decisão. Tal método dará suporte para transformar dados brutos reais em processos de modelagem, favorecendo o processo decisório. Sendo o processo de previsão organizacional um processo de estimação de futuros eventos para propósitos de planejamento e tomada de decisão, a utilização do método de Box&Jenkins permite a empresa melhorias no gerenciamento dos seus recursos e contribuindo para o sucesso da mesma.

## REFERÊNCIAS

BACCI, L. A. **Combinação De Métodos De Séries Temporais Para Previsão Da Demanda De Café No Brasil**. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção: Universidade Federal de Itajubá, Itajubá-MG, 2007.

CORRÊA,

Henrique L. GIANESI, Irineu G. N. CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

FAVA, V. L. **Metodologia de Box&Jenkins para modelos univariados**. In: VASCONCELLOS, M.

A. S.; Alves, D. **Manual de econometria: nível intermediário**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

GAITHER, N.; FRAIZER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

JACOBS, William.; COSTA, Manfred.; **Uma Referência para a Construção de Modelos ARIMA para Previsão de Demanda com Base na Metodologia de Box&Jenkins**. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2011.

KIRCHNER, Rosane M., **Modelagem e Previsão por Meio de Metodologia Box & Jenkins: Uma Ferramenta de Gestão**. 67 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção: Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2006.

KRAJEWSKI, L.; RITZMANL.; MALHOTRA, M.; **Administração de Produção e Operações**. 8º ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LEMONS, Fernando Oliveira, **Metodologia para Seleção de Métodos para Previsão de Demanda**. 183 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2006.

LUSTOSA, L.; **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2008.

MOREIRA, D.A. **Administração da produção e operações**. 1º Ed., Pioneira Thomson Learning, 2004.

MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M; **Previsão de Séries Temporais**. 2ª Ed. São Paulo: Editora Atual: 1987.

PELLEGRINI, Fernando Rezende, **Metodologia para Implementação de Sistemas de Previsão de Demanda**. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2000.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. **Passos para Implementação de Sistemas de Previsão de Demanda - Técnicas e**

Estudo de

**Caso.** Revista Produção, v. 11, n. 1, p. 43-64. 2001.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. **Estudos De Revisão Sistemática: Um Guia Para Síntese Criteriosa Da Evidência Científica.** Revista brasileira de fisioterapia, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan/fev, 2007.

SANTOS, Gustavo Q.V.; JUNIOR, José A.M.; BERNARDO, Yan Nick S.; **Previsão de Demanda: Revisão Bibliográfica e Análise Acadêmica** atual. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.. **Administração da produção.** 3º ed. São Paulo, Editora Atlas, 2009.

SOUZA, Francisca Mendonça, **Modelos Box & Jenkins Aplicados a Demanda de Leitos Hospitalares.** 83 f. Monografia de Especialização (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Estatística e Modelagem Quantitativa: Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS,2006.

WERNER, L.; RIBEIRO,J.L.D. **Previsão De Demanda: Uma Aplicação dos Modelos Box -Jenkins na Área de Assistência Técnica de Computadores Pessoais.** Revista Produção, v. 10, n. 1, p. 47-67.2003.

## Estudo de Caso: Implantação da ferramenta MRP em uma empresa do setor Elétrico

**Danillo Lopes Nunes**, Doutorando em Eng. de Produção – UNIFEI, [nunes.prod@gmail.com](mailto:nunes.prod@gmail.com); **Danielle Mayumi Campos Tamaki**, Doutoranda em Engenharia de Produção – UNIFEI, [daniellemtamaki@gmail.com](mailto:daniellemtamaki@gmail.com); **Júlio Alexander Batista**, Graduando em Engenharia de Produção – FEPI, [alexander-juliao@hotmail.com](mailto:alexander-juliao@hotmail.com);

---

### RESUMO

O estudo abrange o desenvolvimento da teoria e aplicação do Planejamento de Necessidades de Materiais como ferramenta para garantir o controle do Planejamento de Produção e das compras de materiais de uma empresa do setor Elétrico situada no sul de Minas Gerais. Através de uma revisão bibliográfica foram adquiridos os conhecimentos, adicionalmente com o estudo de caso com os dados fornecidos pela empresa. Esta ferramenta tem como principal função o controle da quantificação de materiais, a previsão de uso e a emissão das ordens de compra. A aplicação proporciona um controle mais efetivo sobre as ordens de compra lançadas entrelaçadas às datas efetivas sobre a necessidade para a utilização dos materiais na empresa.

O estudo engloba também todas as etapas, de forma sequencial, que foram necessárias para a implantação desta ferramenta como um mecanismo para gerenciar a cadeia de suprimentos desde as primeiras reuniões que aconteceram na empresa sobre o assunto, dificuldades encontradas e primeiros resultados obtidos pós implantação.

Palavras-chave: Planejamento das Necessidades de Materiais, Planejamento e Controle da Produção, Administração da Produção.

---

### INTRODUÇÃO

A Administração da Produção é uma das principais áreas de atuação do Engenheiro de Produção e visa a conciliação entre a programação e o controle de processos e produtos. Esta área possui algumas ferramentas que auxiliam neste controle, dentre elas, o Planejamento das Necessidades de Materiais, do inglês, *Material Requirement Planning* - MRP.

A empresa, objeto de estudo, é uma tradicional fabricante de Transformadores para Instrumentos e Conjuntos de Medição, esta está sempre presente no fornecimento para empresas de energia elétrica, fabricantes de painéis, indústrias de mineração, metalurgia,

siderurgia, químicas e petrolíferas, no Brasil e em diversos países.

O tema foi escolhido devido grande importância que a empresa visou nesta aplicação no intuito de conseguir reduzir seus custos de fabricação para conseguir se tornar, ainda mais, competitiva no mercado de transformadores no cenário nacional e internacional. A fim de, também, apresentar os procedimentos de implantação bem como os resultados obtidos para efetuar a análise se o projeto está conforme o previsto e disposição.

De acordo com Slack, Chambers e Jhonston (2009) a administração da produção está ligada ao conceito sobre a forma em que as empresas produzem seus produtos e serviços, e pode ser definida como o gerenciamento de todos os recursos disponíveis à produção dos mesmos.

## Segundo

Martins e Laugeni (2015) entende-se como objetivo da administração da produção e operações o gerenciamento dos recursos da empresa para a produção de forma eficaz e eficiente de modo a inter-relacionar com os objetivos estratégicos, de médio e longo

prazo, traçados pela alta cúpula da organização.

Segundo Lobo e Silva (2014), para que o Planejamento e Controle da Produção (PCP) garanta a coordenação das várias funções da produção, é necessária uma concepção profunda e detalhada de todo seu sistema produtivo. Para isto suas principais funções são:

- Gestão de estoques;
- Emissão de ordens para a produção;
- Programação das ordens de fabricação;
- Movimentação das ordens de fabricação;
- Acompanhamento da produção;

Segundo Martins e Laugeni (2015) entende-se como objetivo da administração da produção e operações o gerenciamento dos recursos da empresa para a produção de forma eficaz e eficiente de modo a inter-relacionar com os objetivos estratégicos, de médio e longo prazo, traçados pela alta cúpula da organização.

De acordo com Lustosa et al (2008) entende-se por MRP (planejamento de necessidades de materiais / Material Requirement Planning) como o planejamento das necessidades de materiais, ou seja, esta ferramenta é um tipo de sistema que utiliza, de forma integrada, o

## planejamento da

produção e o estoque disponível na empresa.

De acordo com Corrêa, Gianesi e Caon (2007) a ideia do cálculo do MRP baseia-se no conceito em que todos os componentes da ramificação do produto e os tempos de ciclos são conhecidos. Assim utilizando a visão de futuro das necessidades de disponibilidades dos produtos, pode-se calcular os momentos e as quantidades que deverão ser obtidas afim de não sobrar nem faltar qualquer componente necessário.

## MATERIAL E MÉTODOS

O método de pesquisa utilizado para o desenvolvimento é o Estudo de Caso, onde a coleta de dados fora feita de acordo com o avanço da implantação até sua finalização.

Segundo Martins, Mello e Turrioni (2013 apud YIN, 2001) pode-se definir estudo de caso como uma forma de investigação subjetiva sobre um fenômeno em sua contextualização na vida real.

Segundo Martins, Mello e Turrioni (2013 apud VOSS, Tsikriktsis e Frohlich 2002) o melhor ponto de partida de um estudo de caso é a boa formulação da estrutura da pesquisa.

A pesquisa estará desenvolvida a partir da revisão dos conceitos teóricos envolvendo a Administração da Produção, Planejamento e Controle da Produção e MRP. Após a revisão completa destas teorias o trabalho apresentará a razão pela qual a empresa optou ao implantar o MRP, o histórico da implantação, apresentará os resultados obtidos e efetuará a análise conclusiva da implantação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de entrega dos produtos da empresa estudada se inicia com o orçamento enviado aos clientes juntamente com o prazo estipulado pelo PCP. Assim que os pedidos chegam, estes são abertos em Ordem de Fabricação (chamado de O.F. internamente) e enviados à engenharia e esta por sua vez possui a responsabilidade de criar toda a lista técnica para cada pedido.

Assim que a lista técnica estava criada o atual sistema de programação estava efetuando os cálculos de necessidades dos materiais de forma errônea, o mesmo estava os efetuando a partir da data de entrega, onde

o correto seria

a partir do início de fabricação, pois desta forma não se levava em consideração possíveis inspeções dos clientes antes de ser enviado os produtos.

A figura 1 abaixo ilustra o segmento de cálculo pelo antigo sistema.

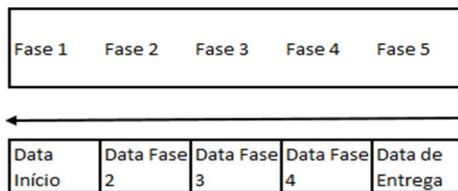


Figura 1 – Antigo cálculo das Necessidades de Materiais na empresa “X”

Fonte: Próprio Autor

Em abril de 2017 o MRP foi colocado oficialmente em operação e se percebeu que faltava alguns conceitos da ferramenta aplicado na realidade da empresa.

## CONCLUSÕES

A ferramenta implantada está funcionando em sua plenitude, ou seja, o que os conceitos e parâmetros propõem ela está fazendo:

- O MRP está analisando todas as datas de produção de forma correta.
- As quantidades a serem produzidas estão sendo geradas perfeitamente.

A nível financeiro a empresa ainda não possui dados que a levem constatar que houve uma grande redução de custos, os dados estão sendo obtidos gradativamente.

## REFERÊNCIAS

- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. Planejamento, Programação e Controle da Produção, 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LOBO, R. N.; SILVA, D. L. Planejamento e Controle da Produção, 1. Ed. CIDADE: Érica, 2014.
- LUSTOSA, L.; et al. Planejamento e Controle da Produção. Rio De Janeiro: Elsevier, 2008.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da Produção, 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
- MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J.B. Guia para Elaboração de Monografia e TCC em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, São Paulo: Atlas, 2013.
- SLACK, N.; JONES, A. B.; JOHNSTON, R. Administração da Produção, 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2015.

## Gestão estratégica de pessoas para aumento da competitividade

**Gabriela Henrique de Oliveira<sup>(1)</sup>; Marcelo Nunes Fonseca<sup>(2)</sup>**

<sup>1</sup>Gabriela Henrique de Oliveira, FEPI- Graduando Engenharia de Produção, [negocios.gho@gmail.com](mailto:negocios.gho@gmail.com)

<sup>2</sup>Marcelo Nunes Fonseca, UNIFEI- Doutorado Engenharia de Produção, [marcelonunes21@gmail.com](mailto:marcelonunes21@gmail.com)

---

### RESUMO

*Com o advento de mudanças instáveis no cenário corporativo mundial, muitas empresas tiveram que repensar suas estratégias de negócios principalmente para fazer frente à concorrência e a intensa competitividade que se estabeleceram a partir da superação das fronteiras e da aproximação de povos e culturas por meio da tecnologia. Este artigo analisou ideias, conceitos e perspectivas em relação à gestão estratégica de pessoas enquanto vantagem competitiva para as empresas.*

Palavras-chave: Gestão de Pessoas; Competitividade; Redução de Custos.

---

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da gestão de pessoas e o que está representando para a organização em consonância com a liderança eficaz, podendo promover redução de custos tornando a empresa mais eficiente e competitiva.

Dentre os objetivos específicos pretende-se dissertar a importância do engenheiro de produção se envolver na gestão de pessoas definindo-os; tratar sobre a gestão estratégica de pessoas; falar sobre a redução de custos.

### MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi de pesquisa bibliográfica, ponderando o ponto de vista de diversos autores garantindo o devido embasamento teórico ao tema proposto.

Partindo do tema central gestão de pessoas que busca criar uma estratégia ampla, que compreende toda a organização em busca do desenvolvimento, capacitação e humanização de quem faz parte dela, foi elaborada a figura 1, fundamentado em conceitos a partir da junção de diversos autores, sendo eles Maximiano (2007), Gaudio e Lemos (2003), Mascarenhas (2012), Dalkir (2005), desta junção foi-se elaborado os cinco pilares da gestão de pessoas.

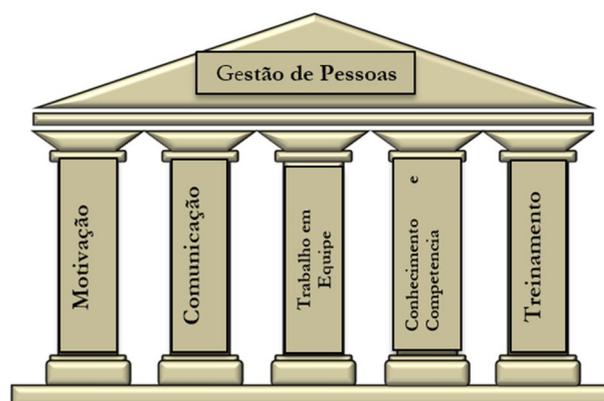


Figura 1 – Cinco pilares da gestão de pessoas

Não há como falar de gestão de pessoas sem dar ênfase a motivação (primeiro pilar da imagem 1), nesse sentido, Maximiano (2007) afirma que a valorização encontra vínculo com a motivação, constituindo está uma condição psicológica que influencia o grau de interesse ou mesmo o desejo de promover a realização de uma tarefa ou objetivo. Dessa forma, colaborando com o pensamento de Orlickas (1998) onde este autor afirma que “a modificação na gestão de pessoas, de gastos para receita, incide em abranger que o investimento em pessoas, seja ele de quaisquer subsistemas da área, quando bem administrado, definido como um investimento no negócio e não apenas nas pessoas”. Apontando nessa direção de pensamento, compreende-se que os investimentos em



são imprescindível na indústria, mas quem extrai o melhor destas são as pessoas.

ORLICKAS, Elizenda. **Consultoria interna de recursos humanos**. São Paulo: Makron Books, 1998.

## REFERÊNCIAS

CHIAVENATO I. **Recursos Humanos**. Ed. Compacta, 7.ed. São Paulo: Atlas, 2002

DECENZO D. A. ; ROBBINS S. P. **Administração de recursos humanos**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

DEL GALDIO, Rozalia e LEMOS, Cláudia. Publicações jornalísticas empresariais. In: DUARTE, Jorge (org). **Assessoria de imprensa e relacionamento com a mídia: teoria e técnica**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2003.

DESSLER G. **Administração de recursos humanos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

DUTRA, J. S. (Org.). **Gestão por competências**: um modelo avançado para o gerenciamento de pessoas. 3. ed. São Paulo: Gente, 2001.

HANASHIRO, D. M. M. et al. **Gestão do fator humano**: uma visão baseada em stakeholders. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

HAMEL, G. Gestão na era da criatividade. **Revista HSM Management**, São Paulo, v. 8, n. 79, p. 47-53, 2010.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas 2007.

MASCARENHAS, André Ofenhejm. **Gestão Estratégica de Pessoas**: Evolução, Teoria e Crítica. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MAÑAS, Antonio Vico; e outros. **Gestão Estratégica de Negócios**: Evolução, Cenários, Diagnósticos e Ação. 2ª ed. Revista e ampliada. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PORTER, M. **Clusters and the new economics of competition**. Harvard Business Review, London, v. 7, n. 6, p. 66-79, 1998.

## LEAN MANUFACTURING APLICADO A GESTÃO DA PRODUÇÃO

**Taciara Suzana Batista Dias** <sup>(1)</sup>; **Thais Micaele Soares Ferreira** <sup>(2)</sup>; **Danielle Mayumi Campos Tamaki** <sup>(3)</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (taciara.dias@gmail.com);

<sup>2</sup>Graduanda em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (thaismichele@hotmail.com);

<sup>3</sup>Professora no Centro Universitário de Itajubá (daniellemtamaki@gmail.com).

---

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar o sistema de produção *Lean Manufacturing*, do inglês manufatura enxuta. O *lean* é uma abordagem multidimensional que trabalha com uma variedade de empresas administrativas em um sistema integrado e seu intuito é identificar e eliminar os focos de desperdício, para que a organização consiga atender aos requisitos do cliente na forma e no prazo determinado e otimizando os recursos como capital, espaço e pessoas. Neste artigo, foi feito um estudo de caso de aplicação do *lean* baseando-se nas atividades de uma empresa brasileira que atua no segmento de fabricação de fornos, no sul de Minas Gerais.

Palavras-chave: Lean manufacturing; Sistema de produção; Otimização.

---

### INTRODUÇÃO

A alta competitividade de mercado tem levado muitas indústrias de manufatura a adotar novas abordagens gerenciais. Conhecer o histórico e a evolução dos processos de gestão de produção ajuda as empresas a decidirem as melhores práticas com o objetivo de estarem cada vez mais inseridas no mercado e atuarem de forma competitiva, produzindo-se mais e reduzindo-se custos (PINTO *et al.*, 2013).

De acordo com Slack e Lewis (2002), gestão de operações é a atividade que visa gerenciar os recursos escassos e os processos de produção e entrega de bens e serviços com o objetivo de atender necessidades dos clientes com qualidade, tempo e custo controlados.

É na busca pelo conhecimento para melhorar essas empresas empresariais que se encontra o sistema *lean manufacturing*, ou “manufatura enxuta”, que tem por filosofia a adoção de medidas que identifiquem e reduzam as atividades que não agregam valor à produção (SHAH, WARD, 2002).

A presente pesquisa tem como objetivo geral, apresentar o sistema de *lean manufacturing* como possível solução para os casos de desperdícios ocorridos nas empresas, por meio da aplicação de suas ferramentas e filosofias para que, desta forma, se possa otimizar os recursos como capital, espaço e pessoas.

Como objetivo específico, deseja-se comprovar, por meio do estudo de caso, em uma empresa real, como as ferramentas do

*lean manufacturing* podem mudar o layout para que a organização consiga otimizar o tempo e produzir lotes variados de produtos com volumes e dimensões diferentes, dependendo da demanda de cada cliente. Assim, espera-se alcançar um layout flexível, com mão de obra híbrida, reduzindo a ociosidade dos operários.

O presente trabalho justifica-se na evidente necessidade de otimização dos recursos nas empresas, uma vez que muitas delas apresentam falhas, e sofrem prejuízos causados pela falta de planejamento na produção que gera desperdícios de recursos materiais e não materiais. Uma vez identificado o foco de desperdício, pode-se aplicar determinadas técnicas para “enxugar” a produção, e conseqüentemente, diminuir-se seus custos e aumentar o lucro da empresa.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho realizado foi um estudo de caso, onde usou-se as ferramentas de aplicação do *Lean Manufacturing*, em uma empresa que fabrica fornos no sul de Minas Gerais, para melhoria contínua, reduzir desperdícios e otimizar os processos de produção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização deste estudo, espera-se obter resultados que possam fornecer base para a comprovação da eficácia da aplicação do *lean* em uma empresa. Sendo o *lean* uma ferramenta que visa a melhoria de uma organização, aumentando a sua qualidade e criando vantagem competitiva, espera-se, através do estudo de caso, comprovar a sua teoria.

## CONCLUSÕES

A conclusão está em andamento e espera-se comprovar que a aplicação do *lean* dentro da organização melhora todas as suas áreas, aumenta a qualidade e cria vantagem competitiva.

## REFERÊNCIAS

- PINTO, R.A.Q., TORTATO, U., VEIGA, C. P., CATAPAN, A. *Gestão de estoque e lean manufacturing*: Estudo de caso em uma empresa metalúrgica. RAD Vol.15, n.1, Jan/Fev/Mar/Abr 2013
- SHAH, R.; WARD, P. T. *Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles, and Performance*. *Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles, and Performance*. Carlson School of Management, University of Minnesota, Minneapolis: 2002.
- SLACK, N., & LEWIS, M. *Operations Strategy*. Prentice Hall, London: 2002.
- WOMACK, J.T.; JONES, D.T.; ROOS, D. *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*. Harper-Business, New York: 1991

## ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS ENTRAM PARA O ENSINO SUPERIOR SEM SABER CONTEÚDOS BÁSICOS DE EXATAS DO ENSINO MÉDIO

Cintia Aparecida de Andrade<sup>(1)</sup>; Vinicius Fortes de Castro<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Engenharia de Produção, FEPI, cintia\_andrade97@hotmail.com; <sup>2</sup>Professor do curso de Engenharia de Produção, FEPI, vfc\_mg@yahoo.com.br.

---

### RESUMO

O desempenho dos estudantes de escolas públicas em relação à área de exatas, nos anos iniciais, é um fator preocupante para os professores, pois a maioria deles não sabe resolver problemas básicos. Em razão disso, intenciona-se criar um projeto visando pesquisar no Ensino Médio das escolas públicas, os problemas que levam a essa defasagem nas disciplinas de matemática, física e química. Existem algumas causas que induzem a esses problemas, como, por exemplo: a desvalorização dos professores, monotonia no método de ensino e a falta de interesse dos alunos. Após coletar os dados, os problemas serão analisados e serão projetados métodos que possam melhorar o desempenho acadêmico tanto nas universidades como nas escolas. Esses dados possibilitarão levantar resultados conclusivos sobre as notas dos alunos e suas opiniões em relação ao método de ensino. Pois com o método ultrapassado de ensino vigente nos dias atuais, futuramente a população se queixará da importância em se aprender as disciplinas ligadas à área de exatas, pois estudar por vários anos e não carregar nenhum conhecimento se torna algo inútil. Além disso, a violência dentro da sala de aula é outro fator preocupante, uma vez que os professores ficam recuados em administrar uma aula que em sua opinião é favorável na disciplina estudada. Diante disso, tem como objetivo tornar a matemática um ensino dinâmico e prazeroso de estudar, a fim de converter as várias horas de estudo em conhecimento, e não uma disciplina obrigatória no Ensino Médio.

Palavras-chave: Exatas. Professores. Método. Desempenho. Dinâmico. Conhecimento

---

### INTRODUÇÃO

Ingressar em uma faculdade geralmente é o objetivo de vários estudantes que almejam um futuro melhor, porém um grande obstáculo em sua jornada é o pouco conhecimento e habilidade em exatas. Grande parte dos cursos existentes nas universidades e faculdades precisa de um conhecimento elevado dessa disciplina, principalmente a matemática, ou se não o básico. Contudo, a maioria dos alunos de escolas públicas sai do Ensino Médio com grandes dificuldades em resolver problemas simples nas disciplinas de matemática ou física.

Existem diversos motivos que possam explicar o pouco conhecimento nestas matérias, como a desvalorização dos professores, a falta de interesse pelos alunos, tanto pelo cansaço físico como pela falta de perspectiva para o futuro, monotonia no método de ensino ou por falta de estrutura e recursos. Todos esses obstáculos contribuem para a desmotivação em realmente aprender os conteúdos que futuramente serão essenciais no ensino

superior, dificultando o progresso dos conteúdos nas aulas, pois os estudantes de escolas públicas concorrem diretamente com os alunos de redes particulares, avançados naturalmente pelo método de ensino que tiverem.

A análise dessas causas leva a percepção do porque existem poucos alunos de escolas públicas no Ensino Superior, levando em consideração que a maioria dos alunos do país frequenta o Ensino Médio público. Afrontados pelos concorrentes de escolas particulares, que possuem um conhecimento mais elevado em exatas, eles preferem não ingressar nas faculdades por medo de não acompanharem o conteúdo, pois os professores não param a aula para explicar tópicos que deveriam ter carregados do Ensino Médio.

Em consequência dessa defasagem, para atraírem esses jovens para o Ensino Superior, muitas faculdades se adaptam a realidade deles, modificando a grade escolar, com a inclusão de matérias básicas ou oferecendo monitorias de nivelamento. Em decorrência dessas modificações, tornou-se mais viável a

presença dos alunos nas universidades e faculdades brasileiras.

## MATERIAL E MÉTODOS

Através de pesquisas envolvendo o tema por mim proposto para a elaboração deste projeto, foi possível coletar informações construindo um trabalho teórico sobre o tema. E após a análise destes, será feita uma junção dos conceitos de modo a apresentar as dificuldades dos estudantes na disciplina de exatas durante o Ensino Médio ao se ingressar no Ensino Superior.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se obter com a pesquisa os seguintes resultados:

- Coletar dados sobre quanto os alunos da rede pública são deficientes na área de exatas;
- Apresentar propostas para diminuir essa defasagem;
- Elaborar um projeto que ajude a reverter essa situação;
- Criar propostas que despertem o interesse dos estudantes a elevarem sua base curricular ao deixar o Ensino Médio;
- Ajudar a melhorar os resultados acadêmicos dos universitários na faculdade em relação à área de exatas.

## CONCLUSÕES

Ao obter os resultados que se esperam, uma conclusão sobre o tema será apresentada.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Carolina Faria; SALES, Aline Pereira. **Desafios do Ensino Superior para estudantes de escola pública:** um estudo na UFLA. 2012. Disponível em < <http://www.uff.br/pae/index.php/pca/article/view/110/92> >. Acesso em 7 de Abril de 2017.

AUGUSTO, Thais Gimenez da Silva; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. **Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza.** 2007. Disponível em < <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/481/283> >. Acesso em 7 de abril de 2017.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Por que se ensina matemática?**. 1986. Disponível em < <http://apoiolondrina.pbworks.com/f/Por%20que%20ensinar%20Matemtica.pdf> >. Acesso em 7 de abril de 2017.

ESTADÃO – Jornal de São Paulo. **Maioria dos adultos não sabe matemática básica no Brasil, aponta pesquisa.** 2015. Disponível em < <https://educacao.uol.com.br/noticias/agencia-estado/2015/11/01/maioria-dos-adultos-nao-sabem-matematica-basica-no-brasil-aponta-pesquisa.htm> >. Acesso em 7 de Abril de 2017.

## Análise de Pareto das reclamações de clientes: Estudo de caso no PROCON de Itajubá - MG

Amélia Aparecida Mota<sup>(1)</sup>; Paulo Henrique Paulista<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá, Engenharia de Produção, aamota@live.com; <sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá, Engenharia de Produção, paulohpaulista@gmail.com

---

### RESUMO

A Insatisfação de clientes refere-se a uma impressão negativa causada pela entrega de uma oferta que está abaixo do esperado pelo consumidor. Este artigo tem como objetivo Verificar as causas da insatisfação do consumidor que o levam até o PROCON. Foi feita uma pesquisa, colhendo informações dos principais setores mais reclamados como: produtos, assuntos financeiros, serviços privados, serviços essenciais e outros. Os dados coletados na pesquisa foram expostos em uma tabela e analisados usando uma ferramenta da qualidade conhecida como Diagrama de Pareto, com o objetivo de apontar os setores mais reclamados. A pesquisa contribui para os consumidores na melhor escolha de seus fornecedores e mostrando às organizações que trabalham nestas áreas uma oportunidade para que possam ajudar a melhorar o nível de insatisfação de seus clientes.

Palavras-chave: Insatisfação; Reclamação; Qualidade

---

### INTRODUÇÃO

Independente do seu ramo de atuação, todas as suas decisões e ações estarão sempre relacionados ao seu maior stakeholder: o cliente.

O que move o mercado é que nenhum negócio possui a menor garantia de sucesso com nenhum produto ou serviço pelo simples fato de que tudo é passível de cópia, principalmente em uma era em que a tecnologia consegue colocar qualquer informação em qualquer lugar. Assim, sendo tudo fácil de replicar, cabe ao atendimento e as interações a tarefa de encantar para a compra e fidelizar para a recorrência.

A continuidade da narrativa encontra nesse ponto a necessidade de distinção de dois termos comumente utilizados no mundo empresarial: Tratamento e atendimento define-se tratamento como sendo a maneira como ocorreu a interação entre o cliente e um membro da organização empresarial e segundo Carvalho (1999 *apud* Silva, 2013) “O atendimento está diretamente ligado aos negócios que uma organização pode ou não realizar, de acordo com suas normas e regras. O atendimento estabelece dessa forma uma relação de dependência entre o atendente, a organização e o cliente”.

Sabendo que o universo que diferencia os grandes players do mercado é o da gestão da interação com o cliente, procura-se nesse artigo desenvolver os elementos que geram impactos reais no faturamento e no empreendimento, ao menos no longo prazo. Trata-se da relação antagônica de satisfação e insatisfação, bem como suas causas e consequências.

É importante perceber que o cuidado com o atendimento ultrapassou a barreira dos negócios. Assim, entende-se que nas relações familiares, sociais, profissionais, sempre existirá uma parte que fará o papel do cliente e outra que se preocupará em atender esse cliente. Deve-se também estar cientes de que essas interações geram sensações de satisfação ou insatisfação para o cliente.

Neste artigo serão apresentados os setores mais reclamados junto ao PROCON-Fundação de proteção e defesa do consumidor de Itajubá – MG.

No presente trabalho, será utilizada uma ferramenta da qualidade conhecida como diagrama de Pareto para melhor visualização das principais reclamações com o objetivo de mostrar às organizações que trabalham com os respectivos setores mais reclamados, proporcionando aos gestores destas organizações a buscar uma maneira de reduzir tais reclamações. Além do que,

apresenta uma motivação a melhorar a qualidade de seus produtos para seus clientes.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Satisfação de cliente

O relacionamento entre cliente e fornecedor vai muito além do simples fato de comprar seus serviços e produtos e sim da satisfação em consumi-lo, um cliente satisfeito proporciona a organização um grande crescimento, pois gera uma propaganda positiva a empresa. O compromisso de uma organização não se encerra na conclusão de uma venda e sim na satisfação do cliente em consumir seus produtos e serviços.

Larán, Almeida e Hoffman (2001) dizem que a satisfação do cliente ocorre quando a percepção da oferta é alta, o que significa que o cliente cria uma expectativa em relação a um produto ou serviço e a organização que o fornece faz uma entrega que vai além do que era esperado.

### Insatisfação de cliente

Um cliente insatisfeito pode levar uma organização ao declínio, muitas vezes um consumidor insatisfeito não reclama a empresa que o atendeu e sim a outros consumidores gerando uma propaganda negativa.

A insatisfação, por sua vez, pode ser entendida como “uma emoção negativa gerada pela entrega de uma oferta que está aquém do esperado na experiência de consumo (DAY, 1984, p.497 *apud* ROSSI, 2011)”.

### Qualidade de produtos e serviços

A importância da qualidade de produtos e serviços é essencial, por isso a necessidade de investimentos neste setor, desenvolvendo tecnologia e características diferenciadas que agregam valores.

Há inúmeras interpretações para qualidade, devido a satisfação de cada consumidor diante do que é ter qualidade, Garvin (2002) apresentou cinco abordagens para a definição de qualidade:

- Transcendental: a qualidade é interpretada pela prática e pela experiência, é questão de beleza e estilo do produto.
- Foco no produto: a qualidade é uma variável precisa e mensurável, a qualidade está na distinção de algumas características adicionais e

atributos do produto valorizando mais o produto.

- Foco no usuário: é aquele produto que responde mais o gosto de cada consumidor.
- Foco na produção: para esta abordagem qualidade é que o produto deve estar de acordo com as normas e especificações e devem ser seguidos rigorosamente.
- Foco no valor: a qualidade está relacionada ao custo do produto, o consumidor prefere um produto que atenda suas necessidades com melhor preço, sem se importar com marcas.

Para Paladini (2004, p. 31) a “Qualidade é a condição necessária de aptidão para fim a que se destina”.

### Ferramentas da qualidade

Conforme Lobo (2010, p.38) “ferramenta da qualidade são técnicas utilizadas para a melhoria da lucratividade por meio da otimização das operações.”

- Fluxograma: “é um gráfico universal que representa o fluxo ou a sequência normal de qualquer trabalho, produto ou documento”. (LOBO, 2010, p.54)
- Diagrama de causa e efeito: “é desenhado para ilustrar claramente várias causas que afetam um processo por classificação e relação das causas”. (LOBO, 2010, p.45)
- Folhas de verificação: “é um impresso no qual os itens a serem verificados já estão dispostos de tal forma que os dados possam ser coletados fácil e concisamente”. (LOBO, 2010, p.42)
- Diagrama de Pareto: “é um gráfico de barras que classifica os dados de um problema por ordem de importância, de modo a estabelecer prioridades de ação corretiva”. (LOBO, 2010, p.43)
- Histograma: “permite a visualização imediata da variação de um processo”. (LOBO, 2010, p.51)
- Carta de controle por variáveis (CEP): “determinação de média e amplitude das amostras”. (LOBO, 2010, p.50)

- g) Diagrama de Dispersão: "verifica uma possível relação entre causa e efeito". (LOBO, 2010, p.49)

## METODOLOGIA

Este artigo é uma pesquisa feita no PROCON de Itajubá - MG a qual descreve as principais reclamações dos clientes em diversas áreas de produtos e serviços oferecidas pelas empresas da região, o município de Itajubá situa-se no sul do Estado de Minas Gerais. Com população estimada de 96.020 habitantes, o município se destaca em sua microrregião, sendo centro regional de apoio educacional, industrial, hospitalar, de varejo e de serviços.

A defesa do consumidor surgiu formalmente no município de Itajubá, através do Programa Municipal de Proteção ao Consumidor que foi instituído em 1989, pela Lei Municipal 1.703, de 27 de março de 1989. Fonte: PROCON Itajubá – Mg.

O PROCON tem como finalidade proteger, orientar e defender o consumidor de danos e prejuízos de condutas comerciais fraudulentas. O PROCON é incumbido de analisar, conduzir as reclamações e denúncias dos consumidores priorizando seus direitos de acordo com a lei numero 8.078/90 do código de proteção e defesa do consumidor e o do decreto numero 2.181/97.

A pesquisa iniciou se com uma visita no PROCON de Itajubá e colhida algumas informações o qual foi indicado um site da Prefeitura Municipal de Itajuba que possui os registros atualizados anualmente das reclamações.

As informações coletadas são dos anos de 2014 a 2016 conforme a tabela 1, a fim de obter dados para poder alcançar os objetivos propostos. Os dados relacionados são das áreas de produtos, assuntos financeiros, serviços privados, serviços essenciais e outros.

As áreas relacionadas são as seguintes:

- Produtos: eletrônicos e moveis.
- Serviços essenciais: Telefonia fixa e móvel e energia.
- Serviços privados: Provedores de acesso e serviços de internet e cursos.
- Assuntos financeiros: Cartão de credito, financiamento e banco.
- Outros: Saúde, alimentos e habitações.

## RESULTADOS

Após a coleta de dados os mesmos foram expostos na tabela 1.

Tabela 1 – Números de reclamações e suas respectivas áreas

Áreas	2014	2015	2016	Total
Produtos	150	116	133	399
Assuntos Financeiros	117	66	86	269
Serviços Privados	73	50	57	180
Serviços Essenciais	62	35	106	203
Outros	5	3	8	16
<b>Total</b>	<b>407</b>	<b>270</b>	<b>390</b>	<b>1067</b>

Os dados da coluna do total da tabela 1 foram aplicados no gráfico 1 e mostra se que a área de produtos a qual refere se a eletrônicos e móveis está no topo das reclamações com 37% nos anos consecutivos de 2014,2015 e 2016, seguidos de assuntos financeiros, serviços essenciais, serviços privados e outros.

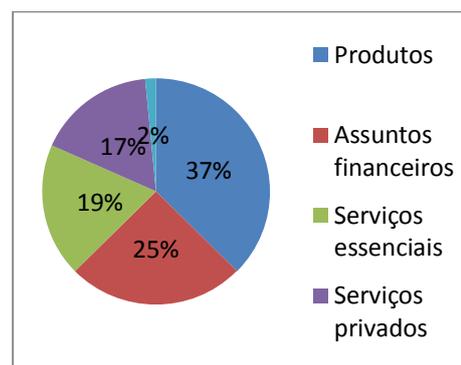


Gráfico 1 – Reclamações de 2014 a 2016

Os dados obtidos foram aplicados também na ferramenta de qualidade diagrama de Pareto que ajuda na identificação, mostrando os setores mais reclamados e as que precisam de mais atenção com os clientes..

No ano de 2014 foram registradas 407 reclamações e o setor de produtos com 36,9% está no topo das reclamações conforme o

gráfico 2 e a área de Alimentos, Habitação e Saúde responderam juntas por 1,2 % .

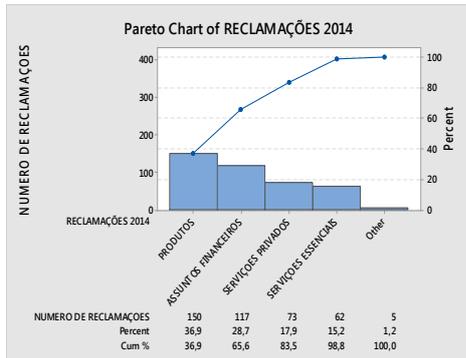


Gráfico 2 - Reclamações do ano de 2014.

No ano de 2015 foram registradas 270 reclamações e a área de produtos continua se no topo das reclamações com 43% conforme o gráfico 3 e a área de Alimentos, Habitação e Saúde responderam juntas por 1,1 % das reclamações.

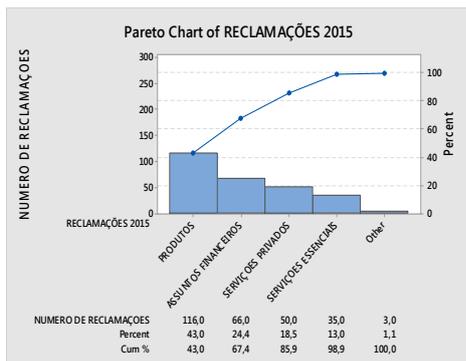


Gráfico 3 – Reclamações do ano de 2015

No gráfico 4 mostra se as reclamações do ano de 2016, que foram registradas 390 reclamações e o ranking continua se a área de produtos com 34,1% e as reclamações sobre a área de Alimentos, Habitação e Saúde responderam juntas por 2,1 % das reclamações

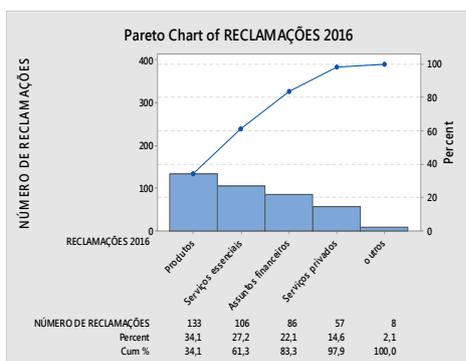


Gráfico 4 - Reclamações do ano de 2016

## CONCLUSÕES

Este estudo traz aporte significativo de um campo de conhecimento que merece ser mais explorado pelas organizações, pois revela algumas informações valiosas que podem agregar valor às atividades das empresas. Santos (2000) diz que no meio acadêmico a satisfação de clientes com o gerenciamento de reclamações é um tema que merece ser mais explorado.

Foi proposto nesse trabalho avaliar as reclamações dos clientes na ânsia de auxiliar as empresas no qual pertence a esses setores averiguar a qualidade de seus produtos e serviços com o intuito de amenizar as reclamações e satisfazer seus clientes. Com os dados obtidos através de uma pesquisa, foi possível perceber que o setor mais reclamado dos últimos 3 anos foi o de produtos relacionado à área de moveis e eletrodomésticos 37% encontram-se insatisfeitos.

Com os resultados obtidos neste trabalho, deixa se as seguintes sugestões para futuras pesquisas:

- Uma análise profunda do tipo de problema que levou o cliente a reclamar do produto ou serviço.
- Realizar uma entrevista com empresas desses setores para avaliar a influência dessas reclamações.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, R. M.; MESQUITA, J. M. C.; MARTINS, H. C. Análise dos impactos do tratamento de reclamações sobre a satisfação e lealdade de clientes: estudo em uma empresa do setor da saúde. **Gestão & Planejamento**, v. 16, n. 2, p. 149-164, maio/ago. Salvador, 2015

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark 2002.

LARÁN, J. A.; ALMEIDA, S. O.; HOFFMAN, J. A. Desejos dos consumidores: um olhar sobre os determinantes de satisfação. **Revista de Administração**, v. 39, n. 1, p. 42-52, São Paulo, 2004.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade: as 7 ferramentas da qualidade**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2010

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004

ROSSI, P. C. **Modelos culturais e o comportamento de retaliação do consumidor.** Dissertação de mestrados em Administração da UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SILVA, A. K. G. **O atendimento como ferramenta de fidelização dos clientes no setor de vendas de uma empresa de pequeno porte, no município de Sobral – CE.** Trabalho de Conclusão de Curso de Administração da Faculdade Luciano Feijão. Sobral, 2013.

## **Alienação: Uma análise da condição do trabalho na indústria brasileira**

**Isabela Rodrigues Pereira<sup>(1)</sup>; José Gustavo Mendes Silva<sup>(2)</sup>; João Plácido Deliame Dastre<sup>(3)</sup>**

Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá- FEPI- Engenharia de Produção  
bela\_108@yahoo.com.br, jgustavomsilva@hotmail.com, jdastre@uol.com.br

---

### RESUMO

O desenvolvimento industrial do Brasil se deu através da exploração e do usufruto da alienação do trabalhador como forma principal de crescer e criar novas oportunidades de negócios. Além de moldar o espaço urbano e de mudar a mentalidade da sociedade, a indústria mudou a forma como as pessoas entendem o trabalho e seu papel como trabalhadores peças do sistema industrial. Neste contexto, este trabalho pretende analisar como a Alienação se tornou o normal no processo de industrialização no Brasil e como ele ainda ocorre na atualidade. Dessa forma, serão analisadas obras históricas e sociológicas para criar um conceito mais aproximado sobre qual foi o papel da Alienação na formação da indústria nacional e qual o papel da classe operária nesse desenvolvimento.

Palavras-chave: Alienação, indústria brasileira, classe operária, trabalho.

---

### INTRODUÇÃO

Devido ao desenvolvimento industrial, ocorrido principalmente entre os anos de 1931 e 1939 e com um crescimento médio de 11,2%, foi possível a recuperação da economia e uma mudança significativa na estrutura do Brasil que passou a se tornar um país industrializado, acumulando capital. Nesse sentido:

“Cabe destacar, pela sua importância e abrangência, a introdução da legislação trabalhista e a criação do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, em 1932. Essas medidas, que não atingiram o trabalhador rural, visavam regular as relações entre o capital e o trabalho no espaço urbano. Paulatinamente, uma série de direitos trabalhistas, antigas reivindicações dos trabalhadores, como descanso semanal remunerado, regulamentação da jornada de trabalho, regulamentação do trabalho das gestantes e dos menores, férias remuneradas, aposentadorias, salários mínimo, foram sendo introduzidos. Esse conjunto de medidas foi reunido e sistematizado, em 1943, na Consolidação das Leis do Trabalho, que vigora até hoje. Também foram introduzidos os sindicatos corporativos por categoria, controlados pelo Estado.” (História Viva: O

Brasil que Getúlio Sonhou, Edição Especial Temática, pág. 24)

No entanto, as medidas relacionadas aos direitos trabalhistas, foram, através de uma perspectiva de longo prazo uma forma de promover a acumulação de capital nas mãos dos patrões, controlar o arrocho dos salários e, principalmente, os movimentos operários que ocorriam dentro das indústrias, uma vez que tanto a legislação trabalhista como os sindicatos corporativos, eram controlados pelo Estado. Assim, no longo período de crescimento das indústrias e conseqüentemente, da economia do país, observou-se a transparência das desigualdades sociais, já que apesar dos grandes lucros e da alta produtividade, a renda mantinha-se concentrada nas classes mais altas da sociedade, enquanto que para os trabalhadores, os aumentos dos salários não acompanhavam a larga produção. Desse modo, vale destacar o fenômeno da alienação da classe trabalhadora nesse período, uma vez que por trás de todas as medidas populistas adotadas pelo governo da época, havia o interesse em controlar e evitar possíveis rebeliões das classes mais baixas. Em 1964, com o início da ditadura militar, uma das principais medidas tomadas pelos governantes foi desarticular os movimentos

operários e as únicas forças que se contrapunham ao governo - os grupos de esquerda e as classes trabalhadoras - foram reprimidas, e muitas vezes, submetidas a métodos de tortura. Assim, toda luta ocorrida antes de 1964 deveria ser apagada. No entanto, após o fim do governo militar em 1985, foram restabelecidos todos os direitos que os trabalhadores haviam conquistado ao longo do século XX. A Constituição de 1988 instituiu, a Lei nº 7.783/89, que permitia o direito de greve e a livre associação sindical e profissional. Todavia, observa-se que mesmo havendo leis que favorecem o operário, muitas são ignoradas, visto que geram um prejuízo em termos de capital para o empresário e colocam em risco o principal objetivo das indústrias atuais.

Assim, no contexto brasileiro, o olhar para a situação do trabalhador será retratado desde o surgimento das grandes indústrias durante o Estado Novo, até as indústrias atuais afim de analisar como o fator humano era visto e, se houveram, quais foram as mudanças que podem ser observadas nas relações de trabalho nos dias de hoje. Pretende-se apresentar ao longo dessa pesquisa, as mudanças ocorridas durante momentos específicos da história do Brasil e que retratavam a realidade vivenciada pelos operários, suas lutas, e algumas de suas conquistas. Dessa forma, as análises do estudo social sobre alienação do trabalho serão feitas a partir de conceitos de alguns autores, como Karl Marx, sendo que serão trazidas no decorrer da história da indústria, principalmente a brasileira, a fim de observar esse fenômeno em diferentes épocas. De acordo com Marx e Engels (2010), vale lembrar que todas as situações históricas em que há relações patrão e empregado, nas quais existe a prestação de contas e a venda da força de trabalho, mostra-se presente um conflito entre os envolvidos, assim denominada, "luta de classes". No entanto, o fenômeno da alienação torna-se claro após a transição do Feudalismo para a Sociedade Moderna, com as mudanças no sistema produtivo da época. Isso ocorreu, pois, as corporações fechadas do sistema feudal já não eram mais capazes de abastecer as necessidades do mercado, substituindo os chamados mestres de produção e a produção em pequena escala pelo início de uma classe burguesa industrial, aumento na escala produtiva com o advento da "divisão do trabalho" dentro das fábricas. Nesse caso, segundo Marx (1985), o

proletariado, ou seja, os operários das novas indústrias da sociedade moderna - dominados pelos burgueses - passam a experimentar o fenômeno da alienação dentro das fábricas, que agora produzem em uma escala cada vez maior, através da divisão do trabalho e da exploração do trabalhador em longas jornadas de tarefas repetitivas. Este fenômeno pode ser observado no momento em que o objeto começa a dominar aquele que o produz, de modo que este último perca totalmente o controle da sua criação, desvalorizando brutalmente o seu trabalho, agora reduzido a poucas atividades do processo como um todo. Antes, era ele o "criador", agora, um simples adendo da máquina que opera. Vive em um mundo de mercados, onde o trabalho rege a vida do trabalhador, que subordinado à uma máquina, realiza suas atividades apenas com a finalidade de atender os objetivos do seu patrão, e conseqüentemente, do sistema capitalista.

Por meio desse estudo pretende-se perceber a alienação do trabalho na indústria brasileira, a partir de uma análise da situação do operário, sinalizada pela literatura, desde o surgimento da indústria até os dias atuais. O objetivo aqui proposto, mostra-se relevante uma vez que retrata a importância do fator humano desde o surgimento da indústria e que apesar da evolução dos meios de produção e das relações de trabalho, muitas vezes ainda é visto somente como uma ferramenta necessária para abastecer o mercado e gerar cada vez mais capital para as organizações.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo ora apresentado foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, uma vez que se baseou em livros, sítios eletrônicos e artigos. De acordo com Gil (2010, p.29-31) "a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado.

Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos".

Foi escolhido o método de pesquisa bibliográfica pois o estudo é feito em cima de um contexto histórico da industrialização e necessita de teorias e conceitos que norteiam as hipóteses referentes ao assunto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das mudanças ocorridas nas últimas décadas e que possibilitaram um tímido avanço nas relações dentro das empresas, ainda há limitações que impedem uma maior evolução social, visto que não há tempo hábil para a reflexão sobre as ações praticadas diariamente, pois, em muitos casos, o trabalho se tornou apenas uma ferramenta obrigatória e que leva a alienação, afastando o indivíduo de qualquer pensamento crítico ou capacidade reflexiva.

Surge, nesse contexto, uma divergência entre a liberdade individual e o trabalho. A mesma se dá pelo fato que se faz necessário um tempo disponível, pouco presente na vida do homem contemporâneo, e que o leve a analisar sobre questões relacionadas a sua satisfação como ser humano e não somente suas necessidades básicas. Assim, as relações de trabalho estabelecidas anteriormente, buscaram afastar o trabalhador do exercício de sua individualidade, intelectualidade e cidadania, a fim de torná-lo produtivo e pouco pensante. Desse modo, a alienação se estende até os dias atuais e está presente, mesmo que despercebida, na vida da maioria dos assalariados, sendo que, em pleno século XXI, a situação se torna ainda mais preocupante. Isso ocorre, pois, o correto seria que houvesse uma evolução nas relações de trabalho e não uma “estagnação” movida pelas ideias do mundo capitalista.

É importante salientar a presença de processos e atividades cada vez mais técnicos, que podem ser facilmente notados na forma como o trabalho é dividido nas mais diversas organizações espalhadas pelo mundo. Com isso, as pessoas se tornaram escravas de um trabalho muitas vezes desgastante e até desumano. No entanto, vale destacar que aqui, o trabalho desumano não se refere somente ao trabalho sob precárias condições, mas sim, toda forma de trabalho, que mesmo despercebidamente, afeta de maneira negativa o indivíduo, seja fisicamente ou psicologicamente, levando suas necessidades pessoais ao esquecimento. Além disso, é nesse quadro que, muitas vezes, a hierarquia continua transformando-se em desigualdade, dado que uma pequena parcela dos envolvidos é realmente beneficiada, sendo capaz de gozar do status de líderes sociais. Diante dessa situação, é nítido que a transformação desse quadro, arrastado durante um grande período da história, não é uma missão simples. Todavia, o incentivo à

autorreflexão e o pensamento crítico faz-se necessário, sendo este, o melhor caminho para que a evolução nas relações humanas acompanhe as demais evoluções ocorridas ao longo dos séculos.

## REFERÊNCIAS

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 29-31 p.

História Viva: O Brasil que Getúlio Sonhou, Edição Especial Temática, 24 p.

MARX, K.; ENGELS, F. Manifesto Comunista. São Paulo: Boitempo Editorial, 2010.

MARX, K. O CAPITAL. 2. Ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

## A INTELIGÊNCIA EMOCIONAL RELACIONADA AO DESEMPENHO PROFISSIONAL DENTRO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Luiza Rezende Marques <sup>(1)</sup>; Tanara Talita Ferreira Vasconcelos <sup>(2)</sup>; Ana Maria Faria Menicalli <sup>(3)</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Itajubá – FEPI; luizarmarques@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Graduanda em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Itajubá – FEPI; ttanara@ymail.com

<sup>3</sup>Professora do Centro Universitário de Itajubá – FEPI; menicalli@uol.com.br

---

### RESUMO

O presente estudo visa analisar a relação entre o desempenho profissional e a inteligência emocional, apresentando as diversas classificações de inteligência e como elas se combinam. Essa pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica. O trabalho mostra que, mesmo sendo um tema que surgiu recentemente, a maioria dos autores é unânime em afirmar que, além de existir mais de uma inteligência (teoria das inteligências múltiplas), quando combinadas, apresentam um resultado mais satisfatório em relação ao desempenho profissional e pessoal. A inteligência emocional, ao contrário da inteligência racional, pode ser trabalhada e desenvolvida. Ela é basicamente o desenvolvimento do autoconhecimento e relacionamento intrapessoal, para que se tenha um bom relacionamento interpessoal. Através desse desenvolvimento é possível obter sucesso profissional, pois uma inteligência emocional bem desenvolvida auxilia em tomadas de decisão, relacionamento em grupo, liderança e qualidade de vida.

Palavras-chave: inteligência emocional; desempenho profissional; relacionamento interpessoal; relacionamento intrapessoal; inteligências múltiplas

---

### INTRODUÇÃO

Nos primeiros estudos sobre inteligência, apenas se privilegiavam os aspectos racionais e cognitivos como elementos da atividade intelectual. Porém, com o desenvolvimento de pesquisas mais aprofundadas surgiram novos conceitos de inteligência, que levavam em consideração a multiplicidade desse fenômeno, incluindo os aspectos emocionais (GUEBUR, POLETO e VIEIRA, 2007).

Segundo Gardner (1995), o ser humano possui inteligências múltiplas e as demonstram e combinam de forma particular.

De acordo com Goleman (1996), todo ser humano tem a mente racional e a emocional. Essas mentes devem atuar em constante equilíbrio, complementando-se, para que as atitudes sejam tomadas de forma adequada e eficiente. Afirma ainda que, a inteligência emocional é composta pelas inteligências inter e intrapessoal.

Sendo assim, é possível afirmar que pessoas com inteligência emocional (IE) bem desenvolvida podem ter um melhor desempenho profissional quando comparadas a pessoas que não possuem essa capacidade desenvolvida? A literatura é abundante acerca da IE e os benefícios gerados com o desenvolvimento das aptidões emocionais. Outros estudos demonstram como esses benefícios podem trazer vantagens no

desempenho profissional. Porém, de maneira geral, ainda há uma carência de instrumentos validados para mensurar essa relação.

Esse trabalho tem como objetivo expor como a IE é capaz de interferir no desempenho profissional. Tem ainda, como objetivos específicos, analisar os tipos de inteligências múltiplas e relacionar a inteligência racional e emocional; estudar a capacidade do indivíduo de controlar suas emoções, para que isso promova o crescimento emocional e intelectual, contribuindo para seu desempenho profissional.

O método de pesquisa a ser utilizado é o levantamento bibliográfico, buscando informações disponíveis em livros, artigos científicos e teses realizados por outros pesquisadores. Esse método, quanto à abordagem, pode ser classificado como qualitativo. Esse tipo de pesquisa concentra-se na explicação e no entendimento das relações sociais. Quanto aos objetivos, classifica-se essa pesquisa como exploratória, onde se procura a familiarização com o problema levantado, levantando hipóteses e tornando-o mais explícito (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

O levantamento de hipóteses e a fundamentação do objeto estudado exigem procedimento metodológico para a produção do conhecimento científico. Isso se dá através da pesquisa bibliográfica. Esses

procedimentos

necessitam de critérios claros e bem definidos que devem ser constantemente avaliados e, se necessário, redefinidos (LIMA e MIOTO, 2007).

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Inteligências múltiplas

Pesquisadores da universidade de Harvard, liderados por Howard Gardner, elaboraram na década de 80, a teoria das inteligências múltiplas. Tal teoria revolucionou os estudos de psicologia, pois deixaram de considerar a inteligência apenas como uma capacidade ou potencial geral de cada ser humano (STREHL, 2000).

Gardner (1995), afirma ainda que o ser humano possui oito tipos de inteligência, que são denominadas as inteligências múltiplas:

- **Inteligência linguística:** é a capacidade de expressar significados complexos através da linguagem, ou seja, é a capacidade de pensar com palavras;
- **Inteligência lógico-matemática:** é a capacidade que permite realizar cálculos, quantificar, realizar operações matemáticas e ter raciocínio dedutivo;
- **Inteligência espacial:** é a capacidade que possibilita pensar de forma tridimensional, formando um modelo mental de um mundo espacial;
- **Inteligência cinestésico-corporal:** é a habilidade física e a capacidade de manipular objetos;
- **Inteligência musical:** é a habilidade apresentada por pessoas que possuem uma sensibilidade para entonação, ritmo, melodia e tom;
- **Inteligência naturalista:** é a capacidade de identificar e classificar objetos, observando os padrões da natureza;
- **Inteligência interpessoal:** é a capacidade de compreender e interagir com outras pessoas;
- **Inteligência intrapessoal:** é a capacidade de se conhecer e utilizar esse conhecimento no planejamento e direcionamento de suas atitudes. Consiste em administrar os próprios sentimentos.

### Inteligência emocional

O ser humano possui duas mentes, a racional que é a capacidade de ponderar, refletir e fazer ligações lógicas; e a emocional, que não age sob uma reflexão analítica e deliberada. Geralmente há um equilíbrio entre essas duas mentes, fazendo com as atitudes a serem tomadas sejam adequadas e eficientes (GOLEMAN, 1996).

Ao longo da década de 90, o conceito de IE passou por revisões. A definição atual diz que IE refere-se à capacidade de perceber, avaliar e expressar emoções; a capacidade de perceber e/ou gerar sentimentos quando eles

facilitam o

pensamento; a capacidade de controlar emoções para promover o crescimento emocional e intelectual (MAYER e SALOVEY, 1997).

O termo inteligência emocional tornou-se conhecido através de Daniel Goleman. Porém, esse conceito não foi proposto por ele, mas por Peter Salovey e John Mayer em 1990. O termo foi utilizado pela primeira vez por Mayer, DiPaolo e Salovey, em um periódico científico internacional de psicologia, num trabalho que teve como objetivo estudar empiricamente a habilidade de percepção de conteúdos afetivos (COBÉRO, PRIMI e MUNIZ, 2006).

A IE auxilia a usar adequadamente as outras aptidões que se tenha. Pessoas que são emocionalmente desenvolvidas lidam melhor com os próprios sentimentos, compreendem, reconhecem e levam em consideração os sentimentos dos outros (GOLEMAN, 1996).

O controle das emoções implica na capacidade de tolerar os sentimentos e de conhecer e empregar efetivamente estratégias de alterações desses sentimentos (MUNIZ, PRIMI e MIGUEL, 2007).

Segundo Goleman (1996), para entender e desenvolver a IE são necessárias algumas aptidões: conhecer as próprias emoções, aprendendo a identificar e avaliar a intensidade dos próprios sentimentos; capacidade de empatia, identificando os sentimentos dos outros e se colocando no lugar deles; lidar com as emoções, identificando-as e sabendo expressá-las; reconhecer as emoções nos outros; saber se relacionar e estar consciente das próprias emoções, entrando em sintonia com o estado emocional do outro.

Mayer e Salovey (1997) trazem o conceito de uma visão integrada entre razão e emoção. Eles identificaram alguns componentes que consideram como base da IE e que tornam possíveis de se desenvolver habilidades e aptidões específicas. Esses componentes são:

- Percepção, avaliação e expressão correta da emoção;
- Emoção como facilitadora do ato de pensar, facilitando a compreensão de si mesmo e do outro;
- Compreensão e análise das emoções e o conhecimento derivado delas;
- Controle reflexivo das emoções para promover o conhecimento emocional e intelectual.

Weisinger (2001, apud GUEBUR, POLETO e VIEIRA, 2007) afirma que a autoconsciência é a aptidão onde o indivíduo aprende a observar-se em ação e, a partir daí, avaliar o rumo a ser tomado, fazendo com que suas ações funcionem em seu benefício. O processo para se desenvolver a autoconsciência exige prática, onde a pessoa

aprende a

monitorar suas emoções para direcioná-las à seu favor.

A inteligência emocional constitui uma área de investigação relativamente nova, incluindo nos domínios da inteligência aspectos relacionados às emoções e sentimentos (WOYCIEKOSKI e HUTZ, 2009). De acordo com Goleman (1996), uma pessoa com IE bem desenvolvida é capaz de conhecer as próprias emoções, lidar com elas, motivar-se, reconhecer as emoções nos outros e sabe lidar com relacionamentos.

De acordo com Rego e Fernandes (2005), para ser considerada uma nova inteligência é necessário que ela seja aferida em relação aos outros tipos de inteligência. Para a inteligência racional, existem ferramentas capazes de medir o coeficiente de inteligência (QI). Para o

coeficiente emocional (QE) podem identificar-se basicamente três tipos de métodos:

- Questionário de auto-descrição: é um teste onde o indivíduo tem que se auto-descrever, baseado em diversas afirmações;
- Métodos dos informadores: nesse teste o indivíduo é descrito por observadores, ou seja, pessoas que fazem parte do seu círculo social, por exemplo, colegas de trabalho;
- Testes de competências: nesses testes os indivíduos tem que cumprir diversas tarefas, onde a resolução de problemas apresentam uma resposta correta e que possui mais elevada IE.

### **Inteligência emocional no trabalho**

As emoções apresentam grande importância no ambiente organizacional, pois a todo momento o indivíduo passa por situações novas, onde é necessário utilizar as aptidões emocionais de forma inteligente, buscando sempre os melhores resultados (GUEBUR, POLETTO e VIEIRA, 2007).

Pessoas que possuem IE bem desenvolvida tendem a ser mais satisfeitas e eficientes tanto na vida pessoal quanto profissional. Gerenciam melhor as emoções, auxiliando nas tomadas de decisão. São também autoconfiantes e persistentes nos objetivos, evitando que outros sentimentos, como a ansiedade, interfiram na capacidade de raciocinar (GUEBUR, POLETTO e VIEIRA, 2007).

Uma pessoa com IE bem desenvolvida adapta-se com facilidade a novos contextos e domina com agilidade novas áreas de conhecimento, pois geralmente possuem habilidades para visualizar o todo e atentar a detalhes relevantes. Muitas pessoas desenvolvem a IE de maneira intuitiva e a utilizam inconscientemente (MERLEVED, BRIDOUX e VANDAMME, 2004).

Para Goleman

(1996), quando se utiliza bem a IE, desenvolve-se a habilidade para o trabalho em equipe, exercitando sempre o diálogo e a auto-análise. O mesmo autor afirma ainda que “as pessoas que não conseguem exercer nenhum controle sobre sua vida emocional travam batalhas internas que sabotam a capacidade de concentração no trabalho e de lucidez de pensamento”.

À medida que esses estudos foram avançando, se disseminou rapidamente no contexto organizacional, tornando a IE desenvolvida uma característica desejável e preditora de sucesso profissional. Isso aconteceu mesmo sendo baseada nas informações empíricas apresentadas por Goleman. Tal fato levou as empresas a realizarem treinamentos, alterarem cargos e procedimentos de processos seletivos, baseando-se na idéia de que os funcionários que apresentam alta IE possuem um desempenho mais eficaz em seu trabalho (COBÉRO, PRIMI e MUNIZ, 2006).

Considerando os estudos de Goleman (1996), o autoconhecimento é a base da inteligência pessoal, portanto é preciso desenvolver internamente para que depois esse recurso possa ser utilizado nas relações sociais, por isso o desempenho e sucesso profissional dependem da inteligência emocional. O autor afirma ainda que a IE é uma competência que distingue os maiores líderes.

É possível perceber as diversas situações que a IE pode ser aplicada no local de trabalho. As emoções desempenham um papel de grande importância no ambiente profissional, pois diariamente as pessoas se deparam com situações novas em que se faz necessário usar as emoções de forma inteligente a fim de direcionar o comportamento e o raciocínio para obter melhores resultados. Dessa forma, a utilização da IE no ambiente de trabalho leva a resultados positivos. Para expandir a IE, em âmbito intrapessoal, é necessário desenvolver a autoconsciência, a motivação e ter controle emocional (GUEBUR, POLETTO e VIEIRA, 2007).

De acordo com os estudos de Weisinger (2001, apud GUEBUR, POLETTO e VIEIRA, 2007), quando se refere a IE, ter motivação significa ser persistente até atingir o objetivo almejado, canalizando toda energia necessária para esse propósito. Dessa forma, ela é uma aptidão essencial para aperfeiçoar a eficiência e alcançar os objetivos propostos. Sendo assim, o funcionário motivado é mais esforçado e criativo.

A motivação é um fator que pode ser controlado a partir da expansão da inteligência. Essa expansão acontece a partir do controle da autoconsciência que é a capacidade de processar uma informação antes de tomar uma atitude. Um baixo grau de

### autoconsciência

a pode prejudicar o desempenho das atividades, a comunicação com as pessoas e não oferecer informações necessárias para se tomar decisões eficientes (GUEBUR, POLETTO e VIEIRA, 2007).

Embora a literatura seja abundante em relacionar a inteligência emocional e o desempenho no trabalho, ainda há uma carência de instrumentos validados para a medição da inteligência emocional no contexto organizacional. Muitos autores estão buscando aplicar ferramentas já existentes e correlacioná-las com fatores emocionais, tais como personalidade, estresse, comportamento a fim de verificar o grau de inteligência emocional no ambiente organizacional (COBÊRO, PRIMI e MUNIZ, 2006).

Woyciekoski e Hutz (2009), afirmam que os testes disponíveis ainda são deficientes ao relacionar emoção e cognição, principalmente ao que diz respeito a regulação emocional para adaptação. Portanto os testes mais fidedignos são as escalas baseadas em desempenho que evidenciam alguns comportamentos importantes que podem ser usados inclusive no âmbito organizacional.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo permitiu conhecer sobre as diversas formas da inteligência humana. Embora o tema seja ainda recente, vários autores vêm procurando descobrir mais sobre a inteligência para melhorar a qualidade de vida do ser humano.

Alguns estudos vêm buscando analisar se há uma relação entre a inteligência emocional e desempenho profissional. Porém, para isso, alguns comportamentos como estresse, personalidade, agressividade estão sendo associados aos estudos.

Os autores citados nesse trabalho convergem quando falam que o indivíduo nasce com um potencial de inteligência e se desenvolve dependendo dos estímulos recebidos, as influências sofridas, o contexto cultural em que vive e alguns fatores genéticos.

A maneira com que as inteligências são utilizadas depende de cada indivíduo e de seus interesses e habilidades. Com a teoria das inteligências múltiplas propostas por Gardner, foi possível perceber que não existe um tipo único de inteligência e que uma ou mais podem ser combinadas aumentando o desempenho do indivíduo e sobressaindo uma sobre as outras.

Para que haja habilidade para o trabalho em equipe é necessário desenvolver a inteligência emocional. Esse desenvolvimento é fruto do equilíbrio entre a mente racional e emocional que se completam para que sejam tomadas decisões assertivas.

### A

autoconsciência, o controle emocional e a motivação são fatores que se relacionam entre si e que são essenciais para criar um ambiente de trabalho com qualidade de forma natural e colaborativa.

É fundamental aprender a utilizar a inteligência emocional para criar laços de empatia e praticar as habilidades adquiridas, a fim de ter um bom desempenho no trabalho.

Assim sendo, vale ressaltar a idéia argumentada por Goleman que os parâmetros de seleção do mercado de trabalho devem considerar aspectos sobre como as pessoas lidam com os próprios sentimentos e com os dos outros além da inteligência e da formação acadêmica. As duas inteligências, racional e emocional, são importantes no desempenho profissional.

### REFERÊNCIAS

- COBÊRO, C.; PRIMI, R.; MUNIZ, M. Inteligência Emocional e Desempenho No Trabalho: Um Estudo com MSCEIT, BPR-5 e 16PF. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 16, n. 35, p. 337-348, 2006.
- GARDNER, H. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GARDNER, H. *Estruturas da mente: a Teoria das Múltiplas Inteligências*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. 1ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GOLEMAN, D. *Inteligência emocional: A teoria revolucionária que define o que é ser inteligente*. 81ª ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 1996. 370 p.
- GUEBUR, A. Z.; POLETTO, C. A.; VIEIRA, D. M. S. Inteligência emocional no trabalho. *Revista Intersaberes*, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 71-96, jan/jun 2007.
- LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Rev. Katál*, Florianópolis v. 10 n. esp. p. 37-45 2007
- MAYER, J. D., SALOVEY, P. *What is emotional intelligence?* In P. Salovey e D. J. Sluyter (Eds.) *Emotional Development and Emotional Intelligence*. New York: Basic Books, 1997
- MUNIZ, M., PRIMI, R., MIGUEL, F. K. Investigação da inteligência emocional como fator de controle do stress em guardas municipais. *Psicologia: Teoria e Prática*, São Paulo, v. 9, n. 11, p. 27-41, março 2007.
- REGO, A.; FERNANDES, C. Inteligência emocional: Contributos adicionais para a validação de um instrumento de medida. *Psicologia online*. 2005, vol.19, n.1-2, pp.139-167

STREHL, L.

*Teoria das múltiplas inteligências de Howard Gardner: breve resenha e reflexões críticas.* Trabalho apresentado com requisito parcial para a conclusão da disciplina Seminário sobre Ensino de Comunicação e Informação, 2000.

WEISINGER, H. *Inteligência emocional no trabalho: como aplicar os conceitos revolucionários da I. E. nas suas relações profissionais, reduzindo o estresse, aumentando sua satisfação, eficiência e competitividade.* Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

WOYCIEKOSKI, C.; HUTZ, C. S. *Inteligência Emocional: Teoria, Pesquisa, Medida, Aplicações e Controvérsias.* *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 22, n. 1, p. 1-11, 2009.

## Redes Neurais Artificiais na Previsão da Dureza dos Aços Temperados e Revenidos

**Marcelo Luiz Rodrigues<sup>(1)</sup>; Renato Sergio Mello da Silva<sup>(2)</sup>; Adriana Amaro Diacenco<sup>(3)</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, estudante de Engenharia de Produção, marcelorodrigues125@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, estudante de Engenharia de Produção, mello.renato@outlook.com

<sup>3</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Professora, adriana\_adiacenco@yahoo.com.br

---

### RESUMO

O trabalho consiste na utilização de Redes Neurais Artificiais (RNA's), como ferramentas de modelagem matemática, usadas como forma de previsão e precisão da dureza em função das variáveis envolvidas nos processos de tratamentos térmicos de têmpera e revenimento dos aços. Para a realização do trabalho foi aplicada a Rede Neural feed-forward com algoritmo de aprendizagem back-propagation (BP). Como entrada na rede (RNA), foram considerados os valores de dureza, já os valores de saída consistem na temperatura e tempo de revenimento. Os aços SAE 4140 e 4340, após a têmpera, foram submetidos às temperaturas de revenimento entre 200 e 600°C e tempos entre 1 a 4 horas. A RNA utilizada se mostrou eficiente na previsão da dureza resultante quando um ou mais parâmetros foram alterados.

Palavras-chave: Dureza, Têmpera, Revenimento, Aços, Redes Neurais Artificiais.

---

### INTRODUÇÃO

Os aços são materiais amplamente utilizados nas engenharias devido a sua versatilidade de proporcionar diversas propriedades mecânicas com inúmeras vantagens e aplicações.

Embora os benefícios dos tratamentos térmicos sejam indiscutíveis, existem vários desafios para operadores destes tratamentos, incluindo as expectativas do mercado de maior desempenho e confiabilidade, menores custos de produção, uso racional de energia e a preocupação com o meio ambiente.

Há muitos anos foram estabelecidos os padrões de tratamento térmico e até os dias de hoje permanecem inalterados apesar de que nesse intervalo houve melhorias nos equipamentos, nos processos e nos produtos. Uma das propriedades mais importante dos materiais é sua dureza, por estar diretamente relacionada com sua resistência mecânica. Diante do tratamento térmico de têmpera e revenimento, os principais parâmetros para o ajuste da dureza dos aços temperados são a temperatura e o tempo de revenimento.

As Redes Neurais Artificiais (RNA's) criadas no Matlab (Matrix Laboratory) vem sendo muito utilizadas por diversas empresas nos dias atuais, em diversos seguimentos, devido à sua capacidade de aprender e interpretar

valores, semelhante ao comportamento cerebral. Elas não são programadas e sim treinadas e por isso elas têm melhores aplicações em problemas onde as soluções são de difícil especificação, porém com grande número de dados (SHEPPARD e GENT, 1991). A RNA é um sistema computacional que é capaz de prever resultados, a partir de dados fornecidos pelo usuário, além de ser um sistema que se destaca entre os demais por resolver tarefas complexas.

Para Silva, et al. (2013) as RNAs tem potencial para produzir métodos numéricos robustos e flexíveis. Já para Braga, et al. (2007) a rede neural artificial é um modelo computacional, constituído por neurônios artificiais, que utilizam uma determinada função matemática, obtendo apenas uma resposta, com estes neurônios dispostos em camadas e ligados entre si, sendo essas conexões pertencentes a coeficientes denominados de pesos. Existindo um ajuste entre esses pesos, denominado de treinamento ou aprendizado de conhecimento da rede.

Segundo Vieira, Parreira e Silveira (2016), onde os mesmos atuaram no desenvolvimento de um sistema para auxílio ao diagnóstico de diabetes empregando redes neurais artificiais, validaram a utilização desse sistema computacional, onde os resultados esperados,

se mostram

satisfatórios, correspondendo à 85,7% o índice de acerto de amostras que não eram conhecidas pela rede.

Penha (2009) em seu trabalho sobre previsão das propriedades dos aços, utilizou composição química, tempo e temperatura de revenimento como entradas da rede neural e como saída utilizou a resistência à tração, a tensão de ruptura, o módulo de elasticidade e a dureza. Como resultado, a RNA se mostrou eficiente em prever essas propriedades mecânicas dos aços.

Diante disso, a RNA é uma maneira apropriada de superar as dificuldades e trazer benefícios aos processos de tratamentos térmicos e assim criar uma maneira fácil de obter os valores dos parâmetros de temperatura e tempo de revenimento que permitirão obter a faixa de dureza desejada nos aços temperados e revenidos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados nesse trabalho foram os aços SAE 4140 e 4340. Estes aços foram submetidos aos tratamentos térmicos de têmpera e revenimento. O tratamento de revenimento para o aço SAE 4140, foi realizado em 05 temperaturas (200, 300, 400, 500 e 600°C) e tempos de 1, 2, 3 e 4h, para o aço SAE 4340 a realização foi em 04 temperaturas diferentes (300, 350, 400 e 450°C) e tempos de 1, 1.5, 2, 2.5 e 3h. Foi utilizado o Forno elétrico da marca Brasimet do tipo câmara, modelo K-250 do LMM – UNIFEI.

A composição química dos 02 aços estudados neste trabalho (de acordo com o fornecedor dos aços) é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição dos aços (% peso)

Aços	4140	4340
<b>C</b>	0,40	0,40
<b>Mn</b>	0,20	0,70
<b>Si</b>	0,40	0,25
<b>Ni</b>	-	1,80
<b>Cr</b>	0,95	0,90
<b>Mo</b>	0,20	0,25
<b>P</b>	0,016	-
<b>S</b>	0,018	-

Após o revenimento, os aços foram submetidos aos ensaios de dureza, cujos dados obtidos alimentaram a Rede Neural Artificial (RNA). Foram feitas 06 medidas de dureza em cada amostra utilizando o Durômetro marca Durograf SB N° 80 do LMM – UNIFEI.

Na Tabela 2 estão indicados os valores médios de dureza dos aços SAE 4140 e SAE 4340 temperados em óleo e revenidos nas temperadas e tempos indicados.

Tabela 2 - Valores médios de dureza obtidos no revenimento (HRc)

Aços	t (h)	Temperaturas (°C)							H R c
		200	300	350	400	450	500	600	
4140	1.0	46	41	-	33	-	31	19	
	2.0	42	40	-	33	-	28	17	
	3.0	31	34	-	32	-	26	12	
	4.0	40	34	-	30	-	-	-	
4340	1.0	-	43	41	42	38	-	-	
	1.5	-	41	42	42	39	-	-	
	2.0	-	44	42	41	39	-	-	
	2.5	-	42	42	42	37	-	-	
	3.0	-	39	41	39	40	-	-	

A RNA, então, foi treinada a partir do banco de dados obtidos nos ensaios de dureza dos aços temperados em óleo e revenidos para se prever o comportamento da dureza desses materiais em função da temperatura e do tempo de revenimento. O programa utilizado foi o Matlab com a função trainlm. Essa é uma função que atualiza os valores dos pesos e das bias de acordo com o algoritmo de otimização de Levenberg-Marquardt. Tal algoritmo é frequentemente o mais rápido dentre todos disponíveis no Matlab embora ele requeira um pouco mais de memória.

As durezas obtidas foram definidas como parâmetro de entrada da rede e como parâmetros de saída as temperaturas e tempos de revenimento. A rede foi treinada até no máximo 1000 epochs (iterações) com erro final desejado (performance) no valor zero e com 150 o número máximo de falhas para validação. Muitas arquiteturas de rede foram treinadas até obter-se a melhor configuração. Verificou-se então que uma rede com duas camadas, sendo cada camada com 12 neurônios, foi a que melhor se ajustou para a camada de saída. Dentro da RNA, basicamente, é dado um valor de peso padrão para cada neurônio em cada camada. Após o primeiro conjunto de cálculos, é feito um ajuste dos pesos entre cada camada através da retro-propagação do erro encontrado. Este processo é repetido em cada iteração até que os cálculos alcancem um erro mínimo aceitável.

Este tipo de ferramenta é capaz de ser desenvolvido devido ao conceito de algoritmo de aprendizagem back-propagation que tenta encontrar a menor diferença entre os dados de saída desejados e os dados de saída obtidos pela RNA.

O conjunto de dados obtidos experimentalmente como mostrado na Tabela 2 e que compuseram a alimentação da rede, foi distribuído para análises de treinamento, validação e teste, cuja proporção foi de 70%, 15% e 15% respectivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico regression gerado após o teste de rede neural mostra a regressão linear entre as saídas da RNA e os valores desejados para as curvas de treino, validação e teste. Há uma linha tracejada inclinada de 45°, que indica o que seria ideal, e uma linha cheia, representando a aproximação criada pela RNA. O indicador que mostra o quão eficiente foi o treinamento da rede é o parâmetro R. Este parâmetro varia de zero, indicando nenhuma correlação entre os dados e a tendência criada, e 1, indicando o caso ideal de correlação perfeita.

A Figura 1 mostra os gráficos de regressão gerados para o aço SAE 4140.

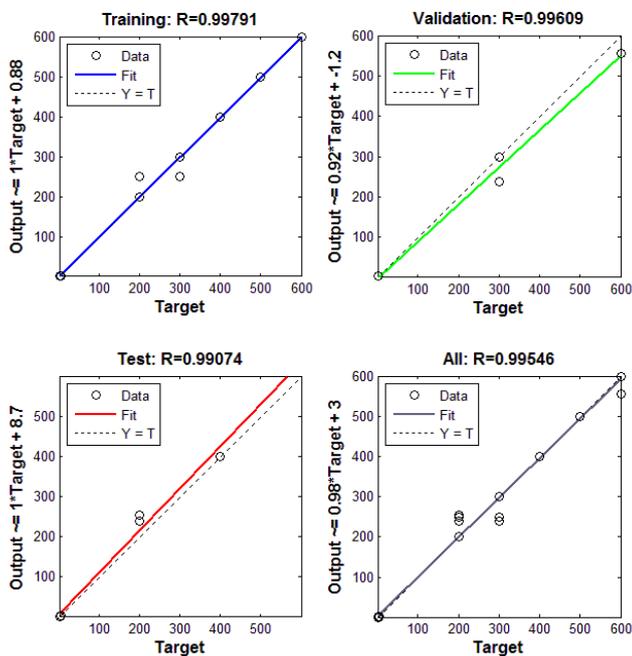


Figura 1 - Gráficos de regressão dos conjuntos de treino, teste e validação da rede implementada para o aço SAE 4140.

Os gráficos do aço SAE 4140 podem ser observados na Figura 1. Neste caso, percebe-se que o resultado de aproximação se ajustou muito bem ao conjunto de dados de teste, uma vez que todos os valores do parâmetro R, em todos os casos, são superior a 0,99.

Na Figura 2, os resultados mostrados nos gráficos do aço SAE 4340 indicam uma boa aproximação das saídas geradas em relação às saídas desejadas, visto que os valores do parâmetro R são maiores que 0,98. Apesar da linha cheia na parte de teste não estar corretamente paralela à linha tracejada, ainda assim o resultado é satisfatório.

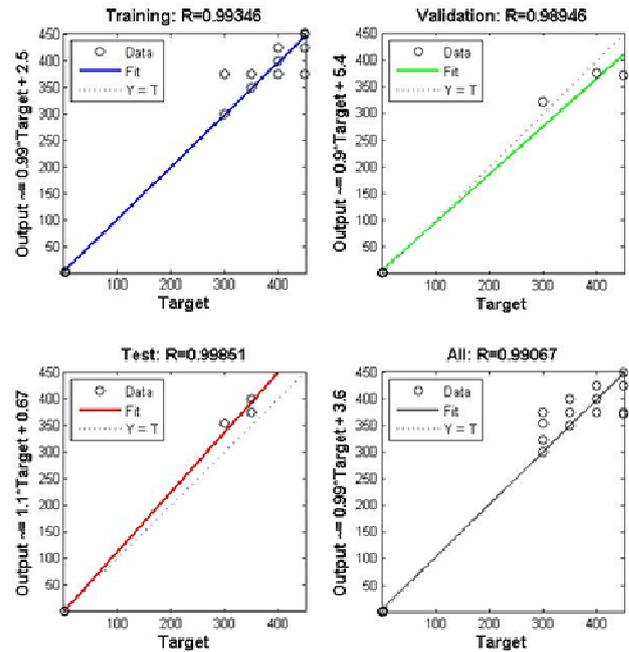


Figura 2 - Gráficos de regressão dos conjuntos de treino, teste e validação da rede implementada para o aço SAE 4340

## CONCLUSÕES

A Rede Neural Artificial se mostrou uma ferramenta muito eficaz em relação ao objetivo de prever a dureza dos aços a partir das variáveis especificadas para a realização do tratamento de revenimento. Vale ressaltar que é necessário que a rede seja executada várias vezes, variando seus parâmetros, para alcançar um nível adequado de eficiência.

Uma das vantagens do uso de redes neurais é a rapidez na obtenção de respostas. Além disso, a utilização da RNA para o propósito deste trabalho vem suprir uma lacuna na literatura em relação à facilidade e à correta especificação das variáveis temperatura e tempo de revenimento. Variáveis estas que propiciarão o controle correto das propriedades desejadas num produto, como ajustar a resistência mecânica, corrigir durezas excessivas e aliviar as tensões internas causadas pela têmpera. Portanto, revelando seu grande potencial em proporcionar à indústria benefícios como redução dos custos e tempos, principalmente com fornos ligados e com testes normalmente trabalhosos e muitas vezes destrutivos.

## REFERÊNCIAS

A. P. BRAGA, A. P. L. F. CARVALHO, T. B. LUDEMIR. **Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 260p.

B. V, SILVA, A. LORENZI, M. P, BARBOSA, L. C. P. S, FILHO. **Análise dos Resultados de Ensaios de Aderência Aço-Concreto Através da Utilização de Redes Neurais Artificiais.** 55º Congresso Brasileiro do Concreto, outubro. 2013. IBRACON – ISSN 2175-8182.

C. P, SHEPPARD, C. R, GENT. **A neural network based sonar classification system.** Proceedings of the Europe, 1991. MILCOMP Conference: Military Computers – Systems and Software, p. 181-186.

J. P, VIEIRA, F. J, PARREIRA, S. R, SILVEIRA. **Desenvolvimento de um sistema para auxílio ao diagnóstico de diabetes empregando redes neurais artificiais (SADD).** Revista de Sistemas e Computação, Salvador, v.6, n.1, p. 26-38, jan/jul. 2016.

R. N, PENHA. **Modeling mechanical properties of steels by means of neural networks.** 20º International Congress of Mechanical Engineering – COBEM, Gramado-RS, 2009.

## O BRASIL A CAMINHO DA INDÚSTRIA 4.0 – UMA PROJEÇÃO COMPETITIVA NA CONSTRUÇÃO DO FUTURO DO BRASIL

**Edson Douglas Maia<sup>(1)</sup>; Prof. Me. Alexandre Fonseca Torres<sup>(2)</sup>**

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Itajubá – FEPI; edsondmaia@hotmail.com;

<sup>2</sup>Mestre em Engenharia de Produção; alexandrefonsecatorres@gmail.com

---

### RESUMO

Uma nova revolução industrial se inicia e dela nasce o conceito da Indústria 4.0, que em sua essência visa buscar resultados com a finalidade de obter impactos positivos na produtividade e competitividade no futuro industrial global, junto com a implantação de novas tecnologias e a contribuição entre governo, pesquisas e indústria. Existem diversos desafios e oportunidades no caminho das indústria para se engajarem a fundo nesta nova onda. Neste artigo, será feita uma revisão da literatura com o intuito de identificar a situação das empresas brasileiras em relação aos avanços da indústria 4.0. Espera-se que, com este trabalho, algumas estratégias sejam propostas para que as empresas se adequem o mais rápido possível para a quarta revolução industrial.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Tecnologias; Revolução Industrial; Competitividade.

---

### INTRODUÇÃO

Ao fim do século XVIII na Inglaterra, ocorreu a Primeira Revolução Industrial, iniciada pela introdução de equipamentos mecânicos e isto revolucionou a forma de como os bens eram produzidos. A segunda Revolução Industrial ocorreu no final do século XIX e início do século XX, trazendo consigo a impulsão da eletricidade e equipamentos elétricos, que originou uma produção em massa baseada na divisão do trabalho (HENNING; WOLFGANG; JOHANNES, 2013). Ainda segundo os autores, na segunda metade do século XX, a Terceira Revolução Industrial foi originada por meio de avanços na informática e outras tecnologias eletrônicas, o que aumentou os níveis de automação nos processos e em tarefas que houvesse a necessidade de uso da inteligência.

A Quarta Revolução Industrial, conhecida como Indústria 4.0, se caracteriza pela integração dos sistemas ciberfísicos, uso da IoT (Internet of Things – Internet das coisas) e o envolvimento de todas as etapas da cadeia de valor, como o desenvolvimento de novos produtos, novos modelos de negócios, condições da produção, logística até a etapa de pós-venda (CNI, 2016a). Este conceito busca impactar as futuras indústrias por competitividade e produtividade. Uma análise

bibliométrica na base científica Scopus releva que o tema “indústria 4.0” é um tema relativamente novo, com poucas publicações até o momento.

### REFERENCIAL TEÓRICO

O presente trabalho consiste em uma revisão da literatura (ou pesquisa bibliográfica).

A pesquisa bibliográfica foi baseada em leituras de materiais publicados em artigos, teses e dissertações e em livros. Segundo Hart (1998) a pesquisa por ser de natureza exploratória, tem o objetivo de fornecer uma melhor análise do tema e de seu contexto envolvido, afim de aprofundar o estudo e ressaltar sua importância.

O termo “Indústria 4.0” nasceu na Alemanha pelo governo local para um projeto com finalidades tecnológicas por volta de 2011.

A quarta revolução industrial tem em sua essência fundamentos que buscam conectar máquinas, sistemas e processos de maneira inteligente por meio de redes tecnológicas controlando de forma autônoma os módulos de produções e construindo um modelo de produção altamente flexível, personalizado e digital com interações em tempo real entre dispositivos, produtos e pessoas durante todo o processo de produção dos bens (ZHOU, 2015).

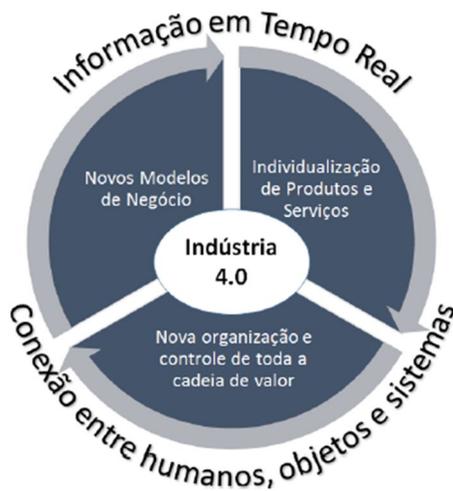


Figura 1 – Interações na indústria 4.0

Fonte: adaptado de (MONOSTORI *et al.*, 2016)

Tratando-se de tecnologias, a Indústria 4.0 pode fazer o uso das chamadas tecnologias emergentes, alguns exemplos como:

- *Internet of Things*: Este conceito (Internet das Coisas) é utilizado para referenciar os sistemas que dependem de uma comunicação autônoma de certo grupo de objetos físicos. Esses sistemas oferecem inúmeros benefícios para as indústrias (ESPADA; YAGER; GUO, 2014). No ambiente da manufatura, a Internet das Coisas pode ser definida como um futuro onde os objetos do chão de fábrica, as pessoas e os sistemas estão conectados a uma rede com o intuito de criar serviços críticos à fabricação (SHARIATZADEH *et al.*, 2016).

- *Big Data* e *Data Analytics*: Grandes quantidades de dados armazenados, interpretados e analisados em função das seguintes dimensões: Valor, Veracidade, Visão, Volatilidade, Verificação, Validação e Variabilidade. Essas dimensões, do ponto de vista da engenharia, fornecem uma melhor caracterização dos dados coletados e dão valor à análise de Big Data para o domínio da manufatura (BABICEANU; SEKER, 2016).

- *Cloud Computing* (Computação em nuvem): Este conceito é baseado em um modelo de acesso a rede para um conjunto compartilhado de recursos computacionais, que podem ser rapidamente lançados com um esforço reduzido de gerenciamento ou interação com provedor de serviços (MELL; GRANCE, 2011). O uso das tecnologias digitais ainda é pouco difundido no cenário das indústrias brasileiras. De todas as indústrias, cerca de 58% sabem da importância dessas tecnologias para a competitividade no mercado e menos da metade estão utilizando (CNI, 2016b). Apenas 9% das empresas no Brasil se classificam como avançadas em níveis de digitalização.

Essas empresas apostam que em 2020, este percentual salte para 72% de empresas com um nível avançado de digitalização aqui no Brasil (PWC, ano 2016).

O avanço tecnológico da Indústria 4.0 no Brasil depende de um maior conhecimento das empresas pelos ganhos da digitalização, o que se diz a respeito ao aumento da produtividade como as oportunidades de novos modelos de negócio, customização da produção e redução no lançamento de produtos no mercado. Para que este cenário da Indústria 4.0 possa ser implantado de maneira geral nas Indústrias brasileiras, elas primeiramente necessitam se familiarizarem com todos os impactos da digitalização sobre os setores e os modelos de negócios (CNI, 2016b).

## CONCLUSÕES

A indústria 4.0 ainda está se inicializando no território nacional e diversas barreiras terão de ser quebradas, na Era da Digitalização, as indústrias estão se transformando de maneira rápida para poderem competir no mercado e terem ganhos financeiros maiores. Para nossa realidade, o Brasil além de buscar desenvolver tecnologias e modelos de negócios aplicável a esta nova realidade, terá também de ficar atento ao crescimento de seus competidores, buscando se manter nivelado em comparação a eles nessa disputa de mercado.

## REFERÊNCIAS

BABICEANU, R. F.; SEKER, R. **Big Data and virtualization for manufacturing cyber-physical systems**: A survey of the current status and future outlook. *Computers in Industry*, v. 81, p.10, 2016.

CNI. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Desafios para Indústria 4.0 no Brasil**. Brasília: CNI, 2016a

CNI. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Sondagem Especial – Indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2016b.

ESPADA, J. P.; YAGER, R. R.; GUO, B. **Internet of things: Smart things network and communication**. *Journal of Network and Computer Applications*, v. 42, p. 118-119, 2014.

HART, C. **Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination**. London: SAGE Publications, 1998

HENNING, K.; WOLFGANG, W.; JOHANNES, H. **Recommendations for implementing the**

**strategic initiative INDUSTRIE 4.0.** Final report of the Industrie 4.0 WG, n. April, 2013.

MELL, P.; GRANCE, T. **The NIST definition of cloud computing.** NIST Special Publication, v. 145, p. 7, 2011.

MONOSTORI, L. et al. **Cyber-physical systems in manufacturing.** CIRP Annals – Manufacturing Technology, 2016.

PWC. **Pesquisa Global sobre a Indústria 4.0** – 2016

SHARIATZADEH, N. et al. **Integration of digital factory with smart factory based on Internet of Things.** Procedia CIRP, v. 50, p. 512-517, 2016.

ZHOU, K. **Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges.** IEEE Xplore, p. 2147-2152, 2015.

## UTILIZAÇÃO DA PROTOTIPAGEM RÁPIDA NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: UMA ABORDAGEM TEÓRICA

Rodrigo Moallem<sup>(1)</sup>; Paulo Henrique Paulista<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Estudante de Engenharia de Produção, rodrigomoallem@gmail.com

<sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Orientador, paulohpaulista@gmail.com

---

### RESUMO

A prototipagem rápida vem crescendo cada vez mais como uma opção na busca de redução do tempo e dos riscos no processo de desenvolvimento de produtos, pois facilita a comunicação do conceito de um produto para o time de desenvolvimento. A prototipagem por meio de sistema CAD, representa o desenvolvimento e integração de métodos, ferramentas, ambientes e tecnologias que sincronizam projeto e produção. Dois tipos de processos apresentam-se como principais processos de prototipagem por meio de sistema CAD: a) Prototipagem rápida (RP – Rapid Prototyping) por deposição de materiais, onde os modelos são construídos progressivamente por camadas não havendo necessidade de utilizar quaisquer tipos de ferramentas; e b) prototipagem rápida subtrativa (SRP – Subtractive Rapid Prototyping), onde os modelos são obtidos por desbaste de blocos de diversos materiais. Entender os dois processos citados é trazer esta tecnologia ao desenvolvimento de produtos. Saber definir qual processo de prototipagem em função de suas características materiais, seus custos e a velocidade de prototipagem é o início da utilização destes processos. E entender como é possível, utilizando a prototipagem rápida, a redução do tempo do ciclo de desenvolvimento e o aumento da qualidade do design e sua previsão de manufatura.

Palavras-chave: Prototipagem rápida, Desenvolvimento, Processos, Tecnologia, Qualidade.

---

### INTRODUÇÃO

De acordo com Rozenfeld et al (2006) o desenvolvimento de produtos consiste em um conjunto de atividades onde se busca, a partir das necessidades do mercado e considerando as possibilidades, restrições tecnológicas e as estratégias competitivas da empresa, chegar às especificações para o projeto de um produto capaz de ser manufaturado. Em um primeiro nível, as empresas transformam a matéria prima e outras entradas em processos organizados, baseados em uma divisão laboral,

em produtos e serviços que podem ser vendidos no mercado.

De acordo com o modelo de referência de Rozenfeld et al (2006) o processo de desenvolvimento de produtos é composto por três macro fases denominadas de pré-desenvolvimento; desenvolvimento e pós-desenvolvimento. As três macro fases estão subdivididas nas seguintes etapas:

- planejamento estratégico dos produtos;
- planejamento do projeto;

- projeto

informativa;

- projeto conceitual;
- projeto detalhado;
- preparação para produção;
- lançamento do produto;
- acompanhamento do produto/processo;
- descontinuar o produto.

A prototipagem rápida, também conhecida como impressão 3D, é uma tecnologia de manufatura aditiva. O processo começa com a obtenção de um design virtual criado por um software de modelagem ou CAD. A máquina de impressão 3D então lê os dados do desenho em CAD e deposita camadas sucessivas de material líquido, em pó ou folha, criando o modelo físico a partir de uma série de seções transversais. Essas camadas, que correspondem à seção transversal virtual do modelo em CAD, são combinadas automaticamente para criar a forma final.

A prototipagem rápida usa uma interface de dados padrão, implementada como o formato de arquivo STL, para converter do software de CAD para a máquina de prototipagem 3D. O arquivo STL aproxima a forma de uma peça ou de um conjunto através de facetas triangulares (COSTA, *et al*, 2013).

Em geral, os sistemas de prototipagem rápida podem produzir modelos 3D em apenas algumas horas. Ainda assim, a variação pode ser muito grande dependendo do tipo da máquina usada e do tamanho e do número de modelos produzidos.

Os sistemas de prototipagem rápida surgiram em 1987 com a introdução da tecnologia de estereolitografia, um processo que solidifica camadas de um polímero líquido sensível à luz ultravioleta usando tecnologia a laser.

Os principais processos de prototipagem rápida são a estereolitografia (SL), a sinterização

seletiva a laser

(SLS), a modelagem por fusão de deposição (FDM), a impressão a jato de tinta (IJP) e a impressão 3D (IJP-3D) (SILVA, 2008). Cada processo possui diferentes características quanto a custo, precisão, resistência mecânica e dimensões da peça protótipo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Com o decorrer do projeto as atividades iniciais foram a busca de artigos que utilizam a prototipagem rápida no desenvolvimento de produto;

Com os artigos relacionados a prototipagem foi feita uma análise para obtenção de dados e conhecimento básico para esta pesquisa;

Análise das classificações de prototipagem rápida, abordadas por esta pesquisa;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Prototipagem Rápida se coloca como um agente facilitador no desenvolvimento de novos produtos. A quantidade de peças que compõem um produto tem aumentado sensivelmente no decorrer deste século. Também, neste caso, além de novos materiais, processos, a fase de projeto até o protótipo vem se constituindo em diferencial importante para o ganho de competitividade. Apesar de o processo criativo depender do livre fluxo das ideias e da imaginação humana o processo de desenvolvimento requer métodos sistemáticos, pesquisa, planejamento cuidadoso e controle metódico. Os estágios iniciais do desenvolvimento do produto são os mais importantes, pois os gastos nesta fase são pequenos em relação às fases posteriores, o custo de mudança em um desenho é bem menor que a alteração em uma ferramenta. A prototipagem rápida vem se constituindo, graças a sua integração com o CAD, em elemento de agilização no desenvolvimento do

produto, reduzindo a demora na obtenção de modelos ou protótipos nas fases de projeto conceitual, testes e atividades de pré-produção. A Prototipagem Rápida surgiu para possibilitar a confecção de peças protótipos, que em certas situações até servissem como produto final, reduzindo a duração do processo de design tradicional de meses para dias. A utilização da RP vem crescendo como tecnologia associada ao desenho por computador (CAD) e o desenvolvimento de novos materiais. O interesse por esse tema ainda em desenvolvimento e cercado de muito sigilo, decorre dos investimentos que estão sendo feitos por diversas empresas de grande porte em aquisição de laboratórios para essa finalidade. Embora, inúmeras aplicações da RP já estejam em uso no mercado, pouco se sabe sobre o seu significado na cadeia evolutiva do projeto. Os sinais indicam que há vantagens significativas quanto a redução de tempo, entretanto, sobre a participação da RP no custo, as informações são escassas (COSTA, *et al*, 2013).

Nakamura *et al.* (2003) complementa ainda que, redução no tempo de desenvolvimento de um produto, diminuição dos custos de projeto e produção, aumento da qualidade do produto (maior satisfação do cliente), foram apenas alguns dos benefícios obtidos.

## CONCLUSÕES

De acordo com a pesquisa conclui-se que nos últimos anos, o desenvolvimento de produtos ganhou destaque no ramo industrial, pois demonstrou ser uma área na qual as empresas podem obter vantagens competitivas. Através deste pensamento, a tecnologia de prototipagem rápida ganhou espaço no mercado, por ser uma ferramenta de objetivos claros: velocidade e realismo.

Diante de um cenário de um mercado competitivo, onde novas tecnologias propiciam vantagens mercadológicas para os que nela investem, o presente trabalho procurou demonstrar a vantagem da utilização do processo de prototipagem rápida em relação ao de prototipagem “fabricada”, através da análise de tempos e custos de processos.

## AGRADECIMENTO

Agradeço à FAPEMIG pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

COSTA, C. A.; ROSSI, F. L.; TONOLLI, E. J.; MILAN, G. S. Percepção da prototipagem rápida no processo de desenvolvimento de novos produtos: dimensões do impacto em inovação e no valor agregado. **Produto & Produção**, vol. 14, n. 3, p. 63-80, out. 2013

FONSECA, J. H. O.; PEIXOTO, J. A. A.; XAVIER, L. S. A competitividade e as inovações pela utilização da prototipagem rápida. **XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção** - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de nov de 2004.

GORNI, A. A. Introdução à Prototipagem Rápida e seus Processos. **Revista Plástico Industrial**, pág. 230-239, Mar, 2001.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 4ª ed., São Paulo: Atlas, 1992.

## UMA COMPARAÇÃO DA GERAÇÃO DE EMPREGO DA INCUBADORA DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DE ITAJUBÁ E DA CIDADE DE ITAJUBÁ.

**Edson Trajano Viêira<sup>(1)</sup>; Luiz Carlos Carrasco<sup>(2)</sup>**

<sup>1</sup> Édson Trajano Vieira – UNITAU – trajano@unitau.br

<sup>2</sup> Luiz Carlos Carrasco – UNITAU – profcarrasco.LCC@gmail.com

---

### RESUMO

O presente artigo apresenta uma breve análise paralela entre a geração de empregos da Incubadora Empresas de Base Tecnológica de Itajubá ( INCIT) em comparação a geração de empregos do município de Itajubá. A análise se deu entre os anos de 2009 e 2014 onde foram analisados dados retirados do Ministério do Trabalho e dados cedidos pela Incubadora de Itajubá. O método utilizado foi via análise e comparação da evolução percentual do emprego na incubadora da cidade de Itajubá em comparação a evolução percentual na cidade de Itajubá no respectivo quinquênio. O objetivo geral foi traçar um paralelo entre a evolução do emprego na incubadora e no município, analisando-se os índices, suas tendências e seus comportamentos. Chegou – se a conclusão que o comportamento das tendências de geração de empregos da incubadora da cidade não seguem a mesma tendência da geração de empregos da cidade.

**Palavras-Chave:** Governo. Desenvolvimento Local. Geração de Empregos. Inovação.

---

### INTRODUÇÃO

O embate econômico entre as forças de mercado amplamente conhecida como a mão invisível de Adan Smith, consagrada pela visão egoísta que o autor tinha do homem, que na busca de lucrar o máximo possível, acabava promovendo o bem estar da sociedade. Esta mão invisível que é a base do liberalismo econômico via na livre iniciativa, laissez-faire e na divisão do trabalho as bases para a ampliação dos mercados e por consequência da produtividade. Para os economistas clássicos o liberalismo e o individualismo estavam atrelados ao bem comum.

Nesta mesma linha e sem perder o debate contemporâneo da criação de emprego e renda, Davi Ricardo um expoente economista clássico que faleceu em 1823, ao desenvolver estudos sobre a economia internacional fez análises sobre a relações comerciais entre as nações e neste contexto deu uma importante contribuição a esta relação que chamou de teoria das vantagens comparativas. Nesta teoria Ricardo enfatiza a utilização do fator trabalho e na especialização da produção e

exportação de produção onde se obitem uma maior vantagem em custos, que ele habituou chamar de vantagem comparativa, por outro lado este mesmo país deve importar aqueles produtos com menor vantagem ou desvantagem frente ao seus concorrentes.

Se opondo as leis de mercado várias correntes econômicas tentaram explicar as várias relações existentes entres seus atores no mercado, um dos maiores expoentes desta corrente foi Karl Marx, que desenvolve uma teoria do valor do trabalho, onde tenta mostrar como a apropriação do excedente produtivo pode explicar o processo de acumulação e a evolução das relações entre as classes sociais (VASCONCELOS, 2001).

Este debate sobre os aspectos do trabalho tem na Teoria geral do emprego, do juro e da

moeda, John Maynard Keynes ( 1883-1946), uma vasta teoria onde o autor procura apontar soluções para crise do mundo capitalista. ( SOUZA, 2000). Estas soluções tinham numa maior intervenção do estado na economia, que através da expansão de seus gastos se alcançaria um estímulo ao consumo e por consequência a geração de empregos.

Segundo Grenaud et al ( 2002), em nível teórico pode-se identificar três funções

principais para o setor público: a função alocativa, a função

distributiva e a função estabilizadora. Para nossa análise a função estabilizadora é a que mais se encaixa ao manejo das políticas econômicas que tem como objetivo garantir emprego, crescimento econômico e estabilidade de preços.

Sendo assim as diante das características da geração de emprego em Itajubá e no Brasil, ressaltamos a importância das forças de mercado e da intervenção do estado no sentido de se articularem através das dinâmicas de investimentos e gastos públicos para garantir um alto nível de emprego.

Neste sentido o presente artigo tem como objetivo geral, analisar o comportamento da geração de emprego da Incubadora de Base Tecnológica de Itajubá em comparação a geração de empregos na própria cidade de Itajubá. Será feito um breve aparato histórico desta cidade, bem como algumas análises do comportamento do emprego na incubadora e na cidade de Itajubá.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia a ser utilizada será uma pesquisa descritiva. Segundo Cervo e Bervian (2002), a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (ou variáveis), sem manipulá-los. Também será feita uma revisão bibliográfica do escopo deste artigo, nos dando bases para análise e compreensão das informações nele contido. Segundo Marconi (2009) a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, até meios de comunicação orais. O dados do presente artigo foram tirados do site do Ministério do Trabalho e os dados da incubadora foram cedidas pela incubadora municipal. Os dados da incubadora são provenientes de pesquisas anuais feitas frente as empresas incubadas e graduadas.

Definiu-se como objetivo geral fazer uma análise comparativa da geração de empregos entre a incubadora municipal de Itajubá e a cidade de Itajubá. Para uma melhor análise dos dados, foi feita uma regressão linear onde analisaremos o coeficiente de determinação. Não foi feita uma análise da conjuntura econômica dos anos e de seus respectivos

resultados em termos de geração de empregos. O artigo se limitará somente a verificar as evoluções de geração de empregos dos dois atores já citados. Dos dados referentes a geração de empregos da cidade de Itajubá fornecidos pelo ministério do trabalho serão excluídos o número de postos

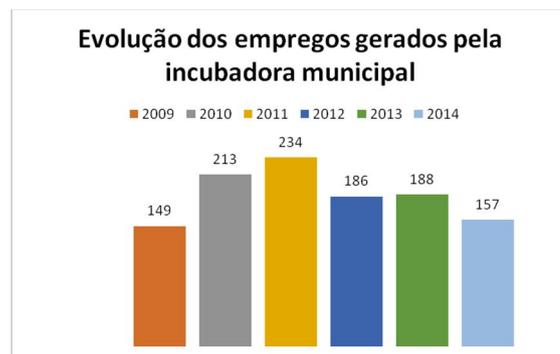
de trabalho gerados pela incubadora, pra que não haja duplicidade de contagem.

As informações sobre a evolução dos empregos da cidade de Itajubá que foram fornecidas pela atual administração não sofrerá nenhuma alteração e será demonstrada em gráficos e posteriormente serão analisada de forma comparativa com as evolução dos empregos gerados pelo próprio município.

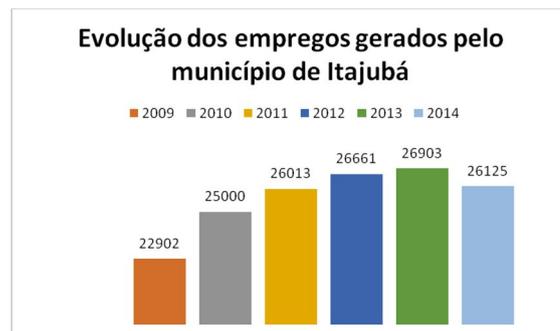
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão se deu pela análise da evolução da geração de empregos na incubadora municipal de Itajubá e cidade de Itajubá. Itajubá é um importante polo de tecnologia e inovação, sendo um dos maiores centros urbanos da região, onde concentra e distribui produtos e serviços para vários municípios que fazem limite com a cidade.

Abaixo apresentados da evolução do nível de emprego gerado pela INCIT



Ao analisarmos os dados da evolução dos empregos gerados pela incubadora municipal, percebemos que entre os anos de 2009 e 2010, houve uma excelente evolução na geração de empregos, ocorrendo uma variação de 42,95%,



Com relação a evolução dos empregos na cidade de Itajubá, já descontado os empregos gerados pela incubadora municipal percebe-se uma evolução de 9,16% entre os anos de 2009 e 2010 e de 4,05% entre os anos de 2010 e 2011. Entre os anos de 2011 e 2012 houve tendência de queda em valores absolutos, entretanto manteve-se uma tendência de aumento percentual de 2,49%, que se manteve até 2013. Finalmente de 2013 a 2014 a geração de empregos na cidade de Itajubá caiu em 2,9%.

Tabela 1 – Evolução dos níveis de emprego em percentual

Evolução dos níveis de emprego em percentual			
Cidade de Itajubá		Incubadora Municipal	
2009/2010	9,38%	2009/2010	42,90%
2010/2011	4,10%	2010/2011	9,86%
2011/2012	2,29%	2011/2012	-20,51%
2012/2013	0,91%	2012/2013	1,07%
2013/2014	-2,99%	2013/2014	-16,49%

Fonte: O autor

Ao analisarmos a tabela acima verificamos que no biênio 2009/2010 os empregos gerados pela Incubadora Municipal - INCIT, foi em porcentagem significativamente maior do que os empregos gerados pela cidade de Itajubá. Esta tendência se manteve no próximo biênio tendo e uma grande queda no biênio 2011/2012. Já no biênio 2012/2013 a variação entre os atores não foi tão significativo. Finalmente no último biênio analisado ambos os atores tiveram queda.

Ano	Empregos gerados na cidade de Itajubá	Empregos gerados na incubadora	Participação dos empregos gerados na incubadora nos empregos totais de Itajubá
2009 - 2010	2162	64	2,96%
2010 - 2011	1034	21	2,03%
2011 - 2012	600	-48	-
2012 - 2013	244	2	0,80%
2013 - 2014	-809	-31	-

Ao analisarmos o percentual da participação do empregos gerados pela Incubadora Municipal de Itajubá em relação a geração de empregos do município de Itajubá entre os anos de 2009 e 2010 a participação da incubadora foi de 2,96% do total dos empregos gerados no município. No biênio subsequente esta participação caiu para 2,03%. No biênio 2011 a 2012 houve uma queda na geração de emprego da incubadora na ordem de 48 postos de trabalho, enquanto a cidade gerou 600 postos. No biênio 2012 a

porcentagem de participação foi de 0,8%, ocorrendo uma queda de 809 postos no biênio 2013 a 2014 na cidade e 31 postos na incubadora. Vale ressaltar que não está sendo analisado o motivo das quedas de geração de empregos tanto do município de Itajubá, quanto da incubadora. É sabido que a diminuição relativa dos empregos ocorridos na incubadora é na sua maioria devido a graduação das empresas nela instalada, entretanto estas empresas já possuem CNPJ, e os devidos registros trabalhistas.

Um ponto importante a ser discutido ao analisarmos os números é o volume de empregos gerados na cidade pela incubadora em valores absolutos, segundo o Conselho Regional de Economia de Goiás – CORECON - GO, para cada emprego direto proveniente de investimento 3 outros empregos indiretos são gerados. Apesar de se contestar a metodologia utilizada, ela é utilizada especialmente pelo BNDS e Fundos Constitucionais para projetar empregos frente a liberação de recursos. Diante deste cenário verifica o grande impacto do empregos diretos e indiretos gerados pela incubadora 1127 empregos diretos e 3381 empregos indiretos. Uma outra discussão a ser feita é a permanência destas empresas no município de Itajubá, é sabido que uma grande parte destas empresas, ao se graduarem permanecem pouco tempo no município, transferindo suas atividades para outras localizações, retornando ao município em impostos aquilo que foi investido nelas. Entretanto este questionamento pode ficar para um outro estudo.

## CONCLUSÕES

Verificou neste trabalho a grande importância das incubadoras de empresas na geração de empregos de alta qualificação e sustentabilidade, fazendo com que as empresas ditas graduadas, tenham chances muitas vezes maiores de sucesso do que aquelas empresas geradas pelo empreendedorismo de necessidade. É sabido que estas empresas possuem um índice de mortalidade muito menor do que as demais empresas do mercado e por serem startups tem nos seus projetos a característica de serem escaláveis, que é um fator preponderante também para o aumento do nível de empregos.

Acredita – que o descompasso entre a geração de empregos entre estes dois atores pode ser devido a falta de uma melhor sincronia entre as políticas macroeconômicas estabelecidas pelo governo federal para a geração de empregos e as políticas microeconômicas que devido as suas peculiares e características na maioria das

vezes não

seguem as mesmas tendências do todo ou do ambiente macro.

É sabido que a maioria das incubadoras possuem convênios com órgãos municipais, estaduais e federais, e também de grande gama de empresas da iniciativa privada. Neste sentido percebe-se também que a uma grande variação de investimentos do setor público e do setor privado.

Finalmente, não podemos esquecer da falta de maturidade política de nossos governantes que por objetivos próprio ou partidários não dão sequências as políticas de geração de empregos deixadas pelos antecessores, prejudicado assim o planejamento de longo prazo das incubadoras.

## REFERÊNCIAS

CERVO, Amado I., BERVIAN, Pedro, A. Metodologia Científica. 5 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CORECON – GO – Conselho Regional de Economia de Goiás. Disponível em: <<http://www.corecon-go.org.br/artigos-leitura.php?id=727&chave=cada-emprego-direto-cria-quantos-indiretos>>. Acesso em 24/08/2015.

GREMAUD A. Patrick et al. Economia Brasileira Contemporânea. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ITAJUBÁ - Disponível em: <<http://www.itajuba.mg.gov.br/secut/cidade.php>>. Acesso em 13/07/2015

MARCONI, Maria A., LAKATOS, Eva M. Fundamentos de Metodologia Científica. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO – Disponível em:

<[http://mercadodetrabalho.mte.gov.br/pentaho/api/repos/:public:OS004:eixo1:OS004\\_1.xaction/generatedContent?ts=1426337196521](http://mercadodetrabalho.mte.gov.br/pentaho/api/repos/:public:OS004:eixo1:OS004_1.xaction/generatedContent?ts=1426337196521)> . Acesso em 10/08/2015

SOUZA, Nali de Jesus. Curso de Economia. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VASCONCELOS, Marco A. S Economia Micro e Macro. 2 ed. São Paulo: Ed. Atlas , 2001.

## UM ESTUDO SOBRE MANUFATURA ADITIVA.

**Thiago Waldomiro Nogueira<sup>(1)</sup>; Paulo Henrique Paulista<sup>(2)</sup>**

<sup>1</sup> FEPI – Centro Universitário de Itajubá, Engenharia de Produção, wnthiago@gmail.com; <sup>2</sup> FEPI – Centro Universitário de Itajubá, Engenharia de Produção, paulohpaulista@gmail.com

---

### RESUMO

A obtenção de objetos pela inserção da matéria prima por camadas, vem se expandindo no mercado e auxiliando para uma nova revolução industrial, a indústria 4.0. Antes era conhecida como prototipagem rápida, mas com toda sua evolução levou a ASTM a adotar um termo mais amplo, designando como Manufatura Aditiva. Este método começou a ser utilizado nas indústrias no ano de 1980, voltada principalmente à criação de protótipos, mas com toda tecnologia se desenvolvendo, juntamente com a nova visão de indústrias, levou ao desenvolvimento de novas técnicas e matérias primas possibilitando também a criação de produtos finais. Com isto a área de aplicação da Manufatura Aditiva se expandiu, e incentivando novas pesquisas de iniciarem com ênfase na área.

Palavras-chave: Manufatura Aditiva, Prototipagem, Impressoras 3D

---

### INTRODUÇÃO

Vive-se uma revolução tecnológica e também uma revolução na indústria de manufatura ocasionada pela tendência recente de produção de produtos customizados, de maneiras flexível e em pequenas escalas (THE ECONOMIST, 2012). O avanço tecnológico vem tomando conta do mundo e transformando a maneira como funciona, proporcionando um crescimento econômico e um elevado padrão de vida, em um novo período no contexto das grandes revoluções industriais, a Indústria 4.0. Um conceito de Indústria que engloba principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos processos de manufatura tornando cada vez mais eficientes, autônomos e customizáveis.

Um dos pilares dessa 4ª Revolução Industrial, temos a Manufatura Aditiva (MA), também conhecida como prototipagem rápida.

A manufatura aditiva é a técnica de fabricação de algo qualquer por camadas, ou seja inserindo a matéria prima onde isso nada mais é do que a impressão 3D, diferente das técnicas tradicionais que utilizam a retirada de materiais. A MA já existem a algum tempo

mas pouco utilizada devido seu custo, ainda não é vasta teoricamente, sua literatura ainda é vaga. Mas com esta técnica em ascensão muitas pesquisas estão em andamento, e logo será mais fácil encontrar periódicos e livros a respeito do assunto.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa científica é objetiva e sistematizada, porque utiliza um método específico para obter conhecimento. A escolha de tal método não representa etapa simples e sua definição é fundamental para o alcance dos objetivos previstos (ACEVEDO, 2006)

A pesquisa é de natureza exploratória e, como tal, tem como objetivo fornecer uma melhor compreensão do tema e do contexto, examinar a viabilidade do estudo e ressaltar sua relevância (HART, 1998). Esse tipo de abordagem é aceito já que na revisão de literatura ainda é um pouco vago sobre o tema.

A pesquisa bibliográfica foi baseada em leitura e seleção de materiais publicados em livros, artigos, revistas referenciais, jornais, teses e dissertações com informações relacionadas ao tema.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ramo da manufatura há alguns princípios de fabricação contidos com base na moldagem do material (fundição), na remoção de material (torneamento, fresamento), na conformação (forjamento, laminação, extrusão), na união de componentes (soldagem, colagem), na divisão de componentes (serragem e cortes), e por fim na adição de material (impressões em 3D).

O conceito de construção de objetos pela inserção da matéria prima por camada não é algo tão novo como as pessoas veem. Segundo Beaman *et al.* (1997), a base das tecnologias de manufatura aditiva vieram de duas grandes áreas técnicas, a topografia e a fotoescultura, onde com todo estudo voltado para essas duas áreas, originaram-se as técnicas atuais, surgindo a partir da década de 80.

Este princípio de fabricação recebeu diversos nomes por distintos autores, mas a denominação mais utilizada até recentemente foi a de prototipagem rápida, mais conhecida como impressoras 3D. Como houve um grande desenvolvimento de tecnologias na área, hoje em dia esta técnica não se limita somente a criação de protótipos, sendo possível também utilizá-la para obtenção da manufatura final. Portanto, esta nomenclatura se tornou inviável, levando a ASTM (*American Society for Testing and Materials*) adotar o termo Manufatura Aditiva (*Additive Manufacturing-AM*) como designação desta técnica. (GIBSON; ROSEN; STUCKER, 2009)

A Manufatura Aditiva é um processo de fabricação onde o método aplicado é a adição sucessiva da matéria prima na forma de camadas realizada por uma impressora 3D, que através de algumas técnicas trabalham com a matéria prima a fim de construir tal objeto projetado através de um sistema CAD (*Computer Aided Design*). Por tanto, é um processo de construção automatizado, permitindo fabricar coisas quaisquer em diferentes formas e diferentes matérias primas a partir de variados princípios. Este método de fabricação torna o processo altamente potencial, possibilitando a criação de geometrias extremamente complexas.

Como dito anteriormente, esta técnica utiliza sistema de CAD, tornando está a primeira etapa do processo, onde ao todo são 8 etapas definidas por Gibson, Rosen e Stucker (2009):

1. Modelagem CAD (*Computer-aided design*);
2. Conversão de CAD para STL (*Surface Tessellation Language*);
3. Transferência do arquivo projetado para a impressora 3D e manipulação do arquivo;
4. Configuração da impressora - Definição de parâmetros;
5. Produção - Devido ser automatizada, a supervisão por uma pessoa serve para garantir que não faltará matéria prima ou solucionar eventuais problemas;
6. Remoção - retirada da peça da máquina.
7. Pós-processamento - Pós produção, pode haver a necessidade da retirada das estruturas de suporte e limpeza. Também sendo opcional tratamentos adicionais como pintura, e tratamentos de superfícies como dureza e resistência;
8. Aplicação - O material produzido está pronto para uso.

Mas antes de iniciar este processo alguns fatores primordiais precisam ser definidos, sendo um deles a análise e escolha de qual tecnologia e material a utilizar. Desde a primeira máquina comercializada em 1988 que utiliza a técnica, foram desenvolvidos e comercializados mais de 30 técnicas e equipamentos distintos, mas as limitações diferenciam uma das outras, com isso algumas sendo viáveis apenas para criação de protótipos e outras para manufatura final. Dentre as diversas tecnologias as principais são: Estereolitografia (*stereolithography - SLA*), sinterização seletiva a laser (*selective laser sintering - SLS*), modelagem por deposição de material fundido (*fused deposition modelling - FDM*), modelagem por deposição de material fundido (*fused deposition modelling - FDM*), modelagem por jato de tinta (*inkjet printing - IJP*) e impressão tridimensional (*three-dimensional printing - TDP*).

Há, portanto, diferentes gamas de materiais com as quais estas tecnologias trabalham, que se subdividem em sistemas baseados em líquido, sólido e em pó. Porém esta subdivisão não fornece informações sobre o princípio de processamento da matéria prima nas diversas tecnologias, com isto a norma ISO/ASTM 52900:2015(E) propõe o enquadramento em

sete categorias, elas: Fotopolimerização em cuba, extrusão de material, jateamento de material, jateamento de aglutinante, fusão de leito de pó, adição de lâminas e deposição com energia direcionada. Sendo essas as divisões dos princípios de processamento dos diversos tipo de matéria prima, que se encaixam a cada uma delas.

A aplicação deste método de manufatura vem crescendo cada vez mais juntamente com o avanço da tecnologia. Inicialmente utilizado com foco na fabricação de protótipos para desenvolvimento de produtos, era utilizado mais na Indústria, ainda mais sendo um investimento alto devido suas particularidades. Mas este cenário mudou, de acordo com que a visão das pessoas mudaram, visando a praticidade, rapidez, eficácia, dentre alguns outros fatores juntamente com a mudança nas indústrias no processo de automatização método estourou no mercado, levando a evolução das tecnologias e criação de novos processos para suprir as necessidades. A aplicação da MA desde o do início até os dias teve um ciclo dentro de um processo, iniciado no projeto, sendo expandida para engenharia, análise e planejamento e depois para as etapas de manufatura e ferramental.

Vários setores se beneficiam com esta técnica, onde em alguns já está bem difundida, como nas indústrias aeroespacial, automobilística, arquitetura, engenharia civil, de biomedicina (odontologia e medicina), de produtos elétricos e eletrônicos, e nos setores de joalheria. Não só esses mas outros setores vem adotando a técnica a medida com que novas tecnologias vão surgindo e a gama de profissionais e empresas que tomam conhecimento da tecnologia vem crescendo.

A área educacional também já tem adotado a técnica a fim de apresentar a tecnologia aos estudantes e já dando um uma visão geral para que os mesmo já entrem no mercado de trabalho com uma visão de como será e com um conhecimento

A manufatura aditiva tem consigo suas vantagens e desvantagens em relação aos outros métodos utilizados, onde varia em de acordo com à aplicação, material utilizado, dentre alguns outros fatores. Como vantagens podem ser sintetizadas algumas como as principais: Criação de peças complexas; Otimização de mão-de-obra, matéria prima, tempo; Dispensa a troca de ferramentais

durante o processo; Melhor acabamento; dentre muitas outras.

Já algumas de suas restrições são: Limitações das tecnologias; Processo lento na fabricação de grandes lotes; mão-de-obra específica; e o que mais limita a utilização da MA é o custo elevado.

Estas restrições tendem a serem extintas e outras vantagens entrarem no contexto da MA, já que fabricantes das impressoras 3D, empresas que utilizam o métodos e centros de pesquisas trabalham juntos para o desenvolvimento de novas tecnologias, e aperfeiçoamento de todo o processo.

## CONCLUSÕES

Este artigo vem com a intenção de mostrar um pouco sobre esta técnica, fazendo um amparo geral, facilitando o entendimento ao leitor, ainda mais que uma grande porcentagem das pessoas e até o mercado desconhecem o termo. Foi introduzido o que é a MA, suas diferentes tecnologias, a aplicação e também as vantagens e desvantagens.

Com toda pesquisa pode-se visualizar que este marco na área da manufatura gera um cenário de grandes oportunidades de pesquisas e empreendimentos, já que há uma ampliação constante nas áreas de aplicação da MA.

## REFERÊNCIAS

BEAMAN, J. J. et al. **Solid freeform fabrication**: a new direction in manufacturing, dordrecht. London: Kluwer Academic Publishers, 1997.

GIBSON, I.; ROSEN, D. W.; STUCKER, B. **Additive manufacturing technologies**: rapid prototyping to direct Digital manufacturing. 1. ed. Nova York: Springer, 2009.

HART, C. **Doing a Literature Review**: Releasing the Social Science Research Imagination. London: SAGE Publications, 1998

THE ECONOMIST. **The third industrial revolution**, 2012. Disponível em <<http://www.economist.com/node/21553017>> . Acesso em: 17 Ago. 2017.

## CONCEITOS E BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO BALANCEAMENTO DE LINHA

**Lucas Consoli dos Santos<sup>(1)</sup>; Valéria Vasconcelos Perez<sup>(2)</sup>; Paulo Henrique Paulista<sup>(3)</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Estudante de Engenharia de Produção, luscasconsoli@outlook.com;

<sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Estudante de Engenharia de Produção, valperez1992@gmail.com;

<sup>3</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Orientador, paulohpaulista@gmail.com;

---

### RESUMO

Diante das constantes mudanças ocorridas nos cenários organizacionais, as empresas buscam aprimorar cada vez mais seus métodos de produção. E um meio eficaz, de acordo com a literatura, para melhoria dos métodos de produção, é a aplicação do estudo de tempos, iniciado por Taylor na era da administração científica. O estudo de tempos, aplicado sistematicamente, é de alta viabilidade para alcançar bons resultados, como a máxima utilização dos recursos disponíveis por meio do balanceamento de linha. O balanceamento de linha, tem o objetivo de distribuir as tarefas aos postos de trabalho de forma equilibrada, com o intuito de otimizar o processo produtivo minimizando o tempo de ociosidade de mão-de-obra e dos equipamentos e ainda busca equilibrar o tempo de produção. O objetivo desse artigo é expor, por meio do uso da metodologia de revisão da literatura, conceitos e métodos de aplicação do balanceamento de linha a partir do estudo e análise de tempos. Os resultados apresentados dos estudos de casos analisados indicam que o balanceamento de linha reduz significativamente a ociosidade, a quantidade de mão-de-obra, consequentemente os custos de produção da empresa.

Palavras-chave: Balanceamento de linha; Estudo de tempos; Tempo de Ciclo.

---

### INTRODUÇÃO

Com a Revolução Industrial, o cenário global começou a sofrer constante mudanças e que estão presentes até o momento. Isso induz as organizações a otimizarem seus métodos de produção, isto é, buscar produzir o máximo com o mínimo de custos e ainda atenderem a eficiência produtiva e a qualidade total dos produtos.

Diante desse contexto, são abordados diversos fatores que são imprescindíveis para a empresa sobreviver. Um desses fatores é o método, e diversas empresas que buscam minimizar seus custos, aplicam estudos de tempo iniciado por Taylor na era da administração científica.

O estudo de tempos e movimentos é de alta viabilidade, isto porque com este estudo é possível aplicar o balanceamento de linha que implica em bons resultados como a máxima utilização dos recursos disponíveis. No balanceamento, distribui-se as tarefas de acordo com cada necessidade, com o objetivo de otimizar o processo produtivo para que minimize a ociosidade de máquinas e mão de obra. (MARTINS; LAUGENI, 2005; PEINADO; GRAEML, 2007).

Segundo Barnes (1977), o estudo de tempos também pode ser utilizado com diversas finalidades como programar, planejar e controlar a produção, determinar e estabelecer os custos-padrão, estimar o custo de um produto antes da sua fabricação, determinar a eficiência das máquinas e determinar o custo de mão-de-obra.

O objetivo deste artigo é analisar por meio da pesquisa qualitativa, conceitos e aplicações do balanceamento de linha baseado em estudos de tempos e movimentos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Este artigo teve como base para desenvolvimento a pesquisa qualitativa. Que segundo Bento (2016), essa metodologia busca explorar dados presentes na sociedade e o meio que a cerca. E quanto aos meios a pesquisa é caracterizada como bibliográfica, isto é, quando se faz análise baseada em materiais já publicados, como livro, artigos, revistas. (VERGANA, 2007).

Para a ilustração da aplicação do balanceamento de linha, será apresentado dois estudos de casos que, foram aplicados o balanceamento de linha e indicaram seus principais ganhos com essa aplicação.

## ESTUDO DE TEMPOS

F. W. Taylor ao fazer junção do método de estudos de tempos e a Administração científica, mostrou que é possível a maximização da utilização dos recursos disponíveis no tempo disponível para operação, e otimizar produtividade através da determinação do melhor método para se executar as tarefas atingindo o máximo de eficiência (TAYLOR, 2010; MARTINS; LAUGENI, 2005).

Barnes (1977), enfatiza que o estudo de tempos é um método sistemático dos sistemas de produção. Ainda segundo o autor, o estudo de tempo feito corretamente é capaz de indicar o tempo necessário para que um operador, da atividade trabalhe em ritmo normal, execute a tarefa específica.

O estudo de tempo, de acordo com Blati, Kelency e Cordeiro (2010), tem o objetivo de definir, com uso de um aparelho de cronometragem, o tempo necessário para a realização de uma operação, além de definir o melhor método para sua execução. Os autores ainda indicam requisitos que o estudo de tempo proporciona:

- Padronização de uso na elaboração de programas de produção;
- Determinar a capacidade de produção da linha;
- Adequar a produção à demanda;
- Levantar dados para estudo de balanceamento das operações ou estações.

## BALANCEAMENTO DE LINHA

Ohno (1997) classifica os sete desperdícios como sendo a superprodução, transporte excessivo, processamento em si, espera, estoques desnecessários, movimentação desnecessária e retrabalho. Alguns desses desperdícios podem ser eliminados a partir do balanceamento de linha, eliminando tempos de ociosidade e movimentos desnecessários.

A ferramenta de balanceamento de linha é aplicada em linhas de montagem que segundo Silva; Gusmão; Melo (2013) *apud* Cardial; Rocha; Gomes (2017): “são sistemas de produção de fluxo em linha de grande importância para a produção industrial.”

A linha de montagem é dada como fluxo contínuo de operações necessárias para a produção de um produto. No qual esse produto é subdividido em diversas tarefas que serão designadas aos postos de trabalho. (MOREIRA, 2014). Complementando Bueno; Junior; Bachega (2014) afirmam que: “A distribuição das tarefas nos postos de trabalho

determina a eficiência da linha de montagem que, quando mal designadas podem gerar perdas à produção”.

Almeida *et al.*, (2006), discorre que balanceamento de linha, busca equilibrar o tempo de produção, distribuindo entre operadores ou máquinas, em um fluxo de produção e uma mesma carga de trabalho.

Gaither e Frazier (2002), uma sistemática a ser seguida para se fazer um balanceamento de uma linha:

- Determinar quais as tarefas necessárias para se produzir um produto, tal como sua sequência de produção;
- Utilizar um diagrama de precedência para expor as tarefas;
- Determinar o tempo de operação de cada tarefa;
- Calcular o tempo de ciclo;
- Calcular o número mínimo de estações de trabalho;
- Usar uma regra para atribuir as tarefas as estações de trabalho de forma que a linha seja balanceada.

Antunes *et al.*, (2008) afirma que o tempo de ciclo é o tempo entre a repetição de um mesmo evento que caracteriza o início e o fim desse ciclo, isto é, o tempo transcorrido entre a entrada de um item e a entrada do item seguinte. O tempo de ciclo é obtido a partir, da cronometragem, ou pode ser calculado, como estabelecimento de meta a ser alcançada para o atendimento de demanda, como mostra a equação 1:

$$TC = \frac{\text{Tempo disponível}}{\text{Quantidade a ser processada}} \quad (1)$$

Após se efetuar o cálculo do tempo de ciclo é possível determinar o número de postos de trabalho, que é dado pela equação 2:

$$N = \frac{\text{Tempo total para produzir uma peça na linha}}{\text{Tempo de ciclo}} \quad (2)$$

Por fim, calcula-se a ociosidade, que é a diferença em que a operação deve operar com o tempo em que está sendo operada em tempo real. A partir disso é possível calcular o % de ociosidade, como segue na equação 3:

$$\% \text{ ociosidade} = \frac{\sum \text{tempos ociosos das estações}}{n^{\circ} \text{ das estações} \times TC} \quad (3)$$

## DIAGRAMA DE PRECEDÊNCIA

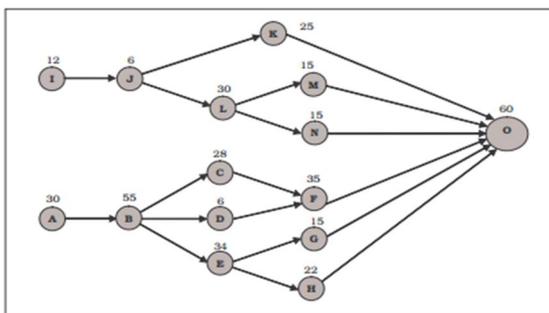
Slack, Chambers, Johnston (2009), destacam o diagrama de precedência como uma técnica

Para se fazer o balanceamento de linha, que é uma apresentação das tarefas ordenadamente que compõem conteúdo do trabalho total do produto ou serviço. Pelo diagrama de precedência facilita a identificação de como devem ser elaboradas as tarefas, isto é, indica as restrições de produção que é dada pela sequência de produção.

Moreira (2014), aborda o diagrama de precedência como um parâmetro para a efetivação do balanceamento de linha, pois a relação de precedência que através do diagrama de precedência promove o entendimento da sequência das atividades. Ainda segundo o autor, a relação de precedência indica se uma atividade pode ou não ser desenvolvida sem que a atividade anterior seja executada.

Dado o número mínimo de estações, a técnica do diagrama de precedência, ilustrada na Figura 1 abaixo, é utilizada com o objetivo de alocar as tarefas às estações de trabalho, permanecendo ordem de produção garantindo que os tempos totais de operação nas estações não ultrapassem o tempo de ciclo.

Figura 1: Diagrama de precedência



Fonte 1: Peinado; Graeml, (2007)

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados dois estudos de casos e será feita uma breve sistemática de análise dos mesmos.

A tabela 1, apresenta dados do primeiro estudo de caso: Balanceamento de linha: um estudo de caso em uma indústria calçadista da Paraíba (VILAR; ARAÚJO, 2016)

Tabela 1: Análise do primeiro estudo de caso

ANÁLISE DO CASO 1	
<b>Objetivo</b>	A implantação do balanceamento de linha teve o intuito de reduzir a ociosidade da linha de produção.
<b>Coleta de dados</b>	Inicialmente fez-se a cronometragem das tarefas; Definiu-se a divisão das

operações, indicando as atividades predecessoras onde fez-se o uso do diagrama de precedência para ilustrar a sequência das atividades; Após as atividades anteriores, fez-se os cálculos do tempo de ciclo, ociosidade, número de estações e o % de ociosidade; Após a análise dos dados implementou o balanceamento de linha a fim de atender a demanda e reduzir a ociosidade;

**Resultados** Obteve-se uma linha balanceada. Redução significativa da ociosidade e melhor distribuição das tarefas nas estações de trabalho. O balanceamento também trouxe como resultado a redução de mão-de-obra desnecessária.

Fonte: elaborado pelos autores

A tabela 2, apresenta dados do primeiro estudo de caso: Balanceamento de linha: um estudo de caso em uma indústria moveleira da Paraíba (VILAR; ARAÚJO, 2016)

Tabela 2: Análise do segundo estudo de caso

ANÁLISE DO CASO 2	
<b>Objetivo</b>	A implantação do balanceamento de linha teve distribuir a carga de trabalho entre as estações de forma equilibrada otimizando o uso dos recursos disponíveis.
<b>Coleta de dados</b>	de Fez-se a identificação de todas as operações, sendo ilustradas a partir de um fluxograma e após isso fez-se a coleta de tempos. Após as atividades anteriores, fez-se os cálculos do tempo de ciclo, ociosidade, número de estações, a eficiência das operações e o % de ociosidade;
<b>Resultados</b>	O balanceamento de linha deu origem a um ritmo de trabalho mais sofisticado. Aumentou significativamente a eficiência da linha de montagem. Obteve uma redução da ociosidade e melhor aproveitamento de recursos disponíveis. Redução significativa de mão-de-obra e consequentemente redução de gastos desnecessários.

Fonte: elaborado pelos autores

Os resultados apresentados foram condizentes com a literatura, como apresentado por Vieira (2009), que o

balanceamento de linha de produção ou de montagem consiste em equilibrar a carga de trabalho entre os postos, visando mínimo de ociosidade nas atividades de produção, menor estoque entre as estações de trabalho e o menor tempo de ciclo

## CONCLUSÕES

De modo geral, este artigo alcançou o objetivo proposto que era explorar o tema “balanceamento de linha” por meio da utilização da metodologia de revisão bibliográfica, mostrando que os benefícios propostos pela implantação do balanceamento de linha são condizentes com os resultados da aplicação.

E cabe ressaltar, que o balanceamento de linhas sempre deve ser realizado de forma sistemática para que as empresas determinem seus tempos de forma correta e seja possível um balanceamento de linha de forma eficaz, contribuindo para que a empresa alcance a eficiência produtiva e esteja a frente na questão de competitividade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S. et al. *Utilização da simulação em ARENA 7.0 no auxílio ao balanceamento da célula de montagem de uma fábrica de calçados*. In: ENEGEP, 2006, Fortaleza.

BARNES, R. M. *Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho*. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BENTO, K. D. *A gestão ambiental como vantagem competitiva nas campanhas mercadológicas: uma revisão de literatura sobre o marketing verde*. In.: XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. ENEGEP, João Pessoa - PB, 2016.

BLATI, A. C.; KELENCY, I. P.; CORDEIRO, R. W. L. et al. *Balanceamento de operações: Aplicação da ferramenta de balanceamento de operações em uma linha de produção de bombas de combustíveis*. 75f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2010.

BUENO, C., C., JUNIOR, M., L., BACHEGA, S., J., *Balanceamento De Linha de Montagem A Partir De Métodos heurísticos Em Uma Empresa Do Setor Automotivo*. In: Encontro Nacional De Engenharia De Produção, ENEGEP, Curitiba, PR, 2014.

CARDIAL, H. F. M.; ROCHA, S. P. B.; GOMES, C. A. *Balanceamento de linha como estratégia para melhoria do desempenho de*

*produção em uma empresa de artigos eletroeletrônicos de Sergipe*. *Revista Gestão e Planejamento*, Salvador, universidade de Salvador, v. 18, p. 73-96, 2017.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Thomson Learning, 2002.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, D. A. *Administração da produção e operações*. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, (1997).

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. *Administração da produção: operações industriais e de serviços*. Curitiba: UnicenP, 2007.

TAYLOR, F.W. *Princípios da Administração Científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

VIEIRA, L. H. S. *Balanceamento de uma linha de montagem na Adira S.A*. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – FEUP, Portugal, 63p., 2009.

VILAR, F. M. do M.; ARAUJO, A. P. D. *Balanceamento de Linha: um Estudo de Caso em uma Indústria Calçadista da Paraíba*. In.: XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. ENEGEP, João Pessoa - PB, 2016.

VILAR, F. M. do M.; ARAUJO, A. P. D. *Balanceamento de Linha: um Estudo de Caso em uma Indústria Moveleira da Paraíba*. In.: XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. ENEGEP, João Pessoa - PB, 2016.

SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARLAND, C; HARRISON, A. e JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 2007.

## METODOLOGIAS ATIVAS PARA MELHORIAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR

**Adriana Regina Silva<sup>(1)</sup>; Vinicius Fortes de Castro<sup>(2)</sup>**

1. Graduanda em Engenharia de Produção, Centro Universitário de Itajubá, ars-1989@bol.com.br

2. Professor Doutor em Materiais para Engenharia; Centro Universitário de Itajubá, vfc\_mg@yahoo.com.br

---

### RESUMO:

Metodologia ativa de aprendizagem é um processo amplo e possui como principal característica a inserção do aluno/ estudante como agente principal responsável pela sua aprendizagem. As metodologias ativas surgem como proposta para focar o processo de ensinar e aprender na busca da participação ativa de todos os envolvidos, centrados na realidade em que estão inseridos. Como enfrentamento ao este modelo tradicional imposto e aceito ao longo do tempo, tem-se lançado mão das metodologias ativas de ensino e aprendizagem, nas quais é dado forte estímulo ao reconhecimento dos problemas do mundo atual, tornando os alunos capazes de intervir e promover as transformações necessárias. O aluno torna-se protagonista no processo de construção de seu conhecimento, sendo responsável pela sua trajetória e pelo alcance de seus objetivos, no qual deve ser capaz de autogerenciar e autogovernar seu processo de formação. Nosso trabalho até o presente momento registrou informações da literatura de bem como as atividades dos docentes se fazem no âmbito do ensino superior. Dados levantados e observados, nada se faz de tão diferente das aulas tradicionalistas do ensino médio. Docentes fazem uso do quadro-negro tradicional ou em segundo caso, de aulas nos slides e assim dão ritmo aos conteúdos. Há animações de determinados conteúdos propícios ou aulas em laboratório de informática. Assim sendo, temos como próxima etapa, investigar os métodos de aulas em nossa Instituição de Ensino e a partir daí, desenvolver técnicas didáticas pedagógicas que visam auxiliar o processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologia. Aprendizagem. Ensino superior. Exatas

---

### INTRODUÇÃO

Para Chiquim (2009), na atual sociedade, que os pesquisadores em educação chamam de “sociedade do conhecimento”, a aprendizagem deve prevalecer sobre o ensino, ou seja, devem-se investir esforços na aprendizagem do aluno. Espera-se que o professor reconheça que ensinar não é apenas transferir conhecimento, mas possibilitar aos seus alunos produzirem e construir seu próprio conhecimento. Esta construção deve ser orientada e direcionada pelo professor, e isto pode ocorrer pela utilização correta de uma metodologia de ensino, a ser aplicada em sala de aula. No entanto, os saberes necessários a um bom professor não são os adquiridos apenas pela via da formação acadêmica. São, também, competências, habilidades e atitudes obtidas por meio de outras fontes, como o ambiente escolar, familiar e social, além da própria experiência docente.

Segundo Madureira (p. 48) os métodos de ensino são formas através das quais professores trabalham ações estratégicas e procedimentos, com o sentido de organizar atividades de ensino, com a finalidade de que alunos possam atingir objetivos em relação a um conteúdo específico, tendo como resultado a fixação dos conhecimentos e o desenvolvimento de suas capacidades cognitivas.

Para André (2009, p. 4) uma fase de revitalização do ensino da matemática, na qual o ensinar é prioridade para a aprendizagem, os professores como agentes de mudança, estão à procura de novos métodos e formas diversificadas de ensino. No entanto, para parte dos estudantes brasileiros, a matemática é uma disciplina complexa e de difícil entendimento. Esta dificuldade surge já nos primeiros passos da vida escolar, sendo que, algumas vezes é cultural, outras é adquirida inadvertidamente na escola, principalmente, nas séries iniciais da educação básica, fato este que se agrava no decorrer de sua escolaridade.

Para Silva (p. 1), o crescente avanço tecnológico das sociedades contemporâneas, muitos recursos têm sido incorporados à sala de aula como retroprojeter e transparências ou datashow, recursos audiovisuais que apenas substituem o giz e a lousa. No entanto, o estilo de aula predominante permanece o mesmo: a expositiva. Acreditamos que tal fato deva-se à tendência que nós docentes temos em repetir as aulas da mesma forma com que nos foram ministradas. Especialmente quando a docência ocorre na educação superior, o professor é um especialista em determinada área, sendo, muitas vezes, também pesquisador daquele assunto. Por consequência, o objetivo principal de sua pesquisa é o avanço do conhecimento científico em questão, não estando a sua atenção voltada para a forma com a qual poderia facilitar a aprendizagem de seus alunos. Consideremos agora o professor universitário da área de exatas, mais especificamente o de disciplinas de matemática cujo conteúdo envolve definições, fórmulas, teoremas, demonstrações, exemplos e contra-exemplos. Esses temas, por si só, induzem o professor a ministrar a disciplina de forma linear (seguindo uma seqüência lógica de conteúdos) e, conseqüentemente, de forma tradicional. Entendemos por aula tradicional a aula expositiva em que o professor registra na lousa uma síntese do tópico em questão, procede às suas explicações e os alunos passivamente escutam. Perguntas poderão ser bem-vindas ou não, dependendo do tipo de relacionamento estabelecido entre o professor e a classe.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente artigo foi realizado inicialmente com observações feitas dos métodos que os professores da Universidade utilizam para lecionar exatas, em seguida dos professores da região em torno de Itajubá, utilizam para lecionar em um contexto geral. Em seguida, foram realizadas análises quali-quantitativas em cima dos resultados obtidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela a seguir nos mostra alguns resultados que os professores do Centro Universitário de Itajubá utilizam para lecionar:

Figura I: Tabela demonstrativa

Professor	Matéria e curso	Metodologia
A	1. Programação Computacional (Eng. Produção); 2. Informática (Eng. Mecânica); 3. Tecnologia de Informações Gerenciais (Eng. Produção); 4. Linguagens e Técnicas de Programação II (Sistemas de Informação); 5. Auditoria e Segurança de Sistemas de Informação (Sistemas de Informação);	1, 2 e 4 são práticas de laboratório: quadro branco, computadores (programa: Code::Blocks) e slides;  3 e 5 são teóricas- quadro branco e, slides.
B	Estatística; Geometria Analítica; Cálculo. (Nos cursos de Educação Física/ Eng. de Produção)	Informática (Vídeos e Programas estatísticos); Slides; Quadro branco.
C	Gestão de Custo; Engenharia Econômica; Controle Estatístico da Qualidade; Contabilidade Gerencial. (Nos cursos de Eng. Produção, Eng. Elétrica e Eng. Mecânica).	Quadro branco; Slide; Informática; Discussão em grupos.

Fonte: Elaborado pelos autores

Já nas pesquisas realizadas com professores de outras universidades da nossa região de Itajubá podemos observar:

Figura II: Tabela demonstrativa de outras universidades

Professor	Matéria e curso	Metodologia
D (UNIFEI)	Eletrônica Analógica; Lab. de Eletrônica. (Nos cursos de Eng. Elétrica e Eng. da Computação)	Aulas teóricas: Slides; Quadro branco. Aulas práticas: Roteiros de procedimentos; Experiências; Entrega de relatórios.
E Universidade Federal de Alfenas	Laboratório de Habilidades e Comunicação II e III; Enfermagem Medico-cirurgica II. Estagio Curricular I e II; Semiotecnica II. (Nos cursos de graduação em Medicina e graduação em enfermagem).	Aula expositiva e dialogada com recursos audiovisuais; Estudos dirigidos com artigos científicos; Aula prática em laboratório com manequins de baixa e média fidelidade; Aula prática em ambiente hospitalar; Discussão de casos clínicos.

Fonte: Elaborado pelos autores

Uma análise mais apurada dos dados levantados, bem como um aprofundamento

nas técnicas desenvolvidas em sala de aula por parte dos docentes será estudada a partir de então. Portanto, até o presente momento, foram feitas pesquisa de campo e os dados coletados para investigação.

## CONCLUSÕES

Embora tenhamos visto que as maneiras utilizados por professores para lecionar são as mesmas e/ou parecidas, ainda não podemos chegar a uma conclusão clara e precisa, para isso continuaremos nossas pesquisas para podermos concluir de forma mais específica.

## AGRADECIMENTO

Agradeço à FAPEMIG pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

CHIQUIM, A. P. F.; VIEIRA, A. M. D. P. O **“BOM PROFESSOR” DE ENGENHARIA- A PERCEPÇÃO DE ALUNOS E EX-ALUNOS.** IX EDUCERE III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 2009. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2021\\_1279.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2021_1279.pdf)> Acesso em: 10 Junho de 2017.

MADUREIRA, N. L.; JUNIOR, F. S.; GOMES, J. S.. **Estudos sobre os Métodos de Ensino Utilizados nos Cursos de Ciências Contábeis e Administração da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. A percepção de Docentes e Discentes.** p. 48. Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.crc.org.br/\\_livros/metodos.pdf](http://www.crc.org.br/_livros/metodos.pdf)> Acesso em: 10 de Junho de 2017.

ANDRÉ, N.; ACORSI, C. R. L.. **REAPRENDER A APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA.** P. 4. Campo Mourão. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2332-8.pdf>> Acesso em: 11 de Junho de 2017.

SILVA, C. A. D.. **EDUCAÇÃO SUPERIOR: ESTRATÉGIA DE AULA ALIANDO PESQUISA E RECURSOS MULTIMÍDIAS.** Disponível em: <[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_28/educacao.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/educacao.pdf)> acesso em: 11 de Junho de 2017.

## Redução de Desperdício no Ambiente Fabril

Denilson Borges Jesuino<sup>(1)</sup>; Marcelo Nunes<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Estudante de Engenharia de Produção, dborgesk@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Orientador, marcelonunes21@gmail.com

---

### RESUMO

No cenário estudado, como consequência alta taxa de utilização dos equipamentos fabris, e com a crescente alta competitividade, é de suma importância que as empresas atuem em soluções para melhoria dos resultados de seus processos. Desta forma, uma das principais contramedidas a serem adotadas é redução de custo. Desse modo, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo demonstrar a efetivação da reutilização de material desperdiçado no processo gargalo que se trata do corte de tubos de aço dentro de uma indústria metalúrgica. Além da redução de desperdício este estudo tem como objetivo ganho considerável de produtividade e aumento da flexibilidade na etapa de corte de tubo que é compartilhada para todos os produtos fabricados pela empresa e o processo Gargalo. Vamos apresentar evidências que resultado final e objetivos estabelecidos foram atingidos com a redução de desperdício neste processo produtivo. Todas atividades foram utilizadas premissas de sistemas de gestão, como Sistema Toyota de Produção, que é de suma importância para identificar as perdas inerentes ao processo de fabricação e eliminá-las, empregamos também técnicas do TOC - Teoria das restrições que tem como foco auxiliar a alcançar os objetivos continuamente, pois entende-se que sempre existe uma restrição que limita a performance.

Palavras chaves: Gargalo, Desperdício, Sistema Toyota de Produção.

---

### INTRODUÇÃO

Cada vez mais as organizações necessitam de ações de melhoria para maximizar o lucro, identificando o melhor meio de gerenciar seus processos e, conseqüentemente, garantir o crescimento sustentável. Além disso, um ambiente competitivo coloca as empresas em situações de adversidade, principalmente em períodos de alta produção conseqüentemente gera uma crescente competição entre os fornecedores que desejam fornecer para um determinado cliente e ou mercado em potencial. Diante disto é necessária uma abordagem diferenciada dentro das empresas para melhoria da qualidade e redução de custo com o objetivo de garantir o crescimento da organização. Basicamente, este estudo de caso tem como objetivo a análise de ferramentas do Sistema Toyota de Produção e Teoria das Restrições como forma de eliminar os desperdícios de uma linha de produção em uma empresa fabricante de produtos para o ramo automotivo. Baseado nos apontamentos acima existe algumas expectativas a serem atingidas, como segue: aumentar a produtividade da empresa em 10%; reduzir do

custo operacional em 5%; aumentar a quantidade de peças produzidas de 5% a 8% e permitir com a melhor utilização dos processos que apresentam ociosidade; redução na compra de matéria prima; reduzir custo de importação do material que não precisará ser comprado;

### MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo de caso foram empregados conceitos da Teoria das Restrições (TOC), Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção (STP) dentre outros modelos de gestão. O TOC por sua vez teve por objetivo identificar pequenas restrições que limitam a empresa atingir seus objetivos, dentro deste contexto temos restrições físicas e não físicas. As físicas estão relacionadas a recursos disponíveis, como, nível tecnológico de máquinas, equipamentos e outros, em relação a não física existem dependências humanas, ou seja, que caracterizam-se por paradigmas criados internamente que não permitem a execução das ações de melhoria.

Em relação ao

STP o foco foi a redução de estoques desnecessários, entrega de produto e ou serviço com nível de qualidade que atenda a expectativa dos clientes, e redução de desperdícios dentro do ambiente fabril bem como atividades que envolvem a sua realização diretamente ou indiretamente. Foi aplicado estes conceitos na operação gargalo que porventura trata-se da primeira operação da linha de produção, foram identificados perdas de matéria prima em torno de 5% do material manufaturado, esta foi a ação principal realizada. Foram realizadas pesquisas para identificar meios para reduzir o desperdício de matéria prima nesta etapa do processo. Esta etapa do processo realiza corte de varas de 6 metros em diferentes comprimentos que variam de 0,15 metros a 0,3 metros gerando sempre uma perda de pedaços de 0,2 a 0,4 metros por vara de aço cortada, uma das opções a estudadas seria comprar varas de comprimentos diferentes para atender todos os produtos fabricados, entretanto o número de produtos fabricados giravam em torno de 55 comprimento diferentes, e por outra perspectiva aquisição de diferentes comprimentos de varas de aço aumentaria o custo de importação do material. Assim a melhor opção foi inserir no fluxo do processo um torno revolver para realizar o processamento do pedaços das varas desperdiçadas, reduzindo resíduo metálico em 60% a 70%.

A empresa com sede em Itajubá – MG tem sua Matriz localizada na Alemanha e para todo investimento tem como premissa aprovação do conselho corporativo na planta Alemã, desta forma foi necessária elaboração de um plano evidenciando payback em curto prazo bem como descrição das vantagens na realização do investimento na aquisição do torno revolver, conforme questões abaixo:

Quanto de Produtividade obteria de aumento real?

Quanto seria a redução de desperdício de matéria prima, rejeito de resíduos sólidos?

Quanto seria o aumento de produção no setor que transformava a vara de aço em tubo cortado (Operação Gargalo)?

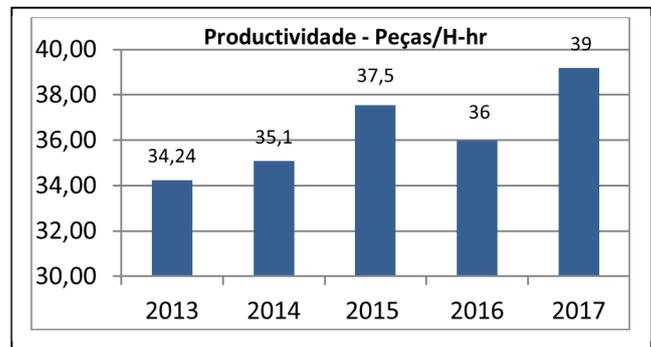
Qual seria o faturamento adicional com material não desperdiçado?

Qual seria o custo real para realização desta operação?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi claramente evidenciado o ganho de produtividade, tendo aumento de 7%, que representa em redução do custo de manufatura de 5% em média e também contribuindo positivamente com a margem de contribuição da organização.

No gráfico apresentado em seguida é possível identificar o aumento da produtividade de 2013 a 2017, a implementação da utilização do torno revolver ocorreu em 2014 e ganho percebido no acumulado do ano de 2015.



Além disso como as varas de aço sendo importados da Europa tinha impacto significativo no custo, o mesmo apresentou consumo, no ano de 2013, de 12 containers que totaliza 300 toneladas de aço comprado no ano, se considerarmos no ano seguinte, respectivamente em 2014, a mesma produção seria necessário comprar um container a menos que 2013 devido o aproveitamento de pedaços de aço desperdiçado no processo de corte das varas, que representa economia de 8% de custo com matéria prima. Finalizando o retorno do investimento girou em torno de 3 meses, tendo uma aceitação pela Alta Administração na Matriz.

## CONCLUSÕES

Através deste estudo foi possível colocar em prática as técnicas de gestão definidas pelo Sistema Toyota de Produção, TOC, Kaizen e outras ferramentas com o objetivo de reduzir desperdício de material no processo produtivo contribuindo com o crescimento sustentável da empresa, bem como redução de custo. E o ponto mais importante foi a mudança organizacional da empresa, quebra de paradigmas e novo nível de comprometimento de todos os trabalhadores.

## REFERÊNCIAS

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção** – Além da produção em larga escala. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996. 292 p.

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção**: a produtividade do chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PESSOA, P. F. A. de P; CABRAL, J. E. de O. **Identificação e análise de gargalos produtivos**: impactos potenciais sobre a rentabilidade empresarial. In: XXV ENEGEP, 2005, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2005.

WOMACK, J.P., JONES, D.T.. **Lean Thinking**: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Simon & Schuster, September 1996.

## Análise da efetividade da Gestão de Projetos em Instituições Públicas

**Letícia Simionato Fernandes<sup>1</sup>; Danilo Lopes Nunes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Faculdade de Ensino e Pesquisa de Itajubá – FEPI, Engenharia de Produção, letcia.simionato@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Faculdade de Ensino e Pesquisa de Itajubá – FEPI, Orientador, nunes.prod@gmail.com

---

### RESUMO

Nos últimos 15 anos, a gestão de projetos vem sendo implantada no Brasil e adquirindo grande importância nas empresas, em especial, no setor público. Este setor utiliza esta metodologia para aprimorar a administração de seus projetos e melhor atender a população. O intuito deste artigo é mostrar a aplicação e a efetividade da gestão de projetos em setores públicos ilustrando dois exemplos desta aplicação. A metodologia utilizada classifica-se como bibliográfica, uma vez que, será realizada a investigação sobre a fundamentação teórica da Gestão de Projetos em meio Público, adicionados aos dados pré-existentes de algumas instituições públicas. Os resultados mostram que, mesmo diante de dificuldades e processos exaustivos, o setor público tem logrado de grandes benefícios ao utilizar o gerenciamento de projetos em seus devidos setores.

**Palavra-chave:** Gestão de Projeto, Aplicação, Setor Público

---

### INTRODUÇÃO

O cenário mundial sofre transformações constantemente, principalmente no ambiente empresarial de uma economia que vem se transformando em todo o tempo. As variações se dão da economia industrial para uma economia da informação.

Muitas organizações não estão preparadas para lidar com rápidas mudanças no mercado e acabam se prejudicando e/ou até chegando à falência. Isso porque, um ambiente instruído, é um ambiente que possui ferramentas factíveis de levar uma equipe e seu gestor ao desenvolvimento, possibilitando uma melhor e maior concorrência de mercado.

Estas mudanças também são responsáveis pelo surgimento de novos projetos nas empresas. Estes projetos têm por finalidade fazer com que a empresa continue acompanhando às mudanças que acontecem no mundo. É importante destacar que quase um terço do PIB da economia mundial é gerado por meio de projetos (PRADO,2013).

Diante desta situação, surge-se o Gerenciamento de Projetos, uma ferramenta que vem se destacando muito nas empresas que procuram estar preparadas para as mudanças e querem crescer no mercado empresarial. No mercado de trabalho atual já existe o cargo do “Gerente de Projetos”, que é

a pessoa responsável e determinante na escolha e produção dos diversos projetos dentro da organização.

O objetivo deste artigo, é expor por meio da revisão da literatura, conceitos e aplicações de gerenciamento de projetos no setor público e, desta forma, mostrar estudos de caso através de gerenciamentos bem sucedidos de dois estados brasileiros.

### MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa classifica-se como bibliográfica, isso porque, para o embasamento teórico-metodológico do trabalho, será realizada uma investigação sobre a fundamentação teórica de Gestão de Projetos em meio Público, adicionados aos dados pré-existentes de algumas instituições públicas.

Na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é o de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: sejam estas, pequenas ou grandes, o que importa é que sejam capazes de

produzirem novas informações (DESLAURIERS, 1991, p. 58).

## GERAES

pretende representar, assim, a viabilização dos objetivos do Governo do Estado, por meio de projetos denominados “Estruturadores”. Estes projetos, tidos como iniciativas estratégicas para atuação do Estado, foram decompostos nas seguintes atividades:

Elaboração de planos de projeto;  
Análise de risco financeiro;  
Planejamento e controle orçamentário;  
Elaboração de Planos de Ação.

Os Projetos Estruturadores são organizados através de Áreas de Resultados; onde são concentrados os melhores esforços e recursos, visando às transformações e melhorias desejadas na realidade vigente.

A partir da visão de futuro, foram traçadas as estratégias de reorganizar e modernizar a administração pública estadual, promovendo o desenvolvimento econômico em bases sustentáveis. Foi criada, em seguida, a Agenda de Prioridades do Governo, refletindo a orientação estratégica da Administração Estadual, e que originou a carteira de Projetos Estruturadores. Essa agenda foi a base para a criação de 56 Projetos Estruturadores, e que constituem a materialização dos esforços do Governo para o alcance dos seus objetivos. Os Projetos Estruturadores foram, assim, concebidos para transformar em realidade a Visão de Futuro almejada para Minas Gerais, suportada pelas orientações estratégicas do Governo, por meio de ações concretas e resultados efetivos, visíveis e quantificáveis.

Criou-se então, uma diretoria específica para monitoramento do Programa GERAES, com a finalidade de acompanhar a implementação dos Projetos Estruturadores, bem como a elaboração de relatórios de acompanhamento. A Unidade de Apoio do Gerenciamento de Projetos (UAGP) atua como PMO (Project Management Office) e tem entre suas funções: Assessorar os Gerentes de Projetos no planejamento, execução e controle de todos os projetos;

Manter a alta administração do Governo de Minas Gerais informada;  
Padronizar os procedimentos e definir as ferramentas de gerenciamento de projetos;  
Apresentar relatórios às Câmaras.

A metodologia utilizada é a MEPCP (Metodologia Estruturada de Planejamento e Controle de Projetos) é utilizada em todas as etapas do projeto, desde a inicialização até seu encerramento, passando por planejamento e acompanhamento. Cada etapa é suportada por documentos específicos. As Câmaras Temáticas, em número de três, compõem o Colegiado de Gestão Governamental, e atuam diretamente nos Projetos Estruturadores, de acordo com sua área de competência, e da seguinte forma:

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, o gerenciamento de projetos é utilizado por organizações dos mais diversos ramos de atividade, inclusive na área pública, e tem sido de fundamental importância para transformar o planejamento em resultados, otimizar a alocação de recursos, diminuir as surpresas, trazendo maior eficiência à gestão de projetos. A utilização de boas práticas em gerenciamento de projetos no setor público é ainda mais recente. Porém, as exigências crescentes dos cidadãos por serviços públicos de qualidade reforçam a importância desta prática em todas as esferas do poder público.

Uma administração pública procura geralmente atender às necessidades sociais, visando o interesse público. O Estado, por exemplo, além de prestar/executar serviços deve também governar buscando o bem comum e a satisfação de todos. Para tanto, é preciso que toda a estrutura administrativa esteja em sintonia, e procure satisfazer, de forma planejada e sistemática, às necessidades do cidadão. (PESTANA, C. V. S; VALENTE G. V. P;2010)

Mundialmente, as administrações públicas precisam atender as demandas com eficiência (utilização racional dos recursos), eficácia (capacidade de atingir resultados) e efetividade (observando a ética cívica). Para que esses valores sejam introduzidos na gestão pública, são necessários agentes públicos qualificados (tecnicamente) e capacitados para respeitar os direitos de outro cidadão.

A seguir serão apresentados dois estudos de caso de aplicação do gerenciamento de projeto no setor público. O primeiro caso foi aplicado no estado de Minas Gerais e, o segundo, no Espírito Santo.

### **Primeiro estudo de caso: Aplicação do Gerenciamento de Projetos no setor público de Minas Gerais, apresentado pelos autores Oliveira e Pereira (2010).**

Foi implantado um novo Modelo de Gestão, chamado GERAES; Gestão Estratégica de Recursos e Ações do Estado, resultante do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI), que contém o planejamento estratégico do estado. O PMDI, por meio da definição da visão de futuro, agenda de prioridades e indicadores, propunha-se a responder a três questões essenciais ao planejamento estratégico: “onde o governo se encontra?”; “aonde pretende chegar?”; e “como se chegará ao destino?”. O Programa

Orientam e

o volume de

acompanham a execução dos projetos. Avaliam as situações de desvio de meta dos projetos.

Decidem sobre situações de conflito ou prioridade entre os projetos.

Cada Projeto Estruturador tem um Gerente Executivo, responsável pelo planejamento, execução e controle do projeto, sendo assessorado pela UAGP, que opera assim como PMO.

O acompanhamento e controle dos Projetos Estruturadores são orientados pela metodologia MEPCP e dentro do conceito PDCA (Plan-Do-Control-Act). A principal ferramenta empregada para as atividades de controle é o Painel de Controle, que apresenta metas e marcos dos projetos.

A estruturação da administração estadual mineira e o melhor gerenciamento dos recursos públicos possibilitaram resultados fiscais positivos, já que o Estado de Minas Gerais vinha apresentando, anteriormente, séria instabilidade fiscal e acumulando sucessivos déficits orçamentários. A mudança de metodologia de gestão, com a criação de escritórios de projetos e centros de capacitação foi item fundamental para o Estado se tornar sustentável e inovador (OLIVEIRA; PEREIRA, 2010).

### **Segundo estudo de caso: Aplicação do Gerenciamento de Projetos no setor público de Espírito Santo apresentado pelos autores Pestana e Valente (2010).**

De outra forma, o Governo do Estado do Espírito Santo, monitora seus projetos prioritários, desde Março de 2007, através de um Escritório de Projetos - hoje localizado na Secretaria Extraordinária de Gerenciamento de Projetos (SEGEP) - Segundo Carlos Pestana e Gabriela Valente, 2010. Neste contexto, a Secretaria de Estado de Gestão e Recursos Humanos (SEGER) implantou seu Escritório de Projetos (Project Management Office - PMO), com o objetivo de melhorar a eficiência do planejamento, da execução e do controle dos projetos, através da difusão de uma cultura de gerenciamento de projetos e da organização e monitoramento dessas atividades.

Para tanto, foi realizado um inventário que adquiriu dados relativos às principais informações sobre os projetos em planejamento ou em execução na secretaria e as demais partes interessadas. As informações reunidas contribuíram para desenvolver um diagnóstico do Gerenciamento de Projetos traçando o perfil da secretaria, junto à suas áreas sobre a concentração dos projetos, a disponibilidade e

recursos (humanos e financeiros) alocados, dentre outras análises.

Após coleta e análise, os projetos foram submetidos a critérios definidos pela equipe de implantação, com o objetivo de selecionar os projetos viáveis para serem executados. Em seguida, os projetos viáveis foram ordenados por prioridade. Para tanto, foram definidos critérios de priorização, alinhados com a estratégia da secretaria.

Após a atribuição de notas para os projetos viáveis, obteve-se um "ranking" dos projetos. Os projetos viáveis, ordenados por prioridade, foram apresentados ao secretário da SEGER, que definiu quais projetos deveriam ser acompanhados intensivamente, e/ou ter outro tratamento diferenciado.

Na etapa de desenvolvimento de metodologia em gerenciamento de projetos, foi adotada a metodologia denominada Gestão Estratégica Orientada a Resultados (GEOR), cuja detentora é a Secretaria Extraordinária de Gerenciamento de Projetos (SEGEP). Foi definido que essa metodologia seria utilizada na secretaria, com o acréscimo de algumas customizações, visando o atendimento a demandas específicas. Alinhada com a metodologia GEOR, o Governo do Estado utiliza ferramenta SigES (Sistema de Gerenciamento Estratégico de Projetos do Governo do Espírito Santo), mantida pela SEGEP e pelo Instituto de Tecnologia da Informação e de Comunicação do Estado do Espírito Santo (PRODEST). Essa ferramenta foi avaliada, habilitada e está sendo utilizada na SEGER, mas com algumas customizações.

Com a definição das Carteiras de Projetos, esses precisam ser revistos para, em seguida, serem cadastrados na ferramenta de monitoramento SigES. Com os projetos devidamente estruturados na ferramenta, suas entregas, prazos e custos foram aprovados pelos subsecretários e diretores presidentes e, em seguida, pelo secretário.

Com o Escritório estruturado, e os projetos incluídos na ferramenta de monitoramento, iniciou-se a rotina de monitoramento, que consiste na atualização permanente da ferramenta SigES e na realização de reuniões periódicas de monitoramento dos projetos prioritários. Tal portfólio é gerenciado visando manter seu alinhamento cada vez mais próximo entre as carteiras de projetos e a estratégia da instituição (PESTANA; VALENTE, 2010).

## **CONCLUSÕES**

Conclui-se então, que o Gerenciamento de Projetos nos Setores Públicos é uma ótima alternativa de gestão para qualquer região, inclusive à de Itajubá-MG. Apesar de parecer

difícil e

exaustivo, a rotina realizada através de um Project Management Office (PMO) demonstra resultados surpreendentes em governos que serão cada vez melhores e bem “equipados”. Deseja-se que através destes exemplos, citados no presente trabalho (entre outros), o atual gestor de Itajubá-MG, consiga gerir também uma cidade através de ferramentas adequadas e que apresentarão, com grande certeza, resultados que ficarão na memória de seu povo.

STRAUSS, R. Managing multimedia projects. USA: Butterworth-Heinemann, 1997.

## REFERÊNCIAS

Archibald & Prado: Project management maturity research. 2015. Disponível em:

<[http://www.maturityresearch.com/novosite/index\\_br.html](http://www.maturityresearch.com/novosite/index_br.html)>. Acessado em 02 de Março de 2017

ADAMS, JOHN. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Pennsylvania: PMI, 2008, et al Principles of Project Management

CLELAND, D. Project Management Casebook. Philadelphia: John Wiley&Sons, 1997

DINSMORE, C., CAVALIERI, A. “Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de “Preparação para Certificação PMP - Project Management Professional”. Rio de Janeiro: QualityMark, 2003.

OLIVEIRA, Luiz Felipe. Melhoria das condições de trabalho por meio do Gerenciamento de projetos de adequação às NR's. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2012\\_1\\_Luis-Filipe.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2012_1_Luis-Filipe.pdf)> Acesso em: 16 Maio. 2017.

HAROLD KERZNER, PH. D. Gestão de Projetos: As melhores práticas. 2º Edição, Porto Alegre: Bookman, 2006.

OLIVEIRA, E. P.; PEREIRA, J.; Gerenciamento de Projetos na Administração Pública. Fjp, 2010.

PESTANA, C. V. S; VALENTE G. V. P; Gerenciamento de projetos na administração pública: da implantação do escritório de projetos à gestão de portfólio na secretaria de estado de gestão e recursos humanos do Espírito Santo. Escola de Gestão, 2010.

RIBEIRO, D.B; GESTÃO DE PROJETOS: A Importância do Diligenciamento Externo no Setor de Gerenciamento de Projetos em uma Empresa de Solda Elétrica. Rio de Janeiro, 2013.

SOUZA, C. M. S. Efetividade da gestão de projetos em instituições públicas no Brasil, Universidade de Brasília. Brasília/DF. 2015.