

Área: Sustentabilidade | Tema: Temas Emergentes em Sustentabilidade

**UPCYCLING COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: um estudo
aplicado sobre o aproveitamento de resíduos de MDF**

**UPCYCLING AS A STRATEGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: an applied study on the use of
MDF waste**

Edith Diehl Xavier e Juliana Menna Barreto

RESUMO

O crescente interesse mundial pela sustentabilidade ambiental tem despertado nos governos, empresas e sociedade em geral o interesse em reverter e reduzir as perdas e desperdícios de materiais e recursos naturais existentes nos processos produtivos. Como a indústria moveleira tem grande participação na geração de resíduos, buscou-se com este estudo identificar formas de aproveitamento de sobras de MDF, com a aplicação do upcycling como estratégia para o desenvolvimento sustentável. A pesquisa proposta revela-se de grande importância social, pois beneficia a sociedade ao buscar soluções criativas através do upcycling, promovendo o aproveitamento de resíduos, o consumo consciente, a valorização de recursos, a produção limpa e a preservação do meio-ambiente; ao mesmo tempo em que desperta no consumidor a consciência ecológica de um viver mais responsável e consciente de que a nossa sobrevivência e a de gerações futuras depende imprescindivelmente do nosso cuidado para com a preservação da natureza. Quanto à natureza, esta pesquisa classifica-se como aplicada, com abordagem de caráter qualitativo e quantitativo. Quanto aos objetivos, a pesquisa configura-se como exploratória e descritiva, envolvendo fundamentação teórica mediante revisão bibliográfica. Em relação aos procedimentos, a pesquisa classifica-se como estudo de caso elaborado em empresa do ramo moveleiro, na qual o ambiente de trabalho foi a fonte direta dos dados. As pesquisas de campo e bibliográfica são as metodologias adotadas como fontes de informação. Constatou-se que é viável o aproveitamento de resíduos por meio do upcycling, pois estes são reintegrados à cadeia produtiva como bens de consumo, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-Chave: Aproveitamento. MDF. Resíduos. Sustentabilidade. Upcycling.

ABSTRACT

The growing worldwide interest in environmental sustainability has awakened in governments, companies and society in general the interest in reversing and reducing the losses and wastes of materials and natural resources existing in the productive processes. As the furniture industry has a great participation in the generation of waste, this study sought to identify ways of taking advantage of MDF leftovers, with the application of upcycling as a strategy for sustainable development. The proposed research proves to be of great social importance, as it benefits society by seeking creative solutions through upcycling, promoting the use of waste, conscious consumption, resource valorization, clean production and preservation of the environment; at the same time as it awakens in the consumer the ecological awareness of a more responsible and conscious living that our survival and that of future generations depends crucially on our care for the preservation of nature. As to nature, this research is classified as applied, with a qualitative and quantitative approach. Regarding the objectives, the research is configured as exploratory and descriptive, involving theoretical basis through bibliographic review. Regarding the procedures, the research is classified as a case study elaborated in a furniture company, in which the work environment was the direct source of the data. The field and bibliographical researches are the methodologies adopted as sources of information. It was found that the use of waste through upcycling is feasible, since these are reintegrated into the productive chain as consumer goods, thus contributing to sustainable development.

Keywords: Utilization. MDF. Waste. Sustainability. Upcycling

UPCYCLING COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: um estudo aplicado sobre o aproveitamento de resíduos de MDF

INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são uma fonte esgotável e, apesar desta certeza, constata-se que o meio ambiente passou e ainda passa por profundas transformações, originadas por vários fatores, tais como aquecimento global, mudanças climáticas, desastres naturais, retirada desenfreada de matérias-primas naturais, desmatamento, queimadas, entre outros; sendo que o autor de muitos destes fatores é o próprio homem.

A busca por um desenvolvimento que atenda às necessidades da geração presente sem que isso venha a impossibilitar as gerações futuras de também atenderem as suas próprias necessidades, entende-se por sustentabilidade. Diante disso, atualmente, observa-se o crescente interesse mundial pela sustentabilidade ambiental.

Neste contexto, reverter e reduzir as perdas de recursos e materiais nos processos produtivos mostra-se de suma importância, pois além de diminuir os custos, que certamente influenciarão nos preços finais dos produtos, esta postura contribuirá para a minimização dos impactos ambientais gerados pela produção.

O grau do impacto ambiental causado por um produto pode mudar de acordo com o contexto de sua produção e consumo. Por isso, adotar medidas que visem a sustentabilidade industrial, concomitantemente ao lucro, além de ser uma medida ética e produtiva que tende a garantir a crescente aceitabilidade dos produtos por parte dos consumidores, tem-se mostrado o melhor caminho para contribuir com a preservação ambiental, uma vez que a consequência da exploração indevida no passado está sendo notada atualmente pela sociedade em seu habitat.

Em virtude disso, a pesquisa proposta revela grande importância social, pois beneficia a sociedade ao buscar soluções criativas através do *upcycling*, promovendo o aproveitamento de resíduos, o consumo consciente, a valorização de recursos, a produção limpa e a preservação do meio-ambiente; ao mesmo tempo em que desperta no consumidor a consciência ecológica de um viver mais responsável e consciente de que a nossa sobrevivência e a de gerações futuras depende imprescindivelmente do nosso cuidado para com preservação da natureza.

Upcycling é o reaproveitamento de materiais descartáveis, em sua forma original, os quais podem ser utilizados na fabricação de produtos finais sustentáveis, de qualidade e valor agregado, fato que será de grande importância no momento de sua reinserção no mercado. (SCHREIBER, 2013).

Propõe-se, com a presente pesquisa, apresentar alternativas para o aproveitamento de resíduos de *Medium Density Fiberboard* (MDF - Painel de fibra de madeira de média densidade) através do *upcycling*, como estratégia para o desenvolvimento sustentável.

Iniciou-se a pesquisa com a análise bibliográfica tomando-se por base material já publicado, principalmente livros e artigos científicos, com o objetivo de interpretar, recolher e analisar as contribuições teóricas existentes sobre assunto a ser abordado.

Posteriormente, procedeu-se à pesquisa de campo em uma fábrica de móveis específica, onde efetuou-se a coleta, o registro e a análise dos dados obtidos junto ao empreendedor. Buscou-se diagnosticar os tipos de produtos utilizados em marcenaria e que geram sobras significativas.

Com a verificação *in loco* identificou-se a caracterização e quantificação dos resíduos, através das quais constatou-se que todos os materiais usados na fabricação de móveis e afins, pela fábrica em questão, geram resíduos, em maior ou menor proporção; porém os materiais que produzem sobras em maior quantidade são as chapas (painéis) de MDF, com destaque para as chapas de *Medium Density Fiberboard-BP* (MDF-BP - Painel de fibra de madeira de média densidade revestido com resina melamínica, à baixa pressão). Fato este que vem a reforçar a

importância do objetivo geral desta pesquisa que é o de identificar formas de aproveitamento de sobras de MDF.

Para alcançar o objetivo geral, acima citado, foram traçados objetivos específicos como: buscar fontes teóricas para abordar o tema; diagnosticar, em marcenaria, os tipos de produtos que geram sobras e identificar formas de aproveitamento, com base nos conhecimentos adquiridos.

Com base na análise bibliográfica, na pesquisa de campo, nas constatações, análises e discussões sobre o problema em questão - Como aproveitar sobras de MDF resultantes da fabricação de móveis e afins, em marcenarias, utilizando o *upcycling*? Propõe-se algumas sugestões de aproveitamento, as quais serão apresentadas ao final desta pesquisa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sustentabilidade

Define-se como sustentabilidade o desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem impedir que as gerações futuras consigam atender as suas próprias necessidades. (LAGO, 2007 apud AMATO NETO, 2011)

De acordo com Mikhailova (2004), a essência da sustentabilidade consiste na preservação dos recursos naturais e no respeito à dignidade humana, visando não apenas a sobrevivência no presente, mas também no futuro. (Apud OLIVEIRA et al., 2016).

Já o conceito de desenvolvimento sustentável é aquele que concilia crescimento econômico, preservação do meio ambiente e melhora das condições sociais. (THOUVENOT, 2005 apud KAZAZIAN, 2005).

Amato Neto (2011) afirma que para que o desenvolvimento sustentável seja durável ele deve atender os seguintes requisitos: ser ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito.

Existe um imenso movimento de mudanças na sociedade e na economia mundial que direcionam para a emergência de um novo paradigma de produção de bens e serviços, o qual pode ser qualificado de produção sustentável. (AMATO NETO, 2011)

De acordo com Menna Barreto e Moreira (2015), empresários, administradores e demais entidades sociais devem considerar o meio ambiente em suas decisões estratégicas, pois os atuais problemas ambientais exigem uma nova atitude e um novo comportamento em busca de soluções inovadoras que resultem em práticas de preservação ambiental.

Atualmente, percebe-se uma crescente valorização de empresas sustentáveis, como ressalta Silva e Figueiredo, (2010, p.86), “Hoje, além das leis, percebe-se uma valorização de produtos e empresas que não prejudicam o meio ambiente e que contribuem para o aumento da renda de comunidades e de grupos menos favorecidos economicamente, preocupação esta que se tornou atributo para agregar valor em projetos na atualidade. ”

“A sustentabilidade aplicada às empresas é caracterizada pela prática diária de ações que atendam ao desenvolvimento ambiental, econômico e social, relacionadas com seus fornecedores, clientes e colaboradores. (OLIVEIRA et al., 2016, p. 1),

Para Menna Barreto e Moreira (2015), investir em sustentabilidade empresarial, além de ser um comportamento ético e altruísta, é uma maneira de contribuir para a permanência dos negócios no mercado; sendo que, para isso, é importante a busca constante de novas formas de atuação que contribuam não somente para os negócios, mas também a construção de uma sociedade sustentável.

Neste contexto, visando a sustentabilidade da empresa e da sociedade, as organizações devem adotar políticas e práticas de sustentabilidade empresarial, buscando incorporar aos

negócios as dimensões econômica, ambiental e social do desenvolvimento sustentável. (MENNA BARRETO E MOREIRA, 2015)

Kazazian, (2005) ressalta que a exigência ambiental estimula a criatividade, podendo, com isso, estar na origem de grandes evoluções: novas funções, novos materiais, novas tecnologias, novos usos.

A rentabilidade de uma empresa sustentável dependerá basicamente de sua capacidade de estabelecer um equilíbrio entre a sua competitividade no mercado, a sua relação com o meio ambiente natural e a sua atuação em termos de responsabilidade social. (LEAL, 2009 apud Oliveira et al., 2016).

Para garantir rentabilidade e, conseqüentemente, o sucesso do seu empreendimento, as empresas devem direcionar o seu gerenciamento para a inovação, seja do próprio negócio ou até mesmo ocupando novos mercados. (MENNA BARRETO E MOREIRA, 2015)

Ainda para Menna Barreto e Moreira, (2015), ações socioambientais chamam a atenção de clientes, fornecedores e da própria sociedade na qual a empresa está inserida; ao mesmo tempo em que as ações sustentáveis e responsáveis têm atraído e promovido um maior envolvimento e comprometimento dos colaboradores. Todas essas ações e posturas vêm agregar valor aos negócios, promovendo também diferenciais competitivos.

2.2 O produto em estudo

É importante diferenciar a duração de vida de um produto da sua duração de uso. A duração de vida do produto é a sua capacidade de enfrentar o tempo, enquanto que a sua duração de uso é o prazo no qual ele responde às necessidades e aos desejos do usuário. A grande quantidade de objetos no nosso meio ambiente reduz cada vez mais sua duração de uso. (Kazazian, 2005)

Atualmente, observa-se que a duração de uso efetiva dos objetos é muito inferior ao seu potencial, ou seja, muitos produtos que ainda cumprem sua função são, impulsivamente, substituídos por novos produtos; sendo que os produtos usados são descartados sem reaproveitamento, acumulando lixo desnecessário. (KAZAZIAN, 2005 apud HOLLAS, 2012)

Os produtos são compostos por diversos tipos de materiais os quais, como fontes primárias e como componentes do produto final, determinam várias formas de impacto ambiental, bem como vários efeitos em nossa saúde e no ecossistema onde vivemos. (Manzini; Vezzoli, 2011)

Atualmente, dentre as matérias-primas usadas pelas indústrias moveleiras destacam-se os painéis reconstituídos à base de madeira, que são produtos que passam por um processo de redução e montagem. Dentre eles citamos os mais utilizados o *Medium Density Fiberboard* (MDF) e o *Medium Density Particleboard* ((MDP - Painel de partícula de madeira de média densidade).

Para que ocorra a transição para a sustentabilidade deverá haver uma profunda transformação no sistema produtivo que, por sua vez, exigirá uma significativa mudança nos comportamentos e nas escolhas de consumo. (Manzini; Vezzoli, 2011)

Atualmente, os consumidores de produtos e serviços estão valorizando cada vez mais a oferta com a qualidade aliada à responsabilidade ambiental, refletindo uma sociedade exigente, em busca de políticas de controle, preservação e recuperação ambiental por parte das empresas e organizações. (SOUZA E PFITSCHER, 2013 apud MENNA BARRETO E MOREIRA, 2015)

2.3 Resíduos das indústrias

As indústrias que utilizam como matéria-prima principal em seus produtos a madeira maciça ou chapas de madeira reconstituída deparam-se, em seus processos produtivos, com

volumes cumulativos de resíduos os quais conflitam com as questões ambientais. (CASAGRANDE JUNIOR et al., 2004)

As quantidades de resíduos gerados nas indústrias variam conforme os processos produtivos usados pelas empresas, assim como de acordo com o tipo e o estado do maquinário e, também em razão de projetos de produtos mal elaborados, que não consideram as dimensões das peças para um aproveitamento de material econômico e ecologicamente consciente. (MAFFESSIONI; MENEGUZZI, 2012 apud WILDNER, 2015)

Brito e Cunha (2015), destacam como principais resíduos gerados pela indústria moveleira os pedaços de madeira, o pó de serra, os solventes e a água de cabine de pintura.

Já Lima e Silva (2005) classificam os resíduos gerados pela indústria moveleira como: serragem, cepilho (maravalha) e lenha (retalhos). (Apud BRITO; CUNHA, 2015)

O recurso natural mais utilizado como matéria-prima, na indústria moveleira, é a madeira, a qual nem sempre vem de reflorestamentos e, muitas vezes, a maneira como é extraída pode causar danos ao meio ambiente. (RAMOS, 2001 apud BRITO; CUNHA, 2015)

Brito e Cunha (2015) destacam que, no caso das indústrias moveleiras, deve-se ter consciência de quanto o seu processo produtivo causa de impacto no meio ambiente e de quanto é desperdiçado nesse processo, pois estes resíduos, quando não tratados corretamente, podem causar sérios danos ao meio ambiente e à saúde pública.

Além disso, os resíduos dos painéis reconstituídos causam uma preocupação maior em razão da presença de adesivos, geralmente ureiaformaldeído ou fenol-formaldeído, existentes na sua composição. (Farage et al., 2013)

Em relação aos resíduos sólidos, esses representam mais de 90% do total de resíduos gerados, especialmente os de madeira e seus derivados, como os painéis de aglomerados, MDF e compensados. (FARAGE et al., 2013). Dentre os resíduos sólidos destacam-se, basicamente, os derivados direto da madeira que são 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, fitas metálicas, entre outros. (BRITO; CUNHA, 2015)

Como resíduos líquidos destacam-se os solventes de tinta, a borra de tinta e a água utilizada na cabine de pintura. (BRITO; CUNHA, 2015)

Como resíduos gasosos gerados pela indústria moveleira destacam-se aqueles provenientes da incineração de resíduos de madeira e os provenientes do processo de lixamento. (BRITO; CUNHA, 2015). A queima de resíduos a céu aberto pode causar sérios impactos ambientais e prejudicar a saúde humana, visto que a queima desse material pode liberar dioxinas, furanos e outros compostos prejudiciais à saúde humana, e também liberar metais pesados, os quais possuem alto potencial cancerígeno. (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000 apud BRITO; CUNHA, 2015)

De acordo com a legislação nacional e internacional, o manejo e o tratamento dos resíduos sólidos industriais é de responsabilidade das fontes geradoras (LIMA, 1991). Por esse motivo, aliado às intenções de proteger o meio ambiente e de garantir a minimização do desperdício de matéria-prima, atualmente, o gerenciamento de resíduos está em foco na área industrial. (Apud BRITO; CUNHA, 2015)

Para Silva e Figueiredo (2010), os resíduos da indústria podem ser aproveitados de forma mais eficiente, evitando o descarte e a extração desnecessária de matéria-prima da natureza. Na gestão de resíduos observa-se a seguinte hierarquia de objetivos: redução da geração do resíduo na fonte, reutilização dos resíduos, reciclagem, incineração recuperando energia ou depósitos de resíduos em aterros sanitários. (JOHN, 2000 apud CASAGRANDE JUNIOR et al., 2004)

2.4 *Upcycling*

Todo processo produtivo gera resíduos. Na perspectiva *cradle to grave* (do berço ao túmulo) os produtos são projetados sem a preocupação com o seu descarte final. Dentro da nova perspectiva *cradle to cradle* (do berço ao berço), proposta por McDonough e Braungart (2002), **os resíduos tornam-se matéria-prima para um novo produto.** (Apud SILVA; FIGUEIREDO, 2010, grifo nosso.)

De acordo com Schreiber (2013), a prática do *upcycling* vem ganhando força rapidamente, acompanhando a necessidade de desenvolvimento de projetos sustentáveis.

Letícia e Soares (2012), explicam que

[...] o termo *upcycling* foi utilizado pela primeira vez em 1994, quando o empresário e ambientalista alemão, Reiner Pilz, em entrevista para o jornalista Thorton Kay, do jornal Salvo News, criticou o *downcycling* por não valorizar os resíduos em sua forma original; sendo necessário destruí-los para depois reutilizá-los: “[...] ‘Reciclagem’, ele disse, ‘Eu chamo isso de *downcycling*. Eles quebram tijolos, eles quebram tudo. O que precisamos é de *upcycling* onde é dado mais valor aos produtos velhos, e não menos’ [...]” (Apud KAY, 1994, p. 14 apud SCHREIBER, 2013, p. 757)

Alguns autores definem *upcycling* como uma **técnica que utiliza produtos descartáveis em sua forma original**, transformando-os em novos produtos de valor agregado, sem a utilização de processos químicos. (SCHREIBER, 2013, grifo nosso.)

O *upcycling* além de aproveitar o lixo que não é lixo, reduz o consumo de novas matérias-primas na criação dos produtos, a emissão de poluentes que aumentam o efeito estufa e o consumo de energia. (SCHREIBER, 2013)

O emprego de técnicas de reaproveitamento e o uso dos resíduos para a produção de novos materiais se torna cada vez mais necessário, visto que a reutilização de materiais é uma ótima alternativa para minimizar os impactos ambientais e para evitar contaminação do solo e de fontes de água potável. (BRITO; CUNHA, 2015)

Observa-se a necessidade de uma mudança conceitual a qual baseia-se em uma ciência com valores e visão de sustentabilidade. (SILVA; FIGUEIREDO, 2010). Conforme destaca Kazazian, (2005), a empresa sustentável repensa, valoriza os resíduos de produção e inova por meio de novas estratégias de gestão.

2.4.1 Diferença entre *upcycling*, reciclagem (*recycling*), *downcycling* e reaproveitamento

De acordo com Guarnieri (2011), *upcycling*, *downcycling*, reciclagem (*recycling*) e reaproveitamento são canais reversos de revalorização; não são sinônimos ou simplesmente termos novos que surgem com a “moda” da preocupação ambiental, mas possuem características essenciais em seus processos que os diferenciam entre si.

Define-se *upcycling* como o reaproveitamento de materiais descartáveis, em sua forma original, os quais podem ser utilizados na fabricação de produtos finais sustentáveis, de qualidade e valor agregado, fato que será de grande importância no momento de sua reinserção no mercado. (SCHREIBER, 2013). Ou seja, *upcycling* é o aproveitamento de descartes, em sua composição original, cujo destino seria o lixo, para a confecção de novos produtos.

Segundo Schreiber (2013), o *upcycling* utiliza os resíduos e produtos descartáveis em sua forma original, transformando-os em novos produtos de qualidade e valor agregado, sem a utilização de processos químicos. A figura 1 e 2 demonstram exemplos de *upcycling*.



Figura 1: Exemplo de Mesa de centro feita com sobras de madeira e poltrona feita de PVC
 Fonte: LUCAS, Thiago.



Figura 2: Caixa para joia, porta-garrafas e porta-chaves
 Fonte: primárias

A partir dos exemplos supracitados, entende-se por *upcycling* a arte de aproveitar um material que a princípio seria descartado e transformá-lo em algo diferente, em outro produto, com valor agregado, sem necessariamente submetê-lo a processos de transformações químicas, provenientes da reciclagem, tais como a figura 3.



Figura 3: Tampa para baú e Painel executado com sobras de madeiras de lei.
 Fonte: Primárias (Executada na EGEL Móveis)

De acordo com Kazazian (2005), reciclagem é reintrodução de um material em um ciclo de produção, em substituição total ou parcial a uma matéria-prima virgem, conforme figura 4.



Figura 4: reciclagem de celulares
Fonte: Miniquim

Destaca-se que, “sendo um dos processos mais utilizados na promoção da sustentabilidade, a reciclagem é a técnica (ou conjunto de técnicas) utilizada para aproveitar materiais residuais, ou gerados de forma não intencional, como sucatas de processos produtivos, transformando-os de forma que possam ser reutilizados e vendidos no mercado.”. (SCHREIBER, 2013, p. 756).

Deve-se considerar que a reciclagem pode, na maioria dos casos, necessitar do uso de energia em seus processos de execução, bem como contar com a possibilidade de alguns materiais requererem mais energia e processos químicos do que outros, produzindo, assim, artigos com valor ambiental reduzido. (GUARNIERI, 2011)

Ainda parafraseando o mesmo autor, a técnica de *downcycling* recupera o resíduo sofrendo processos industriais semelhantes à reciclagem, porém o transforma em matéria-prima de menor valor, a qual não pode ser utilizada no processo de produção do artigo que o gerou, somente na produção de produtos secundários.

Entende-se por *downcycling* o processo da reciclagem que transforma materiais e resíduos em novos materiais de menor qualidade, exigindo consumo de energia; como, por exemplo, a transformação de garrafas PET em pó. (SCHREIBER, 2013.)

Reaproveitamento, reuso ou reutilização compreende a extensão do uso de um produto ou componente (s) do produto, dando-lhe uma nova função, um novo uso, sem que o mesmo sofra remanufatura ou qualquer tipo de reprocessamento. (GUARNIERI, 2011)

A figura 5 apresenta exemplos de reaproveitamento e reuso de materiais.



Figura 5: Aparador com o reuso de gaveta, porta-trecos com o reaproveitamento de gavetas e cabideiros com o reuso de garfos.

Fonte: Casa e Decoração.

Para Silva e Figueiredo (2010), usando resíduos, existe a possibilidade de produzir um mobiliário com qualidade semelhante ao que utiliza a chapa inteira de MDF, empregando princípios do design sustentável. Assim como, há a possibilidade de projetar uma linha de produtos aproveitando os vários tamanhos dos resíduos da indústria.

No entendimento de Abreu (2009), “Os resíduos de madeira podem ser utilizados na produção de material combustível, na agricultura, na geração de energia elétrica em termoelétricas, na indústria de painéis reconstituídos e para a produção de pequenos objetos.”. (Apud BRITO; CUNHA, 2015, p.24)

É tecnicamente viável a produção de pequenos objetos com base em resíduos de painéis de madeira oriundos de indústrias moveleiras. (ABREU; MENDES; SILVA, 2009)

Destaca-se que “Quando design e sustentabilidade se fundem, uma solução para uma determinada demanda imediata será projetada, sendo a melhoria e longevidade as características mais focadas, ecoando nos âmbitos econômico, social e ambiental.”. (KAZAZIAN, 2005 apud HOLLAS, 2012, p.18)

Estudos mostram que o *upcycling* pode ser utilizado como estratégia no marketing internacional, pois a sustentabilidade e a preservação ambiental já são consideradas um diferencial competitivo nos produtos. Atualmente, “[...] a sustentabilidade apresenta-se cada vez mais como uma necessidade global e um fator importante na divulgação da empresa que quer conquistar o mercado internacional; pois os compradores estão cada vez mais exigentes e preocupados com o meio-ambiente, procurando adquirir produtos sustentáveis.”. (SCHREIBER, 2013, p. 758)

Conseqüentemente, o *upcycling* surge como uma ferramenta que possibilita às empresas adeptas a práticas sustentáveis diferenciarem seus produtos e também os divulgarem no mercado internacional, destacando-se como empresas sustentáveis. (SCHREIBER, 2013)

Além do ganho econômico, as empresas que aproveitam de maneira inteligente e criativa suas sobras e resíduos também contribuem socialmente, pois promovem o empoderamento das pessoas pelo aumento da oferta de emprego e de atividades rentáveis. Aliado a isso, todos ganham em qualidade de vida pelo aumento do poder aquisitivo e, principalmente, pelo cuidado com a preservação do meio ambiente; o que contribui para que as futuras gerações possam usufruir do planeta e, através do exemplo, também se comprometam a conservá-lo.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Quanto à natureza, esta pesquisa classifica-se como aplicada por procurar gerar conhecimentos acerca de experiências empresariais nas dimensões social, econômica e ambiental. Pesquisas de natureza aplicada possuem como finalidade gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidas à solução de problemas específicos. (PRODANOV; FREITAS, 2009 apud SCHREIBER, 2013). Procedeu-se abordagem de caráter qualitativo no próprio ambiente de trabalho, fonte direta dos dados. Efetuou-se a coleta de dados *in loco*.

A presente pesquisa configura-se, quanto aos objetivos, como exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória procura descobrir ideias e esclarecimentos sobre uma situação, enquanto que a pesquisa descritiva visa a descrição de características e funções. (MALHOTRA, 2011 apud SCHMIDT et al., 2016). A metodologia exploratória envolve o estudo por meio de pesquisa bibliográfica, elaborada com base em materiais já publicados, principalmente livros e artigos científicos, cujo objetivo é interpretar, contribuições teóricas existentes. (PRODANOV; FREITAS, 2009 apud SCHREIBER, 2013).

Em relação aos procedimentos, a pesquisa classifica-se como estudo de caso elaborado em empresa do ramo moveleiro, na qual o ambiente de trabalho apresentou-se como fonte direta dos dados.

Como fontes de informação, optou-se pelas metodologias de pesquisas de campo e bibliográfica. Para a pesquisa bibliográfica utilizou-se livros, revistas, periódicos, artigos científicos, entre outras fontes. Para a pesquisa de campo efetuou-se a coleta, o registro e a análise dos dados obtidos junto ao empreendedor. Vergara (2009) expressa que a pesquisa de campo está na ressalva dos fatos tal como acontecem, não permite isolar e controlar as variáveis, mas compreender e estudar as analogias formadas. (Apud SCHMIDT et al., 2016)

Realizou-se a pesquisa de campo em uma fábrica de móveis específica denominada EGEL Móveis, classificada, segundo o porte, como Pequena Empresa. A empresa atua no mercado desde o ano 2000 e está localizada na cidade de Carazinho, RS, na rua Santos Dumont, nº 209, no Bairro Glória.

A referida fábrica atualmente possui dez funcionários e executa móveis sob medida, bem como painéis, divisórias, escadarias, entre outros; usando como matéria-prima básica chapas (painéis) de MDF, MDF-BP, madeira, lâminas de melamina e de Lamiocco, rálicas, perfis de alumínio, vidros, metacrilatos e ferragens e acessórios diversos. Os produtos são projetados por arquitetos da própria fábrica e também por outros profissionais liberais tais como arquitetos, designers e decoradores que encaminham seus projetos para serem executados pela empresa.

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Como bem destacam Casagrande Junior et al. (2004), a indústria moveleira possui uma organização complexa e o seu processo produtivo não está organizado somente para um tipo de matéria-prima. Na produção de móveis, além dos painéis reconstituídos e madeiras são usados vários outros componentes como rattan, lâminas, plástico, vidro, metal, acrilatos entre outros.

A empresa objeto do estudo executa móveis sob medida, com design exclusivo, fabricados com vários tipos de materiais e componentes.

Com a pesquisa de campo realizada na referida empresa constatamos alguns dados importantes que destacamos a seguir:

- A empresa em questão não possui maquinário computadorizado e os planejamentos de cortes são calculados e repassados aos funcionários em planilhas e esquemas gráficos.
- Não há um levantamento mensal das sobras de MDF, portanto não há um índice médio mensal de perdas.
- As chapas de MDF usadas tem as seguintes dimensões: largura 2750mm, altura 1830mm e espessuras 3mm, 6mm, 9mm, 15mm, 18mm e 25mm; sendo mais usadas as espessuras de 6mm e 15mm.
- Na aquisição de matérias-primas, a empresa procura adquirir produtos ecologicamente corretos, reciclados e renováveis. Faz uso, por exemplo, de lâminas para revestimento, vendidas em rolos, feitas com a reciclagem de garrafas de Polietileno Tereftalato (PET - Resina plástica. Polímero termoplástico).

4.1 Caracterização e quantificação dos resíduos

Podemos classificar os resíduos, de acordo com suas características morfológicas, como cavacos, maravalha, serragem e pó.

Através da verificação *in loco*, constatou-se que todos os materiais usados na fabricação de móveis e afins pela fábrica em questão geram resíduos, em maior ou menor proporção; mas os materiais que produzem sobras em maior quantidade são as chapas (painéis) de MDF, com destaque para as chapas de MDF-BP.

A identificação dos resíduos existentes na fábrica investigada efetuou-se por meio da aplicação de um inventário realizado de forma presencial, de janeiro a agosto de 2017.

Apesar do esmerado planejamento que a empresa faz em sua produção, o qual está voltado para o menor desperdício, a partir do projeto dos móveis até a sua execução, sempre existem sobras ou resíduos. O Quadro 2 diferencia os tipos de resíduos gerados pelo processo de transformação, obtidos na maioria das fábricas de móveis.

Quadro 2: Identificação do tipo de processo relacionado com os resíduos que produz na fabricação de móveis.

PROCESSOS	MATERIAIS	RESÍDUOS			
		CAVACOS	MARAVALHA	SERRAGEM	PÓ
		Pedaços de madeira maciça ou chapas de tamanho variável	Resíduo de madeira com mais de 2,5mm	Resíduo de madeira com 0,5mm a 2,5mm	Resíduo de madeira menor que 0,5mm
1 Cortar: define larguras e profundidades das peças	Painéis e madeira maciça	X		X	X
2 Encaixes: cortes especiais ou curvos	Painéis e madeira maciça	X		X	
3 Canais: usinagem em peças planas	Painéis e madeira maciça		X	X	
4 Cepilhar: limpa madeira maciça bruta nas 4 faces	Madeira Maciça		X		
5 Furar: facilita a colocação de parafusos	Madeira Maciça e Painéis		X		
6 Lixar: alisa as peças antes do acabamento	Madeira Maciça e Painéis				X

Fonte: CASAGRANDE JUNIOR et al., 2004, p.7.

A seleção dos resíduos baseou-se na classificação aproximada (taxonomia), por critérios como formato, tamanho e cor. Os resíduos ou sobras de chapas de MDF-BP presentes em maior número apresentam-se nas espessuras de 15 e 6mm, respectivamente, e nos mais variados padrões e dimensões. A empresa não dispõe de maquinário de controle numérico computadorizado (CNC), o que justifica as variadas dimensões encontradas nas sobras, conforme demonstrado na figura 6.



Figura 6: Sobras de chapas de MDF-BP

Fonte: Primárias.

Observou-se também a existência de resíduos do tipo maravalha (resíduo com mais de 2,5mm), serragem (partículas com dimensões entre 0,5 a 2,5 mm) e pó (resíduos menores que 0,5 mm) de madeira e de MDF; porém tais resíduos são descartados, sendo doados para criadores de cavalos, coelhos e galinhas que os usam como forração ou “cama” para os animais. Os resíduos estão representados na figura 7.



Figura 7: Maravalha, Serragem e Pó de madeira
Fonte: Primárias

Com o aproveitamento dos resíduos a empresa produz objetos de adorno, brinquedos, pequenos objetos utilitários, cachepôs, móveis pequenos e painéis, entre outros. Observa-se que as alternativas são muitas. Eis alguns exemplos na figura 8 desenvolvidos pela empresa Egel.



Figura 8: Bandeja, Moto, Caixinhas para chá feitas com sobras de MDF
Fonte: Primárias

Visando o objetivo deste estudo, com orientação da autora e com o auxílio da empresa em questão, efetuou-se outras tentativas de aplicação do *upcycling*, cujos resultados apresentam-se a seguir. Não foram anexados os projetos técnicos, os quais poderão ser alvos de um estudo posterior, apenas imagens e algumas especificações das intervenções efetuadas, reforçando a ideia da viabilidade do aproveitamento de sobras e resíduos gerados pelas marcenarias e indústrias moveleiras. A figura 9 apresenta esses produtos.

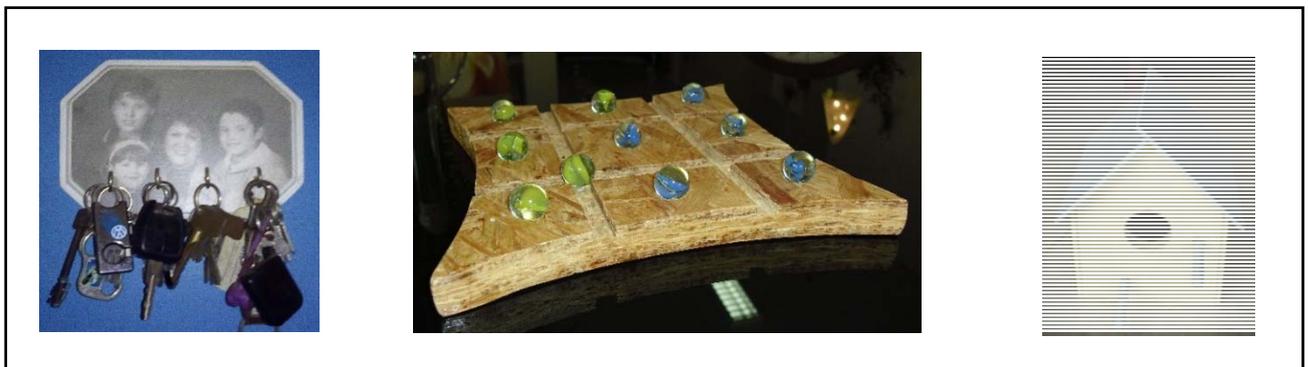


Figura 9: Porta-chaves, Jogo da velha feito com resíduos de OSB, Casinhas para passarinhos feito com sobras de MDF.

Fonte: Primárias

4.2 Metodologia sugerida para a aplicação do *upcycling*

A seguir apresenta-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento e criação dos novos produtos a partir dos conceitos de *upcycling*.

- *1ª Identificação e quantificação dos resíduos:* Fazer um levantamento dos tipos de resíduos gerados pela empresa, bem como da quantidade, organizando um inventário mensal e anual das sobras, identificando também a sazonalidade e a variabilidade.
- *2ª Caracterização e seleção dos resíduos:* Identificar as características dos resíduos, a matéria-prima, o acabamento, as dimensões e promover uma seleção.
- *3ª Definição do destino dos resíduos:* Avaliar e definir se é vantajoso para a empresa usar os resíduos, aplicando o *upcycling* dentro do próprio espaço físico da indústria ou se deve terceirizar a produção. Existe também a possibilidade de vender as sobras e resíduos como matéria-prima.
- *4ª Criação do produto:* Com base nos resíduos produzidos e disponíveis, elaborar projetos visando a sua utilização. Determinar o método de execução e os possíveis acabamentos.
- *5ª Avaliação do produto:* Avaliar o produto quanto à ideia ou solução proposta; também quanto ao desempenho, adequação, qualidade, durabilidade, manutenção, vida útil, impacto ambiental. Calcular o custo do produto e o provável preço de venda.
- *6ª Pesquisa de mercado:* Pesquisar a viabilidade de aceitação do produto no mercado, procurando também captar sugestões para o desenvolvimento de novos projetos.
- *7ª Adequação do produto:* Se necessário, adequar o produto às necessidades do mercado. Rever custos e possíveis reduções no preço de comercialização.
- *8ª Pré-fabricação:* Produzir protótipos ou amostras do produto projetado.
- *9ª Reavaliação do produto:* Reavaliar o projeto e o processo de produção. Se necessário, promover alterações.
- *10ª Fabricação do produto:* Produzir o produto. Definir que mão-de-obra utilizar, existente ou independente.
- *11ª Controle de qualidade:* Efetuar o controle de qualidade do produto.
- *12ª Divulgação do produto:* Definir e colocar em ação um plano de *marketing*.
- *13ª Comercialização do produto:* Definir a maneira de comercializar o produto e colocá-la em ação.
- *14ª Avaliação do desempenho ambiental:* Analisar se o produto atendeu às expectativas quanto ao desempenho ambiental, avaliando o impacto positivo ou negativo causado ao meio ambiente.
- *15ª Divulgação dos resultados:* Esta etapa pode fazer parte do plano de *marketing*. Deve envolver a empresa, o consumidor e instituições.

Existe ainda a possibilidade de vender as sobras e resíduos para artesãos, pois atualmente, encontra-se no mercado de artesanato alguns objetos e adornos executados com painéis de MDF, mas a maioria dos artesãos compram os painéis inteiros para executá-los. Alguns artesãos buscam trabalhar com material alternativo, como resíduos, sobras ou materiais reciclados, pois percebem que pode ser vantajoso ganhar ou arrematar, por baixo valor, peças que sirvam para criar partes dos seus produtos ou até mesmo objetos inteiros. Falta, pois, uma organização nos repasses desses resíduos pelas empresas fabricantes de móveis e afins.

CONCLUSÃO

Nos últimos anos, muitas empresas passaram a adotar estratégias de gestão ambiental, buscando seu crescimento econômico com responsabilidade social e cautela no uso dos recursos

naturais. Tais empresas estão descobrindo que não agredir o meio ambiente é economicamente viável e estão buscando o equilíbrio entre sua competitividade no mercado, sua relação com o meio ambiente e sua atuação social.

Constatou-se, pelas pesquisas de campo e bibliográfica, que as indústrias moveleiras geram resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Os resíduos sólidos representam mais de 90 % do total de resíduos gerados por estas indústrias, com grande destaque para os dos painéis de MDF e MDP; que são painéis reconstituídos à base de madeira e que têm gerado um volume expressivo de resíduos, pois ganharam um espaço antes ocupado pela madeira maciça.

Constatou-se que existem várias opções para a gestão das sobras de MDF geradas pelas indústrias moveleiras, como a redução da geração do resíduo na fonte, o aproveitamento e a reutilização dos resíduos, a reciclagem, a incineração recuperando energia ou o depósito de resíduos em aterros sanitários. Destas opções a que percebemos como mais eficaz, produtiva e rentável e menos danosa ao meio ambiente é o aproveitamento dos resíduos, em sua forma original, para a confecção de novos produtos; com grande destaque para o *upcycling*.

No *upcycling* os resíduos não são considerados como lixo, mas sim como matéria-prima abundante para a geração de novos produtos, ecologicamente corretos, que contribuem para o desenvolvimento sustentável. Ao desenvolver-se produtos através do *upcycling*, os resíduos e sobras serão aproveitados de forma efetiva, com custo-benefício satisfatório para a indústria, para a comunidade e para o meio ambiente.

Observou-se, através de análises bibliográficas e da colocação em prática, que painéis e pequenos objetos confeccionados com resíduos de MDF e/ou madeira são tecnicamente viáveis para o consumo das sobras e resíduos gerados pelas indústrias moveleiras, comprovando, assim, que a ideia de aplicar o *upcycling* como forma de utilização dos resíduos de MDF é uma boa estratégia.

O design destaca-se como fator de diferenciação no desenvolvimento de produtos sustentáveis através do *upcycling*, para que este não seja apenas um produto concebido com o objetivo de consumir resíduos, mas que seja criativo, inovador e que desperte o desejo da sua aquisição pelo consumidor.

Mediante este estudo, conclui-se que o *upcycling* aplicado sobre o aproveitamento de resíduos de MDF apresenta-se como uma excelente estratégia para o desenvolvimento sustentável, pois, ao minimizar o problema do descarte dos resíduos das produções moveleiras, reflete de modo positivo e relevante nos campos ambiental, econômico e social. Para o meio ambiente o *upcycling* mostra-se positivo por reduzir o volume de resíduos depositados em aterros sanitários ou descartados de maneira aleatória no meio ambiente.

Ao aproveitar sobras e resíduos na confecção de novos produtos, o *upcycling* aumenta a vida útil desses materiais, promovendo o uso mais racional dos recursos naturais e agregando ganhos econômicos. Já no aspecto social, o *upcycling* melhora a qualidade de vida das pessoas através da maior geração de empregos, do aumento de renda familiar, dos ganhos ambientais e da contribuição para a conscientização da população da sua responsabilidade social como consumidor final.

REFERÊNCIAS

ABREU, Luciana Barbosa de; MENDES, Lourival Marin; SILVA, José Reinaldo Moreira da. **Aproveitamento de resíduos de painéis de madeira gerados pela indústria moveleira na produção de pequenos objetos.** Revista. *Árvore*, Viçosa - MG, v.33, n.1, p.171-177, 2009. *Anais Eletrônicos*. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v33n1/v33n1a18>>. Acesso em 09 maio 2017.

AMATO NETO, João (Org.). **Sustentabilidade & produção**: teoria e prática para uma gestão sustentável. São Paulo: Atlas, 2011.

BRITO, Leandro de Souza; CUNHA, Magda Elisa Turini da. **Reaproveitamento de resíduos da indústria moveleira**. *Cient. Exatas Tecnol.*, Londrina, v.8, n. 1, p.23-26. 2015. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: pgsskroton.com.br/seer/index.php/exatas/article/download/619/588. Acesso em 09 maio 2017.

CASA E DECORAÇÃO. **Cabideiros modernos**. 2017. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/104990235042354219/> Acesso 10 set 2017.

CASAGRANDE JUNIOR, Eloy Fassi et al. **Indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental**. *Revista Educação & Tecnologia*. Curitiba, CEFETPR, v.8, p. 209 - 228, 2004. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/grupos/tema/25indus_moveleira_ambiental.pdf. Acesso em 09 maio 2017.

DECORVIVA. Lixo-Luxo: Um móvel retrô direto da caçamba! 2014. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/132996995221475683/> Acesso 11 set 2017.

FARAGE, Rogério Machado Pinto et al. **Avaliação do potencial de aproveitamento energético dos resíduos de madeira e derivados gerados em fábricas do polo moveleiro de Ubá – MG**. In: *Ciência Florestal*, 2013. vol.23, n.1, pp.203-212. ISSN 0103-9954. Santa Maria. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982013000100203&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 09 maio 2017.>

GUARNIERI, Patrícia. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife: Clube dos Autores, 2011. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=I-worBqsMTcC&printsec=frontcover&dq=upcycling+com+madeiras&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjppf6z2obUAhXQnJAKHc2RCt8Q6AEIOTAD#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 23 maio 2017.

HOLLAS, Daiane. **Design como fator de diferenciação para projeto de mobiliário sustentável visando a concepção da ecoeficiência**. Monografia – Universidade Luterana do Brasil, Curso de Design. Carazinho, 2012.

IDEIAS DIFERENTES. Decorando com PVC. 2015. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/467037423835826466/> Acesso em 10 set 2017.

KAZAZIAN, Thierry (Org.). **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Senac, 2005.

LUCAS, Thiago. Mesa de Centro. Linha Estrutural. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/359584351475573684/> Acesso em 10 set 2017.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011.

MENNA BARRETO, Juliana; MOREIRA, Marcelo Schultz. **Gestão empresarial sustentável: competência estratégica para as empresas em benefícios à sociedade.** Revista de Administração e Comércio Exterior. Passo Fundo, v. 1, n. 2, p.40-53, 2015. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <http://seer.faculdadejoaopaulo.edu.br/index.php/racex/article/view/40>. Acesso em 05 setembro 2017.

MINIQUIM. Os principais Problemas Ambientais. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=exemplos+de+reciclagem&tbm=isch&tbs=ring>> Acesso em 11 set 2017.

OLIVEIRA, Nilza Duarte Aleixo de et al. **Gestão empresarial sustentável: o caso Gramazon.** In: Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 18, 2016, São Paulo. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/resumo.php?cod_trabalho=171. Acesso em 08 maio 2017.>

SACI E A RECICLAGEM DO LIXO. Convenções - cores X tipos de lixo; exemplos; utilidade do material coletado - pós-reciclagem. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=tipos+de+reciclagem&sa=X&tbm=isch&tbo=u&source=/turmaa31.blogspot.com.br/2010/08/saci-e-reciclagem-do-lixo.html>> Acesso 12 set 2017.

SCHREIBER, Dusan (Org.). **Inovação e aprendizagem organizacional: o upcycling no marketing internacional.** Novo Hamburgo: Universidade FEEVALE, 2013. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=UHSAAQAQBAJ&pg=PA757&dq=upcycling+com+madeiras&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjzpiwzobUAhUBTJAKHX4LB5YQ6AEIJDA#v=onepage&q=upcycling%20com%20madeiras&f=false>. Acesso em 23 maio 2017.

SCHMIDT, Adriel Berleze et al. **Dimensões da sustentabilidade na 21ª Feira Internacional do Cooperativismo e 10ª Feira Latino Americana de Economia Solidária em Santa Maria – RS.** In: Fórum Internacional ECOINNOVAR, 5 – Conferência Internacional de Sustentabilidade e Inovação, 1, 2016, Santa Maria. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <http://ecoinovar.com.br/cd2016/arquivos/artigos/ECO1255.pdf>. Acesso em 08 maio 2017.

SILVA, Aline Freitas da; FIGUEIREDO, Carolina Finamore de. **Reaproveitamento de resíduos de MDF da indústria moveleira.** In: Design e Tecnologia, [S.l.], v. 1, n. 02, p. 77-87, dez. 2010. ISSN 2178-1974. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/49>>. Acesso em 09 maio 2017.

WILDNER, Marcus Vinícius. **Reaproveitamento de resíduos da indústria moveleira para aplicação em novos produtos de mobiliário.** Monografia. Trabalho de Conclusão de Curso II - Curso de Design, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015. *Anais Eletrônicos...* Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/867/1/2015MarcusViniciusWildner.pdf>>. Acesso em 09 maio 2017.