

Sustentabilidade: Estudo de Viabilidade de Produção de Produtos utilizando Resíduos de Madeira em uma Empresa Moveleira da cidade de Passos - MG

Lo-Ruana Karen Amorim Freire Sanjulião (UEMG – Unidade Passos) – loruanna@yahoo.com.br

Pollyana Ribeiro Silva (UEMG – Unidade Passos) – pollianesilva@hotmail.com

Vania de Oliveira Borges – (UEMG – Unidade Passos) – vania.borges@uemg.br

Maria José Reis (UEMG – Unidade Passos) – mariajreiss@hotmail.com

Vitor Hugo dos Santos Filho (UTFPR – Campus Ponta Grossa) – vitorhugosantosfilho@hotmail.com

Resumo:

Os principais resíduos gerados por empresas moveleiras são pedaços de madeira, serragem e pó de serra. Esses resíduos quando não tratados corretamente podem causar sérios danos ao meio ambiente e à saúde pública. O desmatamento sem controle, a má utilização de matéria prima e destino final dos resíduos do setor moveleiro são algumas das consequências do tratamento inadequado dos resíduos deste setor. A reutilização de resíduos para a fabricação de novas peças é uma alternativa que pode minimizar os impactos ambientais e garantir um meio ambiente mais sustentável. Este trabalho propôs-se então a analisar a viabilidade de produção dos produtos a partir de resíduos de madeira de demolição, em uma empresa do setor moveleiro de Passos-MG, visando um gerenciamento sustentável de resíduos de madeira. Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva, que foi desenvolvida por meio do estudo de caso. Para verificação da viabilidade dessa produção foi feito um estudo comparativo da produção dos móveis que utilizam e os que não utilizam os resíduos de madeira, considerou-se custo da matéria prima utilizada, tempo de produção e o processo produtivo em geral. Após estudo realizado verificou-se a viabilidade da empresa reutilizar os resíduos de madeira para fabricação de novas peças de Patchwork, ressaltando assim o conceito de sustentabilidade, pois os resíduos que não puderam ser aproveitados foram doados para outras empresas que os utilizarão como combustíveis nos seus processos.

Palavras chave: Viabilidade, Reaproveitamento, Setor Moveleiro.

Sustainability: Feasibility Study of Product Production using Wood Residues in a Furniture Company of the city of Passos - MG

Abstract

Uncontrolled deforestation and the misuse of raw material and destination of the waste in this sector are some of the consequences of inadequate waste treatment in this sector. The main waste generated by furniture companies are pieces of wood, sawdust and saw dust. Such waste when not treated properly can cause serious damage to the environment and public health. The reuse of waste to manufacture new parts is an alternative that can minimize environmental impacts and ensure a more sustainable environment. This paper proposes to analyze the feasibility of producing the products from scrap wood residues in a furniture company in Passos-MG, aiming at a sustainable management of wood waste. It is an exploratory, descriptive research that was developed through the case study. To verify the viability of this production, a comparative study was made of the production of the furniture used and the ones that do not use the wood residues, considering the cost of the raw material used, the time of production and the production process in general. After a study was carried out, it was verified the viability of the company to reuse the wood residues to produce new pieces of Patchwork. Emphasizing the concept of sustainability, because waste that cannot be used can be donated to other companies to use as fuel.

Key-words: Sustainability; Waste; Furniture Company.

1. Introdução

O desenvolvimento sustentável tem sido alvo de constantes políticas públicas de preservação do meio ambiente a fim de amenizar problemas advindos com a prática irresponsável do uso dos recursos naturais, pois ele visa o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o meio

ambiente, como um pilar que sustenta o desenvolvimento econômico, científico e tecnológico e a preservação ambiental (STEPHANOU, 2013).

Nesse sentido, o desmatamento florestal tem sido alvo de intensos debates e cuidados, pois ocasionou a perda de grandes extensões de florestas, no Brasil e no mundo todo. A área total desmatada na Amazônia aumentou 51% nos últimos 20 anos, aponta um levantamento feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dados relativos ao ano de 2015 indicam que a maior região florestal do planeta tem um total de 754.840 km² desmatados. Isso representa 15% da área total da Amazônia, e 20% da área florestada. Originalmente, a Amazônia brasileira tinha cerca de 4 milhões de km² de florestas (ISTO É, 2016).

Esse cenário tem sua origem em uma época, em que as indústrias moveleiras não se preocupavam com a preservação do meio ambiente, e segundo Oliveira (2012), é hoje ainda, responsável por grande impacto em termos de degradação ambiental devido à extração dos insumos necessários para a fabricação de seus produtos e a geração de grandes volumes de resíduos. Com as pressões advindas da sociedade e as mudanças na legislação ambiental, as indústrias desse ramo precisaram se adaptar buscando novas opções de insumo. Logo, uma empresa preocupada com a sustentabilidade deve oferecer produtos sustentáveis.

Neste contexto, produtos sustentáveis produzidos com resíduos têm atraído a atenção dos consumidores, e surgem como uma oportunidade no meio organizacional, tendo em vista que as empresas, preocupadas com o meio ambiente atraem o público consumidor, além de ter vantagem competitiva no mercado. A empresa moveleira tem um grande desafio com o destino final dos resíduos sólidos, tendo em vista que o reaproveitamento destes resíduos contribuiria com o meio ambiente, além de ser reutilizado como insumo para outro processo produtivo, amenizando a quantidade de resíduos lançados no meio ambiente.

Este trabalho tem como objetivo propor e analisar a viabilidade de se produzir móveis utilizando resíduos de madeira em uma empresa moveleira da cidade de Passos-MG, visando um gerenciamento sustentável de resíduos de madeira.

Justificando o estudo, têm-se que as empresas do setor moveleiro estão cada vez mais comprometidas com os resíduos que são gerados diariamente na produção de móveis, e a produção de novos produtos a partir desses resíduos, pode ser uma boa alternativa para a utilização dos mesmos e redução dos impactos ambientais. Desta forma, este trabalho foi elaborado para demonstrar a viabilidade de aproveitamento de resíduos, na produção de novas peças e o destino final dado aos resíduos menores. Portanto, a pesquisa busca contribuir para estes estudos e apresentar resultados que incentivem este tipo de produção, de forma a proporcionar melhor utilização da matéria prima e redução dos impactos ambientais.

2. Referencial Teórico

2.1 Sustentabilidade

O conceito de sustentabilidade surgiu em 1986, em um estudo pioneiro patrocinado pela Organização das Nações Unidas (ONU), para minimizar e cuidar do Planeta Terra já tão devastado pelas ações inconsequentes de um mundo capitalista.

O termo sustentabilidade é bastante utilizado para designar o bom uso dos recursos naturais da Terra, como a água, as florestas e etc. Conceito que, relacionando aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais, busca suprir as necessidades do presente sem afetar as gerações futuras.

O conceito de sustentabilidade está normalmente relacionado com uma mentalidade, atitude ou estratégia que é ecologicamente correta, e viável no âmbito econômico, socialmente

justo e com uma diversificação cultural (LÊDO, 2013). Existem diversos conceitos ligados à sustentabilidade, como o crescimento sustentado, que é um crescimento na economia constante e seguro; e a gestão sustentável, que é dirigir uma organização valorizando todos os fatores que a englobam, é essencialmente ligada ao meio ambiente.

Devido aos desastres ambientais e preocupações com a sustentabilidade do planeta, empresas passaram a desenvolver produtos usando estratégias que prejudiquem menos o meio ambiente, a fim de minimizar os fatores naturais e o ecossistema da Terra (STEPHANOU, 2013). Segundo Montibeller-Filho (2004, p. 54), desenvolvimento sustentável trata-se de um “processo contínuo de melhoria das condições de vida (de todos os povos), enquanto minimize o uso de recursos naturais, causando um mínimo de distúrbios ou desequilíbrio ao ecossistema”.

2.2 Características dos Resíduos da Indústria Moveleira

Segundo Lima e Silva (2005), resíduo é tudo aquilo que sobra, que não possui valor, que é considerado como lixo, e pode gerar problemas ao meio ambiente. O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (1986) por meio da NBR 10004 caracterizou os diversos tipos resíduos sólidos, segundo sua origem, podendo ser: domiciliar, comercial, industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, público, entulhos ou de terminais. A maior quantidade de resíduo gerado pela indústria moveleira provém da madeira cortada ou serrada, seguida do aglomerado, do MDF e do compensado, respectivamente.

Segundo Lima e Silva (2005), os resíduos gerados pela indústria moveleira podem ser divididos em dois grupos de impacto significativos, os resíduos sólidos e os resíduos líquidos. Os resíduos sólidos são constituídos basicamente de derivados diretos da madeira, como as aparas, os cepilhos e o pó da madeira e os outros originados da embalagem da matéria-prima que podem ser os papéis, os plásticos, os metais, as latas de tinta e solvente, grampos e algumas fitas metálicas. Já no grupo dos resíduos líquidos estão os solventes de tinta, borra de tinta e água utilizada na cabine de pintura. Outros resíduos gerados pela indústria moveleira são os gasosos, aqueles provenientes da incineração de resíduos de madeira e os provenientes do processo de lixamento. A geração de resíduos é consequência direta da transformação de qualquer madeira. De acordo com suas características morfológicas são classificados como cavacos, provenientes do uso de picadores, maravalha, serragem, e por fim, o pó.

Os impactos dos resíduos, oriundos das empresas moveleiras ao meio ambiente, podem ser classificados quanto ao tipo de matéria-prima utilizada - no caso da madeira maciça, o resíduo não é tóxico. Já no caso dos painéis de madeira processada, o aproveitamento de resíduo está mais limitado à queima para geração de energia. Ao tipo de processo empregado, pois o maquinário mais moderno dispõe de recursos que reduzem perdas e coleta resíduos com maior eficácia; ao tamanho da empresa - em pequenas empresas existe menor controle na geração de resíduos, na sua coleta e reaproveitamento; à localização da empresa – o aproveitamento dos resíduos pode ser facilitado pela proximidade de setores que os utilizem em seus processos (CASSAGRANDE JÚNIOR *et al.*, 2004).

Assim como estes resíduos gerados pelo processamento do material podem ser aproveitados, como foi visto anteriormente, existem outros trabalhos que estão sendo desenvolvidos, como alternativas no aproveitamento de resíduos em novos produtos (briquetes, carvão, energia). Apesar de novas alternativas de utilização, os resíduos ainda são uma preocupação, pois a cadeia produtiva do cenário nacional no que diz respeito aos resíduos de madeira é extensa.

2.3 Impactos Ambientais causados por Resíduos da Indústria Moveleira

Segundo Cunha e Guerra (2002), toda e qualquer atividade humana direta ou indiretamente, resulta em impacto ambiental, e dentre elas a que possui uma maior capacidade de agressão ao

meio ambiente são as de exploração desordenada sem qualquer tipo de acompanhamento e programação. No caso das indústrias moveleiras deve-se ter ciência de quanto o seu processo produtivo causa de impacto no meio ambiente, além do mais, deve-se ter total conhecimento do quanto é desperdiçado nesse processo.

Segundo Nako (2010), a matéria-prima tem que ser utilizada em sua íntegra para que se tenha uma menor geração de resíduo durante o processo de fabricação de um produto, pois assim, os impactos causados por sua extração do meio ambiente serão minimizados. O recurso natural renovável mais utilizado pelas indústrias moveleiras como matéria-prima é a madeira, porém nem sempre é adquirida de áreas de reflorestamento e a maneira como a qual é extraída pode causar diversos danos ambientais (RAMOS, 2001).

Os resíduos sólidos da indústria moveleira são constituídos na sua maior proporção por pó de lixa, serragem, retalhos e sobras de madeira e painéis. Esses resíduos causam impacto de menor intensidade ao meio ambiente, por se tratarem de resíduos da Classe II-A, não perigosos e reativos. Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004) tais resíduos têm como algumas características específicas a combustibilidade e a biodegradabilidade. Sendo assim, quando estes estiverem estocados de maneira inadequada, próximos às instalações ou aglomerações urbanas, podem ter a propriedade de alta combustibilidade acentuada.

Outro problema desse resíduo é o fato de ser composto de celulose, sendo esta fonte de alimento para insetos xilófagos (térmitas ou cupins) e com isso esse depósito irá funcionar como focos de atração e disseminação desses insetos, infestando a área, e até mesmo a edificação (MACIEL *et al.* 2010). E um último impacto que se associa à má disposição de resíduos sólidos, devido à possibilidade de contaminação do solo pela liberação de materiais químicos que foram agregados à madeira durante seu processo de produção ou a qualquer material que tenha sua disposição feita inadequadamente (BRITO; CUNHA, 2009).

Os resíduos de madeira podem ser utilizados tanto na produção de material combustível, na agricultura, na geração de energia elétrica em termoeletricas, na indústria de painéis reconstituídos e para a produção de pequenos objetos (NAKO, 2010).

3. Materiais e Métodos

O método aplicado neste trabalho foi a pesquisa bibliográfica para o referencial teórico, utilizando o estudo de caso que é um estudo de natureza empírica. De acordo com os objetivos, esse trabalho pode ser classificado como uma pesquisa de caráter exploratório, quanto aos fins é descritiva. Em relação aos meios foi aplicada a este trabalho a pesquisa de campo, para o estudo de caso. Quanto ao método utilizado é o indutivo: método empirista, o qual considera o conhecimento como baseado na experiência; a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta e é elaborada a partir de constatações particulares (GIL, 2007). Quanto à abordagem a pesquisa é caracterizada como quantitativa.

Em seguida, procedeu-se à coleta de dados, que foi realizada na empresa durante sete dias, das 8h às 17h, por meio de observação visual da produção, bem como o processo de produção de peças normais e peças com resíduos (*Patchwork*), avaliou-se o tempo para a produção das mesas e cadeiras tradicionais, e as em *Patchwork*, o destino final dos resíduos menores, bem como a serragem, e também o posicionamento dos maquinários (*layout*), cujos dados estão apresentados neste trabalho. Durante a observação in loco da produção foram observadas 4 peças, sendo duas mesas e duas cadeiras, sendo um modelo tradicional e o outro em *Patchwork*.

A pesquisa foi realizada na cidade de Passos, MG, cidade que firmou-se como um dos pólos do interior mineiro com o segmento de moda, setor moveleiro, sendo famosa pela infraestrutura à

disposição da população e dos visitantes. O setor moveleiro de Passos é composto por cerca de 200 indústrias e gera em torno de quatro mil empregos diretos e indiretos. São mais de mil peças confeccionadas diariamente e por serem fabricadas com madeira reutilizada, cada peça produzida ganha uma identidade única e vem ganhando espaço nos mais variados tipos de ambientes, integrando, inclusive, cenários de novelas e filmes pelo mundo afora (AMP, 2017).

O transporte de seus produtos é terceirizado tendo uma transportadora local como parceira, sendo o frete incluso na compra do cliente (não gerando assim gastos no transporte para empresa). Anteriormente, o transporte era efetuado pela empresa em seu veículo particular. Eram feitos em média de duas a três viagens ao mês para entrega de mercadorias, gerando gastos excessivos para a empresa, quanto a manutenção do veículo, combustível, alimentação para o condutor e ajudante de viagem, hospedagem em alguns casos e dia de trabalhos extras dos funcionários que executavam o transporte, gerando na média um gasto mensal de até 2.000,00 por mês. Com o seu transporte terceirizado excluíram-se estes gastos, aumentando assim a sua lucratividade mensal.

A empresa tem mais de um fornecedor de matéria-prima, podendo haver variação de preços de um para outro, os valores usados foram calculados de acordo com os valores dos insumos de madeira comprados no mês 08/2017 e utilizados no mesmo mês. A empresa trabalha com um *design* único de seus produtos, detalhes arrojados e personalidade própria, sofisticação e suntuosidade, cujos móveis são fabricados com madeira de demolição.

4. Resultados e Discussões

4.1 Apresentação da Pesquisa

A madeira é um material que, ao ser processado para a produção de peças de móveis gera perdas nas formas de cacos, ripas e serragem, que são resíduos gerados no processo de corte da matéria-prima. No processo de corte da madeira, seja ela, de Lei ou de demolição, ocorre perda deste material. Freitas (2000) afirma que segundo o IBAMA, o aproveitamento de toda a árvore pelas indústrias madeireira está em torno de 30% a 60%, variando de empresa para empresa. Isso significa um desperdício considerável de matéria prima, que passa a ser estimado como um resíduo, cujas tentativas de aproveitamento não tem agregado o devido valor a um material considerado tão nobre.

Os resíduos são gerados a partir de cortes de madeira para produzir as peças padrão tradicional comum (não sustentáveis), sendo ele de 20% a cada corte de tábua que varia de 2,5m a 3 metros (cada tábua). Por dia a empresa gera em média 8 metros de resíduos vindos de 40 tábuas, que pode variar de acordo com a demanda mensal.

A empresa produz diversas peças em madeira a exemplo das mesas e cadeiras com madeira de demolição, em dois modelos diferentes (maneira tradicional e com os resíduos *Patchwork*) que tem um design que atrai o público consumidor, apresentadas nas Figuras 1 e 2, as quais foram alvos do estudo e análise sendo produzidas durante a realização desta pesquisa.



Figura 1: Mesa tradicional e em *Patchwork*. Fonte: Autores (2018)

Da observação *in loco* durante sete dias, no mês de agosto do presente ano, foi possível acompanhar a produção das duas mesas e duas cadeiras apresentadas, que foram feitas sob encomendas. O levantamento dos tempos de processo foi constatado por meio da

cronometragem do processo, desprezando os tempos de paradas. Primeiramente é apresentada a observação da produção das peças tradicionais e em *Patchwork*, na sequência mostra-se o mapeamento do processo desenvolvido por meio da ferramenta IDEF, representando o processo de produção dos móveis com o tempo de produção de cada peça, depois são apresentadas as tabelas e gráficos comparativos e por fim são feitas as propostas de melhorias.

4.2 Mapeamento do Processo

A ferramenta IDEF foi aplicada para demonstrar todo o processo de produção das mesas e cadeiras tradicionais, e em *Patchwork*, desde o corte da madeira, seleção de matéria-prima, preparação dos resíduos, montagem, acabamento e secagem, bem como o tempo usado em cada momento para de cada peça. As Figuras 2, 3, 4 e 5 foram elaboradas para demonstrar o processo de produção, os insumos, o tempo para a produção respectivamente dos produtos, cadeira tradicional, cadeira *Patchwork*, mesa tradicional e mesa *Patchwork*.

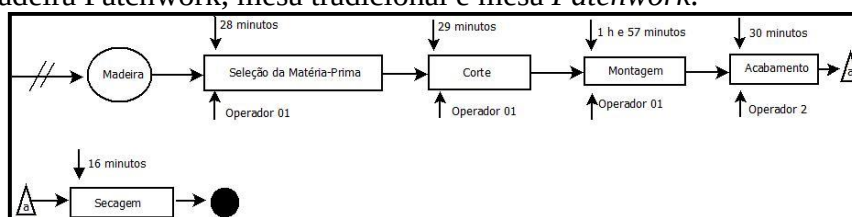


Figura 2: Cadeira tradicional. Fonte: Autores (2018)

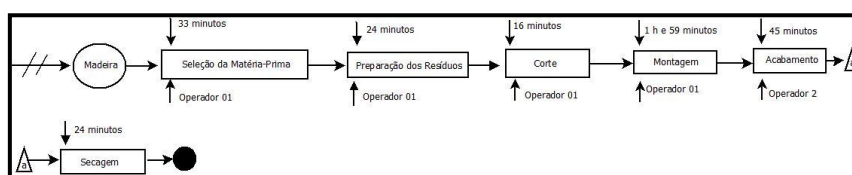


Figura 3: Cadeira *Patchwork*. Fonte: Autores (2018)

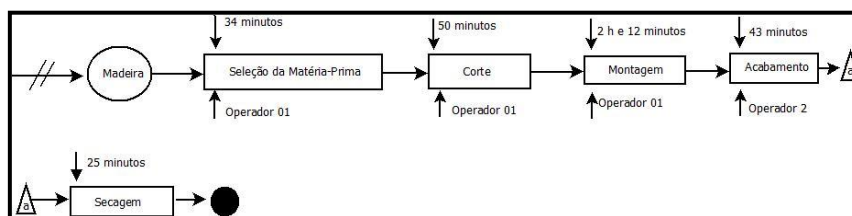


Figura 4: Mesa de centro tradicional. Fonte: Autores (2018)

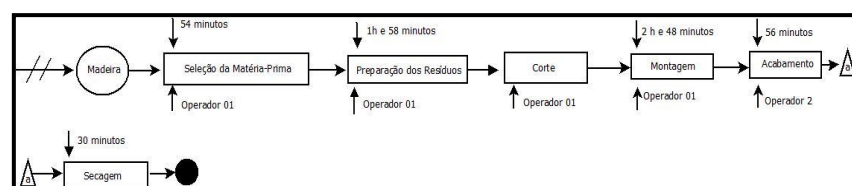


Figura 5: Mesa de centro *Patchwork*. Fonte: Autores (2018)

4.3 Dados do Processo Produtivo

Foram considerados, anotados e contabilizados as quantidades e custos dos recursos utilizados incluindo colaboradores, matéria prima, entre outros, a saber:

- Água de R\$ 47,00 do mês 08/2017;
- Energia de R\$ 259,00 do mês 08/2017;
- Salários dos funcionários: marceneiro R\$ 2.400,00 e acabador R\$ 937,00 líquido;
- Metro da tábua: R\$ 18,50;
- Pregos: R\$ 16,00 cada caixa;

- Cola: R\$ 22,00/ litro;
- Caibro de cadeira (madeira): R\$ 3,50 o metro;
- Chapa de compensado: R\$ 100,00 a unidade.

Para a mão de obra foi calculado o valor em R\$/hora do salário do operador e o tempo utilizado na produção de cada peça. Para o cálculo da energia foi calculado em média no valor do consumo mensal, tendo como base a conta do mês de agosto de 2017 por hora trabalhada na peça. Para a água foi utilizada a média do valor do consumo mensal do mês da coleta, por hora trabalhada na produção da peça específica.

Quanto aos insumos utilizados esses foram contabilizados individualmente por quantidade requerida por produto, a saber: metro de cada madeira, ml de cola utilizada e quantidade de pregos. De acordo com o valor total de cada insumo foi possível medir e dividir pelo que foi investido na produção. E o valor final foi calculado etapa por etapa do processo de produção, na produção de todas as peças (mesas e cadeiras). A Tabela 1 especifica o tempo para a produção de uma cadeira tradicional, citando cada etapa e o tempo de processamento. Observa-se que o tempo necessário utilizado para a produção de uma cadeira tradicional foi de 3h40min.

DESCRIÇÃO	TEMPO	TEMPO TOTAL
Separação Matéria – Prima	28 min.	3h 40min.
Corte da Madeira	29 min.	
Montagem da peça	1h. 57 min.	
Acabamento	30 min.	
Secagem	16 min.	

Fonte: Autores (2018)

Tabela 1: Tempo de produção da cadeira tradicional

A produção da cadeira tradicional envolve muitos elementos tais como: matéria prima (madeira de demolição); cola; prego; mão de obra; energia e água para chegar ao preço de venda e a lucratividade do produto (Tabela 2).

Matéria Prima	Mão de obra	Energia	Água	Custo total	Venda	Lucratividade
Madeira: R\$ 24,50	Marceneiro: R\$ 36,70	R\$ 3,66	R\$ 0,52	R\$ 75,73	R\$ 140,00	85% R\$ 64,24
Cola: R\$ 4,40	Acabador: R\$ 1,95					
Prego: R\$ 4,00	TOTAL: R\$ 38,65					
TOTAL: 32,90						

Fonte: Autores (2018)

Tabela 2: Inputs e lucro da cadeira tradicional

Observa-se, na Tabela 2, os valores individuais de cada insumo usado para a fabricação da cadeira tradicional com madeira de demolição, cujo resultado final aponta um lucro de 85%, descontando-se todos os valores usados na produção. A Tabela 3 traz o tempo utilizado para produzir uma cadeira sustentável, formato de *Patchwork*, com os resíduos (cacos).

Separação Matéria Prima	Preparação dos (Resíduos) Cacos	Corte da Madeira	Montagem da peça	Acabamento	Secagem	TOTAL
Cacos: 29 min.	24 min.	16 min.	1h 59 min.	45 min.	24 min.	4h 17 min.
Madeira boa: 14 min.						
TOTAL: 33 min.						

Fonte: Autores (2018)

Tabela 3: Tempo de Produção da cadeira Patchwork

A Tabela 4 apresenta os valores investidos na produção de uma cadeira sustentável com utilização de resíduos (*Patchwork*). A Tabela 3 demonstra que o tempo de produção da peça em *Patchwork* é maior, portanto acarreta em custo maior de mão de obra, entretanto apresenta maior valor agregado pelo ponto de vista do *design* e sustentabilidade. O resultado do lucro está em torno de 140% conforme Tabela 4.

Matéria Prima	Mão de obra	Energia	Água	Custo total	Venda	Lucro (R\$)	Lucratividade
Resíduos utilizados 3m (reaproveitados) Cacos	Marceneiro: R\$ 42,83	R\$ 4,53	R\$ 0,64	R\$ 74,72	R\$ 180,00	R\$ 105,28	140%
Madeira boa 2m vigas R\$ 7,00	Acabador: R\$ 2,92						
Pregos: R\$ 8,00	TOTAL: R\$ 45,75						
Cola: R\$ 8,80							
TOTAL: R\$ 23,80							

Fonte: Autores (2018)

Tabela 4: Inputs e lucro da cadeira *Patchwork*

Os Gráficos 1 e 2 apresentam o comparativo da produção da cadeira tradicional, com a peça de *Patchwork*, nota-se que o tempo para a produção da peça em *Patchwork* foi 4h17min (21%) superior ao da peça normal. É uma diferença considerável para a produção final, porém o lucro foi 55% maior em relação à cadeira tradicional, sendo viável para a empresa a sua produção.

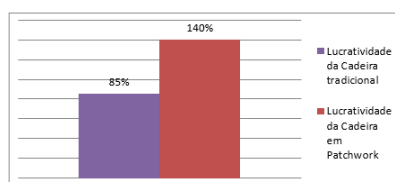


Gráfico 1: Viabilidade de produção da Cadeira Tradicional x Cadeira *Patchwork* quanto à lucratividade. Fonte: Autores (2018).

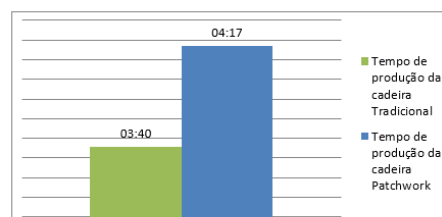


Gráfico 2: Viabilidade de produção da Cadeira Tradicional x Cadeira *Patchwork* quanto ao tempo de produção. Fonte: Autores (2018)

Considerando-se o tempo para a fabricação de uma peça com os resíduos, pode-se dizer que o ganho financeiro foi agregado à prática de valores voltados para o meio ambiente além de produzir uma peça arrojada e com um novo *design* segundo Pereira (2009).

A empresa assim agrega o valor a seu produto devido à mão de obra inserida e seu tempo de produção ser relativamente maior. Este produto sustentável é mais bonito e bem visto pelos clientes. Tendo uma aceitação maior no mercado, o nível de venda do mesmo é maior segundo registros da empresa. A Tabela 5 apresenta o tempo de produção de mesa de centro tradicional. O tempo de produção de uma mesa de centro tradicional envolve vários momentos da produção, a saber: separação de matéria prima; corte da madeira; montagem, acabamento e secagem.

Descrição	Tempo
Separação Matéria Prima	34 min.
Corte da Madeira	50 min.
Montagem da peça	2h 12min.
Acabamento	43 min.
Secagem	25 min.
TOTAL	4h 46 min.

Fonte: Autores (2018)

Tabela 5: Tempo de produção de mesa de centro tradicional.

A Tabela 6 demonstra os *inputs* e seus respectivos custos necessários para a produção de uma mesa de centro tradicional com madeira de demolição. Os *inputs* observados foram: matéria prima; pregos; cola; mão de obra; energia; água, mencionados o valor individual de cada um. Assim, obteve-se o custo total, o preço de venda, o lucro em real e a porcentagem de lucro.

Matéria Prima	Mão de obra	Energia	Água	Custo total	Venda	Lucro (R\$)	Lucratividade
Madeira boa: R\$ 148,00	Marceneiro: R\$ 44,60	R\$ 4,85	R\$ 0,69	R\$ 220,04	R\$ 400,00	R\$ 180,00	82%
Pregos: R\$ 8,00	Acabador: R\$ 2,90						
Cola: R\$ 11,00	TOTAL: 47,50						
TOTAL: R\$ 167,00							

Fonte: Autores (2018)

A Tabela 7 considerou o tempo de produção de uma mesa, em *Patchwork*, com resíduos. Observa-se que o tempo para a produção de uma mesa de centro sustentável em *Patchwork* foi de 7h06m.

Separação Matéria Prima	Preparação Resíduos	Corte da Madeira	Montagem da peça	Acabamento	Secagem	TOTAL
Resíduos: 52 min.	1h 58 min.	*compensado já pronto	2h 48 min.	56 min.	30 min.	7h 06 min.
Compensado: 2 min.						
TOTAL: 54 min.						

Fonte: Autores (2018)

Tabela 7: Tempo de produção de mesa de centro em *Patchwork*.

Portanto pode-se observar que o tempo de produção da mesa *Patchwork* com a utilização de resíduos, foi maior em relação à mesa tradicional, pois há gastou-se mais tempo na preparação da peça. Os *inputs* na produção de uma mesa de centro sustentável foram: mão de obra (marceneiro e acabador); energia, compensado e água. A Tabela 8 demonstra o custo total, o valor de venda, e a lucratividade da mesma.

Matéria Prima	Mão de obra	Energia	Água	Custo total	Venda	Lucro (R\$)	Lucratividade
Resíduos utilizados 8 m (reaproveitados) Cacos	Marceneiro: R\$ 70,60	R\$ 7,61	R\$ 1,08	R\$ 219,47	R\$ 520,00	R\$ 300,53	137%
Compensado R\$ 100,00	Acabador: R\$ 2,18						
Pregos: R\$ 16,00	TOTAL: R\$ 72,78						
Cola: R\$ 22,00							
TOTAL: R\$ 138,00							

Fonte: Autores (2018)

Tabela 8: Inputs e lucro da mesa de centro em *Patchwork*

Os Gráficos 3 e 4 apresentam o comparativo da produção da mesa de centro tradicional, com a peça de *Patchwork*, nota-se que o tempo para a produção da peça em *Patchwork* foi 7h06min (48%) superior ao da peça normal. É uma diferença relevante para a produção final, porém o lucro foi 55% maior em relação à mesa tradicional, sendo viável para a empresa a sua produção, isso sem considerar o valor de sustentabilidade que a peça representa ao utilizar resíduos que poderiam ser descartados de forma inapropriada e gerar impacto ambiental.

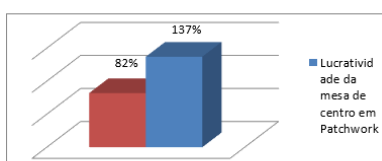


Gráfico 3: Viabilidade de produção da Mesa de centro Tradicional x Mesa de centro em *Patchwork* quanto à lucratividade. Fonte: Autores (2018)

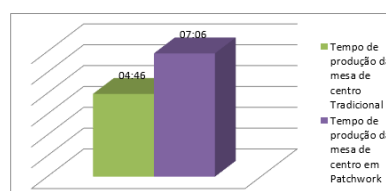


Gráfico 4: Viabilidade de produção da Mesa de centro Tradicional x Mesa de centro em *Patchwork* quanto ao tempo de produção. Fonte: Autores (2018)

Os resíduos usados nas peças sustentáveis (*Patchwork*) são colados na peça, utilizando-se para isso, uma massa para selar as aplicações dos cacos (resíduos) na peça, cuja massa é composta de cola e serragem. Os demais resíduos menores são doados a padarias da cidade de Passos que são usados como combustíveis em fornos a lenha.

A respeito do manejo e destino dos resíduos sólidos, Lima (1991) apresenta alguns modelos de gerenciamento, tais como: sistema de armazenamento, tratamento térmico, aterro sanitário, aterro industrial e sistema de reciclagem. Este último utiliza o modelo tecnológico chamado de descarga zero, que tem como princípios a reciclagem, a inertização dos resíduos e a minimização dos impactos ambientais. Outro fator relevante observado com a utilização de resíduos é a vantagem econômica para a empresa devido ao fator econômico gerado em benefício da mesma. Pois com a utilização dos resíduos em algumas de suas peças produzidas a empresa além de reduzir o impacto ambiental provocado pelos resíduos consegue poupar o uso de sua matéria prima principal (madeira de demolição), reduzindo os custos de produção.

Na peça sustentável mesa de centro em *patchwork* foram utilizados 9 metros de resíduos em forma de cacos que foram aplicados em sua base, sendo esta base composta de uma chapa de compensado de 1x1 metro, com isso, foi possível gerar uma economia de 8 metros de tabuas de matéria prima principal, em relação a mesa de centro tradicional que leva na sua composição 8 metros de madeira de demolição. Esta economia de tabuas resultou em uma redução de aproximadamente R\$ 144,00 de custo com matéria prima.

Já na cadeira em *patchwork* foram utilizados 4 metros de resíduos também em forma de cacos que foram aplicados a uma base de vigas de 2 metros de madeira de demolição, que são necessárias para gerar sustentação quanto aos pesos na peça, poupando assim a utilização de 5 metros de caibros de madeiras em relação a cadeira tradicional, que utiliza em sua composição 7 metros de madeira de demolição. Foi possível gerar assim uma economia de 5 metros de caibros de madeira que em valores monetários equivale a R\$ 17,50.

4.4 Considerações sobre o *Layout* da Empresa

Durante a pesquisa foi observado o *layout* das máquinas usadas na produção de móveis, que é discutido por ser um item importante na produção de móveis, pois, o posicionamento inadequado gera mais custos, entre outros pontos. Entretanto, discute-se somente o posicionamento do maquinário, pois é fundamental para o valor final do produto, em relação ao tempo que poderia ser menor, caso o *layout* fosse eficaz.

A empresa possui sete máquinas para produção de peças, cuja distribuição e posicionamento, faz o funcionário deslocar-se de um espaço para outro, com perda de tempo. Com o objetivo de analisar o fluxo de trabalho no *layout* da fábrica, optou-se por elaborar um *layout*, onde são apresentados os postos das máquinas. Dessa forma, foi possível observar os cruzamentos entre funcionários, materiais e informações, além da dificuldade de movimentação e transporte devido à atual disposição dos recursos. O diagnóstico da situação que impera nos postos de trabalho, por meio das análises de processos e *layout*, bem como dos fatores capazes de influenciar nas relações homem versus trabalho, indicou que o posto de montagem era o mais problemático. O *layout* (Figura 6) foi elaborado para demonstrar o posicionamento atual das máquinas na empresa.

O uso adequado de equipamentos/maquinários nas empresas visa, segundo Maciel *et al.* (2010) além de reduzir os custos de produção, melhora o fluxo e a organização do ambiente produtivo. Observou-se durante a pesquisa, que os maquinários da empresa ora pesquisada encontram-se distribuídos sem considerar o fluxo do processo para a composição do *layout*, o que interfere no resultado final referente ao tempo para a produção de uma peça. Como sugestão elaborou-

Figura 7: *Layout* ideal para empresa.
Fonte: Autores (2018)

- BRITO L.S. CUNHA, M. E. T. C.** Reaproveitamento de Resíduos da Indústria Moveleira. *UNOPAR Cient. Exatas Tecnol.*, Londrina, v. 8, n. 1, p. 23-26, 2009.
- CASSAGRANDE JÚNIOR, E. F.; SILVA, M. C.; CASSILHA, A. C.; PODLASEK, C. L.; MENGATTO, S. N. F.** Indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental. In: **Revista Educação & Tecnologia**.
- CONAMA. Resolução Nº 001.** 1986. Publicado no D. O. U de 17 /2/86. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf. Acesso em out. de 2017.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T.** *Avaliação e perícia ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
- DOBROVOLSKI, E. G.** *Problemas, destinação e volume dos resíduos da madeira na indústria de serrarias e laminadoras da região de Irati-Pr*. Ponta Grossa, 1999. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.
- FREITAS, L. C.** *A baixa produtividade e o desperdício no processo de beneficiamento da madeira: um estudo de caso*. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis. 2000. Dissertação.
- GIL, A. C.** *Como elaborar projetos de pesquisa*. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ISTO É.** Portal da Terra. *IBGE: área desmatada na Amazônia cresceu 51% em 20 anos*. 2016. Disponível em: <http://istoe.com.br/214974-IBGE+AREA+DESMATADA+NA+AMAZONIA+CRESCER+51+EM+20+ANOS/>. Acesso em setembro de 2017.
- LÊDO, S.** *Adequação de: conformidade legal e operacional*. 2013. Disponível em: <https://revistadasustentabilidade.wordpress.com/2015/06/16/quais-as-vantagens-de-ser-uma-empresa-sustentavel-samantha-ledo-e-sl-contabilidade/>. Acesso em julho, 2017.
- LIMA, C. R.** *Viabilidade econômica da produção de briquetes a partir da serragem de pinus sp*. In: *Congresso Brasileiro de Planejamento Energético*, 3., Salvador. Salvador: Universidade Federal da Paraíba, 1991.
- LIMA, E.G. SILVA, D. A.** *Resíduos gerados em indústrias de móveis de madeira situadas no pólo moveleiro de Araçatuba – Pr*. 2005. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/defesas/pdf>. Acesso em agosto de 2017.
- MACIEL, L. L; CENI, L.; DALCI, M. F.; AMARAL, F. G.** *Fabricação e montagem de móveis: uma análise ergonômica da organização do trabalho*. 2010. Disponível em: http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/385_seprosul_x.pdf. Acesso em out de 2017.
- MONTIBELLER FILHO, G.** *O mito do desenvolvimento Sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias*. Florianópolis: Ed. Da UFCS, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/81183/137926.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em setembro de 2017.
- NAHUZ, M. A.R.** *Resíduos Da Indústria Moveleira*. Anais do III Seminário de Produtos Sólidos de Madeira de Eucalipto e Tecnologias Emergentes para a Indústria Moveleira. Espírito Santo. 2015.
- NAKO, T. Hi.** *Desenvolvimento de produtos sob uma perspectiva sustentável: um estudo de metodologias e ferramentas*. São Paulo, 2010.
- OLIVEIRA, A. P.** *Gestão Ambiental: um estudo de impactos e práticas de responsabilidade ambiental junto a uma indústria moveleira, pertencente ao pólo de Araçatuba/PR*. 227 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Estadual de Londrina e Universidade Estadual de Maringá (PPA-UEL/UEM). Londrina, 2012.
- PEREIRA, T. C. P.** *A indústria moveleira no Brasil e os fatores determinantes das exportações*. 2009. UFSC. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia292757>. Acesso em setembro de 2017.
- RAMOS, J.** *Alternativas para o projeto ecológico de produtos*. 2001. Tese. Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- STEPHANOU, J.** *Gestão de resíduos sólidos: um modelo integrado que gera benefícios econômicos, sociais e ambientais*. 2013. In: *Sustentabilidade: resultado de pesquisas do PPGA/UFRGS*. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?p=235>. Acesso em agosto de 2017.