

KAIZEN: APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Thauan Regazi Cerqueira¹
Anderson Rocha Valverde²

Resumo

O *Kaizen* é uma filosofia que ficou conhecida no mundo todo por sua intensa aplicação pelo Sistema *Toyota* de Produção que se baseava em esforços contínuos para melhoria do sistema. Atualmente as empresas têm que se adaptar ao ambiente externo e se capacitar para um trabalho perfeito e bem planejado visando projeções futuras, considerando principalmente o cliente com todas as suas exigências e necessidades, o mercado, seus colaboradores e produtos. Para manter clientes satisfeitos, as empresas devem criar e oferecer produtos que possam ser elaborados com máxima qualidade, buscando sempre a minimização de erros e a eliminação de desperdícios. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma aplicação prática da Filosofia *Kaizen* em uma indústria automobilística, baseada em um estudo de caso sobre a melhoria do processo produtivo em parte do processo de fabricação, mais precisamente, no setor de Montagem de Bruta. Foi realizada a aplicação da Filosofia *Kaizen* nas plataformas do *finish* ou também chamadas de plataformas de funilaria, que servem como uma forma retrabalho do processo de montagem bruta das cabinas. No desenvolvimento deste trabalho inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica para se obter uma fundamentação teórica para que se tivesse uma relação com o tema proposto e em seguida foi desenvolvida essa relação com a importância no processo produtivo. Os resultados do trabalho indicam que a empresa atingiu seus objetivos iniciais após a aplicação do método *Kaizen*, identificando os pontos de melhoria não somente na plataforma do *finish* em questão, como também em todo seu processo de produção.

Palavras-chave: Filosofia *Kaizen*, Melhoria Contínua, Plataformas do *Finish*.

¹CERQUEIRA, Thauan Regazi. Graduando no Curso de Engenharia de Produção da Universidade Salgado de Oliveira - Juiz de Fora, MG, 2017.

²VALVERDE, Anderson Rocha. Mestre em Administração, Docente dos Cursos de Administração e Engenharia de Produção da Universidade Salgado de Oliveira - Juiz de Fora, MG, 2017.

1 Introdução

O *kaizen* é uma filosofia que ficou conhecida no mundo todo por sua intensa aplicação pelo Sistema *Toyota* de Produção que se baseava em esforços contínuos para melhoria do sistema.

Atualmente as empresas têm que se adaptar ao ambiente externo e se capacitar para um trabalho perfeito e bem planejado visando projeções futuras, considerando principalmente o cliente com todas as suas exigências e necessidades, o mercado, seus colaboradores e produtos. Para manter clientes satisfeitos, as empresas devem criar e oferecer produtos que possam ser elaborados com máxima qualidade, buscando sempre a minimização de erros e a eliminação de desperdícios. Para Shinohara (1988) a eliminação de todo desperdício através de esforços concentrados da administração, pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição e todos os departamentos da companhia é de fundamental importância para as organizações.

De acordo com Womack e Jones (2004) “o pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, é realizar essas atividades sem interrupção de modo cada vez mais eficaz”.

Esse trabalho tem por objetivo apresentar na prática a aplicação da filosofia *kaizen* numa linha de montagem bruta de uma empresa automobilística. Para tanto, foi realizada a aplicação da filosofia *kaizen* nas plataformas do *finish* ou também chamadas de plataformas de funilaria, que servem como uma forma retrabalho do processo de montagem bruta das cabinas.

Tendo em vista os pontos fortes e fracos do *kaizen*, buscaremos através de um estudo de caso do setor de Montagem Bruta mostrar a eficácia da utilização desta ferramenta, com base nos resultados alcançados.

Para o desenvolvimento das atividades deste artigo foi necessário o estudo de alguns conceitos relacionados à filosofia *kaizen* que abrange a definição de padrões e que traga melhoria contínua.

2 Metodologia

No desenvolvimento deste trabalho inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica para se obter uma fundamentação teórica para que se tivesse uma relação com o tema

proposto e em seguida foi desenvolvida essa relação com a importância no processo produtivo.

3 Desenvolvimento

O trabalho a seguir expõe o processo de melhoria contínua da produção baseando-se na aplicação estruturada dos conceitos da filosofia *kaizen* numa linha de produção de uma indústria automobilística.

3.1 A Filosofia *Kaizen*

A filosofia *kaizen* afirma que a mudança deve ser realizada constantemente tendo como objetivo o melhoramento em algum lugar na vida pessoal ou na empresa.

O melhoramento é dividido em *kaizen* e inovação, afirma IMAI (1994). Estes dois aspectos trazem a diferença entre as empresas orientais e ocidentais; as organizações orientais se preocupam com as pequenas mudanças que a filosofia *kaizen* traz, em suas técnicas simples e convencionais e que em longo prazo geram grandes benefícios se essa ferramenta for usada corretamente, já as ocidentais prezam sempre pela inovação mais do que pelos avanços tecnológicos ou novas técnicas e conceitos.

Imai (1994) relata que a essência do *kaizen* é simples e direta: *kaizen* significa melhoramento. Mais ainda, *kaizen* significa contínuo melhoramento, envolvendo todos, inclusive gerentes e operários. A filosofia do *kaizen* afirma que o nosso modo de vida, seja no trabalho, na sociedade ou em casa merece ser constantemente melhorado (IMAI, 1994, pag. 3).

Conforme Oakland apud Chiavenato (2003), o *kaizen* é definido como: “(...) uma filosofia de contínuo melhoramento de todos os empregados da organização, de maneira que realizem suas tarefas um pouco melhor a cada dia. (...)”. Slack (2008), complementa afirmando que este sistema traz discretas e pequenas alterações que afetam outras etapas do processo, mas explica que:

O melhoramento contínuo não se preocupa com a promoção dos pequenos melhoramentos. Ele vê os pequenos melhoramentos, todavia, como tendo uma vantagem significativa sobre os grandes:

eles podem ser seguidos de forma relativamente indolor por outros pequenos melhoramentos (SLACK, 2008, pag. 602).

O *kaizen* possui várias maneiras de ser organizado, porém, seu “aspecto essencial é que são orientadas para times de trabalho que, através de intenso envolvimento pessoal, sugerem, analisam, propõem (...)” (CORRÊA, 2005). O *kaizen* se divide em diversas etapas, começando pela identificação do problema, tendo os identificado, ele deverá ser resolvido utilizando das várias ferramentas de aprimoramento contínuo disponíveis. Um resultado ao ser atingido, deverá ser padronizado para que seja incluído no processo. Para que o *kaizen* seja realizado da forma correta e obter bons resultados é necessário que os participantes tenham treinamento correto e supervisão quanto a elaboração do trabalho realizado. Por mais que o *kaizen* seja orientado para processo ele também requer o envolvimento e o esforço de seus colaboradores, e esta contribuição é bem desenvolvida no estilo de organização oriental.

Para identificar a causa raiz do problema temos o diagrama de *Ishikawa* que serve para identificar a causa raiz do problema e de acordo com Werkema (1995), trata-se de um método usado para mostrar a relação que existe entre o resultado do processo e o que pode afetar no resultado desse determinado processo. Trata-se de simplificar processos vistos como de grande complexidade, dividindo em processos simplificados, os tornando mais controláveis (TUBINO, 2000). Esse método conforme Moura (2003), é utilizado para analisar processos visando encontrar possíveis causas de problemas. Desse modo, as causas são divididas em famílias ou categorias e segundo Campos (1999), elas são: materiais, métodos, mão-de-obra, máquinas, meio-ambiente e meios de medição.

Outro método usado no *kaizen* é o *brainstorming* e segundo Godoy (2001), é uma forma disciplinada de gerar ideias novas em um determinado grupo na realização do *kaizen*.

Brainstorming é uma maneira de gerar de ideias. Em inglês, o termo *brain* significa cérebro enquanto que *storming* significa tempestade. Em português, a melhor tradução para o termo seria uma “explosão de ideias” (MINICUCCI, 2001).

Eisenhardt (1999) diz que o compartilhar informações nas reuniões é uma obrigação. Assim, o *brainstorming* consiste num maior entendimento de todos, no todo.

Para Carvalho (1999), hoje, o conhecimento é considerado primário principalmente para que as empresas continuem no mercado. E com isso, o *brainstorming* agrega uma importância estratégica maior. Ele ainda diz que existe vantagens na utilização do *brainstorming* como a possibilidade e liberdade de ideias por todos os integrantes do *kaizen*.

Uma forma de sincronizar a produção das células de manufatura se dá através do cálculo e uso do tempo *taktTime*, que é o tempo máximo necessário para fornecer uma peça. Ele é calculado dividindo-se o tempo disponível para fabricação pela quantidade a ser produzida, conforme a demanda dos clientes (ZAGONEL e CLETO, 2007).

3.2 Aplicação da Filosofia *Kaizen* em uma Indústria Automobilística

A verificação dos temas com potencial de melhoria a serem estudados no *kaizen* pode ser realizadas de diversas formas. Uma possível forma de encontrar um tema pode ser realizada por iniciativa do próprio colaborador da área de atuação para melhoria através do *kaizen*, onde é feito um apontamento de alguma atividade que em sua visão possa ter algum potencial de melhoria a ser realizado. Existe também o chamado *kaizen* emergencial, que é feito com a finalidade de atender a uma necessidade da empresa, onde um determinado processo precisa ter algum tipo de reajuste. Esses temas emergenciais são avaliados pela gerência.

O *kaizen* se inicia com a convocação do time que é composto pelo líder e co-líder, por representantes da área envolvida, clientes ou fornecedores e também participantes neutros. O líder necessariamente deve ser um colaborador que não faça parte da área a ser otimizada, que tenha perfil de mediador, e que tenha domínio da filosofia *kaizen*. Ele tem a função de direcionar todos os participantes quanto às metas e às atividades dentro do time, gerar um ambiente agradável em que todos se sintam motivados a participar, dar sua opinião e discutir sobre os assuntos apontados. O co-líder deve ser um colaborador especialista da área otimizada, que tenha conhecimento e saiba dar assistência em todo o processo da área. O evento *kaizen* é realizado com duração de uma semana com um cronograma pré-definido para auxiliar o acompanhamento das atividades durante sua realização. As etapas para o desenvolvimento dessas atividades são realizadas com base no ciclo PDCA onde as ações são planejadas, executadas, verificadas quanto ao que foi planejado e corrigidas, se houver necessidade.

Com o time estruturado, o primeiro passo é apresentar o objetivo do trabalho e conscientizar o grupo sobre a importância de alcançar as metas e, em seguida é feito o Mapeamento das Atividades também conhecido como “*go and see*” ou “vá e veja”. Nessa etapa é apresentada a área e o processo em que a melhoria deve ser aplicada. Durante o mapeamento das atividades os participantes do *kaizen* também realizam uma análise crítica do processo, com objetivo de detectar desperdícios, ou pontos de melhoria, após essa atividade é

elaborado o diagrama de *Ishikawa*. A etapa seguinte se refere ao levantamento de dados sobre a área, tudo que será necessário para que o trabalho possa ser desenvolvido. É realizado então o *brainstorming*, onde o grupo elabora ideias de ações para obter os objetivos e metas propostos. As ideias são discutidas pela equipe e se forem aprovadas, são implantadas no processo durante a semana *kaizen*, mas existem algumas ações definidas no *kaizen*, com maior grau de dificuldade de serem implantadas, ocorre então o “*kaizen* 30 dias”, onde essas atividades têm um prazo de aplicação e é feito o acompanhamento até finalizar a atividade. A finalização do *kaizen* corresponde à apresentação de todo o trabalho realizado para o alcance das metas juntamente com os resultados obtidos.

O *kaizen* apresentado a seguir foi realizado na área de montagem bruta de uma indústria automobilística, mais especificamente nas plataformas do *finish*, plataformas essas que funcionam como uma espécie de retrabalho do produto. Foi estabelecido pela gerência que para atender a necessidade do mercado a capacidade de produção deveria aumentar de 27 cabinas em 80 minutos para 85 cabinas em 17 minutos. Foi montado um time com 10 profissionais, sendo um líder, um co-líder, quatro profissionais da área envolvida e outros quatro profissionais de outras áreas da empresa. O próximo passo foi apresentar a equipe o objetivo a ser alcançado.

Depois de todos conhecerem o objetivo o time foi então conhecer o processo que precisaria passar por melhoria, dessa forma foi feito o mapeamento das atividades, como é o funcionamento de toda a montagem bruta e também as plataformas do *finish*.

O processo de fabricação das cabinas na linha de montagem bruta se dividem da seguinte forma, primeiro é feito o desembalamento das peças que chegam do fornecedor. Logo após elas partem para plataforma GEO I onde é feita a soldagem da parede traseira e laterais, em seguida é feita uma complementação na plataforma GEO II. Em seguida passa pelo portal onde são verificadas as falhas e logo após para a plataforma GEO III com a soldagem do teto. Na sequência passa pela plataforma do *grill* onde são feitos processos de soldagem inferior e após isso pela plataforma de ajuste de portas, daí então elas partem para o *finish*, plataformas essas que funcionam como uma espécie de retrabalho do produto acabado e depois pelo portal de falhas e em seguida parte para pintura, como mostrado na Figura 1.

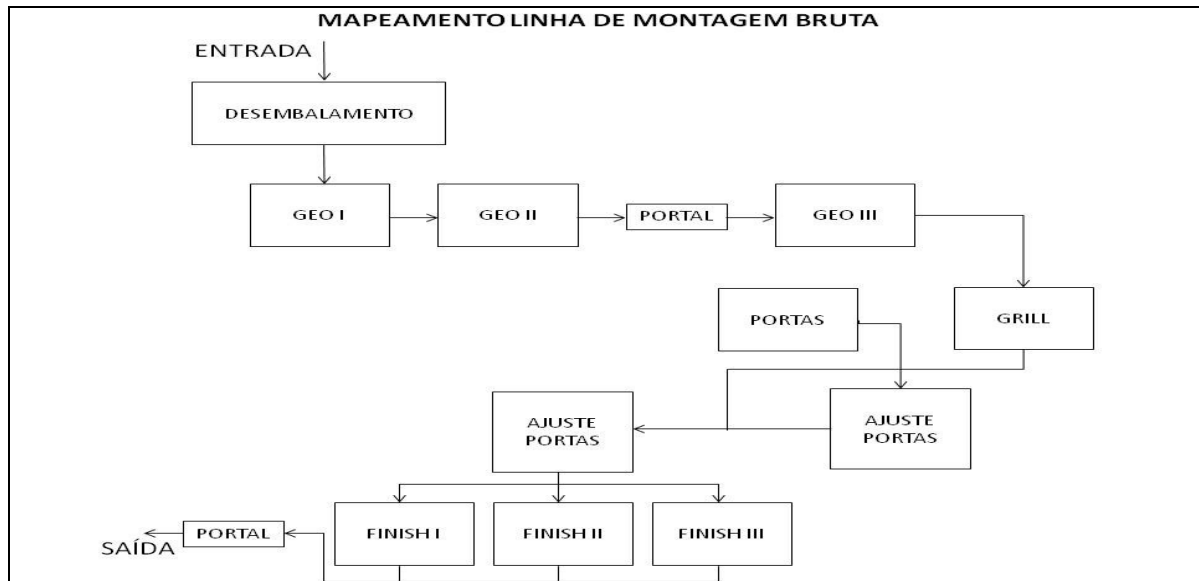


Figura 1: Mapeamento das Atividades na Montagem Bruta.

Fonte: Autor (2017).

Durante o mapeamento das atividades o time envolvido no *kaizen* realizou também uma análise crítica da situação atual em todo o processo da montagem bruta, desenvolvendo o diagrama de *Ishikawa*.

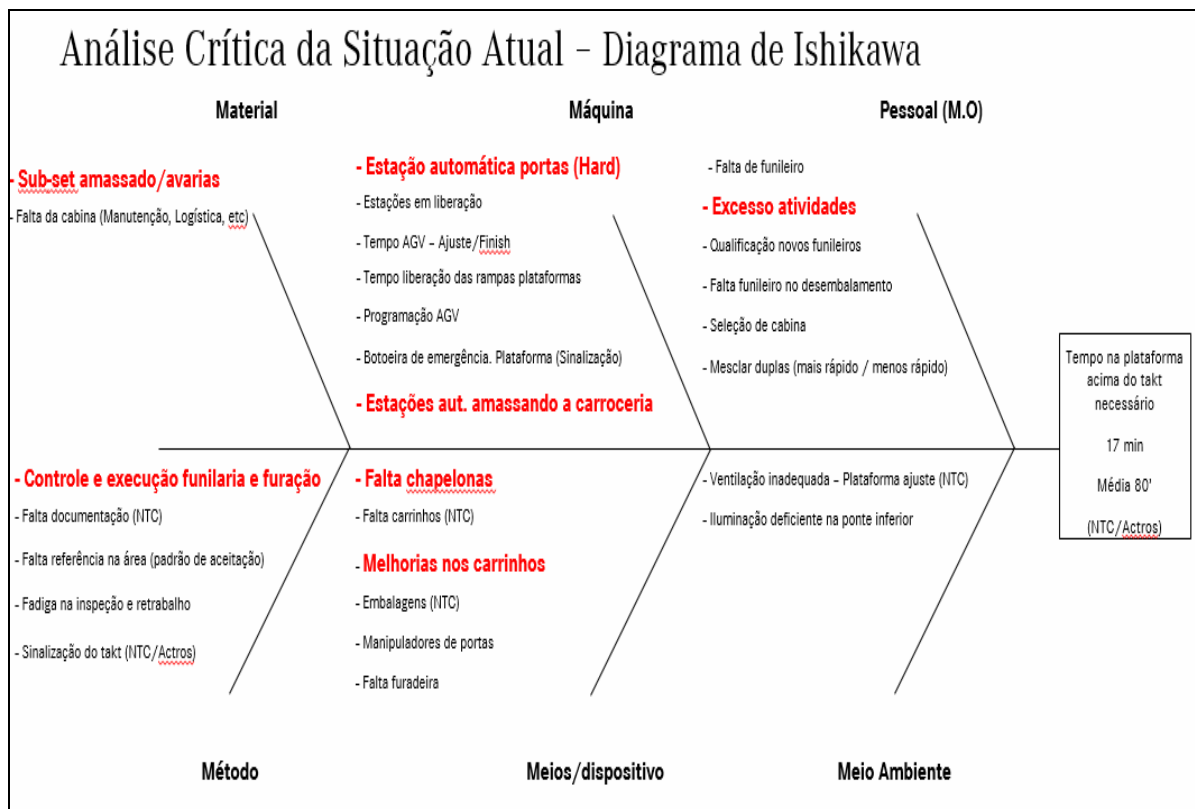


Figura 2: Diagrama de *Ishikawa*.

Fonte: O autor (2017).

Conhecido o processo e identificados os pontos críticos como mostra a Figura 2, os participantes do time fizeram o *brainstorming* que é a parte do *kaizen* onde são dadas as ideias para melhoria. Essas ideias podem ser classificadas em quatro tipos: de alto impacto e baixa dificuldade, baixo impacto e baixa dificuldade, alto impacto e alta dificuldade e também baixo impacto e alta dificuldade. O *kaizen* atingiu um total de 102 ideias, conforme Figura 3 a seguir.

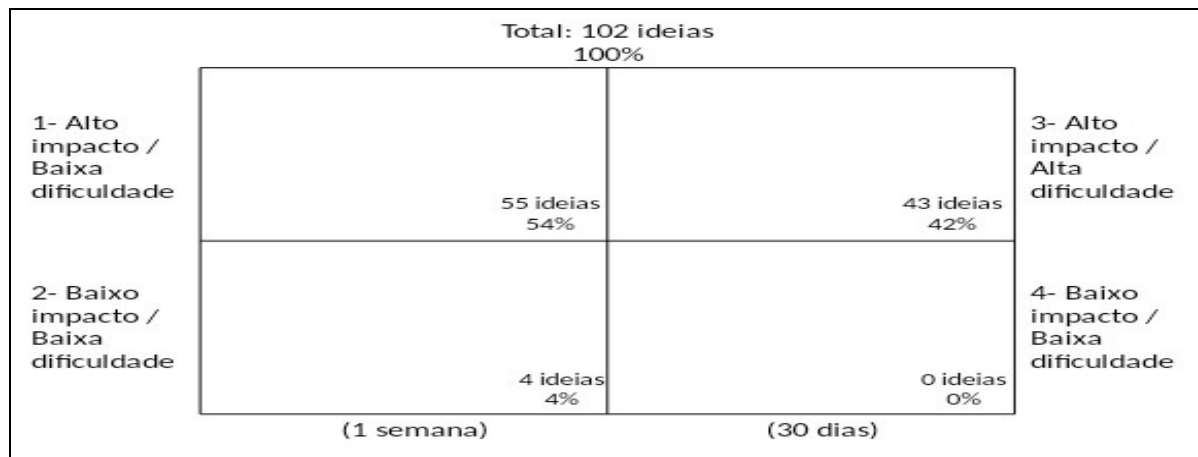


Figura 3: Ideias do *brainstorming*.

Fonte: O autor (2017).

Das ideias obtidas no *brainstorming*, dois exemplos aplicados serão descritos. O primeiro foi a entrada das peças na linha de montagem, após o *kaizen* elas só entram no processo 100% verificadas, sem nenhum tipo de avaria ou amassado. Outra ideia aplicada foi a inclusão do revisor antes das plataformas do *finish*, onde esse profissional fica responsável por verificar e indicar os pontos para retrabalho ao funileiro.

Para se alcançar a redução do tempo de produção aumentando a produtividade é necessário calcular o *tacktTime*, conforme Figura 4.

Capacidade / Turno linha – 85 cabinas (Considerando uma semana com 5 dias)	
- Tempos de atividades fora da linha:	- Cálculo disponibilidade de linha:
Reunião de Equipe – 4 minutos/dia	Minutos/dia trabalhados: 528 minutos/dia
Reunião Regular – 3 minutos/dia	Disponibilidades:
Ginástica – 10 minutos/dia	100% → 528 - 17 = 511 minutos/dia
	92% → 511 * 0,92 = 471 minutos/dia
Total – 17 minutos/dia	
 <u>Takt</u> de 1 cabina → 471 / 85 = 5,54 minutos	
 <u>Takt</u> de 3 cabinas → 5,54 * 3 = 16,62 minutos	

Figura 4: Cálculo do *TaktTime*.

Fonte: O autor (2017).

O *taktTime* é o tempo em que a cabina passa por uma determinada estação de trabalho na linha de montagem. Para chegar ao cálculo do *taktTime* é preciso levar em conta alguns fatores:

- uma semana com cinco dias;
- o objetivo para capacidade de 85 cabinas;
- os tempos de atividade fora de linha como reunião de equipe, reunião regular e ginástica devem ser subtraídos do tempo total;
- levando em conta que o turno tem um total de 528 minutos/dia a disponibilidade efetiva de 100% deve ser descontado os tempos de atividade fora da linha, mas como durante o decorrer do dia pode haver alguma parada de linha por manutenção ou algo relacionado, foi adotado uma disponibilidade de linha efetiva de 92%.

Assim, foi encontrado o resultado de 471 minutos/dia e, como a capacidade é de 85 cabinas, deve-se dividir os 471 minutos/dia pelo total de 85 cabinas. Como o processo tem 3 plataformas do *finish*, esse resultado deve ser multiplicado por 3 chegando ao resultado de 16,62 minutos, ou seja, aproximadamente os 17 minutos que foi o objetivo estabelecido.

4 Conclusão

As ideias obtidas no *brainstorming* e aplicadas na empresa tiveram as seguintes ações: os *sub-sets* só entram na linha 100% verificados e retrabalhados no processo de fechamento das

cabinas. As avarias causadas no processo são informadas ao funileiro que irá avaliar e solucionar o problema e, além disso foi feita a inclusão do revisor antes das plataformas de funilaria para verificação da superfície, identificação no veículo e registro na carta de qualidade acompanhada durante todo o processo de produção do caminhão. Dessa forma, os funileiros irão realizar somente os retrabalhos e checagem das avarias identificadas pelo revisor e furações específicas já identificadas anteriormente.

Tendo feito toda a aplicação do método *kaizen*, a empresa atingiu seus objetivos iniciais identificando os pontos de melhoria não somente nas plataformas do *finish* em questão, como também em todo seu processo de produção.

Como resultado do trabalho realizado a empresa atingiu a meta aumentando a produção de 27 para 85 cabinas por dia e reduzindo o tempo de produção de 80 para 17 minutos.

5 Referências

- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Minas Gerais; INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 1999.
- CARVALHO, A. V. **Aprendizagem Organizacional em tempos de mudança**. São Paulo: Editora: Pioneira Administração e Negócios, 1999.
- CHIAVENATO, I. **Os novos paradigmas: como as mudanças estão mexendo com as empresas**. 4ªed. São Paulo: Atlas S.A. 2003.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 1ªed. São Paulo: Atlas, 2005.
- EISENHARDT, K. M. **Strategy as strategic decision making**. Sloan management review, 40 (3) p. 65-72, 1999.
- GODOY, M. H. C. **Brainstorming**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- IMAI, M. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. 51ªed. São Paulo: Instituto IMAM, 1994.
- MOURA, L. R. **Qualidade Simplesmente Total**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.
- MINICUCCI, A. **Técnicas do trabalho de grupo**. São Paulo: Atlas, 2001.
- OAKLAND, J. S. **Gerenciamento da qualidade total**. 1ªed. São Paulo: Nobel, 1994.
- SHINOHARA, I. **New Production System: JIT Crossing Industry Boundaries**. **Productivity Press**, 1988.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2ªed. São Paulo: Atlas, 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 1ªed. São Paulo: Atlas, 1997.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

ZAGONEL, E.; CLETO, M. G. Estudo para a Implantação do Fluxo Unitário de Peças numa Célula de Usinagem por meio de Simulação. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 27., 2007. Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: ABEPRO 2007.