

## **A GESTÃO DE RESÍDUOS INTEGRADA AO PROCESSO PRODUTIVO: O CASO DE UMA EMPRESA MOVELEIRA**

Robiston Fabio Saggin Robaino (URI Santiago) – robiston-robaino@hotmail.com  
Aline Martins dos Santos (UFSM) – alinemartinsadm@hotmail.com  
Júlio Cesar Mairesse Siluk (UFSM) – jsiluk@ufsm.br  
Verônica Dalmolin Cattelan (UFSM) – veronica\_vdc@hotmail.com  
Marlon Soliman (UFSM) – marlonsoliman@gmail.com

### **Resumo:**

O estudo contempla a gestão de resíduos no processo produtivo em uma indústria do setor moveleiro que está no mercado há 24 anos no município de Santiago, RS. O presente trabalho tem como finalidade identificar o volume de resíduos oriundos da produção na empresa e sugerir melhorias em relação aos resultados da pesquisa. A metodologia do trabalho está fundamentada em uma pesquisa quantitativa e qualitativa, com objetivos descritivos e natureza aplicada, delineado sob a forma de um estudo observacional e sob a forma de lista de verificação. A coleta de dados desta pesquisa deu-se por observação in loco na empresa, complementadas com a aplicação de questionário de pesquisa, com oito perguntas, realizadas com o proprietário da empresa e colaboradores, abordando tópicos relativos à gestão de resíduos decorrentes da produção. Diante disso, foi possível verificar tipos e volumes de resíduos produzidos em uma empresa moveleira, bem como a gestão dos mesmos praticados na atualidade, e contribuir com base nos resultados, a partir de sugestões de melhorias.

**Palavras chave:** moveleira, resíduos, processo produtivo.

## **INTEGRATED WASTE MANAGEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS: THE CASE OF A COMPANY FURNITURE**

### **Abstract**

The study includes the management of waste in the production process in an industry of the furniture sector in the municipality of Santiago, RS, and is on the market for 24 years, working with a range of bespoke furniture and upholstery. This study aims to identify the volume of waste from the production company and suggest improvements in relation to the search results. The methodology of the work is based on a quantitative and qualitative research, with descriptive goals and applied nature, designed as an observational study and in the form of a checklist. The data collection for this research was performed by on-site observation in the company, complemented with the application of the questionnaire with eight questions, performed with the (s) owner (s) of the company and employees, covering topics relating to management residues from the production. It was thereby possible to verify types and volumes of waste produced in a furniture company as well as their management

practiced today, and contribute, based on the results, with suggestions for improvement to the same.

**Key-words:** furniture, waste, production process.

## 1. Introdução

Segundo o Estudo denominado “Mercado Potencial de Móveis em Geral 2014”, a produção, constatou uma alta no setor de 2,1% em 2013 em relação a 2012. Nos últimos cinco anos houve crescimento de 27,1%, passando de 370 milhões de peças produzidas em 2009 para 470 milhões de peças em 2013. Já o consumo aparente, que possui um resultado da produção aliado a importação e exportação, houve um crescimento de 29,4%, entre 2009 e 2013.

Diante disso, implica-se que o volume residual, aumenta em proporção a produção, sendo que a partir disso surge duas vertentes: o impacto positivo que a rede moveleira tem como fator indutor para a economia e o impacto negativo em relação ao meio ambiente devido o aumento expressivo na produção, que cresce em proporção ao volume de resíduos gerados.

Segundo Panegalli (2013), a sobrevivência empresarial depende tanto do conhecimento dos fatos atuais quanto da previsão dos acontecimentos futuros, quer seja no plano nacional ou internacional.

Os resíduos industriais podem ser vistos como uma problemática ambiental futuramente, se não acondicionados ou destinados corretamente. Dessa forma, torna-se importante para a indústria, caracterizar, conhecer e quantificar os tipos de resíduos por ela gerados, principalmente quanto a sua periculosidade, bem como, formas adequadas de armazenamento, transporte e disposição, atentando à sua correta destinação final, ou ainda, vislumbrar possibilidades e alternativas em seu reaproveitamento.

Diante disso, o presente trabalho tem como finalidade identificar os tipos de resíduos decorrentes do processo produtivo e quantificar o seu volume. Relacionado ao processo de gestão, o administrador empresarial deve gerir bem seus negócios e agir nas oportunidades de mercado, e principalmente estar bem informado e atento às questões como: expansão econômica, efeitos da inflação, comportamento dos preços, renda per capita, política salarial e aumento de renda, custo de vida, especialização da mão-de-obra, progresso tecnológico, e em especial, na atualidade, atuar de forma ativa na responsabilidade socioambiental dentro e fora das organizações.

A verificação de um crescimento demográfico e econômico não sustentado, a ocorrência de acidentes ambientais, a rarefação da camada de ozônio, a constatação do aumento de descartes de resíduos perigosos no ambiente passa, de maneira cada vez mais intensa, a gerar desconfiança por parte da sociedade com relação ao comportamento e à responsabilidade ambiental das empresas. Nesse contexto, a sociedade passa a pressionar, por ações, sobre governos e empresas, despertando o interesse de ambos para a importância da gestão ambiental.

## 2. Gestão estratégica de produção

Dentre as áreas funcionais de uma empresa industrial, a área de produção tem sido a mais pressionada por mudanças nos últimos anos. As causas dessas pressões são inúmeras e vem, principalmente, como resultado da evolução cada vez mais dinâmica do contexto concorrencial (FUSCO e SACOMANO, 2007).

Para Marques (2012), a estratégia de produção é desenvolvida a partir da estratégia da empresa onde deverá ser desenvolvida com a finalidade de planejar, a médio e longo prazo, a

melhor forma de utilização dos recursos da empresa, bem como, abordar as grandes questões como a configuração e obtenção destes recursos, o porte e a capacidade de produção, localização, momentos em que os investimentos serão realizados, tipos e processos de fabricação, programa de instalação de máquinas e equipamentos, processos de manutenção preventiva e corretiva, entre outros.

De acordo com Domingues e Neves (2009) a integração nas linhas de produção e montagem de equipamentos é necessária e tendem a reforçar a dimensão automática e reduzem a incerteza dos processos aumentando a eficácia e eficiência dos planos de produção, melhorando, de forma significativa, a qualidade e produtividade industrial. Os resultados positivos aumentam e corroboram com a mudança efetuada e esta é garantida através da evidenciação dos resultados econômicos obtidos, positivos e favoráveis.

## **2.1 Gestão integrada de resíduos**

Como qualquer ser vivo, o ser humano retira recursos do meio ambiente para promover sua subsistência e, conseqüentemente, devolve as sobras. No ambiente natural, as sobras de um organismo, ao se decomporem, devolvem ao meio ambiente matérias que serão absorvidas por outros seres vivos, de modo que nada se perde. O mesmo não acontece com as sobras das atividades humanas, denominadas aqui de forma genérica como poluição. A poluição é em suma um dos aspectos mais visíveis dos problemas ambientais que vemos na atualidade e sua percepção quanto aos grandes problemas causados se deu de forma gradativa ao longo do tempo. Primeiramente a nível local, nas proximidades das unidades geradoras de poluição, posteriormente descobriu-se que esta não respeita fronteiras entre países e regiões, e finalmente, constatou-se que certos problemas atingem proporções imensas e de forma planetária (BARBIERI, 2011).

Para Guarnieri (2011) muitas empresas não dedicam a atenção necessária à logística reversa com a mesma prudência que dão ao fluxo de saída normal de produtos, isto se justifica pelo fato de que geralmente essa área é vista somente como geradora de custos.

No entanto, tem-se obtido retornos consideráveis em empresas que tem apostado no desenvolvimento da logística reversa com investimentos em melhorias nesses processos, podendo ser citados as economias e ganhos obtidos com o reaproveitamento de materiais e com a utilização de embalagens retornáveis que, além de justificar os investimentos realizados, instigam cada vez mais iniciativas com este cunho.

Muitos dos problemas ambientais provocados pelos humanos de acordo com Barbieri (2011) decorrem do uso do meio ambiente para obtenção dos recursos necessários para produzir os bens e serviços de que necessitam e o conseqüente despejo dos materiais e energia não aproveitados.

O autor salienta ainda que o significativo aumento na escala de produção nos últimos anos tem sido um importante fator que estimula a exploração dos recursos naturais e eleva a quantidade de resíduos. A revolução industrial se destaca como um marco importante na intensificação dos problemas ambientais.

De acordo com Guarnieri (2011) o desenvolvimento de novos processos produtivos e de negócios que utilizem tecnologias mais limpas e responsáveis em relação ao meio ambiente se transforma em uma enorme vantagem competitiva, possibilitando inclusive a venda de patentes e o desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos de forma a atender um mercado de consumidores cada vez mais conscientes com a questão ecológica.

De acordo com Tachizawa e Faria (2007) a gestão ambiental tem se tornado, um prestimoso instrumento gerencial para dar condições de competitividade às organizações de qualquer segmento econômico.

O autor cita ainda, que através de pesquisa conjunta efetuada pelo SEBRAE, Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) mostra que metade das empresas pesquisadas realizou investimentos ambientais nos últimos anos, variando de cerca de 90% nas grandes e 35% nas microempresas. Essa mesma pesquisa revelou que a adoção de práticas de gestão ambiental (quase 85% das empresas pesquisadas seguem algum tipo de procedimento associado à gestão ambiental) não se deu apenas à legislação, mas principalmente a questões associadas à gestão ambiental, quais sejam: aumentar a qualidade do produto; aumentar a competitividade; atender o consumidor com preocupações ambientais; atender à reivindicação da comunidade; atender à pressão de organizações não-governamentais ambientalistas; estar em conformidade com política social da empresa; melhorar a imagem perante a sociedade.

Para Vilela Junior e Demajorovic (2006) as empresas investiram e tem investido em procedimentos e processos para gestão socioambiental, especialmente em práticas de planejamento, controle e em sistemas de gestão ambiental, haja vista sua necessidade.

A gestão ambiental para Tachizawa e Faria (2007) é a resposta natural das empresas a um novo cliente, o consumidor verde e ecologicamente correto, que busca nestas empresas suprir suas necessidades de forma a atender tanto no que tange o produto que ora pretende adquirir quanto seus preceitos de sustentabilidade, respeito e preocupação com o meio ambiente. A empresa verde é sinônimo de bons negócios e no futuro será a única maneira de empreender de forma duradoura e lucrativa de modo a atender clientes cada vez mais preocupados com o meio em que vivemos.

Se a princípio, iniciativas nessa esfera estivessem condicionadas por mudanças na legislação voltadas para a proteção do meio ambiente, hoje, os projetos de uso racional dos recursos naturais seriam reconhecidos como instrumentos para o desempenho de um aspecto importante do papel social das empresas, além de contribuir, de maneira decisiva, para sua sustentabilidade (VILELA JUNIOR e DEMAJOROVIC, 2006).

## **2.2 Os resíduos na indústria**

Nas últimas décadas, a sociedade tem demonstrado uma crescente preocupação com questões ecológicas e sociais, influenciando, dessa forma, diretamente nas políticas empresariais, sendo mais valorizadas aquelas empresas que demonstram ser ambientalmente e socialmente responsáveis. A partir dessa nova visão da sociedade, o poder público viu-se pressionado a sancionar novas legislações ambientais que juntamente com as preocupações das corporações quanto a sua imagem, impelem a estas a criação de canais reversos de distribuição que solucionem o problema da quantidade e o correto destino de produtos descartados no meio ambiente, tem-se, então, nesse cenário, a logística reversa. A logística reversa tem por objetivo o tratamento dos resíduos após terem sido gerados, ou seja, operacionaliza o retorno dos resíduos após sua geração e sua revalorização e reinserção econômica (GUARNIERI, 2011).

A indústria moveleira produz uma grande quantidade de resíduos de madeira, resultante dos cortes feitos nas chapas utilizadas no processo de fabricação dos móveis, onde utilizam como matéria-prima principal, em seus produtos, a madeira maciça, painéis de madeira aglomerada, MDF (Médium Density Fiberboard), entre outros. Atualmente depara-se em seus processos produtivos com volumes cumulativos de resíduos, sem destino ambientalmente correto.

A cadeia produtiva madeira e móveis gera uma quantidade de resíduos de madeira que, embora muitas vezes seja aproveitada para alguns fins específicos, pode se constituir num problema de gestão ambiental das empresas. Embora a maior perda de madeira na forma de resíduo ocorra em seu processamento primário, nas indústrias de móveis podem ocorrer perdas nas operações de corte e de acabamento (HILLIG, SCHEIDER, PAVONI, 2009).

Koch (1998) salientam que para implantar um sistema de gestão de resíduos em uma indústria com sucesso, é preciso que os gerentes se utilizem de um sistema de apoio à decisão que dê prioridade à reciclagem e à reutilização, minimizando os custos e os impactos ambientais.

Os autores apontam para um sistema simples, no qual exigiria um mínimo de informações analíticas, identificando um tratamento ideal para tratar todos os resíduos produzidos, visando seu reaproveitamento, reciclagem (reaproveitamento) ou a eliminação dos mesmos. Por isso é de fundamental importância que as indústrias estejam focadas em uma produção com sustentabilidade.

### 3. Metodologia

A realização deste estudo está fundamentada em uma pesquisa quantitativa e qualitativa, de natureza aplicada, com objetivos descritivos, delineado sob a forma de um estudo observacional e sob a forma de lista de verificação.

A coleta de dados desta pesquisa deu-se por observação *in loco* na empresa, complementadas com a aplicação de questionário de pesquisa, com oito perguntas, realizadas com o (s) proprietário (s) da empresa e colaboradores, abordando tópicos relativos à gestão de resíduos decorrentes da produção. Para os dados observacionais utilizaram-se listas de verificação. Utilizaram-se também dados coletados em bibliografias e meios eletrônicos pertinentes ao objeto em estudo.

Os dados obtidos da entrevista e das listas de verificação foram processados qualitativamente. Os dados quantitativos foram processados através de ferramentas do *Microsoft Office*®, onde em planilhas e gráficos utilizou-se o *Microsoft Excel*®, sintetizados através de quadros interpretativos de comparação a fim de analisá-los analiticamente.

Para a coleta de dados no que tange quantidades de resíduos produzidos, foram utilizados, para a mensuração de volume, recipientes que a empresa utiliza para a coleta dos mesmos. Os recipientes utilizados são tonéis de 2 tamanhos, dispostos estrategicamente na empresa, além dos coletores de pó instalados em máquinas utilizadas no processamento e corte de chapas e madeiras no processo de produção.

Inicialmente para a mensuração, quantificação e obtenção dos dados da pesquisa, utilizou-se a fórmula de cálculo de volume de um cilindro (cálculo do volume) de acordo com a dimensão de cada reci

Fonte: Elaborado pelos autores

piante, conforme descrito na Tabela 1.

RECIPIENTE	Medidas		Volume
	Altura	Raio	
TONÉL A	62 cm	20,5 cm	0,08 M <sup>3</sup>
TONÉL B	85 CM	29 CM	0,22 m <sup>3</sup>

Tabela 1: Cálculo de volume do recipiente

Entretanto, no decorrer do trabalho, foi verificado que por alguns tipos de resíduos não serem compactos no seu acondicionamento no recipiente (a exemplo do cavaco de MDF, madeiras e a maravalha (material denso e volumoso), a mensuração através do volume (utilizando a fórmula:  $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ ) não seria fidedigna, optou-se, então, por calcular a quantidade destes, através do seu peso, levando em consideração, a proporção de peso dos materiais, material gerador *versus* o respectivo resíduo, desta forma, estratificou-se dados obtendo-se parâmetros de medidas x peso = volume, formando um modelo para os devidos fins de cálculos de quantidade (peso/volume) gerando assim dados com maior fidelidade. A transformação deu-se da seguinte forma, tomando como exemplo, os seguintes materiais:

- 1 chapa de MDF/Melamínico com medidas de 2,75 x 1,85 x 0,18 mts, possui o peso de 65 kg.
- 1 madeira com medidas de 2,75 x 0,23 x 0,25 mts, possui o peso de 10 Kg.

Para a conversão foi levado em consideração a representatividade da metragem cúbica pelo peso, e podem ser melhor entendidos observando-se as tabelas 2 e 3.

MATERIAL	MEDIDA (MTs)	M <sup>3</sup>	PESO (KG)
MDF/MELAMÍNICO	2,75 X 1,85X 0,18	0,91575	65
MADEIRA	2,75 X 0,23 X 0,25	0,01581	10

Tabela 1: Material, medida, peso.

Obtêm-se os seguintes parâmetros de acordo com a tabela 3.

MATERIAL	MEDIDA (MTs)	M <sup>3</sup>	PESO (KG)	M <sup>3</sup> / KG
MDF/MELAMÍNICO	2,75 X 1,85X 0,18	0,91575	65	<b>0,014088</b>
MADEIRA	2,75 X 0,23 X 0,25	0,01581	10	<b>0,001581</b>

Tabela 2: Conversão peso para m<sup>3</sup>.

A coleta de dados da pesquisa dos resíduos gerados no processo produtivo da empresa estudada, ocorreram durante 8 semanas, diariamente, devidamente apontados em planilhas manuais sendo que ao final de cada semana efetuava-se a soma dos dados coletados, gerando assim, resultados semanais, onde os mesmos alimentavam planilhas eletrônicas, de forma a gerar os resultados dos totais, bem como das médias, no período proposto de pesquisa, onde os mesmos, serão apresentados no decorrer deste trabalho.

A empresa estudada refere-se a uma marcenaria na cidade de Santiago, RS, Brasil conhecida como Rimar móveis, sendo que está no mercado há 24 anos, trabalha com a linha de móveis e estofados sob medida. Possui espaço físico de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup> construídos, divididos em setores. É considerada uma empresa de pequeno porte, entretanto, em pleno crescimento, isto devido à grande procura por móveis sob medida e a abertura de novos mercados na região e, também, pela consolidação de sua marca e reconhecimento à qualidade e diferenciação dos produtos oferecidos aos seus clientes e público em geral.

A empresa produz móveis e estofados planejados, sob encomenda, projetados por arquitetos da própria empresa bem como por demais profissionais da cidade e região. A principal matéria prima utilizada na fabricação dos moveis tem sido o MDF, que pode ser na forma de Melamínico (produto com revestimento, não precisando de pintura estando este pronto para o uso); MDF cru (é necessária sua pintura); MDF laminado (amadeirados, é necessária sua pintura) e madeiras utilizadas para diversos fins.

## 4. Resultados

### 4.1 Descrição/avaliação do processo produtivo

Após o pedido firmado entre as partes, empresa/cliente, o projeto é encaminhado ao gerente de produção, que por sua vez, verifica os insumos necessários para a execução dos mesmos e os encaminha para o gerente de compras que faz o pedido dos mesmos aos fornecedores. O prazo de entrega das matérias gira em torno de cinco dias, e ao chegar o mesmo, o gerente de produção encaminha o projeto a um marceneiro para que este execute o mesmo.

O corte de chapas e madeiras segue de acordo com as medidas descritas no projeto, que após o corte pelo profissional responsável, segue para a montagem. Após a montagem do móvel e com todos os componentes inseridos, o mesmo é desmontado. Sendo o móvel de MDF/Melamínico limpo e já direcionado para o setor de entrega, se o mesmo for de MDF/Cru ou de laminado, será destinado ao setor de acabamento e pintura, para a sua finalização e posterior entrega.

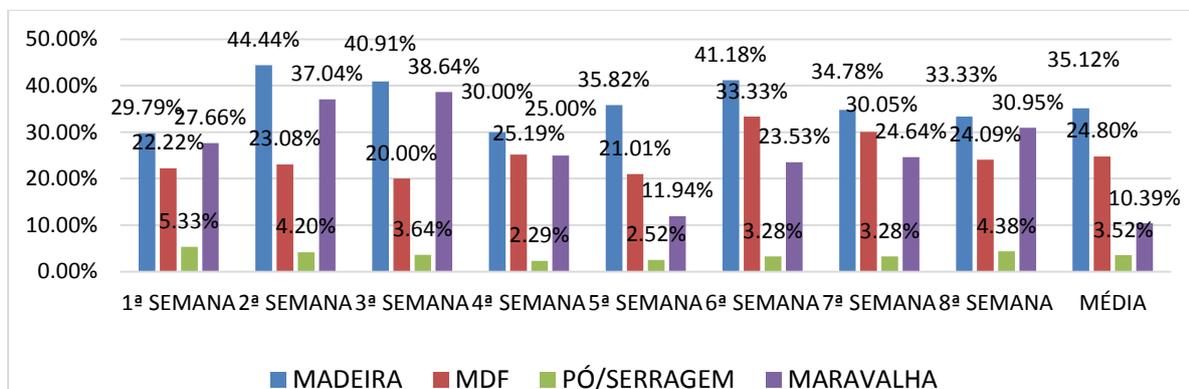
### 4.2 Resíduos gerados no processo de produção

O processamento industrial de madeira e MDF, bem como produtos decorrentes da pintura e de estofamento de móveis em geral, geram sobras apreciáveis de resíduos, decorrentes de sua transformação, que no momento em que são produzidos, são inúteis, e que ao longo do tempo, podem acarretar inúmeros impactos ambientais negativos, e é preciso, neste sentido, que sejam adequadamente geridos e tratados, na sua origem, para que haja sua correta destinação a fim de evitar problemas no futuro.

Foram analisados na empresa em estudo, além do volume de resíduos por ela produzidos, também o tratamento e destinação que a mesma tem utilizado na atualidade.

#### 4.2.1 MDF/ Melamínico e Madeiras

O MDF/Melamínico, tem sido o material mais utilizado pela empresa, é, portanto, o que mais gera resíduos decorrentes do processo de produção. Madeiras também são utilizadas, entretanto, em menor escala. No período em estudo pode-se observar o volume de material consumido conforme o gráfico na figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 1: Resíduos de MDF/melamínico e madeiras

Os resíduos decorrentes do corte do MDF e da madeira para a obtenção das medidas especificadas no projeto assumem várias dimensões. Os cavacos, tanto da madeira como também do MDF, com tamanhos menores e não passíveis de reutilização, são acondicionados em recipientes (tonéis) que se localizam ao lado das máquinas, uma vez estando os mesmos cheios, são transferidos para outro local até a sua destinação final sendo substituído por um recipiente vazio.

Os pedaços maiores de madeira que podem ser ainda utilizados são guardados em um espaço externo coberto, reservado aos mesmos, para uma posterior reutilização em trabalhos que necessitem de peças menores. As peças de MDF com maior dimensão, e que podem ser reutilizadas são também guardadas, mas estas ficam em uma pequena área dentro da empresa, visto que o mesmo precisa ser resguardado de fatores externos como a ação da umidade e de sol.

A empresa reutiliza parte dos MDFs, com tamanhos maiores, para a confecção de uma nova chapa como uma alternativa de reutilização destes materiais. Neste processo é utilizado duas chapas de menor espessura (MDF 6 mm) previamente cortadas em dimensões de 1,85 x 0,22 mts, posteriormente, são reunidos vários pedaços de MDF (18 mm) que são lixados em ambos os lados e recebem um camada de cola, os mesmos são acondicionados entre as chapas de 6 mm (formando uma espécie de sanduíche) que são prensados até a secagem total da cola.

As placas resultantes deste procedimento ficam com espessura de 30 mm, e são amplamente usadas na fábrica, para diversos fins. São fabricadas e utilizadas, mensalmente, uma média de 24 peças pela empresa. O custo deste produto representa, segundo informações da empresa, em torno de 60% do valor de uma chapa nova, sendo dessa forma viável, de acordo com o proprietário, pois além de reaproveitar materiais reduz custos decorrentes da aquisição de uma chapa nova com a espessura acima descrita.

O percentual de resíduos gerados, correlacionando, o consumo de insumos vs. os resíduos resultantes do processo de produção, no decorrer das 8 semanas pode ser observado no gráfico da figura 2.

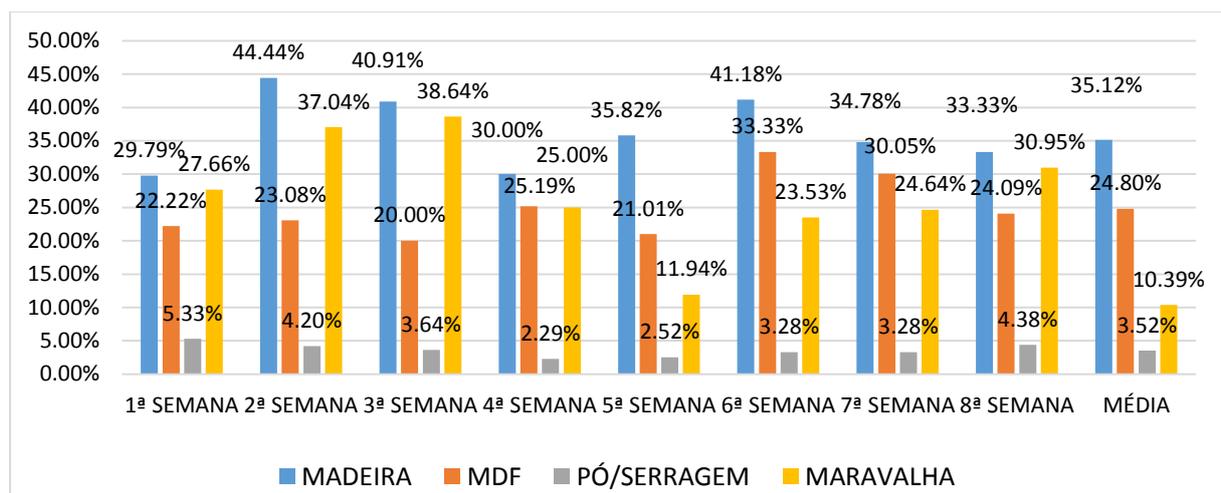


Figura 2: Percentuais dos resíduos MDF, madeira, maravalha e pó

O resíduo de MDF representou, na média, 24,8% dos insumos utilizados, os da madeira 35,12%, enquanto que os de maravalha e pó/serragem, 10,39% e 3,52 respectivamente. O resíduo de maravalha é resultante do processo de beneficiamento de madeira, já os de pó e

serragem são decorrentes de ambos os processos. A coleta dos dados destes últimos materiais mencionados se deu de forma conjunta devido os mesmos se misturarem pela coleta automática dos coletores instalados nas máquinas.

A empresa possui 2 coletores de pó/serragem instalados, interligados às máquinas, sendo estes de suma importância, pois além de preservarem a saúde dos colaboradores, diminuindo significativamente a proliferação de pó no ambiente de trabalho, evitam também, o desperdício de tempo para uma coleta manual (na inexistência destes).

A destinação final destes materiais é feita ao final de cada semana, onde são carregados e levados para a queima em fornos de empresas do município que fabricam tijolos e cerâmicas.

#### 4.2.2 Tintas e Diluentes

As tintas mais utilizadas no setor de pintura são as lakas, os primers, seladores e vernizes. O processo de preparação do material para a pintura se dá com a mistura tinta + catalizador (produto utilizado para acelerar a secagem da tinta) e havendo a necessidade o uso de diluente. Verificado pelo profissional a quantia necessária de tinta para pintura do móvel ou móveis que se deseja pintar é feita a mistura, os mesmos são colocados na pistola de pintura e o processo de pintura pode ser iniciado.

Os resíduos resultantes de no processo de pintura é exposto no gráfico da figura 3

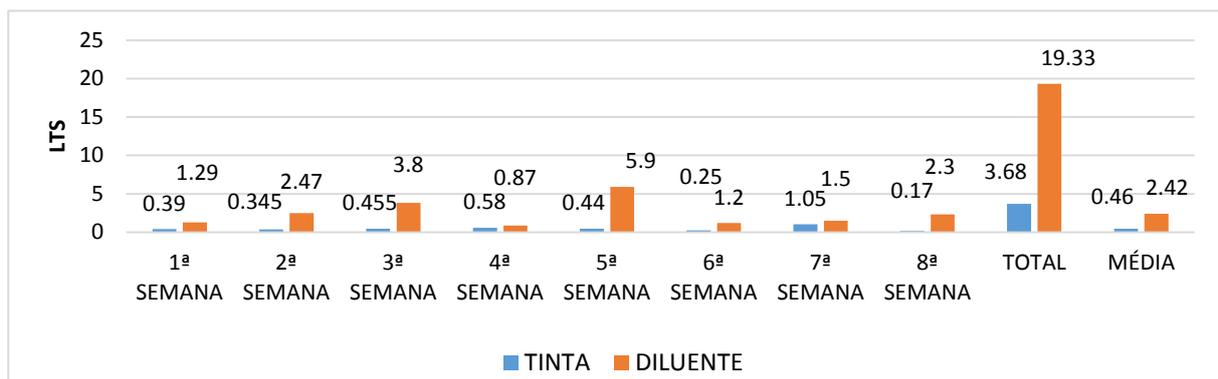


Figura 3: Resíduo de tintas e diluentes

Todo o processo de pintura gera resíduos de tintas e diluentes. A mensuração correta da quantidade de tinta a ser preparada para a pintura de algum móvel é extremamente difícil, acarretando sempre em sobras na pistola de pintura. Sobras de diluente ocorrem também neste processo, quer seja na diluição da tinta como também por conta da limpeza dos equipamentos de pintura.

Os resíduos de tintas totalizaram 3,68Lts, enquanto o de diluentes foi de 19,33 Lts. O alto índice de resíduo de diluentes decorre da limpeza dos equipamentos de pintura, que necessitam de uma limpeza adequada para que não haja entupimento do equipamento com restos de tinta. A média residual foi de 0,46 Lts de tintas e de 2,42 Lts de diluentes.

#### 4.2.3 Tecidos e espumas

Na fabricação dos estofados, pela empresa, são utilizados tecidos de vários tipos e espumas de diversas espessuras. Durante o processo de estofamento os excessos tanto de tecidos como de espumas são aparados de forma a dar acabamento à peça.

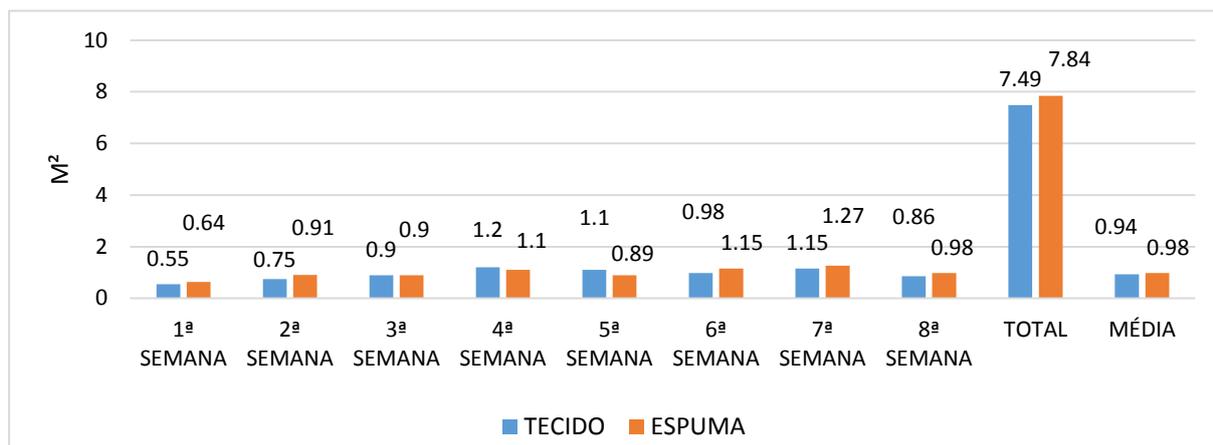


Figura 4: Resíduo de tecidos e espuma

O resíduo resultante do processo de produção no período foi na ordem total de 7,49 mts<sup>2</sup> de tecido e de 7,84 mts<sup>2</sup>. As sobras decorrentes deste procedimento são reaproveitadas, na sua maioria. Os tecidos são transformados em estopas de limpeza geral, bem como reforço persistas que dão a sustentação ao acento do estofado, as espumas são trituradas e o mat resultante é aplicado nas madeiras que estruturam os estofados como a forma de uma primeira camada. A média de resíduo de tecido e espuma foi de 0,94 m<sup>2</sup> e 0,98 m<sup>2</sup>, respectivamente.

## 5. Conclusões

Em análise dos resultados obtidos, percebeu-se um volume considerável de resíduos provenientes do processo de produção.

Os materiais utilizados na produção dos móveis, na empresa em estudo, é o MDF/Melamínico, MDF/cru, madeiras, tintas, diluentes, tecidos, espumas e acessórios e componentes diversos utilizados na execução dos projetos.

Resíduos de MDF são preponderantes, devido ao fato de ser utilizado em maior escala. A empresa utiliza-se da experiência dos profissionais de marcenaria, em um prévio estudo do móvel a ser produzido, com a finalidade utilizar o corte das chapas de forma mais precisa, em concordância com o projeto, objetivando o seu máximo aproveitamento, evitando, da melhor forma, a geração de retalhos.

Entretanto, mesmo com essa técnica, a geração dos resíduos torna-se inevitável, sendo que as sobras decorrentes do corte adquirem variados tamanhos. Alguns com dimensões maiores ainda são reaproveitados, mas como há um volume diário de corte grande, consequentemente, as sobras também são, e muito material não tem no que ser ocupado. Sugere-se o estudo, por parte da empresa, da viabilidade na aquisição de um software, existente no mercado, que efetua os cálculos e medidas de corte das chapas baseado no projeto a ser executado. Este implemento diminuiria significativamente os desperdícios, além de reduzir o custo do tempo despendido pelo funcionário em analisar o projeto e calcular a melhor forma de corte, afim de maximizar o aproveitamento das chapas, visto que o volume de corte de chapas diárias é expressivo.

As madeiras utilizadas geram também um volume de resíduo acentuado, segundo os próprios funcionários, isso se deve ao fato de que a madeira utilizada possui vários “nós” que necessitam ser retirados, bem como várias rachaduras que as mesmas apresentam. Quanto às rachaduras, o fato deve-se às mesmas ficarem expostas as intempéries do tempo, sob sol e chuva, pois ficam dispostas no pátio da empresa. A viabilização de um espaço coberto para o

armazenamento das madeiras seria uma alternativa importante, pois evitaria a ação do tempo preservando-as de rachaduras e outros fatores que causam perda do material na hora do uso, ou do corte.

Em relação ao setor de pintura, verificou-se além de sobras de tintas, um alto volume de resíduo de diluentes. As sobras ocorrem a cada vez que um móvel é pintado e posteriormente o equipamento é limpo. A limpeza do equipamento de pintura demanda uma quantidade razoável de diluente, visto a necessidade do mesmo ficar bem limpo, para que não aconteça o entupimento do mesmo. A adoção de algumas medidas reduziria o desperdício, tais como uma programação de pintura de vários móveis em conjunto durante o dia, ou seja, ao invés de pintar um móvel de manhã e limpar o equipamento, pintar outro de tarde e fazer o mesmo procedimento, programar um horário para que o processo seja realizado em um único instante, desta forma os resíduos decorrentes seriam minimizados.

A empresa possui uma máquina que catalisa o resíduo de diluente, separando este dos resíduos sólidos (tintas), resultando num subproduto, que utiliza na limpeza final dos móveis de MDF/Melamínico, antes de sua entrega. Embalagens como latas e caixas de papelão, provenientes da compra de insumos de pintura, são destinados pela empresa a uma cooperativa de recicladores. Estas ações já executadas pela empresa são de suma importância, entretanto, ainda no quesito pintura, percebeu-se que a borra proveniente da catalisação do diluente bem como as sobras de tintas proveniente das pinturas executadas não possuem um tratamento e destinação adequados. Sugere-se um estudo a respeito destes, em um possível reaproveitamento.

No setor de estofaria a empresa já desenvolve ações importantes com o propósito de reutilização de material e destinação dos resíduos tais como a utilização das sobras de espumas, que depois de trituradas em máquina específica, são utilizadas como primeira camada nos próximos estofados desenvolvidos, e também o uso das sobras de tecidos que transformados em estopas são utilizados na limpeza dos móveis e demais usos diversos e servindo também como reforço de persistas dos estofados.

Em relação à existência de uma política de resíduos existente na empresa, verificou-se, analisando questionamentos feitos a gestores e colaboradores, que há uma política formalizada neste sentido, entretanto, sugere-se que esta seja fortalecida. Treinamentos e reuniões para troca de idéias com os participantes do processo podem contribuir significativamente com sugestões de melhorias e conseqüentemente ações que se fazem necessárias no intuito da consolidação da mesma na empresa.

Por fim, percebeu-se a importância de uma gestão de resíduos bem como o aproveitamento de materiais decorrentes do processo produtivo de uma empresa do setor moveleiro tanto no que tange sua responsabilidade socioambiental quanto em reduzir seus custos maximizando o aproveitamento dos insumos e evitando desperdícios, minimizando dessa forma a formação de resíduos, quando à estes, percebe-se a importância em buscar alternativas de seu reaproveitamento, não sendo possível, a destinação final correta não deve ser desconsiderada.

## Referências

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental: conceitos, modelos e instrumentos**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

DOMINGUES, Ivo; NEVES, José Pinheiro. **Tecnologia, gestão da qualidade e dos recursos humanos: análise sociológica**. Ermesinde/ Portugal: Ed. Ecopy: 2009.

FUSCO, José Paulo Alves, SACOMANO, José Benedito. **Operações e Gestão estratégica da produção**. São Paulo: Arte & Ciência, 2007.

GUARNIERI, Patrícia. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico**. 1 ed. Recife: Ed. Clube de Autores, 2011.

HILLIG, Éverton, SHENEIDER, Vania Elisabete e PAVONI, Boide Tereza. **Indústria moveleira em função das variáveis de produção**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v19n2/v19n2a06.pdf>>. Acesso em: 19/04/2014.

KOCH, Marciano Ricardo. **Gestão de resíduos sólidos de uma indústria de aglomerados e moveleira - um olhar para sustentabilidade**. 2012. 126 pg. (Mestrado em ambientes e desenvolvimento). Centro Universitário Univates.

Univates/Lajeado,RS.Disponível em:<<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/293/1/MarcianoKoch.pdf>>. Acesso em 10/05/14.

MARQUES, Cícero Fernandes. **Estratégia de gestão da produção e operações**. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012.

PANEGALLI, José Carlos. **O cenário econômico e a gestão empresarial**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/o-cenario-economico-e-a-gestao-empresarial/39041/>>. Acesso em: 01/05/2014.

TACHIZAWA, Takeshy; FARIA, Marília de Sant'anna. **Criação de novos negócios: Gestão de micro e pequenas empresas**. Reimp. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

VILELA JÚNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Editora Senac, 2006.