

## **UM ESTUDO DE CASO SOBRE A ANÁLISE DE DESPERDÍCIOS: PERSPECTIVAS DA PRODUÇÃO ENXUTA E DA SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA**

*A CASE STUDY ON THE ANALYSIS OF WASTE: PERSPECTIVES ON LEAN PRODUCTION AND CORPORATE SUSTAINABILITY*

**André Luiz ROMANO**

Universidade Metodista de Piracicaba  
andrromano1973@hotmail.com

**Isabela Tatiana TEIXEIRA**

Universidade Federal de São Carlos  
isabelatteixeira@hotmail.com

**Alceu Gomes ALVES FILHO**

Universidade Federal de São Carlos  
alceu@ufscar.br

**André Luis HELLENO**

Universidade Metodista de Piracicaba  
alhelleno@unimep.br

---

Recebido em 01/2016 – Aprovado em 08/2016

### **Resumo**

Este trabalho é a síntese de uma pesquisa realizada numa empresa do setor de material de escritório. O foco do estudo foi uma análise das principais ferramentas de redução do desperdício segundo as teorias da Produção Enxuta e da Sustentabilidade Corporativa. O método escolhido foi o Estudo de Caso da aplicação do Kaizen e das principais ferramentas certificadoras e de normatização socioambiental adotadas pela empresa em estudo. A pesquisa concluiu que: uma abordagem integrada deverá considerar os princípios da teoria de Produção Enxuta e da Sustentabilidade Corporativa para a redução de desperdícios, não sendo verificados aspectos mutuamente excludente em ambas as teorias.

Palavras-chave: Produção Enxuta; Sustentabilidade Corporativa; Redução do desperdício.

### **Abstract**

*This paper is the synthesis of a study conducted at a company in the sector of office supplies. The focus of this study was an analysis of the key tools for reducing waste according to the theories of Lean Production and Corporate Sustainability. The method chosen was the Case Study of the application of kaizen tools and key socio-environmental certification and standardization adopted by the company. The research concluded that an integrated approach should consider the principles of the theory of Lean Production and Corporate Sustainability for reducing waste, and is not observed in both aspects mutually exclusive theories.*

**Keywords:** *Lean Production, Corporate Sustainability, Waste reduction.*

## **1 INTRODUÇÃO**

---

Segundo Cooney (2002), a indústria tem se apresentando como um importante ambiente experimental de novas práticas de administração da produção, como as técnicas japonesas de manufatura ligadas a Produção Enxuta.

Para Woomack e Jones (1996) essas técnicas estão baseadas em princípios de minimização de desperdícios nos sistemas produtivos, alinhando atividades criadoras de valor numa sequência e combinação mais adequada para a condução e o uso dos recursos. Por outro lado, vem ganhando importância nos últimos anos os aspectos socioambientais, vinculados aos conceitos de Desenvolvimento Sustentável, que compreende questões como o uso dos recursos naturais finitos e relacionamento das empresas com as comunidades do entorno. Atualmente existe uma demanda por parte da sociedade no que se refere a práticas mais responsáveis no ambiente da produção.

A literatura apresenta algumas iniciativas de mensuração da sustentabilidade nos processos produtivos nas dimensões social e ambiental, sendo que o pretendido aqui é um estudo da

redução dos desperdícios sob as perspectivas das teorias da Sustentabilidade Corporativa e da Produção Enxuta. Esse estudo é oriundo de resultados de recentes trabalhos efetuados numa empresa do setor de material de escritório, envolvendo a adoção de uma ferramenta de Produção Enxuta (*Kaizen*) e outras vinculadas a Sustentabilidade Corporativa, como normas e certificações obtidas pela empresa, com o intuito de demonstrar uma aderência dos conceitos e como são interpretados os desperdícios para ambas as perspectivas (WEINSTEIN, TURNER, E IBANEZ, 2013).

## **2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA**

---

Cada vez mais a sociedade exige que as organizações adotem práticas responsáveis de negócios. Devido a essa cobrança, vem se consolidando uma nova área de pesquisa denominada Sustentabilidade Corporativa, na qual os pilares de sustentação da estratégia passam a considerar as dimensões econômica, ambiental e social. De acordo com essa teoria, um sistema produtivo deve ter entre suas metas tanto o atendimento aos planos de rentabilidade do negócio, quanto das demandas socioambientais, por intermédio do uso de uma quantidade de recursos mais adequada; essa adaptação levará o sistema produtivo ao atingimento dos preceitos do desenvolvimento sustentável.

A evolução temática sustentabilidade, em função de sua importância para a sociedade, passa a ser importante também para as empresas e vem consolidando uma nova área de pesquisa denominada Sustentabilidade Corporativa, na qual os três pilares de sustentação da estratégia passam a considerar as dimensões econômica, ambiental e social de forma integrada. Devido ao surgimento do tema desenvolvimento sustentável e a ampliação de sua importância, essa temática evoluiu e chegou ao ambiente empresarial dando origem ao entendimento de que os negócios deveriam ser alicerçados em pilares de

sustentação para estratégia que considerassem as dimensões econômica, ambiental e social.

Foi por conta dessa demanda que no ano de 1997, John Elkington teorizou o que ficou conhecido por *Triple Bottom Line*, buscando um alinhamento entre aquilo que ele descreveu de ação orientada para a sustentabilidade, ou seja, conhecer o que compõe cada um dos pilares. A busca paulatina pela integração dos aspectos econômicos, social e ambiental, proporcionará uma internalização de práticas sustentáveis tanto no curto e no longo prazo, criando dessa forma a transição para a sustentabilidade.

Segundo Romano (2014) entre os desafios vivenciados pelas organizações, mensurar a sustentabilidade no ambiente corporativo deverá apresentar aderência às expectativas organizacionais, considerar os aspectos legais, mercadológicos e socioambientais. Segundo Hart e Milstein (2004), a sociedade tem quatro conjuntos de motivadores para buscar a sustentabilidade, quais sejam: (i) crescente industrialização e suas conseqüências correlatas, como consumo de matérias-primas, poluição e geração de resíduos; (ii) proliferação e interligação das partes interessadas da sociedade civil; (iii) tecnologias emergentes que oferecem soluções poderosas e revolucionárias para questões de energia e matérias-primas; e (iv) aumento da população, da pobreza e da desigualdade associada à globalização. Para Karlsson e Luttrupp (2006), a Sustentabilidade Corporativa é um método no qual os negócios são desenvolvidos com o foco na redução dos impactos ambiental e social, e por meio da criatividade é possível o desenvolvimento de produtos e processos atuando com um melhor nível de eficiência na perspectiva da sustentabilidade.

O setor produtivo mundial é o maior consumidor de recursos naturais e também o maior responsável pela poluição. Sendo detentor de grande parte da riqueza gerada, é o que possui o maior volume de recursos e tecnologia. Por isso, a tendência é que as organizações absorvam a responsabilidade pelo desenvolvimento

sustentável das comunidades na qual estão inseridas, passando a internalizar e a considerar como parte integral dos seus custos o tratamento efetivo dos seus resíduos e a preocupação com a sustentabilidade de seus produtos ao longo de todo o ciclo de vida dos mesmos. Mas, para atingir esta situação desejável, terá que planejar e desenvolver novas tecnologias, além de inovar seus processos. (MENDIOLA, BELTRAN, TIRADOS, 2013).

Devido à mudança do eixo dinâmico da economia para uma perspectiva que passou a pressionar o consumo de recursos e, sobretudo os recursos não renováveis, passa-se a pensar também no aspecto ambiental, que se juntando às dimensões sociais e econômicas, são os três pilares da Sustentabilidade Corporativa (SAVITZ e WEBER, 2007). De sua parte, a Produção Enxuta apresenta foco na racionalização do uso dos recursos, de forma a melhorar o resultado da empresa. Na perspectiva da Sustentabilidade Corporativa, não é diferente: a idéia está também na minimização do uso dos recursos naturais finitos. Ambas as teorias apresentam sob algumas perspectivas, objetivos similares, que se coordenados, podem oferecer à empresa resultados satisfatórios na redução dos desperdícios.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

---

A indústria mundial e também a brasileira estão constantemente desenvolvendo esforços no sentido de minimizar inventários de peças e no fluxo do processo, sem perder, entretanto, a flexibilidade necessária para o atendimento das demandas do mercado consumidor em constante mudança. O sistema de Produção Enxuta é oriundo da montadora japonesa *Toyota Motor Corporation*, tendo sido adotado por outras indústrias japonesas, pressionadas pela necessidade de redução dos custos a partir dos anos 70. O sistema tem como principal objetivo eliminar alguns tipos de desperdícios ocultos nas empresas (MONDEN, 1998). Segundo Jones, Harrison e McLaren (2001), nesse ambiente de práticas mais eficientes é notada uma demanda

por melhor desempenho do negócio nas dimensões socioambientais, seja pelas pressões legais oriundas dos governos ou pela consciência do consumidor, que sem dúvida será elemento de motivação para as empresas na busca por práticas mais responsáveis de negócios. Para Monden (1998) reduzir os custos é o foco do sistema, e não há problemas nisso, contudo, o respeito pela humanidade não pode ser desconsiderado. É preciso a internalização de práticas de inserção e manutenção de uma cultura de respeito socioambiental. Estas metas nas dimensões da Sustentabilidade Corporativa apresentam uma aproximação com a teoria de Produção Enxuta.

### 3.1 Princípios para redução do desperdício sob a ótica da produção enxuta

Na Produção Enxuta são consideradas classificações para os desperdícios, e dentre as mais reconhecidas está a sugerida por Shingo (1996), que os separa nos sistemas produtivos em sete categorias: (i) superprodução; (ii) inventário; (iii) retrabalhos / refugos; (iv) movimentação; (v) transporte; (vi) processamento e (vii) espera. Na bibliografia são ainda identificados outros tipos de desperdícios nos sistemas de produção enxutos, como extravios, vandalismo e furtos. Existe uma relação de interdependência entre os diversos tipos de desperdícios, por exemplo, no caso da superprodução que pode levar a uma mudança no direcionamento de esforços, dificultando a padronização, podendo levar a problemas de qualidade. De acordo com a teoria da Produção Enxuta existem três grupos de ferramentas interconectadas, que buscam a melhoria contínua com relação a esses desperdícios: (i) ferramentas práticas, como os diagramas de Ishikawa e Pareto, que possibilitam a identificação de ações necessárias, definindo as restrições do processo e possibilidades de melhoria (LIM e SATO, 2006). (ii) atividades-chaves de apoio a um desempenho enxuto, onde o ciclo do método é baseado em componentes-chaves como, por exemplo, o *Just-in-time* (JIT), padronização de operações, *housekeeping*, visando a eliminação de desperdícios e a geração

de melhorias (LIM e SATO, 2006); (iii) para cada atividade específica é necessário a adoção sistemática, usando, por exemplo, o ciclo de PDCA (*Plan, Do, Check, Action*). Esses três grupos, atuando coordenadamente, servirão como direcionadores para a melhoria contínua, o que a bibliografia nomeia *Kaizen* do processo produtivo (LIM e SATO, 2006).

Segundo Imai (1997), o *Kaizen* engloba uma série de práticas gerenciais japonesas, como o Controle da Qualidade Total (TQM), o Zero Defeito, o JIT e a Manutenção da Produtividade Total (TPM). O *Kaizen* corresponde a um processo de resolução de problemas que são devidamente identificados, mensurados e analisados. O *Kaizen* é uma importante ferramenta, sendo definida nos dicionários como melhoria contínua das práticas de trabalho e eficiência pessoal. Essa ferramenta se manifesta de forma discreta em pequenas e contínuas melhorias com aplicação imediata, envolve a todos na organização desde o chão de fábrica até a alta direção e relativamente poucos gastos são exigidos. Na essência, o *Kaizen* é toda a atividade que deve ser feita tendo em mente a satisfação do cliente, seja ele interno ou externo à organização. Portanto, não se deve transferir ao estágio posterior nenhum produto com defeito ou informação inconsistente. Quando todos no fluxo respeitam e agem conforme esse conceito, o cliente final receberá um produto ou serviço adequado a suas expectativas.

O *Kaizen* deve ser sempre orientado para atingir uma meta e todos devem estar empenhados, com base em alvos claros, para atingirem essas metas que em sua maioria estão na eliminação de desperdícios. As atividades devem acontecer por intermédio de pequenos grupos multidisciplinares organizados para executarem atividades específicas. De acordo com os princípios de redução e tratamento de desperdícios, que se referem à teoria de Produção Enxuta, fica evidenciada a possibilidade de alinhamento destas com as ferramentas de sustentabilidade para o mapeamento da cadeia de valor de um produto ou serviço, reduzindo de forma mais eficiente os desperdícios gerados em sistemas de produção. Hines, Holweg e Rich (2004) afirmam

que um ponto crítico está na forma equivocada como se estabelece o foco no valor, pois nem sempre se cria valor reduzindo custos, mas sim, com produtos de novas características e serviços, removendo atividades desnecessárias. Adicionalmente, se deve considerar que a geração de valor está sujeita a diversos fatores, relacionados à estrutura de mercado, regulamentação socioambiental, ambiente exógeno à empresa, e todos os elementos apresentam importância no momento em que se efetiva valor na cadeia de negócio.

Segundo Porter (1989) para a manutenção da vantagem competitiva é fundamental o entendimento da cadeia de valor, sendo isso elemento gerador de diferenciais para empresa. Com essa sofisticação, o conceito do que é valor muda significativamente, podendo estar em variáveis até então não tratadas. É necessária a criação de novos e aderentes indicadores para o adequado acompanhamento do que é o desperdício em termos da não agregação de valor.

### **3.2 Princípios para redução do desperdício sob a ótica da sustentabilidade corporativa**

Segundo a teoria da Sustentabilidade Corporativa, um importante aspecto ligado à minimização dos danos gerados pelos sistemas industriais aos ecossistemas está na otimização da circulação de insumos, com maior valor de uso, menor dissipação de formas de recursos. Dessa forma, as empresas poderão atender além da exigência legal, eliminando impactos oriundos de passivos socioambientais, melhorando a imagem da empresa e se preparando para um futuro, no qual se imagina um ambiente mais rigoroso em termos de exigências legais. As empresas em sua origem não consideram os impactos socioambientais como sendo de sua responsabilidade, mas essa questão tem mudado e os negócios pelo mundo vêm cada vez mais sendo responsabilizados por impactos oriundos de suas atividades. Romano (2014) aponta que a negligência de muitos anos foi surpreendida por um pouco de consciência e que isso significa uma ação direta nos negócios

das empresas. A sustentabilidade pressupõe a ideia da adoção de um modelo que deve considerar a reconfiguração dos padrões de consumo e produção, sendo os participantes e as ações inerentemente renováveis. Isso se tornou o principal desafio do que é atualmente chamado de sustentabilidade.

Para Korhonen (2004) um sistema de manufatura equilibrado deve ter condição de seguir o modelo existente na natureza, ou seja, manter em equilíbrio o uso de materiais e energias renováveis e não utilizar recursos não-renováveis. Nesse sentido, o conceito de desperdício apontado pela teoria da Produção Enxuta está relacionado com as estratégias de utilização de serviços e produtos, não necessariamente relacionados com a necessidade básica de minimização de geração de dano. Segundo a UNEP (2002) existem duas importantes abordagens para o gerenciamento e minimização dos desperdícios de acordo com a teoria da Sustentabilidade Corporativa: (i) hierarquia de gerenciamento dos desperdícios - corresponde a uma cadeia de prioridades para as opções de gerenciamento de desperdícios, se estende da ideia de prevenção e redução do uso de materiais até a última disposição dos materiais. A hierarquia considera Redução, Reuso, Recuperação e Disposição final respectivamente em ordem de complexidade. Esta pode ser considerada uma típica abordagem prática, ou seja, desenvolvida para ser aplicada com facilidade; (ii) gerenciamento integrado dos desperdícios - tem por objetivo o gerenciamento dos desperdícios da melhor forma econômica e ambiental e envolve o uso de todos os recursos disponíveis e opções de tratamento nos níveis local e regional para alcançar determinados objetivos, é uma abordagem corretiva, de maior complexidade e sendo necessárias análises quantitativas.

Segundo a visão da Sustentabilidade Corporativa, outras estratégias podem ser adotadas para a redução dos desperdícios, levando-se em conta particularidades de cada negócio. Lewis e Gertsakis (2001) apontam ser importante a

tomada de ações pró-ativas para prevenção de que produtos entrem no fluxo de geração de desperdícios, preferencialmente promovendo a extensão da vida do produto antes de se considerar outros arranjos para prevenção de desperdícios. Vezzoli e Manzini (2001) definem estratégias para redução de desperdícios na fase de produção como tendo os seguintes focos: (i) conteúdo material inserido num produto; (ii) desperdícios e refugos; (iii) energia necessária para a produção; (iv) consumo no desenvolvimento de produtos.

Com esses princípios é possível uma visão do potencial de adoção de estratégias de melhoria da Sustentabilidade Corporativa. Não se pode desconsiderar a Análise do Ciclo de Vida (ACV) de um produto, pois estes são produzidos com dispêndio de insumos. O ciclo de vida envolve os processos de transporte, compra e venda e posterior descarte, sendo que em cada uma dessas etapas, o produto interage com as dimensões ambientais, econômicas e sociais. Quando um negócio estabelece suas bases na Sustentabilidade Corporativa, as decisões passam a ser tomadas considerando todos os estágios desse ciclo de vida do produto, tendo os consumidores o importante papel de escolha de produtos das diferentes marcas. Num cenário de maior exigência por parte da sociedade e regulamentações legais, a minimização do impacto socioambiental oferecerá vantagens comparativas para empresas que cumprirem essas exigências e gozarem de boa reputação perante a sociedade. A ACV é a história completa do produto. É importante citar que atualmente os produtos em geral estão com ciclos de vida cada vez mais curtos, sendo que por vezes não é tarefa simples a identificação cada um dos estágios.

Segundo Caldeira- Pires *et al* (2005) a ACV tem por objetivo avaliar os impactos de atividade econômica, em todo o seu ciclo de vida, sobre o meio ambiente e saúde. Com essa avaliação é possível verificar a existência de oportunidades para melhorar o desempenho ambiental, por meio de mudanças tecnológicas tanto na produção quanto nos produtos, podendo gerar inclusive um efeito multiplicador na cadeia

produtiva, na otimização do uso de energia e materiais, sobretudo pela adoção de processos de reciclagem e reuso. Vezzoli e Manzini (2001) apontam que a ACV considera fases iniciais da extração das matérias-primas para a produção dos materiais que irão formar o produto (nascimento, ou seja, origem dos insumos utilizados) até a disposição final (morte, considerando o pós uso, no qual o produto em geral não recebe nenhuma atenção ou responsabilização por parte da empresa que o produziu) desses materiais, após o uso do produto. Estes processos vêm agrupados nas seguintes fases, que esquematizam o ciclo de vida de um produto: (i) Pré-produção; (ii) Produção; (iii) Distribuição; (iv) Uso e (v) Descarte. A ACV de produtos permite um melhor desenvolvimento de produtos, devendo identificar ou antecipar as necessidades do mercado e propor soluções, por meio de projetos de produtos e serviços relacionados, que atendam a tais necessidades (ROZENFELD; FORCELLINI; CAPALDO; *et al.*, 2006). Uma das grandes demandas do mercado se relaciona aos aspectos ambientais do produto, residindo nesse ponto uma importante convergência da ACV com a teoria da Sustentabilidade.

A Sustentabilidade pode ser afetada pelo desperdício sob a ótica de todo o ciclo de vida, incluindo desde a fase de produção, com o objetivo de reduzir ao mínimo possível o *input* de materiais e energia, o impacto de todas as emissões e dos descartes finais, isto é, os *outputs* do sistema produtivo. Com uma duração maior, determinado produto reduz a geração de descartes e evitará o consumo de novos recursos para a produção e distribuição de novos produtos (VEZZOLI & MANZINI, 2001). Pode-se entender que os desperdícios na ótica sustentável são os excessos de entradas de matérias ou energia, que não se convertem em resultados desejáveis, ou ainda a obtenção de saídas indesejáveis dentro das etapas que ocorrem no ciclo de vida do produto. O conceito de desperdício na teoria da Sustentabilidade Corporativa está diretamente relacionado aos aspectos socioambientais, que são significativos fatores do processo de tomada de decisão nos negócios, como por exemplo, a

intensidade de materiais, redução de riscos à saúde e ao ambiente, intensidade da energia utilizada, re-uso e revalorização dos resíduos, conservação de recursos e extensão do serviço ou função de produtos (FUSSLER; JAMES, 1996). O ideal para um ecossistema é ter seu funcionamento oriundo somente de fontes de energia renováveis, como a energia solar, tendo dessa forma seu fluxo de materiais totalmente fechado, sem gerar resíduos para a natureza. (KORHONEN, 2004).

Os produtos apresentam diferentes tipos de impactos nos estágios do ciclo de vida. Esses impactos ocorrem em todo o ciclo, pois a empresa quando adota uma postura de indiferença, cria um potencial elemento gerador de passivos socioambientais. Na busca pela sustentabilidade do negócio, fica evidente a importância da teoria da Sustentabilidade Corporativa para a correta abordagem no tratamento de desperdícios e eliminação de impactos em sistemas produtivos.

Os princípios da Sustentabilidade apresentam um contraponto com a visão hoje estabelecida na indústria do enfoque exclusivo na dimensão econômica, minimizando a importância das dimensões social e ambiental no processo de tomada de decisão. Quando entendido sob o ponto de vista econômico, o conceito de sustentabilidade se confunde com a margem de contribuição financeira proporcionada pela operação, possibilitando a sua continuidade ao longo do tempo. Porém a sustentabilidade, como é entendida atualmente, está relacionada também com aspectos sociais e ambientais da operação, muitas vezes ligada a questões ainda subjetivas em termos de mensuração.

Estes aspectos parecem incompatíveis com as prioridades e as normas convencionais dos negócios, entretanto, a experiência tem demonstrado um potencial de melhoria dos resultados com a aplicação destes princípios, ou seja, usando os princípios da sustentabilidade a organização está trabalhando para sua própria sustentabilidade.

O entendimento de qual deve ser uma ação coordenada, racional e sustentável passa pela caracterização de qual é o aspecto a ser considerado para que a empresa não sofra a perda, seja com o descumprimento de obrigações legais, o que irá gerar passivos da sociedade (imagem da empresa) e órgão reguladores (multas).

Outro aspecto a ser evitado pela organização Sustentável é a filantropia, que também faz com que a empresa tenha uma perda de caixa. Está claro que não está entre as funções de uma empresa substituir o estado em termos de práticas assistencialistas. Uma questão importante é que esse conceito tem uma natureza lógica e intuitiva, e a identificação do efetivo avanço econômico por meio das dimensões social e ambiental tem se mostrado fundamental para a incorporação dessa agenda. É essencial também o entendimento de que nem toda ação socioambiental será geradora de sustentabilidade e, por isso, elas devem sofrer um processo adequado de quantificação.

Conforme demonstra Moraes (2006) em seu estudo comparativo entre as abordagens de redução dos desperdícios voltadas para a sustentabilidade e para a Produção Enxuta. Existem iniciativas com importante aderência, a escolha de recursos de baixo impacto ambiental apresenta um alto potencial de integração com a redução das perdas por Movimentação.

Essa integração formaliza a idéia até então intuitiva de que as iniciativas podem ser complementares. Ainda no quadro, são verificação diversos itens com potencial de integração de ambas as teorias. Gutowski (2004) aponta que para dar conta da vocação original das organizações, ou seja, a rentabilidade é necessário equilibrar os processos de conversão de materiais. O desenvolvimento sustentável é um facilitador das necessidades e aspirações da sociedade num padrão econômico responsável pelos impactos ao ambiente associado as suas atividades.

#### 4. METODOLOGIA E ESTUDO DE CASO

---

Inicialmente buscou-se a realização de um levantamento bibliográfico em fontes existentes sobre os temas aqui colocados. Adicionalmente se realizou um estudo de caso, constituindo-se um estudo sobre esses temas, não apresentando uma análise de significância estatística. Segundo Yin (2001) um estudo de caso é uma estratégia para se executar pesquisas que envolvam uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo particular do contexto da vida real utilizando-se múltiplas fontes de evidência.

O estudo de caso foi realizado numa empresa produtora de lápis para o mercado local e exportação, com a análise centrada na unidade de cultivo e industrialização de madeira. A seleção da empresa considerou a disponibilidade e acesso a partir de dados qualitativos e quantitativos do processo e do produto. Este estudo ocorreu no tratamento de desperdícios num sistema de produção, buscando-se integrar os princípios da teoria de Produção Enxuta e da Sustentabilidade.

A caracterização do estudo se concentrou nos setores de Serraria e Secadores e as principais ações referentes à redução de perdas com a utilização de um *Kaizen* realizado recentemente na unidade, além de uma análise das práticas de Sustentabilidade Corporativa adotadas pela empresa. A serraria tem como função a transformação da tora em pequenos retângulos de madeira, que posteriormente são enviadas aos secadores para então receberem o adequado tratamento. A madeira é um insumo integrante da estrutura do lápis, mas antes de se tornar componente do produto final, essa madeira passa por um processo de industrialização por intermédio do qual se torna apta a esse fim. A madeira é extraída das florestas replantadas por intermédio de um processo automatizado e, em seguida enviadas para a Serraria, local no qual são cortadas até pequenos formatos retangulares. Numa segunda etapa, já no formato final, são tratadas em solução de impregnação e colocadas em estufas para que o processo de descanso proporcione o atendimento aos requisitos do

produto final. Tanto no processo de serraria quanto na secagem existem diversas etapas em que ocorrem desperdícios, muitas vezes causados pela ausência de práticas sistemáticas nesses processos. Com o intuito de minimizar os desperdícios a empresa buscou o apoio das ferramentas *Kaizen* e das práticas de sustentabilidade. Na sequência são apresentados alguns resultados sobre os dados coletados e a análise dos princípios de redução de desperdício aplicada sobre o produto madeira.

#### 5. REDUÇÃO DAS PERDAS POR MEIO DO KAIZEN

---

A aplicação da ferramenta *Kaizen* ocorreu nessas duas áreas (serraria e secadores), por serem áreas com relevante participação nos gastos operacionais da produção, nas quais se concentram significativos desperdícios. O *Kaizen* ocorreu na empresa durante uma semana, por isso é chamada semana do evento *kaizen*, no qual são contratados consultores especializados na temática e após 4 dias de estudos, são realizadas apresentações dos resultados para a direção da empresa.

##### 5.1 Processo de serraria

Um dos projetos ocorreu no processo produtivo da Serraria. Nesse processo as toras são transformadas em pequenos retângulos de madeira, chamados tabuinhas (tab). A unidade de medida padrão, para tabuinhas é a Grosa (Gr), que corresponde a 144 unidades de tabuinha. Foram estabelecidas 10 iniciativas que a direção da empresa entendeu como críticos, e por intermédio da aplicação das ferramentas de *Kaizen* se buscou melhorar a utilização dos recursos conforme listado: (i) aumentar produtividade da produção de tabuinhas em Grosa (Gr), por hora homem disponível (HH) no setor; (ii) aumentar rendimento da madeira, com um melhor aproveitamento do volume de toras por Grosa produzida; (iii) reduzir distância percorrida entre as diversas áreas do setor; (iv) melhorar qualidade dimensional das tabuinhas



(friso); (v) definir padrão de tabuinhas quanto ao esquadro; (vi) levantar o índice tabuinhas fora do padrão de esquadro; (vii) reduzir tabuinhas fora de esquadro; (viii) eliminar paradas multilâminas por entupimento; (ix) reduzir tempo de *setup* multilâminas; (x) redução de Estoque de toras, minimizando o uso de espaço e melhorando o fluxo de materiais e a organização do local. Essas ações foram acompanhadas por uma planilha, conforme resumo apresentado na tabela 1.

Nessa planilha constam os indicadores com as 10 iniciativas, a unidade de medida para cada indicador, resultado início da semana *kaizen* e ao longo dos quatro dias, de forma que ao final desse período foi obtido um resultado final. Esse resultado versus o objetivo gerou um índice chamado de percentual de atingimento da meta, por meio do qual se pode acompanhar a efetividade das ações. Ao se verificar as melhorias propostas, alguns pontos ganharam relevância e deixaram a direção da unidade fabril satisfeita. Entre eles, está o aumento de 33% de rendimento no uso da madeira, por intermédio do corte cego, ou seja, fitas de serras sem separação de tamanhos na seleção, mudando o rendimento de 4,5 tabuinhas para 5,5 tabuinhas por ripa. Essa melhoria corresponde a uma idéia relativamente simples, mas foi apenas com o evento *Kaizen* se verificou sua efetividade. A melhoria da qualidade pela eliminação de um friso, uma espécie de falha, na madeira foi conseguida com o aumento da velocidade de avanço dos caibros para o corte

nas serras reduzidas, evitando assim a ocorrência dos frisos. Esta iniciativa melhorou o rendimento de 3,3 para 4,5 (toras por minutos), entretanto, mesmo com esse ganho, essa iniciativa ficou abaixo da meta inicial, cumprindo apenas 47,9% do originalmente estabelecido. Foi detectado que as serras eram fornecidas com variação de espessura, o que em geral contribui para o aparecimento de frisos. Buscou-se por meio de contato com os fornecedores a adequação do tamanho dessas serras em padrões que não prejudicassem o processo. Além disso, foram efetuados nivelamentos das mesas de corte alinhadas com a base das fitas.

Identificou-se a incidência de um tipo de parada ocasionada pelo entupimento na aspiração em meio ao processo, para qual foi introduzido um dispositivo que minimizou o volume de resíduo de serragem, elemento causador do entupimento. A eliminação do estoque intermediário e a redução das movimentações foram conseguidas pelo ajuste de algumas operações desnecessárias de operadores e materiais. Atuar na redução das distâncias percorridas pelos operadores também foi um aspecto importante do trabalho, e isso ocorreu por meio de um novo revezamento de operações a cada 45 minutos entre as operações da serraria e a cada 3 horas com o setor de Secadores. Com relação à ergonomia, foi reduzida em 23% (23.216 metros) a distância percorrida internamente, sugerida por fisioterapeuta, no sentido de minimizar movimentos

Tabela 1 – Planilha de Acompanhamento das ações e objetivos no processo de serraria.

Item Indicadores	Unidade Medição	Início	Objetivo		Final		Atingimento da Meta (%)
			Absoluto	%	Dia 4	%	
1 Aumento de produtividade	Grosas/HH	16,6	18,5	11%	18,5	11%	<b>100,0%</b>
2 Aumento rendimento madeira	Grosas/mst	94,0	124,0	32%	125,0	33%	<b>103,3%</b>
3 Redução de distância percorrida	Metros/Turno	100.796	59.690	-41%	77.580	-23%	<b>56,5%</b>
4 Melhorar qualidade dimensional	Incidencia/Turno	4.485	448	-90%	2.550	-43%	<b>47,9%</b>
5 Definir padrão quanto esquadro	Incidencia/Turno	-	1	100%	1	100%	<b>100,0%</b>
6 Definir índice padrão de esquadro	Tab./Turno	-	1	100%	1	100%	<b>100,0%</b>
7 Reduzir Tabuinha fora esquadro	Tab./Turno	61.054	6.105	-90%	13.440	-78%	<b>86,7%</b>
8 Eliminar paradas entupimento	Minutos/Turno	40	10	-75%	10	-75%	<b>100,0%</b>
9 Redução de tempo de setup	Minutos/Turno	50	9	-82%	11	-78%	<b>95,1%</b>
10 Redução do estoque de caibros	Grosas	12.208	328	-97%	1.500	-88%	<b>90,1%</b>

desnecessários. Essa meta ficou abaixo da proposta original, atingindo apenas 56,5%, que se deu em função de uma estimativa muito otimista da nova situação a ser adotada. Um plano de ação conseguiu reduzir o tempo de *setup* nas multilâminas de 50 para 11 minutos, apenas ajustando alguns padrões de processo.

## 5.2 Processo de secagem

O segundo projeto no qual se buscou a adoção da ferramenta foi no processo de secagem e impregnação das tabuinhas. Esse processo corresponde ao setor de Secadores, no qual as tabuinhas são tratadas com solução e colocadas para descanso até se tornarem aptas ao uso, na produção do lápis. Para esse projeto, foram escolhidas 12 iniciativas que a gestão da unidade entendeu como críticas, assim como na Serraria e por intermédio da aplicação das ferramentas *Kaizen* se buscou melhorar a utilização dos recursos conforme a relação abaixo: (i) aumentar produtividade de tabuinhas em Grosa (Gr) por hora homem disponível (HH); (ii) eliminar gargalo da 2ª secagem; (iii) reduzir reprovos de lotes; (iv) definir padrão de tabuinhas quanto ao esquadro; (v) levantar o índice tabuinhas fora do padrão de esquadro; (vi) reduzir tabuinhas fora do esquadro; (vii) reduzir distância percorrida da empilhadeira; (viii) reduzir tempo de *setup* da 1º Secagem; (ix) reduzir tempo de *setup* da 2º

Secagem; (x) reduzir paradas por enrosco da roda de água; (xi) reduzir estoques de madeira entre as 1º e 2º secagens, correspondente ao estágio 1 de secagem; (xii) reduzir estoques de madeira entre as 3º e 4º secagens, correspondente ao estágio 2 de secagem. Da mesma forma como na Serraria, a tabela 2 apresenta as iniciativas acompanhadas durante o *kaizen* no setor de secagem.

Nesse processo uma das mais importantes melhorias foi a redução de paradas na roda d'água, por intermédio da colocação de um inserto para redução de enrosco no funil de alimentação basculante do secador, sendo um basculante vazado com pino móvel. Foi observada também a redução do tempo de espera das madeiras para o transporte devido a um rearranjo no processo das vagonetas. Isso foi possível pela eliminação de uma etapa de inspeção em que o produto ficava estacionado, passando essa inspeção a ser realizada no próximo processo. Até o momento não houve ocorrência de problemas de qualidade por essa modificação. Substituição de empilhadeiras por transpaleteiras mais econômicas, com ocupação de menor espaço e menos poluente para o ambiente interno e externo ao processo. Algumas importantes melhorias nas movimentações e *layouts* foram conseguidas por meio da aplicação da técnica do diagrama de espaguete, que proporcionou a redução de percursos de forma significativa. O percurso realizado pelas empilhadeiras totalizava

Tabela 2 – Planilha de Acompanhamento das ações e objetivos no processo de secagem.

Item Indicadores	Unidade Medição	Início	Objetivo		Final		Atingimento da Meta (%)
			Absoluto	%	Dia 4	%	
1 Aumento de produtividade	Grosas/HH	60,5	72,9	20%	67,3	11%	<b>54,9%</b>
2 Eliminar gargalo da 2º secagem	Grosas/Turno	18.500	22.300	21%	20.590	11%	<b>55,0%</b>
3 Redução reprovos de lotes	Lotes/Turno	2,6	-	-100%	1,6	-38%	<b>38,5%</b>
4 Definir padrão quanto esquadro	Incidencia/Turno	-	1	100%	1	100%	<b>100,0%</b>
5 Levantar índice padrão esquadro	Tab./Turno	-	1	100%	1	100%	<b>100,0%</b>
6 Reduzir tabuinhas fora esquadro	Tab./Turno	97.540	9.754	-90%	97.540	0%	<b>0,0%</b>
7 Reduzir trajetos empilhadeiras	Metros/Turno	19.897	9.948	-50%	14.076	-29%	<b>58,5%</b>
8 Reduzir setup na 1º secagem	Minutos/Turno	37	7	-80%	6	-83%	<b>103,8%</b>
9 Reduzir setup na 2º secagem	Minutos/Turno	52	11	-80%	11	-78%	<b>97,8%</b>
10 Reduzir paradas roda d'água	Minutos/Turno	22	4	-80%	4	-84%	<b>105,1%</b>
11 Redução estoque estágio 1	Paletes	16	8	-50%	14	-13%	<b>25,0%</b>
12 Redução estoque estágio 2	Paletes	16	8	-50%	16	0%	<b>0,0%</b>

19.897 metros por turno. Com as melhorias visualizadas com o espaguete esse percurso foi reduzido para 9.317 metros por turno (transpaleteiras) e 5.821 metros por turno (empilhadeiras).

Dentre as mais significativas melhorias, foi possível verificar a redução de estoque entre os processos, devido aos planos ações implementadas no *Kaizen*. É relevante também observar outro ganho, que se refere ao tempo de resfriamento para o teste de umidade, devido a criação de um dispositivo mais eficiente de resfriamento, utilizando o princípio da ventilação. Além dessas melhorias, foram inseridas no processo de movimentação de tabuinha algumas iniciativas importantes no que se refere à redução do desperdício: a alteração da inclinação de saída do secador, aplicação de ajustes de *setup*, sendo possíveis a minimização dos níveis de estoque e melhor organização da área.

## 6. ANÁLISE DO DESPÉRDIO SEGUNDO A PERSPECTIVA DA SUSTENTABILIDADE

---

Segundo Santos e Tanure (2005) é possível avaliar por intermédio de um *check-list* a aplicação das estratégias de sustentabilidade atualmente presentes no processo existente e as abordagens que poderiam ser aplicadas auxiliando assim a redução do desperdício. As teorias da hierarquia de gerenciamento dos desperdícios e o gerenciamento integrado dos desperdícios funcionarão no sentido de apoiar as práticas de minimização dos desperdícios, que foram apresentadas já neste trabalho.

As estratégias para redução de desperdícios na fase de produção devem apresentar o foco na redução do conteúdo material inserido num produto, desperdícios e refugos, energia necessária e consumo no desenvolvimento de produtos. Conforme a teoria de minimização de recursos, o processo deve ser analisado, levando-se em conta a otimização dos volumes de uso de matéria prima, no caso a madeira, com conseqüentes impactos nos sistemas de controle,

logística envolvida no processo e embalagens. Existe um potencial de aplicação das abordagens de redução de uso de materiais e energias, reutilização de calor disperso no processo, utilização de sistemas mais eficientes de aquecimento e aeração (remoção do gás carbônico em excesso do ambiente) e iluminação das instalações, emprego mais racional e eficiente dos recursos de manutenção e utilização de sistemas de recuperação de energia e materiais de acordo com a estratégia de minimização de recursos.

Segundo a teoria de escolha de Recursos de Baixo Impacto Ambiental, se observou que são aplicadas abordagens que selecionam materiais de melhor desempenho na reincorporação ao meio ambiente, possibilitando a reciclagem e privilegiando o uso de fontes de energia renováveis, especialmente energia hidrelétrica. Existem potenciais de aplicação para abordagens de utilização de materiais, que provenham de materiais renováveis, biodegradáveis ou de refugos de processos produtivos e/ou produtos já eliminados ou materiais reciclados, junto ou em separado com materiais virgens. Notou-se também a possibilidade de se empregar abordagens para escolha de tecnologias de transformação de materiais com baixo impacto e se utilizar fontes energéticas que minimizem as emissões nocivas ao meio ambiente.

Pela teoria da Sustentabilidade Corporativa, as abordagens da estratégia de extensão de vida dos materiais empregados nos processos podem ser notadas, pois o produto é projetado de maneira a se minimizar o uso de materiais incompatíveis entre si, privilegiando o uso de soluções para impregnação da tabuinha de origem não mineral, de forma a serem mais facilmente incorporadas ao meio, sendo que em alguns casos os materiais podem recuperar sua serventia inicial, como o uso de água e outros tipos de materiais no processo (entre eles, cera e parafina). Existe ainda um sistema padronizado de gestão socioambiental, pelo qual a empresa utiliza os recursos de forma responsável, atendendo a pontos que vão além da exigência legal brasileira,

vigente atualmente. Isso, sobretudo por se tratar de um negócio com forte relevância das exportações, principalmente para Europa e Estados Unidos, mercados nos quais os aspectos legais apresentam maior exigência.

As certificações mais exigidas por esses mercados, além das que mostram a qualidade do processo produtivo, são as ligadas a impactos ambientais, saúde e segurança no trabalho, direitos humanos e manejo de florestas. Alguns exemplos de normas e certificações são o *Forest Stewardship Council* (FSC), normas de Gestão Ambiental (ISO14000), norma de Responsabilidade Social (ISO26000) e normas de Saúde e Segurança do Trabalho (OHSAS18001). A empresa analisada recebeu no ano de 1999 o certificado FSC pelo manejo adequado de suas plantações de madeira Pinus situadas na região de Prata, MG, além do certificado ISO14000 entre outras. Algumas dessas certificações servem como ponto de controle da ACV, que como apresentado na revisão bibliográfica corresponde a um entendimento dos impactos do produto fora da fase de uso, e que também são aspectos considerados pela empresa.

Como forma de evidenciar essas práticas buscou-se o entendimento de alguns indicadores de Gestão da Sustentabilidade Corporativa. A partir do ano de 2003 a empresa passou a se submeter ao preenchimento do questionário do Relatório de Responsabilidade Social Empresarial (RSE), do Instituto Ethos, no qual estabelece um autodiagnóstico, buscando uma relação ética e transparente com todos os públicos os quais se relaciona. Estabelece ainda metas empresariais que auxiliem em seu desenvolvimento sustentável, preservando recursos ambientais e culturais, respeitando a diversidade e reduzindo as desigualdades sociais. A empresa aparece como *Benchmarking* para questões relacionadas ao meio ambiente e nas relações com os consumidores.

### 6.1 Análise dos indicadores Ethos de responsabilidade social empresarial

Como forma de verificar a efetividade de um sistema de Gestão Integrado, se pretende aqui

apresentar alguns dos resultados contidos no relatório Ethos para autodiagnóstico da Sustentabilidade. Avaliando-se os dados de profundidade e de abrangência do indicador Ethos, expressos nos dados, verificam-se algumas importantes evoluções entre os relatórios de 2003 e 2013. Na tabela 3 é feita uma comparação dos resultados da análise de profundidade, na qual são avaliados os sete temas fundamentais, a empresa avançou de maneira significativa no tema Consumidores e Clientes: saiu de um estágio 3, em que já são reconhecidos benefícios de ir além da exigência legal, para um estágio 4, no qual atingiu padrões de excelência em termos de pró-atividade, indo além das exigências legais.

Outro resultado que apresentou um importante avanço foi no que se refere ao tema Comunidade, saindo de um estágio 2, no qual se verifica uma postura defensiva, ou seja, um processo introdutório de mudança nas práticas de sustentabilidade para o estágio 3. Cabe citar ainda que a empresa a partir de 2013 não apresenta em nenhum de seus indicadores nota 2, ou seja, as questões evoluíram satisfatoriamente no RSE. Cabe lembrar aqui que não se trata de utilizar os resultados para uma propaganda acerca das notas, mas saber como está a empresa em termos de Sustentabilidade.

Tabela 3 – Análise da profundidade do indicador Ethos.

Estágios de R.S.E	2003				2013			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Valores, Transparência e Governança			■				■	
Público Interno								
Meio Ambiente				■				■
Fornecedores			■					
Consumidores e Clientes		■					■	
Comunidade							■	
Governo e Sociedade			■					

Fonte: Adaptado pelos autores (2013)

Em se tratando da análise no eixo da abrangência, conforme pode ser observado ao analisar a tabela 4 os resultados apresentam importantes evoluções em comparação as empresas do grupo *Benchmark* do Instituto Ethos e com a própria evolução de seus resultados, como a melhora dos temas Meio Ambiente e Comunidade. Pode ser verificado que na média geral a empresa melhorou 6,0% sua nota global, enquanto as empresas líderes em cada um dos quesitos apresentaram um aumento em suas notas de apenas 1,3%, o que é importante, pois mostra que a empresa evoluiu mais do que os 10 principais resultados.

Com esses resultados foi possível evidenciar a importância da Gestão Integrada, pois, alguns aspectos passam a ser considerados, na medida em que se verificou a minimização de passivos oriundos de infrações, tidas como desconhecidas pela empresa. Com o sistema integrado é importante o conhecimento da legislação nas diversas dimensões, e o desconhecimento nunca é um argumento, pois teoricamente são tratadas todas as interações da empresa com o ambiente interno e externo.

Por se tratar de uma empresa de base florestal, apresenta suas melhores práticas no indicador referente a meio ambiente e com a nota melhorando 9,4% desde o relatório de 2003 (de 8,50 para 9,30). O grupo de *benchmark* teve uma diminuição na média (de 9,00 para 8,66) nesse quesito, o que corresponde a uma diminuição da nota de 3,8%. Outros resultados importantes por

parte da empresa estão no aspecto Comunidade, que mede o gerenciamento do impacto da empresa na comunidade de entorno e a relação com organizações locais. A empresa apresentou nesse período de medição a implantação de ações voltadas à melhor se relacionar com essa comunidade. Um exemplo disso é o programa ecomunidade, no qual a empresa apresenta publicamente as informações de seus projetos e programas.

Um dos resultados a serem melhorados ainda, são as questões referentes a contribuições para campanhas políticas, construção da cidadania, participação e projetos sociais governamentais. O resultado caiu em 17,1%, enquanto as empresas *Benchmark* praticamente mantiveram sua nota, piorando em apenas 0,5%. Quando o foco da análise deixa de ser a comparação com o grupo *Benchmark* e passa a ser o banco de dados de todas as empresas respondentes na versão do questionário Ethos, é possível concluir que a empresa apresenta melhores notas que a média do banco de dados em todos os 7 temas. As empresas do banco de dados tiveram seu resultado piorado em 7,8%, o que fica evidente ser consequência da adesão de novas empresas, não efetivamente preparadas no que se refere à Responsabilidade Social Empresarial. Ocorreu nesse indicador uma queda das notas em todos os temas.

A demanda que se tem criado na sociedade por empresas que atuem com responsabilidade está gerando uma busca por formas de gestão e

Tabela 4 – Análise Comparativa com as empresas *Benchmark*

Indicador	Empresa			Benchmark			Total Ethos		
	2003	2013	Variação	2003	2013	Variação	2003	2013	Variação
Valores, Transparência e Governança	7,31	7,08	-3,1%	8,75	9,17	4,8%	5,06	4,67	-7,7%
Público Interno	5,97	6,25	4,7%	7,91	8,27	4,6%	4,39	4,09	-6,8%
Meio Ambiente	8,50	9,30	9,4%	9,00	8,66	-3,8%	4,45	4,34	-2,5%
Fornecedores	9,43	8,53	-9,5%	8,52	9,16	7,5%	4,26	3,84	-9,9%
Consumidores e Clientes	7,40	8,20	10,8%	9,86	9,87	0,1%	6,17	6,24	1,1%
Comunidade	4,33	7,44	71,8%	9,51	9,26	-2,6%	4,47	3,96	-11,4%
Governo e Sociedade	5,49	4,55	-17,1%	9,29	9,24	-0,5%	4,98	3,99	-19,9%
<b>Média</b>	<b>6,92</b>	<b>7,34</b>	<b>6,0%</b>	<b>8,98</b>	<b>9,09</b>	<b>1,3%</b>	<b>4,83</b>	<b>4,45</b>	<b>-7,8%</b>

Fonte: Adaptado pelos autores (2013)

posicionamento quanto a Sustentabilidade dos negócios (BERNS ET AL, 2012). Algumas empresas buscam uma mensuração, antes de qualquer incorporação das práticas de gestão, por vezes apenas para atender a exigência de clientes e sem muito entendimento do que “acontece nos seus processos”. Essa questão fez com que o número de respondentes ao questionário aumentasse e por conta do despreparo a nota em sua totalidade do grupo Ethos caísse significativamente.

No tema meio ambiente as notas do banco Ethos apresentam um indicio de que não estão ocorrendo avanços significativos para todas as empresas no estabelecimento de padrões para a Gestão Socioambiental, pois a média diminuiu 3,8% com relação ao relatório de 2003.

No estudo de caso, ficou evidente a preocupação que a empresa apresenta com as questões ligadas ao meio ambiente, sobretudo pelo fato de não ser desejável um vínculo da marca com práticas não responsáveis nesse sentido.

Para uma empresa de base florestal como nesse caso, tal fato representaria uma catástrofe. Mesmo sua matéria prima sendo oriunda de reflorestamentos, é fundamental uma correta gestão desse importante pilar da sustentabilidade corporativa. Por apresentar essa característica, a empresa atende vários requisitos, por meio de

selos e certificados de manejo e utilização de madeira, oriunda de reflorestamento.

Para se utilizar esses relatórios, indicadores e informações de forma positiva ao negócio é fundamental vencer um dos principais desafios da sustentabilidade para as empresas, que é a transparência na comunicação de seus atos e resultados, sejam eles em qualquer dimensão da sustentabilidade e para os diversos públicos.

É evidente que a informação precisa ser bem tratada, pois informações equivocadas podem gerar transtornos e perdas às organizações; a omissão em informar por parte da empresa é potencial gerador de severas punições por parte do público consumidor.

A empresa dispõe de um site para esse tipo de informação, no qual é possível acompanhar as principais iniciativas e projetos relacionados ao processo de gestão socioambiental. O setor apresenta relativa facilidade e interesse na divulgação das informações ambientais, pois, devido à base florestal de sua atividade, utiliza obrigatoriamente alguns controles e indicadores da dimensão ambiental.

É fundamental desenvolver e divulgar de maneira sistemática as informações não só da dimensão ambiental, mas também das dimensões social e econômica, além de medidas históricas e metas futuras.



## 7. CONCLUSÕES

---

Com esse trabalho se verificou a integração dos princípios de redução e tratamento de desperdício relacionado aos aspectos teóricos da Produção Enxuta e da Sustentabilidade Corporativa na busca por um melhor desempenho do sistema. Não se identificou nas teorias a existência de princípios mutuamente excludentes, verificando a possibilidade de aplicação de ambas, obtendo-se assim um melhor desempenho global do sistema e atendendo os aspectos de desenvolvimento sustentável.

Uma abordagem integrada deverá considerar os princípios da teoria de Produção Enxuta e as estratégias da teoria da Sustentabilidade Corporativa para a redução de desperdícios, adotando como ferramentas de apoio os indicadores existentes em ambas as iniciativas. Isso proporcionará uma melhora no desempenho do sistema e uma redução dos desperdícios gerados por produtos e processos, viabilizando a sustentabilidade do negócio.

Nesse estudo, foram avaliados os dois conceitos, seus indicadores e aplicações sendo exploradas importantes iniciativas de como as empresas podem buscar o uso de ferramentas distintas, porém, complementares. Com essa pesquisa, num ambiente fora do controle do pesquisador, foi possível averiguar satisfatoriamente o potencial de integração entre os princípios de redução dos desperdícios das teorias de Produção Enxuta e Sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

---

BERNS, M., TOWNEND, A., KHAYAT, Z., BALAGOPAL, B., REEVES, M., HOPKINS, M., & KRUSCHWITZ, N. The Business of Sustainability. MITSloan Management Review, 2012.

CALDEIRA-PIRES, A; SOUZA-PAULA, M.C. de e VILLAS BÔAS, E.C. A avaliação do ciclo de vida: a ISO 14040 na América Latina. Brasília: Abipti, 2005. 337p.

CHEHEBE, J. R. Análise do Ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000. RJ: Qualitymark, CNI, 1997.

COONEY, R. Is "lean" a universal production system? Batch production in the automotive industry. International Journal of Operations & Production Management. v.22, n.10, p.1130-1147, 2002.

ELKINGTON, J. *Canibais Com Garfo e Faca*. São Paulo: Makron Books, 2001.

FUSSLER, C. e JAMES, P. Driving Eco Innovations: A breakthrough discipline for Innovation and Sustainability. London, Pitman Publishing, 1996.

GUTOWSKI, T.G. Design and Manufacturing for the Environment. MIT, 2004.

HART, S.L., MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. RAE executivo, v.3, n.2, p.65-79, maio/jul 2004. Disponível em:<<http://www16.fgv.br/rae/redirect.cfm?ID=3363>>. Último acesso em: 01/07/2010.

HINES, P., HOLWEG, M., RICH, N. Learning to involve: a review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, v.24, n.10, p. 994-1011, 2004.

IMAI, M. *Gemba Kaizen: A commonsense, low-cost approach to management*. NY: McGraw-Hill, 1997.

JONES, E.; HARRISON, D.; MC LAREN, J. Managing Creative Eco-innovation Structuring outputs from Eco-innovation projects. *The Journal of Sustainable Product Design*. v.1, p.27-39, 2001.

KARLSSON, R.; LUTTROPP, C. Ecodesign: What's happening? An overview of the subject area of eco design and the papers in this Special Issue. *Journal of Cleaner Production*, v.14, p.1291-1298, 2006.

KORHONEN, J. Industrial ecology in the strategic sustainable development model: strategic applications of industrial ecology. *Journal of Cleaner Production*, n.12, p. 809-823, Elsevier, 2004.

LEWIS, H; GERTSAKIS, J. Design + environment a global guide to designing greener goods. Sheffield: Greenleaf Publishing, 2001.

LIM, Y.K.; SATO, K. Describing multiple aspects of use situation: applications of design information framework (DIF) to scenario development. Design Studies, v.27, 2006.

MENDIOLA, I. S.; BELTRAN, A. G.; TIRADOS, R. M. G. Evaluation and implementation of social responsibility. The Service Industries Journal. v. 33, n. 9-10, p. 846-858, 2013.

MONDEN, Y. Toyota Production system: an integrated approach to just-in-time. Engineering & Management Press, n.3, 1998.

MORAIS, D. M. Análise integrada das perdas do design sustentável e produção enxuta em sistema de produção automotivo. 164 f. Dissertação – Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

PORTER, M.E. Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. 17. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

ROMANO, A. L. Proposta de Modelo de Avaliação da Sustentabilidade Corporativa: As Práticas no Setor de Cosmético Brasileiro. Doutorado, Universidade Metodista Piracicaba. 204 pp., Sta. Bárbara d'Oeste, 2014.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F., A., AMARAL, D., C. et al. Gestão de desenvolvimento de produtos uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, A.; TANURE, R. L. Z.. Proposta de Checklist de Design Sustentável para Análise Conceitual de Produtos. In: Congresso Internacional Pesquisa em Design, 3, 2005, Rio de Janeiro, Anais. Rio de Janeiro, 2005.

SAVITZ, A. W.; WEBER, K. A Empresa Sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2007.

SHINGO, S. Sistemas de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas. Tradução Lia Weber Mendes. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996a.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Integrating Cleaner Production, Paris: UNEP, 2002.

VEZZOLI, C. ; MANZINI, E. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Editora Edusp, 2001, p.91-280.

WEINSTEIN, M. P., TURNER, R. E., & IBANEZ, C. The Global Sustainability Transition: It is more than changing light bulbs. Sustainability: Science, Practice, & Policy. 2013.

WOOMACK, J. P.; JONES, D. T. Beyond Toyota: How To Root Out Waste and Pursue Perfection. Harvard Business Review, set-out 1996.

YIN, R. K. Estudo de Caso Planejamento e Métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.