

# ANÁLISE DO DESEMPENHO AMBIENTAL NA MARCENARIA DA UNB

**Lilian de Cássia Silva Breda**

Gerente de Manejo de Recursos Naturais - Laboratório Multidisciplinar do Jardim Botânico de Brasília; Engenheira Florestal/UnB e Administradora de Empresas/IESB. MBA em Administração de Recursos Humanos. [lilianbreda@gmail.com](mailto:lilianbreda@gmail.com)

---

**RESUMO** - Este projeto teve como base um estudo de caso da Marcenaria da Universidade de Brasília, aplicando um Plano de Melhoria de Desempenho Ambiental (PDMA) para analisar a referida organização. Objetivou reduzir o consumo de matérias-primas e insumos, minimizar desperdícios, reutilizar, reaproveitar e destinar adequadamente os demais resíduos. O projeto de pesquisa apoiou-se em entrevista com o diretor da marcenaria da UnB, sendo o enfoque nos aspectos do sistema de produção embasada na pesquisa bibliográfica.

**Palavras-chave:** Marcenaria, Desempenho ambiental, Reutilização, Reaproveitamento, Resíduos, PDMA.

## ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF THE WOODWORK OFFICE IN THE UNIVERSITY OF BRASÍLIA

**ABSTRACT** - This project was based on a study of the situation of the woodwork office in the University of Brasília. It suggests the consideration of environmental criteria to analyze this organization, with the purpose of reducing the consumption of raw materials and supplies, minimizing wastes, reusing, recycling and sending the rest of the residuals for correct disposal. This research project was based on an interview with the director of the University woodwork office, focusing on the aspects of the production system based from the literature.

**Key-words:** Woodwork, Environmental performance, Recycling, Reusing, Wastes

## INTRODUÇÃO

O sucesso de uma empresa está na sua produtividade onde as metas de melhoria e crescimento tem que ser estrategicamente estabelecidas, ao mesmo tempo em que as atribuições dos colaboradores têm que ser delegadas e seu acompanhamento efetivamente realizado.

A forma como produzimos, a forma como alocamos a mão-de-obra nas empresas, os métodos de trabalho que usamos, os mercados em que os produtos são colocados, a forma como são vendidos, são aspectos que influenciam na lucratividade de nossas empresas e na rentabilidade do capital aplicado. Esses temas são primordiais para a estrutura de qualquer organização, sendo responsável por este papel a gestão administrativa.

As atividades de uma empresa, como outras atividades humanas, causam algum tipo de efeito no meio ambiente. E a sociedade, que compra os produtos e serviços oferecidos pelas empresas, está cada vez mais consciente e atenta aos efeitos ambientais gerados no seu processo de produção e comercialização.

As pesadas cargas e danos ambientais, resultantes do modelo de produção industrial e do consumismo têm gerado advertências e reclamações de diversos segmentos da sociedade, particularmente de organizações não-governamentais ligadas ao meio ambiente. Com isso, surgiram mudanças na legislação e o aparecimento de códigos voluntários de conduta ambiental, estabelecidos por setores industriais. Os reflexos no mercado foram rápidos mostrando novas oportunidades para produtos e processos com maior responsabilidade ambiental.

Entretanto, as indústrias já dispõem de meios para reorientar o sistema de produção com o emprego de consultorias ambientais, sendo que neste trabalho é feita a análise de um Plano de Melhoria de Desempenho Ambiental elaborado pela autora, orientado por um consultor do SEBRAE-DF e baseado na Metodologia Sebrae 5 Menos que são Mais Redução de Desperdício (SEBRAE, 2004).

O uso dos instrumentos de gestão ambiental depende do desempenho das organizações que atuam

no processo, desempenho que decorre da forma como estão estruturadas.

O Plano de Melhoria de Desempenho Ambiental (PMDA), além de tornar o produto mais atraente para o consumidor dará a empresários e trabalhadores a agradável certeza de que estão contribuindo para melhorar a qualidade do meio ambiente que todos nós compartilhamos. A gestão ambientalmente correta contribui, também, para baixar os custos fixos com água, energia, além de reduzir o consumo de matéria-prima.

Gerir a empresa com os olhos voltados para o meio ambiente é, sem dúvida, um ótimo negócio (SEBRAE/DF, 2001).

Este trabalho tem como objetivo analisar as propostas de melhorias de desempenho ambiental da organização, para ganhar eficiência na produtividade e qualidade dos produtos e serviços prestados.

No Plano de Melhoria de Desempenho Ambiental na Marcenaria da Universidade de Brasília, foi ressaltada a importância da gestão ambiental nas atividades da organização, contribuindo com a avaliação de melhoria do processo de produção e redução de desperdício gerado pelo setor.

A fusão das gestões nas empresas vem se tornando cada vez mais crucial em um ambiente de crescente abertura externa e globalização dos negócios. Sem produtividade ou sem a eficiência do processo produtivo, dificilmente uma empresa vai ser bem-sucedida ou até mesmo sobreviver no mercado.

Portanto, a incorporação da variável ambiental para gestão de empresas é um fator de incremento de competitividade, principalmente se este for um requisito do cliente.

O tema, melhoria do processo, foi escolhido com intuito de buscar soluções para os problemas das respectivas cadeias produtivas no setor moveleiro do Distrito Federal. A melhoria de desempenho ambiental na indústria moveleira contribui para a redução de desperdícios melhorando a eficiência do empreendimento, conseqüentemente aumentando a competitividade sistêmica e a produtividade (NASCIMENTO, 2003).

A Lei de Política Ambiental do Distrito Federal defende a Proteção ao Meio Ambiente no Art. 7.º. O meio ambiente é patrimônio comum da coletividade, bem de uso comum do povo e sua proteção é dever do Estado e de todas as pessoas e entidades que, para

tanto, no uso da propriedade, no manejo dos meios de produção e no exercício de atividades, deverão respeitar as limitações administrativas e demais determinações estabelecidas pelo poder público, com vistas a assegurar um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado, para as presentes e futuras gerações (DISTRITO FEDERAL, 1989).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Marcenaria da Universidade de Brasília: um pouco de história**

Segundo Varela (1989), a Marcenaria da Universidade de Brasília foi fundada em 21 de abril de 1962, devido à necessidade da construção de móveis para a instituição.

A Marcenaria da UnB, inicialmente compunha-se de um grande galpão com tupias, plainas, seras e outros equipamentos. Os funcionários eram 15, entre marceneiros e serventes. Praticamente todos os móveis da universidade foram construídos na marcenaria.

Antes de 1997, a marcenaria também funcionou como depósito de móveis danificados. A reestruturação exigiu a retirada deste material, cujo volume chegou a 46 caminhões de entulho. O projeto envolveu também a construção do almoxarifado e do escritório central.

Atualmente, a marcenaria situa-se na Prefeitura Darcy Ribeiro no Campus da UnB.

Este trabalho foi realizado no ano de 2004.

### **Bloco de Diagrama do Processo de Produção**

O sistema do processo industrial exige recursos: materiais, a partir dos quais os produtos são feitos; energia, usada para transportar e processar materiais; bem como água e ar. Os sistemas de produção atuais são lineares e, com frequência, usam substâncias nocivas e recursos finitos em vastas quantidades e ritmo acelerado.

O objetivo do Bloco de Diagrama do Processo de Produção (**Tabela 1**) é identificar e classificar, quanto ao tipo de resíduo, as matérias-primas mais utilizadas no processo produtivo da marcenaria e verificar a possibilidade de minimização de resíduos e impactos causados pela marcenaria.

**Tabela 1** - Bloco de Diagrama do Processo de Produção.

ENTRADAS	PROCESSOS	SAÍDAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipamentos</li> <li>- Insumos (aglomerado, compensado, laminado, MDF, fórmica, madeira maciça; ferros; serras: circular, de fita e meia; discos: corte e lixadeira)</li> </ul>	PRODUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruídos;</li> <li>- Risco de acidentes;</li> <li>- Resíduos sólidos (pedaço de madeira, serragem, lixa estragada, peça de reposição, maravalha, pó de lixa; peça de ferro)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insumos (álcool 96, cola, cera, diluente para cola, esmalte sintético, goma-laca, óxido de ferro, aguarrás, thinner, verniz, tinta)</li> <li>- Insumos (vidros, estopa, lixa)</li> </ul>	ACABAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissões de vapores (solvente orgânico);</li> <li>- Resíduos sólidos (embalagens)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Água</li> <li>- Peças de reposição de ferro para equipamento; insumos para confecção do produto</li> </ul>	MANUTENÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efluente sanitário</li> <li>- Resíduos sólidos</li> </ul>

A madeira utilizada no processo de produção tem uma perda de 15% do material, que é jogado nos contêineres, sendo que 5% das aparas são reaproveitadas na Escola de Marcenaria.

As madeiras mais utilizadas na marcenaria são: Angelim, Cedro, Cerejeira, Curupixa, Imbuia, Ipê, Jatobá, Louro, Mangue, Marupá, Massaranduba, Mogno, Pau marfim, Sucupira, Sumaúma, Tanibuca, Tatajuba (MESQUITA, 2004).

A média de madeiras consumida por dia é de:

- a) 30 Folhas/dia Compensado;
- b) 15 Folhas/dia Fórmica;
- c) 01 Folha/dia Laminado;
- d) 30 Folhas/dia MDF;
- e) 0,2 m<sup>3</sup>/dia Madeira maciça (4m<sup>3</sup>/mês).

Todos os produtos listados no processo de produção descartam embalagens.

## DESEMPENHO AMBIENTAL

A elaboração de um plano de desempenho

ambiental é um grande aliado das organizações que buscam manter seus processos, aspectos e impactos ambientais sob controle. Identificam primeiramente os aspectos ambientais mais significativos para, em seguida, definirem a melhor forma de controlar e minimizar os possíveis impactos. Porém, o mercado, cada dia mais globalizado e competitivo, vem fazendo com que as empresas tenham que se preocupar em controlar os aspectos danosos ao meio ambiente, na busca de um bom desempenho ambiental e conseqüente bom desempenho empresarial.

Desempenho ambiental refere-se a resultados mensuráveis do Sistema de Gestão Ambiental, relacionados com o controle dos aspectos ambientais de uma organização baseados em suas políticas, objetivos e metas ambientais (SEBRAE/DF, 2001).

Conceitua-se aspecto e impacto ambiental, como:

Aspecto ambiental, de acordo com a ABNT: “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.” (ABNT, 1996).

Conceito de impacto ambiental: qualquer al-

teração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

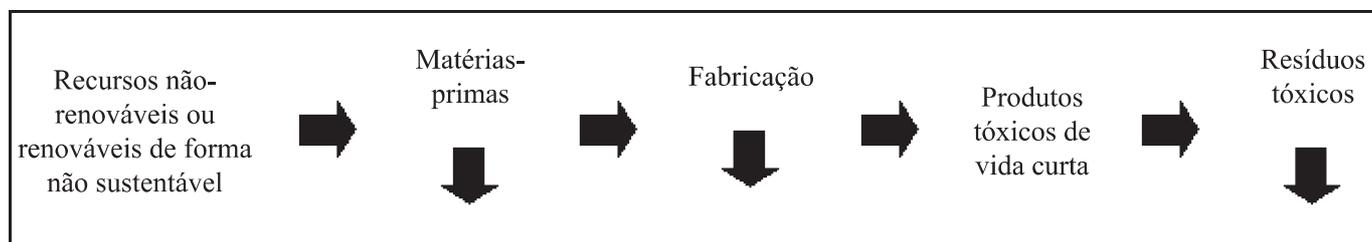
- I - a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e
- V - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

1).

## Ruídos

Segundo Paulino (2002): “ruído é uma das formas de poluição mais difícil de se resolver, porque é de natureza altamente subjetiva a obter níveis de intensidade e porque não faz uma aura de morte ou catástrofe”.

Temos, na **Tabela 2**, a máxima exposição diária permissível sem protetor auditivo de Níveis de Pressão Sonora (NPS) Portaria 3124/1978 (BRASIL, 2000):



**Figura 1** - Estrutura linear da economia industrial

Conceito de Política Ambiental, de acordo com a ABNT: declaração da organização, expondo suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais (BRASIL, 1996).

Na Marcenaria da UnB não existe uma política ambiental, pois, de acordo com a definição, a empresa deveria formular uma carta de compromisso com a sociedade.

## ASPECTOS AMBIENTAIS RELEVANTES NA INDÚSTRIA MOVELEIRA

A organização deve estabelecer e identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que possam por ela ser controlados e sobre os quais presume-se que ela tenha influência, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impacto significativo sobre o meio ambiente (**Figura**

Para níveis de ruídos acima de 85dB(A) (decibéis), com exposição diária de oito horas ou mais, é necessária a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI).

Em uma marcenaria, a média dos níveis de pressão sonora ambiental em setores considerados críticos, é de 94-65 dB (maquinário: desgrossadeira, serras, furadeiras, lixadeiras). Os equipamentos da marcenaria geram muitos ruídos, porém, os funcionários não gostam de utilizar equipamentos de segurança do trabalho, preferem ter o contato físico com a madeira.

Os trabalhadores desta área encontram-se expostos a ruídos intensos, contínuos ou intermitentes, produzidos pelo maquinário durante as oito horas/dia trabalhadas.

## Efluentes

Efluentes “são os rejeitos industriais, domésticos ou agrícolas, em forma de líquidos ou gasosos, lançados no ambiente. Resíduo ou rejeito de ativida-

**Tabela 2** - Níveis de Ruídos recomendados pela ABNT.

85dB(A) – 8h	92dB(A) – 3h	104 dB(A) – 45 min	114 dB(A) – 8min
86dB(A) – 7h	93dB(A) – 2h e 40 min	105 dB(A) – 35 min	115 dB(A) - 7 min
87dB(A) – 6h	94dB(A) – 2h e 15 min	106 dB(A) – 30 min	120 dB(A) – 0 min
88dB(A) – 5h	95dB(A) – 2h	107 dB(A) – 25min	-----
89dB(A) – 4h e 30 min	96dB(A) – 1h e 45 min	108 dB(A) – 20 min	-----
90dB(A) – 4h	98dB(A) – 1h e 15 min	110 dB(A) – 15 min	-----
91dB(A) – 3h e 30 min	100dB(A) – 1h	112 dB(A) – 10min	-----

de industrial, esgotos sanitários etc., lançado no meio ambiente” (BELTRAND, 2004).

O efluente sanitário emitido pela referida organização é lançado na rede da concessionária local, CAESB (Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal), para ser tratado posteriormente.

### Emissões de vapores

As emissões de vapores são produzidas por solventes orgânicos (normalmente tóxicos) e solventes inorgânicos (diluinte à base d’água, não tóxicos).

Segundo Ali (1995), dada a sua natureza, a poluição associada aos compostos orgânicos voláteis é um fator de qualidade de ambiente global e transfronteiriço.

É importante ressaltar que a maioria dos componentes orgânicos voláteis, especialmente os fabricados pelo homem, são tóxicos, com efeitos agudos em grandes quantidades e crônicos em pequenas. Sintomas por exposição a estes produtos incluem náuseas, tonturas, tremores e cegueira.

Estes compostos (cujas emissões para a atmosfera podem ser originadas pela utilização em determinadas atividades e instalações de solventes orgânicos) apresentam as seguintes características:

- podem, em condições específicas de exposição, ter efeitos nocivos na saúde humana;
- colaboram para a formação local e global de oxidantes fotoquímicos na camada limite da troposfera, dependendo da quantidade.

As medidas de prevenção a adotar têm por base a limitação das emissões destes compostos, par-

ticularmente pela substituição dos solventes atualmente utilizados por produtos menos nocivos, ou, no caso de esta não ser possível, deve buscar recurso de outras medidas econômicas, tecnicamente praticáveis e destinadas a reduzir as emissões como o manuseio correto do produto, fechando após o uso.

Os solventes orgânicos são obtidos do refino do petróleo cru (constituído por hidrocarbonetos, enxofre, oxigênio, compostos nitrogenados e traços de metais) e são de grande uso industrial, comercial e doméstico (ALI, 1995).

São produtos químicos líquidos à base de carbono, compostos de diversas estruturas químicas, utilizados para dissolver outras substâncias orgânicas. Os solventes são largamente utilizados em inúmeros ramos industriais, tais como a indústria química, a indústria farmacêutica, marcenarias, indústria de tintas e de semicondutores e são utilizados como desengraxantes em vários tipos de indústrias pesadas, de base, fundições e oficinas mecânicas (DIARMID & AGNEW, 1995).

Um exemplo de solvente inorgânico presente na marcenaria é a cera, de solvente orgânico, temos: verniz, seladora, goma-laca, cola, esmalte sintético, thinner, catalisador, aguarrás, álcool, tinta e outros. Com exceção do tingidor de madeira, dependendo da composição, pode ser um solvente orgânico ou inorgânico.

De um modo geral, são substâncias orgânicas de baixa toxicidade para o ser humano. Algumas exceções merecem ser citadas: o benzeno ou benzol, dissulfeto de carbono, tricloroetileno, os quais devem ser manipulados dentro de normas rígidas de seguran-

ça (ALI, 1995).

## Resíduos Sólidos

A questão da geração de resíduos sólidos e da forma como os indivíduos, empresas e governos dispõem os mesmos no meio ambiente tem se revelado um dos principais problemas ambientais da atualidade. Esta análise mostrou que é possível conciliar crescimento econômico e qualidade de vida, com atitudes mais adequadas na geração e descarte dos resíduos.

É possível gerar menos resíduos e fazer com que estes resíduos não provoquem prejuízos ou que prejudiquem menos o meio ambiente.

“Cada vez que definimos o que, como, quanto e quando comprar estamos definindo o que e quanto resíduo vamos gerar. Quando for adquirir um produto para sua indústria, para seu estabelecimento comercial, escritório ou clínica, ou qualquer outra atividade, pense o que acontecerá com aquele produto quando ele não tiver mais utilidade para você ou para seu negócio. Pense no que vai sobrar depois de usá-lo. Se você disser que ele será reciclado, pense se não é muito difícil desmontá-lo, se não tem muitos tipos de materiais, colas, rebites e outros complicadores. Será que este produto é realmente reciclável? E será que este produto não tem componentes químicos perigosos em sua composição? O que acontecerá com ele depois que você o descartar? Que cuidados serão tomados para proteger o meio-ambiente e os trabalhadores que entrarem em contato com ele? Seria possível consumir outro produto?” (OPAS; AIDES, 2004) (**Tabela 3**).

## Geração de Resíduos Sólidos

Analisando a geração de resíduos sólidos, Günther (2004) classifica como:

- a) Inerente à atividade humana;
- b) Contínua;
- c) Inesgotável;
- d) Não programável;
- e) Crescente complexa;
- f) Poluidora.

## Definição de Resíduo Sólido (ABNT, 2004)

“Resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis face a melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).”

## Classificação dos Resíduos Sólidos

De acordo, com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a Lei N.º 307/5 julho de 2002, o lixo ou resíduos sólidos podem ser divididos em dois grandes grupos (BRASIL, 2002):

- a) Lixo industrial
- b) Lixo doméstico (ou domiciliar)

O lixo industrial pode ser dividido em dois subgrupos:

- aquele que é similar ao lixo doméstico e por isso mesmo pode ser compactado em conjunto;
- aquele que tem características totalmente diferentes do lixo doméstico e, por isso, deve ser destruído por um sistema específico criado para tal.

Alguns autores incluem neste grupo os resíduos sólidos especiais:

- Resíduos Sólidos (RS) de grandes produtores comerciais;
- RS hospitalares;
- RS de centros de reprodução e de abate de animais;
- RS tóxicos ou perigosos;
- RS radioativos;
- RS de grandes dimensões;
- Entulhos;

- RS provenientes da limpeza de espaços do domínio público;
- Pilhas e acumuladores usados;
- Lamas e partículas que fazem parte dos efluentes;
- Aqueles para os quais exista ou venha a existir legislação especial que os exclua expressamente da categoria de Resíduo Sólido Úmido (RSU).

As indústrias geram RS peculiares nas suas atividades particulares de manufatura. Cabe à fonte geradora identificar, quantificar, caracterizar e classificar os seus resíduos. Quando estes não estão identificados, torna-se necessária a realização de testes específicos de acordo com as suas características de corrosividade, inflamabilidade, toxicidade, radioatividade e patogenicidade. No caso de ser classificado como não perigoso, deve ser submetido a testes de solubilidade, para que sejam classificados como inertes ou não.

Depois de classificados, os Resíduos Sólidos Líquidos (RSL) passam por uma série de tratamentos como armazenamento, manuseio, transporte para que possam ser dispostos de maneira adequada em aterros sanitários, industriais ou outros de modo a evitar da-

nos ambientais e à saúde pública.

### Destinação dos Resíduos

Trata-se de uma classificação à parte que inclui os resíduos que possam ser recuperados ou regenerados (Brasil, 1987). De acordo com a Legislação Brasileira sobre resíduos, o artigo 4º do Regulamento sobre Resíduos originados na Indústria Transformadora, aprovado pela Portaria nº 374/87, de 4 de maio de 1987 dispõe sobre esses resíduos.

A recuperação pode ser levada a cabo através de:

- reemprego – reintrodução de resíduos no circuito produtivo, em utilização análoga e sem alteração dos objetos recuperados;
- reciclagem – re-introdução de resíduos recuperados no seu próprio ciclo de produção;
- reutilização – introdução de resíduos recuperados num ciclo produtivo diferente daquele que o originou.

A regeneração consiste no tratamento através do qual se visa obter, de um produto usado, um produ-

**Tabela 3.** Tempo de Degradação de Materiais.

<b>Materiais</b>	<b>Tempo de degradação</b>	<b>Solução Adequada</b>
Aço (latas)	10 anos	Reciclar
Alumínio	200 a 500 anos	Reciclar
Cordas de nylon	30 anos	Incinerar*
Madeira	Mais de 6 meses	Reutilizar
Madeira pintada	13 anos	Reutilizar
Metais (componentes de equipamentos)	Cerca de 450 anos	Reciclar
Metais (latas de cerveja e refrigerantes)	100 anos	Reciclar
Papel	3 a 6 meses	Reciclar
Plásticos (embalagens, equipamentos)	Até 450 anos	Reutilizar ou incinerar*
Plásticos (embalagens PET)	Mais de 100 anos	Reutilizar e reciclar
Restos orgânicos	2 a 12 meses	Usar para compostagem
Tecidos de algodão	1 a 5 meses	Reutilizar
Tetrapark (embalagens de leite)	Mais de 100 anos	Reciclar
Vidros	indeterminado	Reciclar

Fonte: Manual A Embalagem e o Meio Ambiente (1999).

\* A incineração deve ser feita em fornos com filtros adequados.

to do mesmo estado e com propriedades iguais às originais, tornando apropriado a sua utilização original. São considerados RS valorizáveis:

- a) vidro;
- b) papel;
- c) cartão;
- d) pneus usados;
- e) sucata (metais ferrosos ou não);
- f) plásticos.

Segundo Günther (2004), em matéria de resíduos, faz-se muitas vezes alusão à regra dos 4Rs:

- a) Recusar a utilização de produtos não conformes a uma produção que respeite o ambiente;
- b) Reduzir a geração de resíduos;
- c) Reutilizar ao máximo;
- d) Reciclar, para que não haja resíduo nenhum.

Conforme a Fundação Nacional da Saúde (1999), qualquer que seja nossa proposta quando nos referimos ao meio ambiente, sempre teremos que considerar o gerenciamento dos resíduos humanos, de forma contínua, pois uma quantidade elevada de lixo é diariamente descartada no solo e na água. A absorção destes resíduos pelo meio ocorre de forma lenta.

Para validar este trabalho, foi sugerida uma forma de minimizar os resíduos, estratégia que contempla a redução, tanto quantitativa como qualitativa, privilegiando a redução dos resíduos na fonte produtora, seguida da reutilização/reciclagem, quando possível. A questão dos resíduos sólidos não pode ser trabalhada de forma desassociada do conceito de risco ambiental. Riscos de agravos afetam a saúde pública e o meio ambiente.

### **Plano ou delineamento da pesquisa**

Para Richardson (*et al.* 1999), a tipologia de pesquisa metodológica deste trabalho se fundamenta em:

- a) Classificação quanto aos fins:

Avaliação formativa: seu principal objetivo é

melhorar a efetividade de um programa, uma política, um produto ou uma organização. Baseia-se em avaliações de processos, de implementação e de estudos de casos, utilizando, principalmente, métodos qualitativos. Inclui tanto o diagnóstico quanto a proposição de sugestões de reformulação (RICHARDSON, *et al.* 1999).

A elaboração de um Plano de Melhoria de Desempenho Ambiental visa melhorar o processo produtivo da marcenaria, avaliando os aspectos significativos do processo que causam impacto ambiental.

- b) Classificação quanto aos meios:

Pesquisa de campo: é investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou em local que dispõe de elementos para explicar o fenômeno. É utilizada como forma de obter informações sobre um problema, uma hipótese ou relações entre fenômenos. Pode incluir entrevistas, aplicação de questionário, testes e diferentes tipos de observações (RICHARDSON, *et al.* 1999).

Na pesquisa de campo foram observados aspectos administrativo-organizacionais e ambientais do local de estudo.

Pesquisa bibliográfica: “abrange a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas até meios de comunicação orais e audiovisuais” (RICHARDSON, *et al.* 1999).

O trabalho de pesquisa apoiou-se em entrevista semi-estruturada com o diretor da marcenaria da UnB, sendo o enfoque nos aspectos do sistema de produção embasada na pesquisa bibliográfica.

Estudo de caso: “corresponde ao estudo aprofundado e exaustivo de um ou poucos objetos, o que permite maior detalhamento do conhecimento. É adequado para investigar um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real” (RICHARDSON, *et al.* 1999).

A partir das informações coletadas, o trabalho teve a finalidade de sugerir algumas soluções, que possam ser adicionadas às atividades rotineiras.

### **Plano e instrumentos de coleta de dados**

A técnica utilizada na coleta de dados foi através de documentação indireta, realizada a partir de diversas fontes, como: a utilização de documentos

internos, pesquisa em *site* sobre o assunto estudado, folder, apostilas de cursos de especialização, livros específicos da área e artigos. Essas informações estão fundamentadas na pesquisa documental e bibliográfica.

Para o alcance do objetivo do trabalho foi necessário utilizar instrumentos de pesquisa quantitativa e qualitativa. A pesquisa quantitativa realizou-se por meio da observação direta em campo com aplicação de entrevista semi-estruturada ao diretor da marcenaria, para responder as questões essenciais ao plano de estudo. Foram realizados 15 dias de entrevistas de uma hora. E a pesquisa qualitativa fundamentou-se através de documentos e relatório do procedimento

de pedido de serviço.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de gestão ambiental é o que permite à empresa controlar permanentemente os efeitos ambientais de todo o seu processo de produção, desde a escolha da matéria-prima até o destino final do produto e dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos, levando-a a operar da forma mais sustentável possível.

Na **Tabela 4** estão listados itens, que podem solucionar alguns aspectos ambientais, dentro da realidade da marcenaria da UnB.

A reutilização de resíduos pode ser feita da se-

**Tabela 4** - Aspectos Ambientais e Impactos Significativos.

ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS PROVÁVEIS	AÇÕES DE CONTROLE DOS ASPECTOS SIGNIFICATIVOS
Ruídos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incômodo auditivo;</li> <li>- Estresse;</li> <li>- Surdez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fazer manutenção preventiva das máquinas;</li> <li>- Escrever procedimentos para uso de EPIs;</li> <li>- Treinar o pessoal para o uso adequado dos EPIs.</li> </ul>
Resíduos Sólidos de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Madeira maciça</li> <li>- Laminado</li> <li>- Fórmica</li> <li>- MDF</li> <li>- Compensado</li> <li>- Aglomerado</li> <li>- Embalagens</li> <li>- Ferros e vidros</li> <li>- Desperdício de matéria-prima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pressão nos recursos naturais;</li> <li>- Contribuição para o comprometimento da vida útil do “aterro sanitário”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fazer separação de resíduos;</li> <li>- Reutilizar as sobras para confecção de pequenos objetos de madeira (quando possível);</li> <li>- Utilização dos resíduos para queima, com aproveitamento energético;</li> <li>- Aproveitamento de resíduos para elaboração de marchetaria;</li> <li>- Reutilização das embalagens para a coleta seletiva;</li> <li>- Devolução das embalagens (tambores) ao revendedor dos produtos.</li> </ul>
Emissões de vapores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprometimento da saúde do trabalhador (náuseas, tonturas, tremores e comprometimento da visão).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escrever procedimentos para uso de EPIs;</li> <li>- Treinar o pessoal para o uso adequado dos EPIs.</li> </ul>

guinte maneira:

a) Madeira maciça:

- União através de colagem para formar uma peça larga;
- Aproveitamento de resíduos com trituração até o ponto de formar fibras para elaboração de MDF ou similares;
- Pequenas peças para adornos decorativos, exemplo: pequenas bandejas, apoio para copo, porta retrato, porta guardanapo e outros.

b) Laminado:

- Aproveitamento de resíduos de lâminas para elaboração de marchetaria para revestimentos diversos, exemplo: jogo de dama, combinação decorativa com diversos tipos e cores de lâminas no revestimento de objetos variados.

c) Fórmica:

- O uso é limitado em função de trabalhar-se a fórmica com tolerância.

d) MDF:

- Resíduos de MDF para fabricação de pequenos adornos decorativos;
- Fácil de ser aproveitado (no equipamento) em todos os sentidos: lado, topo e face;
- Pode ser triturado para aproveitamento em reciclagem do MDF;
- Fácil adaptação em acabamentos, como: pintura, tingimento, revestimento e serigrafia;
- Não é aproveitado o pó ou o resíduo da máquina.

e) Compensado:

- Em função das fibras do compensado o uso do resíduo é mais restrito, por não ter resistência no sentido transversal da última face;
- Pode ser utilizado para a fabricação de determinados tipos de adornos decorativos, ofere-

cendo bom desempenho físico-químico.

f) Aglomerado:

- Não permite o aproveitamento de resíduos, devido a falta de fibras, porém, o uso é restrito e condicionado à dimensão do resíduo do aglomerado.

g) Embalagens:

- Utilização de grandes embalagens (200L para divisão em pequenos recipientes no manuseio diário);
- Reaproveitamento das embalagens com devolução ao fabricante.

h) Ferro e Vidro:

- Esculturas.

i) Acabamento:

- Produto inorgânico: ecológico por ser natural, não emite vapores nocivos;
- Produto orgânico: são produtos que entram no acabamento e não deixam resíduos.

## CONCLUSÕES

A preocupação com o ambiente nas últimas décadas passou a fazer parte do dia-a-dia de toda a humanidade. É importante conscientizar-se de que os recursos naturais são finitos e que seu uso inadequado poderá ameaçar as gerações futuras.

As organizações devem estar atentas às mudanças, no que tange a gestão ambiental, gerando um grande esforço pelo desenvolvimento sustentado, utilizando normas cuja aplicação revelam significativos incrementos na qualidade, produtividade e competitividade das empresas.

Não há incompatibilidade alguma entre um empreendimento rentável e uma gestão ambiental adequada. A experiência tem mostrado que as empresas melhor controladas têm seus custos reduzidos, porque:

- a) Utilizam menos matéria-prima;
- b) Consomem menos energia;

- c) Reduzem o desperdício de água;
- d) Reduzem a produção de resíduos (sobras);
- e) Reutilizam, reciclam seus resíduos.

Ao reduzir seus custos, as empresas elevam sua competitividade, pois podem praticar preços menores e melhorar sua imagem junto aos consumidores, cada vez mais conscientes e bem informados sobre efeitos ambientais e processos produtivos ambientalmente saudáveis.

Este trabalho teve a finalidade de usar critérios ambientais para analisar a referida organização, com intuito de reduzir o consumo de matérias-primas e insumos, minimizar desperdícios, reutilizar, reciclar e destinar adequadamente os demais resíduos.

Tais procedimentos são decisivos para a melhoria do processo produtivo e a sustentabilidade ambiental.

Se for feito o mínimo que está especificado no resultado, será de grande valia para a organização, pois obterá um rendimento satisfatório tanto dos funcionários quanto do processo de produção.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Antonio de Souza Gorgônio, consultor ambiental do Sebrae, pelas informações e orientações para o desenvolvimento do PDMA e ao diretor da Marcenaria da UnB, F. L. Mesquita, pelas informações e facilidades para a realização do trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, A.S. Dermatoses ocupacionais. In: MENDES, R. (ed.). **Patologia do trabalho**. Rio de Janeiro, Atheneu, 1995, p.139-172.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004, **Definição de Resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.
- \_\_\_\_\_. NBR 10152. **Níveis de ruídos para conforto acústico**. Rio de Janeiro, 2000.
- \_\_\_\_\_. NBR 14001. **Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro, 1996. p.4-6
- BELTRAND, M. **Manual de Comunicação e Meio Ambiente – WWF e Instituto Internacional de Educação Ambiental**. Rio de Janeiro, Petrópolis, 2004.
- BRASIL. Portaria nº 374/87, de 4 de maio de 1987. Legislação Brasileira sobre resíduos, o artigo 4º do Regulamento sobre Resíduos originados na Indústria Transformadora. **Resíduos Sólidos Valoráveis**, Seção 1, Código 24, p.1, 1998.
- BRASIL. Portaria 3124/1978. **Níveis de Pressão Sonora**, Rio de Janeiro, 2000.
- BRASIL. Resolução CONAMA N.º 001. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA**, Ministério do Meio Ambiente – Brasília, 23 de janeiro de 1986.
- BRASIL. Resolução CONAMA N.º 307 **Classificação dos Resíduos Sólidos**, Ministério do Meio Ambiente - Brasília, de 5 julho de 2002.
- DIARMID, M.A.; AGNEW, J. Efeitos do trabalho sobre a reprodução. In: MENDES, R (ed.). **Patologia do trabalho**. Rio de Janeiro. Atheneu, 1995. p.389-427.
- DISTRITO FEDERAL. Lei Distrital nº 41 de 13 de novembro de 1989. **Política Ambiental do DF**.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Tempo de decomposição de resíduos**. Manual: A Embalagem e o Meio Ambiente, São Paulo, 1999. p. 4.
- GERGES, S. N. Y. **Ruído: fundamentos e controle**. 2 Ed: Florianópolis: S. N. Y. Gerges, 2000.
- GÜNTHER, W. M. R. **Sistema de limpeza pública**. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental. Universidade de São Paulo, 2004.
- MESQUITA, F. L. **Entrevista sobre a Marcenaria da UnB**. Brasília, 2004.
- NASCIMENTO, T. **Design no setor moveleiro**. Sebrae/DF, 2003. Folheto.
- OPAS. Organização Pan-americana de Saúde e AI-

DES. Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental. Dia Interamericano de Limpeza e Cidadania. São Paulo, 2004. Mimeografado.

PAULINO FILHO, O. **Poluição sonora**. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental. Universidade de São Paulo, 2002. p.26.

RICHARDSON, R.J. *et al.* **Pesquisa social** – Métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SEBRAE. **Metodologia 5 Menos Que São Mais**: Redução de Desperdício. Brasília, 2004.

SEBRAE/DF. **Sistemas integrados de gestão**. Brasília, 2001.

TONET, H. C. & LOPES, R. G. F. **Manual de alternativas organizacionais mais adequadas para avaliar o uso dos instrumentos de AIA e GBH**. Brasília - IBAMA, 2001.

VARELA, S. **Passados que não se apagam** - História da UnB. Brasília, UnB, 1989.