

Impactos da aplicação dos conceitos e ferramentas da produção enxuta na busca por uma produção mais limpa: um estudo de caso numa indústria de bens de capital.

Cristian Diego Maiella de Castro (UNIFRAN/TGM Turbinas) eng.cristian@yahoo.com.br

Danilo Korch Bezerra (EESC USP) danilo.bezerra@hominiss.com.br

Lillian do Nascimento Gambi (EESC USP) liligambi@yahoo.com.br

Silvana Helena Eugenio (EESC USP) silvana.helena.eugen@terra.com.br

Resumo: A implantação do Sistema de Produção Enxuta aliada à Produção mais Limpa (P+L) pode ser uma resposta para esta questão já que possuem uma importante abordagem em comum: a eliminação de desperdícios. A aplicação das ferramentas da Produção Enxuta focando também nos aspectos ambientais pode trazer muitos benefícios para a implantação da Produção mais Limpa principalmente se estas duas estratégias estiverem alinhadas alcançando como resultado final não só a redução dos custos, mas, também, a melhoria do desempenho ambiental. Este trabalho apresenta um estudo de caso onde foi realizado um Mapeamento do Fluxo de Valor registrando dados relacionados às atividades produtivas e a alguns aspectos ambientais relacionados a elas permitindo uma rápida identificação dos desperdícios e proposição de possíveis ações de melhorias ligadas ao aumento da produtividade e desempenho ambiental. Além disso, outras ferramentas e conceitos da Produção Enxuta foram abordados de forma a verificar como estes podem trazer benefícios para uma Produção mais Limpa.

Palavras-chave: Produção Enxuta, Balanço de Energia, Produção mais Limpa

1. Introdução

As indústrias buscam de forma incessante acompanhar as pressões exercidas pelo aumento da competitividade e pela necessidade de atenderem às demandas dos consumidores. Cada vez mais elas precisam colocar no mercado, e o mais rápido possível, produtos novos, além disso, o aumento do consumo pela população as obriga produzirem em quantidades cada vez maior.

Como consequência, as empresas adotam diferentes estratégias com o objetivo de aumentarem sua produtividade focando, principalmente, nos aspectos econômicos sem dar devida importância aos aspectos ambientais. Essa situação faz com que o aumento da produtividade se relacione também ao aumento da poluição e impactos ambientais

Porém, atualmente, temos visto um aumento da consciência ambiental. A sociedade passou a se preocupar com os recursos naturais e sua manutenção para as gerações futuras, ocasionando um crescente aumento da necessidade de se alinhar os objetivos econômicos aos

objetivos ambientais. As empresas que até então somente se interessavam em lucros e rentabilidade, vêm cada vez mais a necessidade de se prepararem ambientalmente para o que a sociedade vem exigindo.

Nesse trabalho buscou-se, por meio da revisão bibliográfica e utilização de conceitos e ferramentas do Sistema de Produção Enxuta num estudo de caso, conciliar sua premissa básica da busca pela eliminação das atividades que não agregam valor em todo o processo produtivo a questões ambientais como redução/eliminação da geração de resíduos, foco da Produção mais Limpa, com o objetivo de aumentar a eficiência produtiva e ambiental dos sistemas de produção.

2. Produção mais Limpa (P+L)

Por muito tempo, os assuntos relacionados à preservação do meio ambiente e ao uso sustentável dos recursos naturais não receberam atenção devida sendo, muitas vezes, ignorados. O crescimento e diversificação das atividades produtivas e conseqüente aumento da geração de resíduos causando diversos impactos ambientais fizeram com que as autoridades, indústrias e a própria sociedade voltassem suas atenções às questões ambientais.

Nos anos 70 e início dos 80, as indústrias buscaram melhorar seu desempenho ambiental, inicialmente dispersando a poluição para que os seus efeitos se tornassem menos perigosos ou aparentes e, posteriormente, focando no controle da poluição e geração de resíduo, agindo de forma reativa.

Porém, esses métodos pouco contribuíam para a redução da geração dos resíduos e conseqüentes impactos ambientais. Diante disso, na metade dos anos 80, as atenções se voltaram para o desenvolvimento de tecnologias limpas e o desenvolvimento de conceitos como, por exemplo, reciclagem, remanufatura, ecodesign e engenharia reversa, considerando todo o ciclo de vida de um produto como um sistema fechado reduzindo, dessa forma, a emissão de resíduos ao meio ambiente e o consumo de recursos naturais.

Em 1989, a United Nation Environmental Program (UNEP) conceitualizou pela primeira vez o termo “Produção mais Limpa”, definindo-a como: aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos e produtos de modo a reduzir os riscos aos humanos e ao ambiente.

No começo dos anos noventa, o conceito passou a ganhar popularidade e aceitação. A sequência de diluir a poluição, controlá-la e desenvolver tecnologias para prevenir sua geração, culminaram numa atividade que, ao mesmo tempo, maximizassem os efeitos positivos no ambiente, os ganhos econômicos para as indústrias e o bem-estar da sociedade (Kazmierczyk, 2002).

O principal foco é sempre criar um comportamento para a prevenção da poluição, encontrar a fonte de desperdícios e emissões, definir um programa para reduzir emissões e aumentar a eficiência dos recursos pela sua implantação e documentação (Fresnes, 1998).

Segundo Kazmierczyk (2002), é um componente necessário para alcançar o desenvolvimento sustentável. O termo “desenvolvimento sustentável” foi conceituado em 1987, no Relatório de Brundtland: “Our Common Future”. Nesse relatório, o conceito foi definido como: “desenvolvimento que supre as necessidades do presente sem

comprometer a habilidade das gerações futuras em suprir as suas próprias necessidades”.

Alguns conceitos estão diretamente relacionados ao desenvolvimento sustentável, dentre eles pode-se destacar: redução da geração de resíduos e do uso de matérias-primas; prevenção da poluição; melhora da participação da sociedade, governo e empresa nos assuntos relacionados ao meio ambiente e melhoria da comunicação entre essas partes.

A United National Industrial Development Organization (UNIDO) a define como: uma estratégia preventiva e integrada, aplicada em todo o ciclo de produção, com o objetivo de:

- Aumentar a produtividade assegurando maior eficiência no uso de matérias primas, energia e água;
- Promover melhor desempenho ambiental através da redução de resíduos e emissões;
- Reduzir os impactos em todo o ciclo de vida dos produtos através do desenvolvimento de produtos ambientalmente amigos e com boa relação custo-benefício.

A figura 1 representa a definição da P+L, de forma esquemática e abrangente:

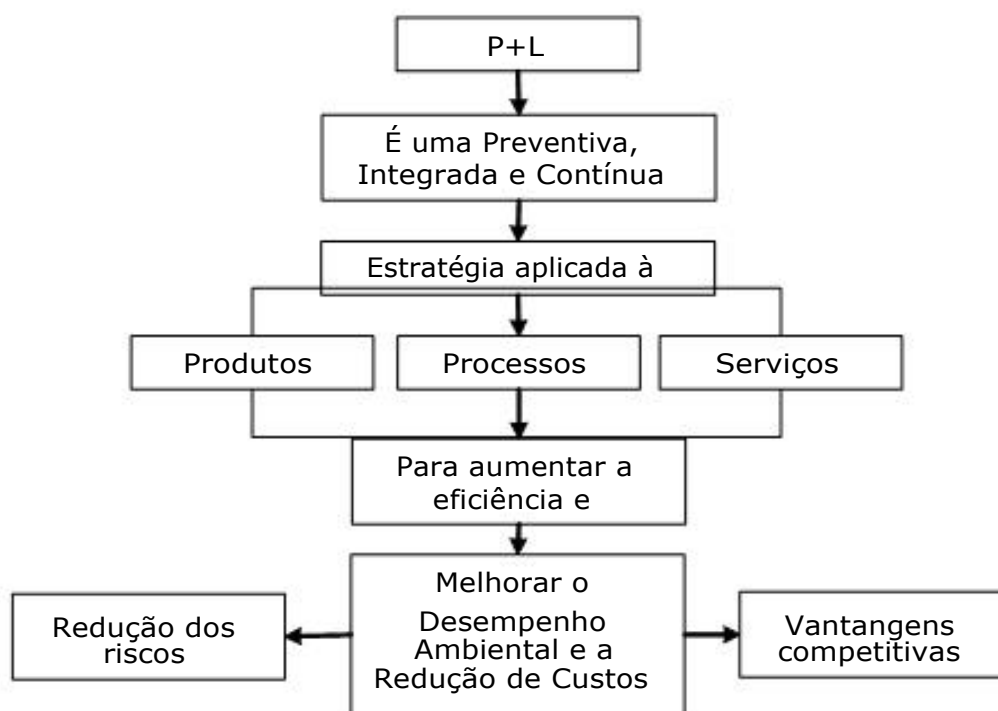


FIGURA 1: Definição de P+L (UNIDO/UNEP Guidance Manual, disponível em www.unep.fr acessado em outubro, 2009)

O fundamento básico é que a geração de resíduos e poluição sejam eliminadas na própria fonte. Nesse sentido, ela pode ser entendida não somente como uma

forma de utilizar os recursos eficientemente reduzindo os impactos gerados sobre o meio ambiente e o homem, mas também como uma forma de aumentar a competitividade, eficiência e lucratividade das empresas, já que todos os resíduos que a empresa produz representam custos financeiros.

Em fase de implantação, várias opções de oportunidade de melhoria podem ser utilizados, como: “housekeeping”, treinamento das pessoas, melhor logística, melhor comunicação entre os departamentos, substituição de matérias-primas por outras menos perigosas ou que podem ser recicladas ou usadas de forma mais eficiente, modificações nos produtos para reduzir a geração de resíduos e emissões (Fresner, 1998, Kazmierczyk, 2002).

Auxilia as empresas a minimizarem a geração de resíduos. Nesse sentido, ela pode ser vista como uma forma de se utilizar os recursos eficientemente reduzindo os impactos gerados sobre o meio ambiente e o homem, e como uma forma de aumentar a competitividade, eficiência e lucratividade das empresas de uma maneira ambientalmente sustentável.

De acordo com Robert et al 2002, o programa de P+L tem o objetivo de acelerar em todas as partes do mundo, atividades de produção mais limpa e promover o uso de conceitos similares como eco-eficiência, minimização dos resíduos e prevenção da poluição; além de facilitar as trocas entre as atividades em todo o mundo, estimulando o benchmarking e a melhoria contínua.

Além disso, existem diversos centros de produção mais limpa pelo mundo com o objetivo de dar assistência às indústrias de países em desenvolvimento para que eles produzam de forma mais sustentável e melhorem sua competitividade. Para que se obtenha sucesso na aplicação, o programa utiliza de abordagens relacionadas aos aspectos materiais como matérias primas, equipamentos e de aspectos técnicos e gerenciais como uso de tecnologias novas, desenvolvimento da mão-de-obra, cultura para melhoria contínua. Assim, pode ser considerada tanto uma ferramenta de gerenciamento quanto de gestão ambiental, que previne a geração da poluição e age de forma pró-ativa, além de uma ferramenta econômica já que defende o uso de matérias-primas e recursos de forma mais eficiente o que pode melhorar a produtividade e aumentar o retorno financeiro para as empresas.

É importante elemento para o desenvolvimento sustentável ao suportar a idéia de que produzir mais e crescer não significa gerar mais resíduos. Entretanto, conforme Kazmierczyk (2002), a P+L por si só não direcionará ao desenvolvimento sustentável, para isso, são necessárias mudanças culturais nas indústrias, governos e sociedade.

3-Produção Enxuta(LeanManufacturing)

De acordo com Ohno (1997) as exigências dos consumidores e o crescimento dos concorrentes impulsionaram, no início dos anos 60, o desenvolvimento de um sistema de produção para a indústria automobilística japonesa que se diferenciava do tradicional, sistema este que ficou conhecido como Sistema de Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção. Esta metodologia visa basicamente o aumento da produtividade e melhoria da qualidade através da eliminação de atividades que não agregam valor aos olhos do cliente final, mais comumente conhecido como os desperdícios produtivos.

O conceito da Produção Enxuta visa basicamente à redução dos custos de produção,

custos estes que são reduzidos através da eliminação das atividades desnecessárias à produção, ou seja, aquelas que, aos olhos do cliente final, não agregam valor nenhum ao produto. Desta mesma maneira, por se tratar de processo que visa à perfeição, ocorre uma busca intensa pela melhoria contínua dos processos que agregam valor ao produto final.

Os cinco os princípios da Produção Enxuta desenvolvidos por Ohno são:

1. Especificar o que gera e o que não gera valor sob a perspectiva do cliente.
2. Identificar todos os passos necessários para produzir o produto ao longo de toda linha de produção, de modo a não serem gerados desperdícios.
3. Promover ações com objetivo de criar um fluxo de valor contínuo, sem interrupções, ou esperas.
4. Produzir somente nas quantidades solicitadas pelo consumidor.
5. Esforçar-se para manter uma melhoria contínua, procurando a remoção de perdas e desperdícios.

Quando se trata de qualquer sistema produtivo, os processos correspondentes às transformações das matérias primas em produtos finais são compostos de várias atividades que podem ou não agregar valor ao cliente final.

- Atividades que agregam valor (AV): São aquelas atividades que, aos olhos do cliente final tornam o produto mais valioso, ou seja, são as atividades que o cliente final está disposto a pagar por sua execução.
- Atividades que não agregam valor (NAV): São aquelas atividades que, aos olhos do cliente final não tornam o produto mais valioso, e que a existência ou não das mesmas não têm importância para o cliente final.
- Atividades que não agregam valor, porém necessárias: São aquelas que, aos olhos do cliente final não tornam o produto final mais valioso, porém sua existência é de fundamental importância para a execução das atividades que realmente agregam valor ao produto final.

De forma geral, as atividades que não agregam valor são denominadas desperdícios classificados em sete categorias distintas (Womack & Jones, 1992 e Shingo, 1996):

1. Superprodução
2. Espera
3. Transporte excessivo
4. Processos Inadequados
5. Inventário desnecessário
6. Movimentação desnecessária
7. Produtos

3.1 Mapeamentos do Fluxo de Valor (Value Stream Mapping)

O Mapeamento do Fluxo de Valor (Value Stream Mapping) é uma ferramenta

primordial, pois através dele podemos enxergar os processos individuais, o fluxo completo, mostra a relação entre o fluxo de informação e de material, identificar as fontes de desperdícios, obtém uma gestão de informação única, tratando os processos de manufatura e formando uma base para um plano de implementação.

A meta que se pretende alcançar pela Análise do Fluxo de Valor é a obtenção de um fluxo contínuo, orientado pelas necessidades dos clientes, desde a matéria prima até o produto final.

Esta técnica apresenta um conjunto de ícones a serem utilizados na modeagem.

A idéia é aproximar cada processo de produzir apenas o que os clientes precisam e quando precisam. “Tudo agora puxado pelo cliente e não empurrado pela empresa (Shank, 2000)”.

4. Estudo de Caso

O estudo de caso abaixo foi realizado em uma empresa de bens de capital localizada na cidade de Sertãozinho - SP. A empresa atua no setor de geração de energia, mais especificadamente em desenvolvimento e fabricação de turbinas movidas à vapor, com grande participação no mercado sucroalcooleiro.

Este estudo de caso tem como propósito demonstrar a relação entre a aplicação dos conceitos e ferramentas de manufatura enxuta e sua relação com os conceitos de Produção mais Limpa.

A metodologia utilizada para a gestão do projeto foi o DMAIC, consagrada a partir dos conceitos de Six Sigma. Para o estudo de caso trabalharemos nas fases D (Define), M (Measure), A (Analyse), I (Implement).

Na primeira fase, Define, foi definido o escopo do trabalho como sendo uma linha de produção de um dos componentes “chaves” da turbina a vapor: as palhetas.

Além de sua importância funcional e tecnológica para a turbina a vapor, a linha escolhida também envolve alguns impactos ambientais por se tratar de um processo que utiliza e libera grande quantidade de resíduos: óleos lubrificantes, fluidos refrigerantes, cavacos, entre outros. Além de emissões inerentes aos transportes e movimentações utilizando empilhadeiras.

Após definido o escopo inicial do projeto, entra a segunda fase do DMAIC, M (Measure), a qual é analisada e entendida a situação atual do fluxo escolhido.

A situação inicialmente encontrada para a linha de produção de palhetas consistia em processos realizados de maneira bem tradicional com layout usualmente funcional, processamento e transporte em grandes lotes, altos tempos de setups além de quebras constantes das máquinas e equipamentos de produção. A situação inicial encontrada está retratada no MFV abaixo (Figura 3).

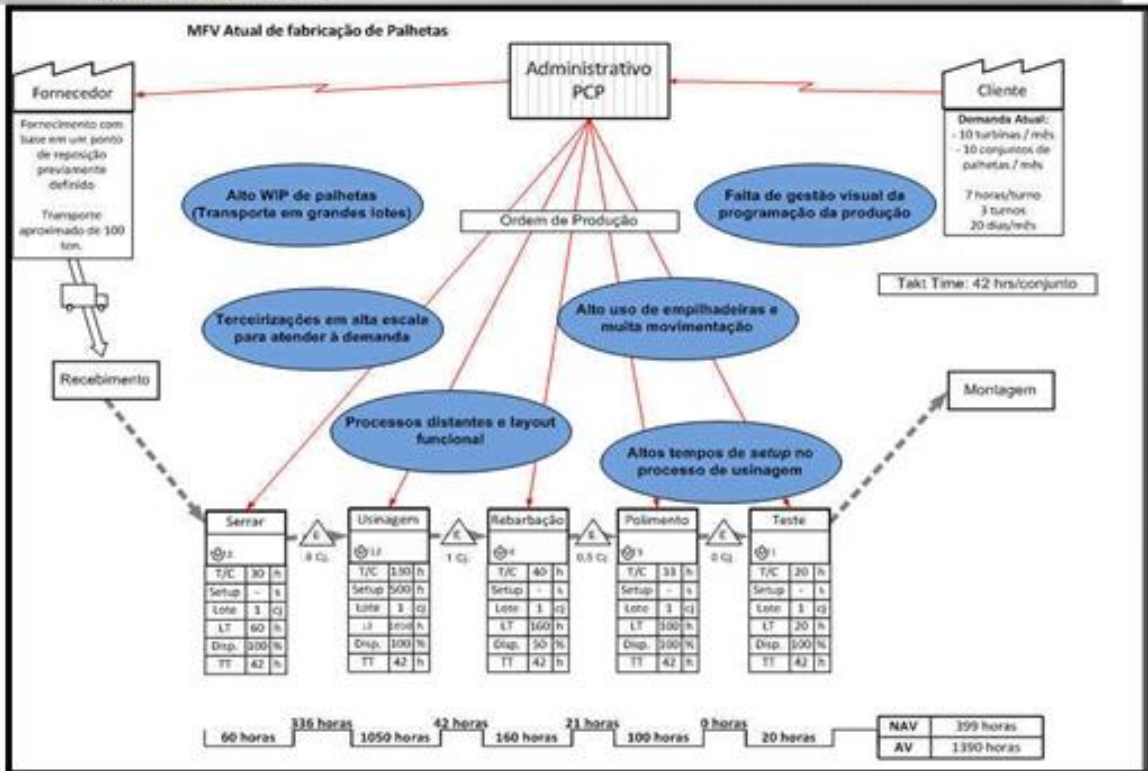


FIGURA 3: MFV Inicial do fluxo de palhetas e levantamento de consumíveis. (Identificação dos problemas)

Analisando o MFV da situação inicial nota-se que o processo de usinagem trabalha com o tempo de ciclo (T/C) bem acima do takt time, o que caracteriza uma falta de capacidade produtiva. Desta maneira a empresa terceiriza parte de sua produção para garantir as entregas dentro dos prazos. De acordo com a situação atual, o processo “gargalo” do fluxo de palhetas possui uma capacidade de aproximadamente 5040 horas disponíveis para a produção dos conjuntos de palhetas (20 dias/mês X 21 horas/dias X 12 máquinas de usinagem). Em contrapartida, são necessárias 1550 horas para a produção de um conjunto, incluindo os tempos de setups necessários para a produção dos mesmos. Desta forma a empresa tem capacidade para produção de 3,25 conjuntos, tendo que terceirizar a produção de 6,75 conjuntos, para atender à demanda mensal.

Outro ponto levantado na situação atual é com relação ao layout. Por se tratar de um fluxo envolvendo vários processos de produção, a utilização do modelo funcional de layout pode representar alta movimentação de peças e pessoas. A representação da disposição dos processos de fabricação das palhetas é mostrada na figura 4.



FIGURA 4: Layout Inicial Macro (Fábrica de Turbinas)

Na situação atual do fluxo de palhetas foram identificadas grandes oportunidades de ganho com relação à movimentação, balanceamento e padronização de atividades bem como redução dos setups durante os processos de usinagem.

Visando mesclar a tipologia enxuta com balanço energético; foi mesclado o método de Mapeamento do Fluxo de Valor, incluindo os aspectos ambientais conforme solicita o balanço energético, proposto por Junior e Gati, 2009. Para o Balanço Energético (MFV ambiental) mostrado na figura 5, foram levados em consideração os aspectos: GLP, óleo lubrificante e energia

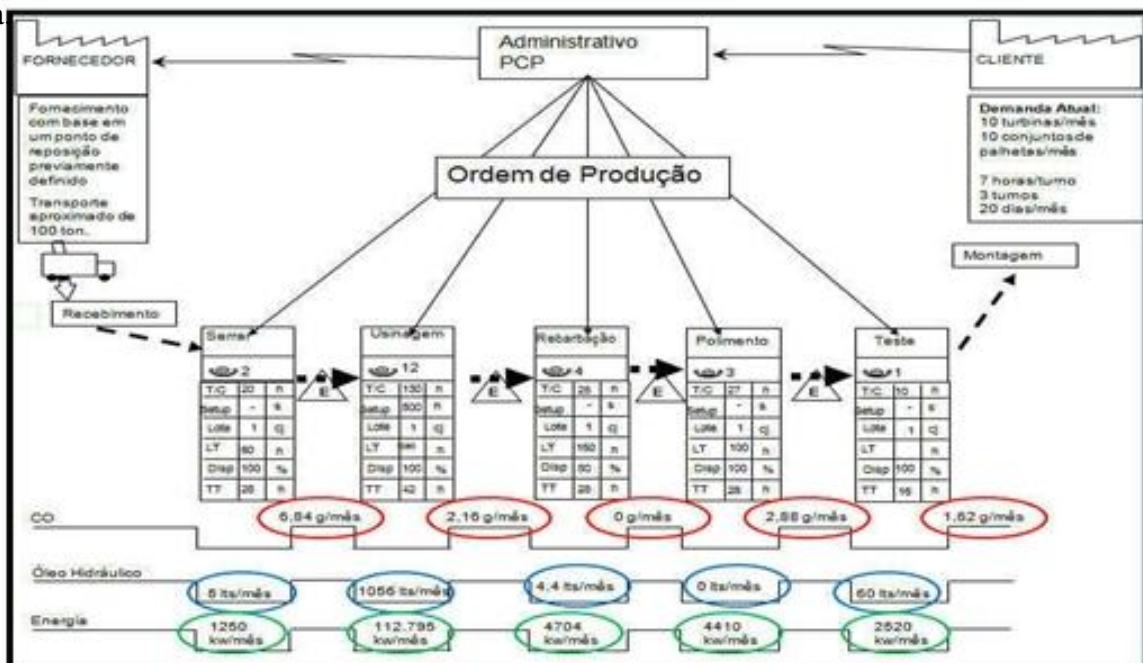


FIGURA 5: Balanço energético mesclado ao mapa de fluxo de valores de palhetas. (Emissões por processo de fabricação)

Nota-se que relacionando a produtividade do fluxo de palhetas em relação às emissões por processo no fluxo atual têm-se o valor de: 4,15 gramas de CO/conjunto, 347 litros de óleo lubrificante/conjunto e 38670 kW/conjunto. Como demonstrado na tabela 1.

TABELA 1: Relação entre emissões e conjuntos fabricados por mês

	Atual	Unidade	Razão (Emissão/Produção)
Produção	3,25	conj/mês	0,14 conj/operador
Operadores	22	Operadores	
Óleo Lubrificante	1125,4	l/mês	347 l/conj
Energia	125679	Kw/mês	38670 Kw/conj
CO	13,5	g/mês	4,15 g/conj

Nas fases, Analyze e Implement, são definidos os principais pontos a serem melhorados. No quadro abaixo, se têm as principais ações, representadas nos “kaizens bursts”, para atingir a situação futura: visando e redução da emissão de gases, geração de resíduos na serra (pó); redução considerável de resíduos de barras (ponta de tarugos descartados) com a padronização no corte, redução de consumo de energia elétrica com o nivelamento e programação da produção, queda do índice de afastamento por intoxicação (ingestão do pó de aço) com operadores multifuncionais

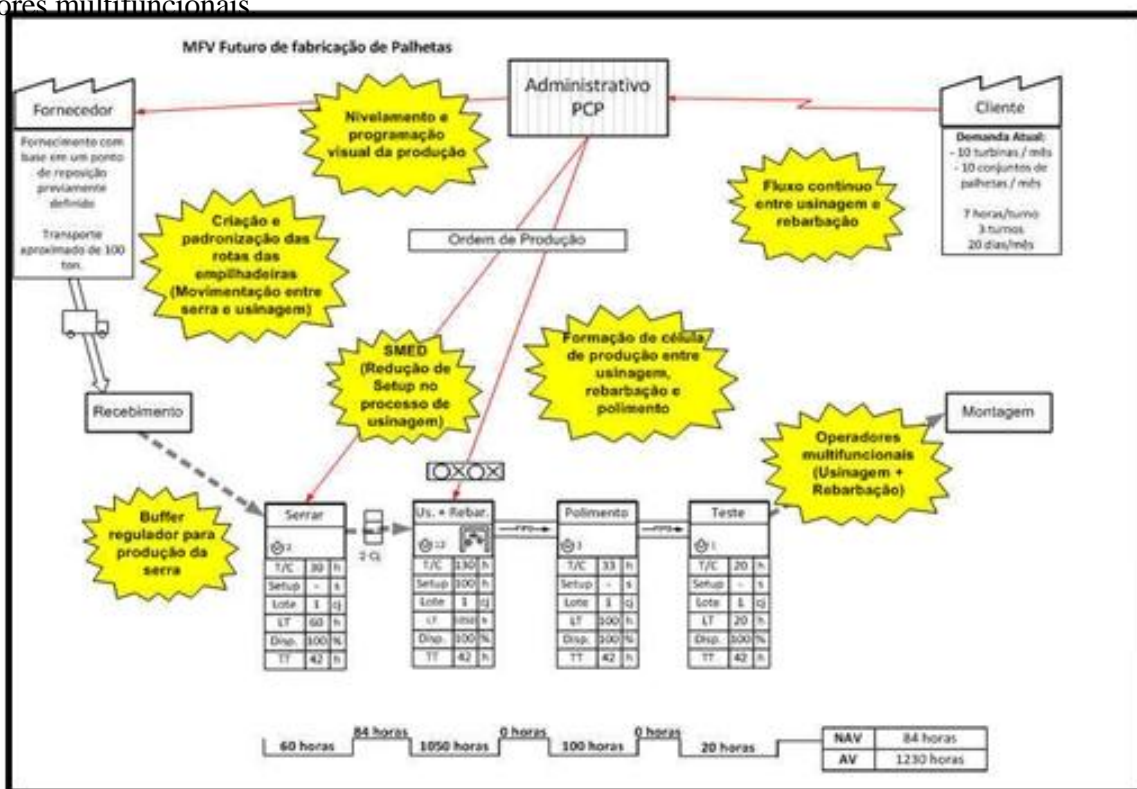


FIGURA 6: Balanço Energético implementado do fluxo de palhetas (“Kaizen Bursts”)

O primeiro ponto trabalhado na situação futura foi o balanceamento e padronização de atividades. Analisando pontualmente os processos de usinagem e rebarbação notou-se que os mesmos podem ser realizados em fluxo, visto que o T/C do processo de usinagem é realizado pela máquina, sobrando tempo para que os operadores das máquinas de usinagem realizem a

operação de rebarbação das peças em fluxo com o processo de usinagem. A viabilização do fluxo entre usinagem e rebarbação se dá através do segundo conceito utilizado para a redução dos desperdícios: Mudança do layout para a formação da célula de fabricação de palhetas. No layout implementado os processos de usinagem, rebarbação e polimento estão dispostos em uma célula de produção, totalmente dedicada à produção de palhetas, reduzindo os afastamentos por intoxicação. O teste de partícula não foi modificado por possuir instalações complexas de serem transportadas. Segue na figura 7 o layout implementado da célula de fabricação de palhetas.



FIGURA 7: Layout Implementado Macro (Fábrica de Turbinas)

Para auxiliar na redução da movimentação de peças e padronização dos transportes foi implementado um sistema de Milk Run interno com horários e rotas fixas para transporte, reduzindo o consumo de GLP. As peças a serem transportadas são previamente definidas de acordo com um sistema visual de programação do processo “gargalo” do fluxo: usinagem.

A utilização de um buffer regulador após o processo de serragem foi criado com o propósito de nivelar o processo de produção da serra de modo a evitar superprodução (visto que o processo seguinte é o “gargalo” do fluxo de palhetas), bem como para auxiliar a gestão visual para o transporte das barras já cortadas ao próximo processo, a usinagem reduzindo a fadiga e corte desnecessário de material a ser utilizado.

Outro ponto de melhoria realizado visando à redução dos tempos de setups e, conseqüentemente, aumentando a capacidade de produção de palhetas (reduzindo a necessidade de terceirizações), foi o trabalho de SMED (Single Minute Exchange of Die), nos processos de usinagem. Com o trabalho de redução de setup saímos de 500 horas para apenas 100 horas de setup total na produção de um conjunto, resultando em um lead time de produção da usinagem na ordem de 1150 horas, frente a 1550 da situação inicial. Esta redução de setup aumenta a capacidade do processo de usinagem, que é o “gargalo”, em 400 horas gerando a produção de 4,38 conjuntos frente a 3,25 da situação inicial. Esta redução gera uma economia em terceirizações bem como a redução dos transportes relacionados a estas terceirizações.

Após todas as melhorias realizadas, obtivemos uma redução de lead time de 1789 horas (situação anterior) para 1314 horas (situação implementada), com redução dos tempos

de setup de 500 horas para apenas 100 horas. Estes resultados proporcionam não somente maior agilidade e eficiência na produção de palhetas, mas também representa uma redução dos custos de produção e do descarte dos resíduos, em função da menor necessidade de terceirizações.

Para a situação futura implementada têm-se o seguinte cenário de emissões:

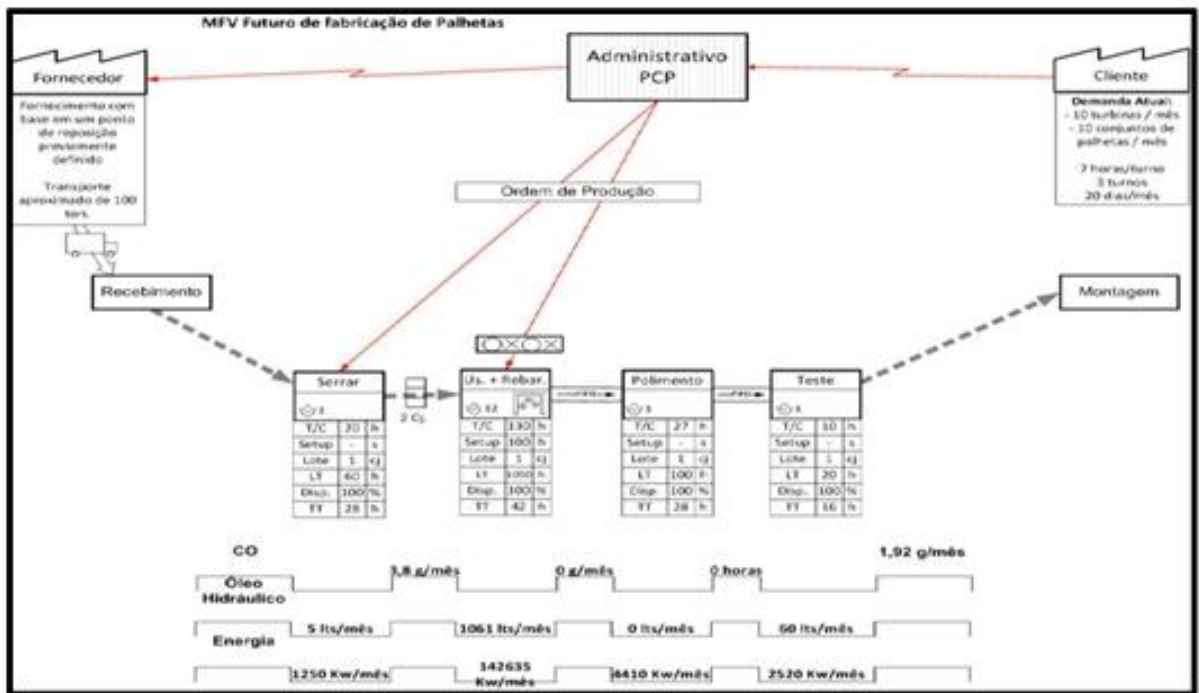


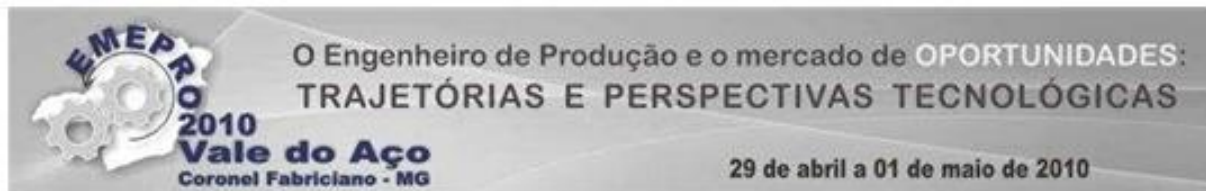
FIGURA 8: Balanço energético,(MFV Ambiental) implementado em uma perspectiva ambiental (Emissões por processo de fabricação)

A tabela 2, mostra a relação entre emissões por conjunto fabricado na situação implementada, com os mesmos quesitos apresentados na situação inicial.

TABELA 2: Relação entre emissões e conjuntos fabricados por mês

Implementado	Unidade	Relação (Emissão/Produção)
Produção	4,38 conj/mês	0,25 conj/operador
Operadores	18 Operadores	
Óleo Lubrificante	1125,4 l/mês	257 l/conj
Energia	150815 Kw/mês	34432,65 Kw/conj
CO	5,72 g/mês	1,31 g/conj

Nota-se que, embora nos quesitos de óleo hidráulico e energia as emissões não tenham reduzido da situação inicial para a situação implementada, a relação emissões por conjunto fabricado foi diminuída, representando um fator menor de geração de resíduos por conjunto fabricado, tornando o produto menos prejudicial ao meio ambiente. Embora o caso não apresente uma aplicação dos conceitos de Manutenção Produtiva Total (TPM), é sabido que a mesma contribui significativamente para a redução de paradas e quebras, bem como otimizando a utilização dos óleos lubrificantes e refrigerantes, reduzindo os resíduos gerados.



Tratando-se na emissão de GLP, oriundo das empilhadeiras, nota-se uma redução drástica devido à utilização dos conceitos de layout celular de rotas para transporte.

4. Conclusão

A Produção Enxuta propõe a eliminação dos desperdícios do processo produtivo. Este artigo demonstrou que a aplicação dos conceitos e ferramentas da Produção Enxuta pode beneficiar a Produção mais Limpa resultando em ganhos econômicos pela redução dos custos e, em ganhos ambientais pela redução da geração de resíduos e, conseqüente, diminuição dos riscos às pessoas e ao meio ambiente.

A proposta de utilização do mapa de fluxo de valor como um mapa ambiental une estas duas estratégias em um objetivo comum. O mapa de fluxo de valor permite, de forma simples e eficiente, a visualização dos processos de produção. Assim, a utilização dessa ferramenta incluindo também aspectos ambientais, permite uma visualização dos processos considerando também a perspectiva ambiental e possíveis ações de melhorias. Como resultado, é possível se obter melhorias não só no que diz respeito ao âmbito econômico da empresa, mas, também, do desempenho ambiental.

Por meio dos resultados descritos no estudo de caso, podemos afirmar que a utilização dos conceitos e ferramentas de Produção Enxuta resulta em benefícios para uma Produção mais Limpa e que ambas as abordagens possuem diversos pontos em comum, sendo a busca constante pela redução de desperdícios (sendo eles produtivos ou ambientais), o principal deles.

Por fim, é importante considerar que o aumento da competitividade da empresa e a redução de custos podem e devem estar alinhada com o aumento do desempenho ambiental da empresa. Esta pode ser uma forma de inserir no contexto industrial e empresarial a conscientização ambiental aliada ao retorno de recursos econômicos que conduza as empresas à sustentabilidade.

5. Referências bibliográficas

FRESNER, J. Cleaner Production as a means for effective environmental management. *Journal of Cleaner Production* 6, 1998, p. 171-179.

OHNO, T. O sistema Toyota de produção - além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ROBERT K-H et al. Strategic sustainable development - selection, design and synergies of applied tools. *Journal of Cleaner Production* 10, 2002, p. 197-214.

SHANK, J. K; GOVINDARAJAN, V. A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos, 2000.

SHINGO, S. O Sistema Toyota de Produção do Ponto de vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

WOMACK, J. P. JONES, D. T. ROOS, D.. A Máquina que mudou o Mundo. Campus: Rio de Janeiro, 1992.

UNIDO/UNEP Guidance Manual: How to establish and operate Cleaner Production Centres. Disponível em <<http://www.unep.fr>> Acesso em 06 de out. 2009.

KAZMIERCZYK, P. Manual on the Development of Cleaner Production Policies Approaches and Instruments. UNIDO CP Programme, Viena, October 2002. Disponível em <http://www.unido.org/fileadmin/ext_media> Acesso em 07 out. 2009.