

LARISSA SANTANA SANTOS

**ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA MARCENARIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)**

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2017**

LARISSA SANTANA SANTOS

**ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA MARCENARIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

**SÃO CRISTÓVÃO-SE
2017**

Dedico a todos que acreditaram em mim, e aos que não acreditaram, pois me deram forças para prosseguir e mostrar que era possível.

Agradecimentos

Ao Deus que habita no meu interior, por todo auxílio espiritual o qual foi concedido a mim durante toda minha existência, a toda espiritualidade amiga, a qual me fortaleceu e ajudou-me a ter paz interior e nunca desistir dos meus sonhos.

A minha digíssima orientadora a Prof.^a Dr^a Saly Takeshita, pela paciência, atenção e orientação.

A Universidade Federal de Sergipe pela acolhida.

Aos professores do DCF- Departamento de Ciências Florestais, os quais contribuíram para minha formação acadêmica, e mesmo que de forma indireta com seus conselhos transmitiram experiências de vida as quais levarei para vida, além dos muros da universidade.

A minha família, mãe, tias, tios, primas, padrasto, avó pelo apoio moral, em especial minhas irmãs Luana e Adriana, as quais sempre me deram força, sempre acreditaram em mim.

Aos colegas de curso, por tornar essa caminhada mais leve, pelos momentos de descontração, em especial as “meninas super power” na figura de Luciana por me auxiliar mesmo que de longe, Andreza e Maísa, companheiras que sempre estiveram ao meu lado, obrigada.

Aos colaboradores da marcenaria, pelo carinho, e por tornar, minha estadia na marcenaria mais agradável.

Enfim sou grata a todos que colaboraram mesmo que de forma direta ou indiretamente para realização desse trabalho, grata a todos que acreditaram em mim.

“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.”

(Antoine Lavoisier)

SUMARIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Conceito de resíduos.....	3
2.2. Classificação de resíduos sólidos.....	4
2.3. Tipos de resíduos madeireiros.....	5
2.4. Importância do aproveitamento de resíduos.....	6
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
3.1. Local de estudo e coleta de dados.....	9
3.2. Caracterização dos resíduos.....	10
3.3. Quantificação dos resíduos.....	10
3.4. Definição das ações.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1. Caracterização da marcenaria.....	12
4.2. Caracterização dos resíduos gerados.....	13
4.2.1. Tipos de resíduos gerados.....	13
4.2.2. Quantificação dos resíduos.....	16
4.2.3. Formas de descarte atual.....	18
4.3. Gerenciamento de resíduos.....	20
4.3.1. Pontos críticos.....	20
a. Recursos Humanos.....	21
b. Equipamentos e espaço de trabalho.....	21
c. Descarte de resíduo.....	22
4.3.2. Proposta de plano de gerenciamento.....	22
A. Formas de tratamento.....	22
B. Potencial valorização.....	22
C. Maneiras de redução de geração de resíduo.....	23
D. Coletar, armazenar e dispor o resíduo adequadamente.....	24

5. CONCLUSÕES.....	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
APÊNDICE.....	30

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar os resíduos da marcenaria da Universidade Federal de Sergipe - UFS, quantificando os resíduos madeireiros gerados na mesma e propor alternativas para o seu aproveitamento, além de gerar dados para subsidiar um plano de gerenciamento para a marcenaria da UFS. Para tal estudo, foi realizado um levantamento semanal dentro do estabelecimento para identificação dos principais tipos de resíduos gerados e quantificação do volume de resíduos madeireiros utilizando recipiente de volume conhecido para medição. Estes resíduos foram separados em resíduo fino (maravalhas, serragem e pó) e grosso (destopos, refiles e aparas). Durante o tempo de pesquisa verificou-se que a marcenaria não possuía um sistema de separação e descarte correto dos resíduos produzidos e também não havia pesquisa sobre caracterização de resíduos. Assim tornando necessário aplicar um plano de gerenciamento para o mesmo e sugerindo alternativas de valorização como a confecção de pequenos objetos de madeira.

PALAVRAS-CHAVE: resíduo de madeira, caracterização, gerenciamento.

ABSTRACT

The present work had as objective to characterize the residues of the joinery of the Federal University of Sergipe - UFS, quantifying the wood residues generated in the same one and to propose alternatives for its use, besides generating data to subsidize a management plan for the UFS joinery. For that study, a weekly survey was carried out inside the establishment to identify the main types of waste generated and quantify the volume of wood residues using a known volume container for measurement. These residues were separated into fine residues (marbles, sawdust and powder) and coarse (debris, refills and shavings). During the research it was verified that the woodworking did not have a system of separation and correct disposal of the residues produced and also there was no research on the characterization of residues. Thus making it necessary to apply a management plan for the same and suggesting alternatives of valuation as the making of small objects of wood.

KEY WORDS: wood residue, characterization, management.

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, a sociedade vem enfrentando sérios desafios envolvendo as questões ambientais, dentre eles, a complexidade e a diversidade do manejo correto de resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos podem ser de origem industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, de serviços e de varrição. Sendo assim os resíduos podem ser definidos como tudo aquilo que resulta de atividade humana, e que não possui valor econômico significativo, sendo então, considerado como lixo, podendo gerar impactos ao meio ambiente (NBR10004, 2004).

Dentre os diversos tipos de resíduos gerados, o presente trabalho destaca aqueles oriundos do setor de produtos florestais. No Brasil, por exemplo, a madeira é uma das principais matérias-primas utilizada na produção industrial moveleira e no setor de construção civil. Sendo esta cadeia produtiva segmentada em três grandes vertentes: 1- o setor de processamento mecânico, no caso do desdobramento da madeira, construção civil e confecção de móveis; 2- o de papel e celulose; 3- e o de energia, tendo como principais representantes para este fim a lenha e o carvão vegetal (IBQP, 2002).

Para Nolasco e Uliana (2014), quando estes resíduos madeireiros são mal gerenciados, reduzem a lucratividade, prejudicando a competitividade das empresas do setor madeireiro. As autoras ainda ressaltam que quando esses restos de matéria-prima são descartados de forma incorreta, aumentam os riscos ambientais, além de custos com multas e seguros, assim prejudicando a imagem corporativa e acarretando em restrições de mercado.

Segundo Zolda e Lima (2012), a quantidade de resíduos gerados pelas indústrias moveleiras, é bastante significativa. Os autores verificaram que esse fato está relacionado ao aumento dos processos produtivos da indústria de transformação, destacando aqui a indústria madeireira, em que a geração de resíduos vem sendo cada vez maior e isso tem ocasionado uma exploração descontrolada da madeira e conseqüentemente a uma escassez de matéria-prima. Os estudiosos ainda ressaltaram que, esses fatores associados às pressões ambientais têm incentivado a indústria madeireira a buscar nos reflorestamentos a sua fonte de matéria-prima e aliado a isso, tem levado a indústria a buscar também melhorar os seus processos de beneficiamento de madeiras, visando a geração e a diminuição dos resíduos, contribuindo, desse modo, para a preservação das espécies.

No estado de Sergipe, a Política Estadual regente para Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe- PERS-SE (SEMARH, 2014) afirma que a situação de Sergipe em termos de geração desses resíduos industrial não é diferente da que ocorre em outros estados da região Nordeste, ou seja, não existe qualquer levantamento que assegure os aspectos quantitativos, qualitativos e de destinação dos mesmos.

Neste contexto, dentre as inúmeras atividades encontradas na Universidade Federal de Sergipe (UFS), o Campus São Cristóvão conta com uma marcenaria desde a fundação da UFS, a qual realiza serviços como a confecção de bancas, mesas, armários para a comunidade universitária, que conseqüentemente também é um local gerador de resíduos madeireiros. No entanto não há registro de um estudo específico que tenha caracterizado os resíduos gerados neste setor na universidade.

Partindo-se do princípio que a falta de planejamento para o tratamento dos resíduos gera uma série de problemas para a sociedade, logo se faz necessário a elaboração de um plano de gerenciamento para o mesmo. Desta forma deve-se saber a quantidade e qual tipo de resíduos está sendo gerado na marcenaria, sendo necessário quantificar os mesmos e traçar uma proposta para esse uso.

Partindo desta premissa, como toda atividade de processamento mecânico primário e secundário, a marcenaria da UFS gera uma grande diversidade e quantidade de resíduos durante a execução de um serviço para a comunidade universitária. Desta maneira, para designar o correto destino final ou propor formas de aproveitamento de resíduos é necessário à realização de um levantamento para traçar um diagnóstico para identificação e quantificação dos resíduos gerados, e a partir desta informação poder traçar metas para um planejamento de gerenciamento destes resíduos, propor maneiras de redução de resíduos e novas formas de aproveitamento, uma vez que, independente do setor ou porte, atualmente é fundamental que todo segmento industrial com potencial para geração de resíduos tenha iniciativa para evitar desperdício e a poluição do meio ambiente.

O objetivo desse trabalho foi Caracterizar os resíduos gerados na marcenaria da Universidade Federal de Sergipe (UFS), identificando os principais resíduos gerados na marcenaria da UFS, quantificando os resíduos madeireiros gerados na marcenaria da UFS e propondo alternativas para aproveitamento dos resíduos gerados, assim gerando dados para subsidiar um plano de gerenciamento para a marcenaria da UFS.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Conceito de resíduos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, conceitua resíduos sólidos como sendo todo “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

Esta PNRS prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado) (BRASIL, 2010).

Já os rejeitos, a PNRS, “define como resíduos sólidos que, depois de esgotados todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010). Logo, é válido afirmar que resíduos são restos de um material o qual possui potencial para ser utilizado e ter um valor agregado, já rejeito é o material que não possui o potencial para seu uso.

Segundo Uliana (2005), compreender o significado de resíduos e rejeito é fundamental para não haver falhas de gerenciamento que possam acarretar em autuações pela fiscalização ambiental. Nolasco e Uliana (2014) ressaltam que, as indústrias madeireiras são geradoras de uma significativa quantidade e variedade de resíduos e rejeitos.

É notório salientar que a geração de resíduo madeireiro ocorre ao longo de toda cadeia produtiva dos produtos madeireiros de maior valor agregado (PMVA) (LOPES, 2016).

Para D’Almeida e Vilhena (2000) a indústria moveleira tem como uma das principais fontes de matéria-prima a madeira. Na qual a mesma passa por processos mecânicos, que pode originar produtos secundários, tais como chapas de partículas e

fibras. A queima desse material pode acarretar na liberação de dioxinas, furanos e outros compostos prejudiciais à saúde humana, e também liberar metais pesados, os quais possuem alto potencial cancerígeno.

Já Brito e Cunha (2009) citam outras fontes de impactos ambientais causados por resíduo proveniente da madeira, que é a poluição causada por emissão de partículas em suspensão no ar, resultante do lixamento da madeira ou de chapas que foram anteriormente tratadas com produtos químicos. Essas partículas são prejudiciais à saúde humana principalmente à saúde dos funcionários que operam na área de produção.

2.2. Classificação de resíduos sólidos

De acordo com a resolução CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 006 de 15 de junho de 1988, cada resíduo deve ser listado e classificado em consonância com Norma Brasileira - NBR-10004 Resíduos sólidos – Classificação, norma que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possa ser gerenciado separadamente (BRASIL, 2006; NBR-10004, 2004).

Ainda de acordo com a ABNT (NBR-10004, 2004), os resíduos classificam-se em:

- Classe I (Perigosas): apresenta riscos à saúde pública e ao meio ambiente, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Exemplo: borra de tinta, resíduos como Thinner.
- Classe II (Não perigoso), esta classe está subdividida em: II A (não inerte) que apresentam periculosidade; possuem propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Exemplo: papel, lama de sistema de tratamento de água. II B (Inertes): não apresentam qualquer alteração em sua composição com o passar do tempo. Essa classificação acontece por meio da identificação do processo ou atividade que lhe deu origem, seus constituintes, suas características físicas, químicas e biológicas e a comparação com listagens de resíduos já conhecidos.

A norma ainda ressalta que a madeira pode ser enquadrada na Classe II. Logo, os resíduos resultantes do material lenhoso podem julgar como sendo incluídos nas subclassificações, II A- não inertes e II B- inertes, tendo como exemplo o material de construção civil.

Apesar da existência de uma variedade de resíduos, o seu controle é feito através de uma legislação homogênea, aplicada à indústria geradora do resíduo e não a um tipo de resíduo específico. Desta forma, os resíduos são classificados e codificados, a indústria portadora dos mesmos fica determinada a dar um destino ou um fim correto e estabelecido a esses resíduos. Todos os resíduos têm uma origem, um responsável pela sua geração, através do qual a legislação irá atuar.

Os resíduos são classificados e utilizados de acordo com o ligna-celulósico, assim chamado por ter lignina e celulose, em sua maioria de origem vegetal. São resíduos derivados de madeira ou da indústria madeireira, móveis velhos, restos de madeira de demolição, resíduos agrícolas, poste, dormentes, paletes, embalagem de madeira e resíduos florestais (QUIRINO, 2004).

2.3. Tipos de resíduos madeireiros

Brito e Cunha (2009) definem os resíduos industriais florestais como subproduto decorrentes do desdobro primário e secundário, como também da utilização da madeira, por exemplo: as cascas, a costaneira, as pontas, as aparas, as lascas e os nós. A forma natural da madeira, qualidade das toras, tais como, conicidade e tortuosidade também podem influenciar na geração e na quantidade de resíduos (VITAL, 2008b).

Os resíduos de indústrias madeireiras são provenientes das ações realizadas com material lenhoso, em que o mesmo passa por processos mecânicos utilizando equipamentos como lixadeiras, serras e aplainadora. Por sua vez, o uso desses equipamentos geram sobras de madeira, em que, o que restou dessa ação, será denominado resíduo (LOPES, 2016 e VITAL, 2008a).

Junior et al. (2004) e Dutra e Nascimento (2005), afirmam que seguindo as características morfológicas dos resíduos sólidos madeireiros, podemos classificá-los, como cavacos, maravalha, serragem e pó, os quais são descritos a seguir:

- Serragem – resíduos originados da operação de serras, encontrados em todos os tipos de indústrias madeireiras e moveleiras, com exceção das laminadoras de toras.
- Cepilho ou maravalha, resíduos gerados pelas plainas nos processos de serrarias ou marcenarias. Após certos processos que também serão aplainados, a madeira será utilizada na fabricação de móveis, portas, janelas, pisos, forros, e estruturas para telhados (DUTRA e NASCIMENTO, 2005).

- Lenha – típico dos resíduos de maiores volumes e com uma tendência em gerar novos produtos de menores dimensões. São gerados em todas as madeiras, e compostos da lenha: costaneiras, aparas, refilos, topos de toras e restos de laminados (DUTRA e NASCIMENTO, 2005).
- Cavacos-partículas com dimensões máximas de 50 x 20 mm, em geral provenientes do uso de picadores.
- Pó – resíduos menores que 0,5 mm, normalmente resultante do uso da serra de bancada.

2.4. Importância do aproveitamento de resíduos

Segundo Zoldan e Lima (2012), todos os resíduos têm seu valor orgânico ou energético, podendo ser valorizado ainda no início do processo de beneficiamento da madeira, realizando a sua separação e destinando cada parte ao seu referido fim, sem que aconteça a estocagem e a incineração pura. Com a classificação e o posterior aproveitamento dos resíduos pode-se facilmente controlar os estoques de madeira e seus derivados, mantendo processos com menos resíduos.

Lima e Silva (2005) citam diversas aplicações para os resíduos madeireiros gerados:

- a) Energia - a geração de energia por resíduos é bastante vantajosa, pois economiza outras fontes de energia. Contudo os resíduos usados para este fim não devem possuir nenhum elemento químico adicional, caso contrário, podem emitir poluentes causando danos ambientais.
- b) Chapas de partículas e fibras - os resíduos podem ser utilizados para confecção de chapas de fibras ou partículas como o aglomerado (Figura 1). Lima e Silva (2005) ressaltam que para utilização dos resíduos na indústria de chapas, devem ser observadas questões com relação ao tamanho das partículas utilizadas, que devem ser adequadas para o processo.

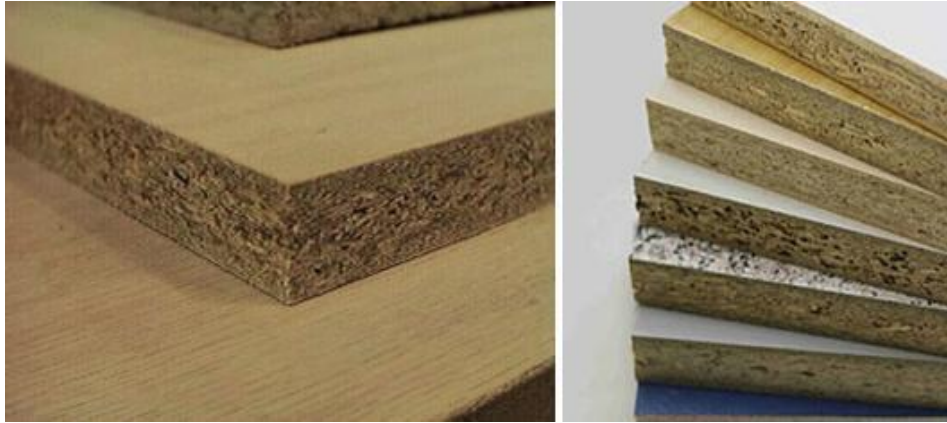


FIGURA 1 – Forma de aproveitamento de resíduos madeireiros na fabricação de chapa de partículas (Fonte: RABELO, 2017)

- c) Briquetes - outra forma de se utilizar os resíduos para gerar energia é através de briquetes, que, estudos realizados por Lima (1991), apontam que possuem grandes vantagens sobre o uso dos resíduos em sua forma primária, pois com a compactação destes para formar os briquetes, existe um controle maior sobre o teor de umidade, o que permite uma queima mais uniforme, além de facilitar o manuseio e o transporte (Figura 2). Além de gerar energia para as indústrias, esse material pode ser utilizado em restaurantes, olarias, lareiras, etc., desde que esteja livre de produtos químicos como tintas e produtos para madeiras tratadas.



FIGURA 2 – Forma de aproveitamento de resíduos oriundos do setor florestal, na fabricação de briquetes (Fonte: CELULOSE ONLINE, 2016)

- d) Polpa - a utilização dos resíduos como polpa para produção de papel pode ser uma alternativa. Existem algumas limitações quanto ao tipo de resíduo a ser usado, a origem da madeira e conseqüentemente a origem do resíduo, pois são fatores que podem influenciar diretamente na qualidade do produto final (LIMA e SILVA, 2005).
- e) Cargas para compostos poliméricos - uma forma alternativa para aplicação dos resíduos de madeira é a de carga para compostos poliméricos, a utilização de diversos tipos de cargas em polímeros é bastante comum, e existem vários tipos de cargas, como talco, cálcio, e entre eles está a farinha de madeira. Banks (2003) aponta o uso dos resíduos de madeira como aditivo de polímeros termoplásticos é bastante viável e possui diversas aplicações.

Além das alternativas citadas, outra sugestão é a confecção artesanal de pequenos objetos de madeira (POM) e dar um novo destino e utilidade ao resíduo. Os POM podem ser agrupados em artigos domésticos de caráter utilitário, de caráter decorativo, de uso pessoal, brinquedos e complementos de outros produtos, entre outros (ABREU et al., 2009).

Mas acima de tudo e independente da forma de aproveitamento adotada, é fundamental a gestão de resíduos, que consiste na atividade de elaborar políticas e planos integrados com o objetivo de prevenir a geração, obter o máximo aproveitamento e reciclagem de materiais, reduzir ao máximo o volume e/ou periculosidade dos resíduos gerados e definir as melhores soluções para tratamento e disposição (CASSILHA et al, 2004).

Seguindo os conceitos da cartilha de gerenciamento de resíduos de madeiras industrializadas na construção civil (ABIPA, [ca. 2011]), o uso e conservação de um recurso de forma racional são fundamentais para minimizar desperdícios e a geração de resíduos. Quando esse resíduo é gerenciado adequadamente, pode ser apropriadamente reduzido pelo seu reuso e reciclagem, tornando-se novamente um material com valor agregado ou como fonte para geração de energia. O gerenciamento de resíduo deve contemplar corretamente o manejo do material, evitando perdas no transporte uso e armazenamento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local de estudo e coleta de dados

Este estudo foi desenvolvido na marcenaria da Universidade Federal de Sergipe - UFS, Campus São Cristóvão (Figura 3). Trata-se de um setor que atende todos os Campi da universidade e realiza serviços de manutenção, consertos de móveis e confecção de mobiliário em geral.



FIGURA 3 – aspectos gerais da marcenaria na UFS, 2017. A: visão externa da marcenaria; B: visão geral interna da marcenaria (Fonte: autoria.).

Inicialmente foi realizada uma caracterização do local, identificando os principais serviços executados, produtos desenvolvidos pela marcenaria, rotina de trabalho, forma de armazenamento de matéria-prima, tipos de resíduos gerados e formas de descarte de resíduo.

Foram realizadas entrevistas com o responsável do setor e os colaboradores da marcenaria por meio de um questionário com livre consentimento dos entrevistados (APÊNDICE A) para avaliar e obter um melhor entendimento sobre o atual sistema de funcionamento da marcenaria e gerenciamento de resíduos adotado, além de observar as condições de trabalho e o entendimento dos mesmos sobre a importância do cuidado com a geração de resíduo nas atividades desempenhadas na marcenaria.

3.2. Caracterização dos resíduos

A caracterização dos resíduos gerados em cada uma das etapas de operação da marcenaria seguiu a metodologia descrita por Nolasco e Uliana (2014), onde os resíduos foram caracterizados da seguinte maneira:

- a. Tipo de resíduo gerado (forma): apra cavaco (grupo I), maravalha, serragem ou pó (grupo II)
- b. Tipo de operação
- c. Fator gerador

Nesta etapa também foram observados in loco e pelas entrevistas realizadas com os funcionários os principais pontos críticos na geração dos resíduos e base para a proposta de melhorias e formas de gerenciamento.

3.3. Quantificação dos resíduos

Observou-se na marcenaria que não havia um cronograma bem definido de atividades, sendo executadas vários serviços simultaneamente sem uma data fixa de término. Fato este que prejudicou a quantificação de rendimento e percentual de resíduo gerado por produto, pois havia material em execução, porém nenhum finalizado.

Desta forma, optou-se por quantificar os resíduos gerados na marcenaria seguindo metodologia adotada por Alves et al. (2014). Os resíduos foram quantificados em m³, utilizando-se uma caixa de madeira (Figura 4) de volume conhecido, cujas dimensões eram de 0,50 m de comprimento, 0,50 m de largura e 0,50 m de altura, totalizando um volume de 0,125 m³. A quantificação foi feita semanalmente, durante 4 (quatro) semanas no mês de agosto do ano corrente.

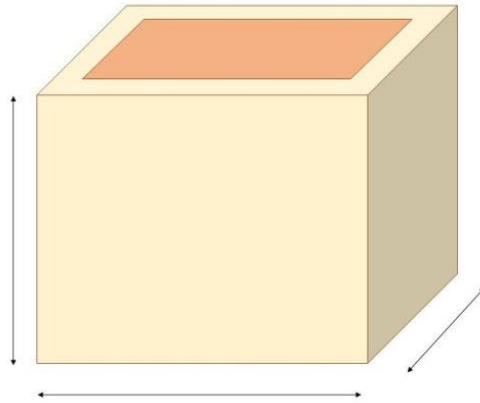


FIGURA 4 - Ilustração da caixa. Local utilizado para coletar, identificar os resíduos.

Nesta etapa, a etapa de quantificação os resíduos foram separados em dois grupos:

Grupo I - Resíduo fino: pó, serragem e maravalhas

Grupo II – Resíduo grosso: aparas em geral (refilos e destopos)

3.4. Definição das ações

Após a aplicação de questionários, avaliação in loco das condições de trabalho e realização do diagnóstico de geração de resíduos na marcenaria da UFS, definiu-se estratégias com base no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos desenvolvido por Nolasco e Uliana (2014) que poderão ser adotadas pela direção da marcenaria para reduzir e/ou valorizar os resíduos gerados.

- a. Formas de tratamento
- b. Potencial valorização (recuperação, reciclagem, aproveitamento, reuso).
- c. Maneiras de redução de geração de resíduo
- d. Coletar, armazenar e dispor o resíduo adequadamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização da marcenaria

A marcenaria foi implantada no mesmo período em que a universidade foi fundada, por volta de 1968, com o intuito de realizar manutenção de móveis. Atualmente, além destes serviços de manutenção, suas atividades envolvem tarefas de confecção de mobiliário em geral para atender os setores administrativos, departamentos, salas de aula e laboratórios. A marcenaria está sob responsabilidade do setor de Infraestrutura-INFRAUFS do Campus São Cristóvão e atende as demandas do Campus São Cristóvão e demais Campi da UFS (Campus Itabaiana, Campus Aracaju, Campus Laranjeiras, Campus Lagarto e Campus Nossa Senhora da Glória). No seu quadro de funcionários conta com 13 profissionais, sendo 03 (três) efetivos e 10 (dez) de empresa terceirizada. Dentre estes profissionais, estão divididos em: 03 (três) técnicos em móveis e esquadrias; 05 (cinco) marceneiros; 03 (três) carpinteiros e 02 (dois) ajudantes.

Para a execução dos serviços, a marcenaria possui os seguintes maquinários: 01 esquadrejadeira de grande porte, 01 serra circular de bancada, 02 desempenadeiras, 01 tupia, 02 furadeiras de bancada (uma horizontal e uma vertical), organizados de acordo com o layout da (Figura 5), o ambiente também possui os equipamentos manuais elétricos, lixadeira, serra tico-tico, parafusadeira, serra circular e plaina manual.

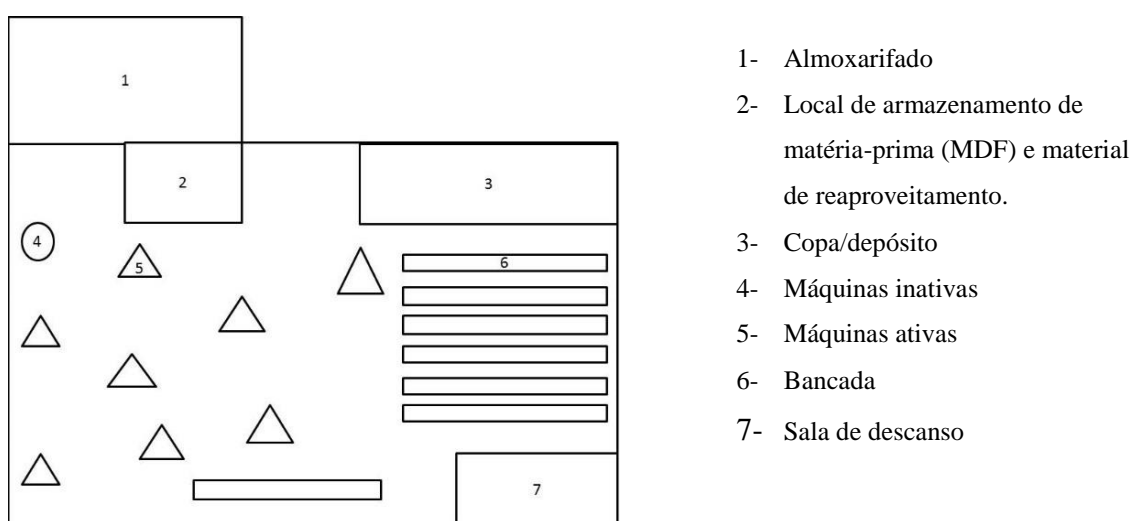


FIGURA 5 - Layout da marcenaria da UFS. Parte interna (Fonte: autoria, 2017).

Além destes equipamentos, possui duas serras fitas que não estão sendo utilizadas no momento, pois para uma delas não há espaço disponível para sua montagem e a outra está desativada por se tratar de um equipamento muito antigo.

Os serviços prestados pela marcenaria, confecção ou reparo de algum produto são realizados por demanda e solicitação realizada pelo sistema, o SIPAC - Sistema Integrado de Patrimônio Administração e Contrato, na forma de memorando ou ordem de serviço, os quais são solicitados e aceitos pelos pregoeiros que fazem parte do DRM- Departamento de Recursos Materiais, posteriormente as atividades são organizadas pelo responsável pela marcenaria. Na qual a matéria-prima utilizada para estes serviços, tanto a madeira quanto o painel, são comprados por meio de licitação.

4.2. Caracterização dos resíduos gerados

4.2.1. Matérias primas e tipos de resíduos gerados

As principais matérias-primas utilizadas na marcenaria para confecção dos produtos são os painéis de madeira (MDF, MDP e compensado), adquiridos por meio de licitação realizadas pelos pregoeiros do Departamento de Materiais – DRM.

Atualmente está sendo utilizado principalmente o MDF (Painel de Fibra de Média Densidade) e tábuas de madeiras de espécies diversas doadas pelo IBAMA após apreensão de carga irregular.

Nesta etapa de caracterização, observou-se que os principais resíduos gerados na marcenaria a partir das atividades provenientes da usinagem de madeira ou painel de madeira foram: aparas (refilo/destopo), maravalha, serragem e pó (Figura. 7).

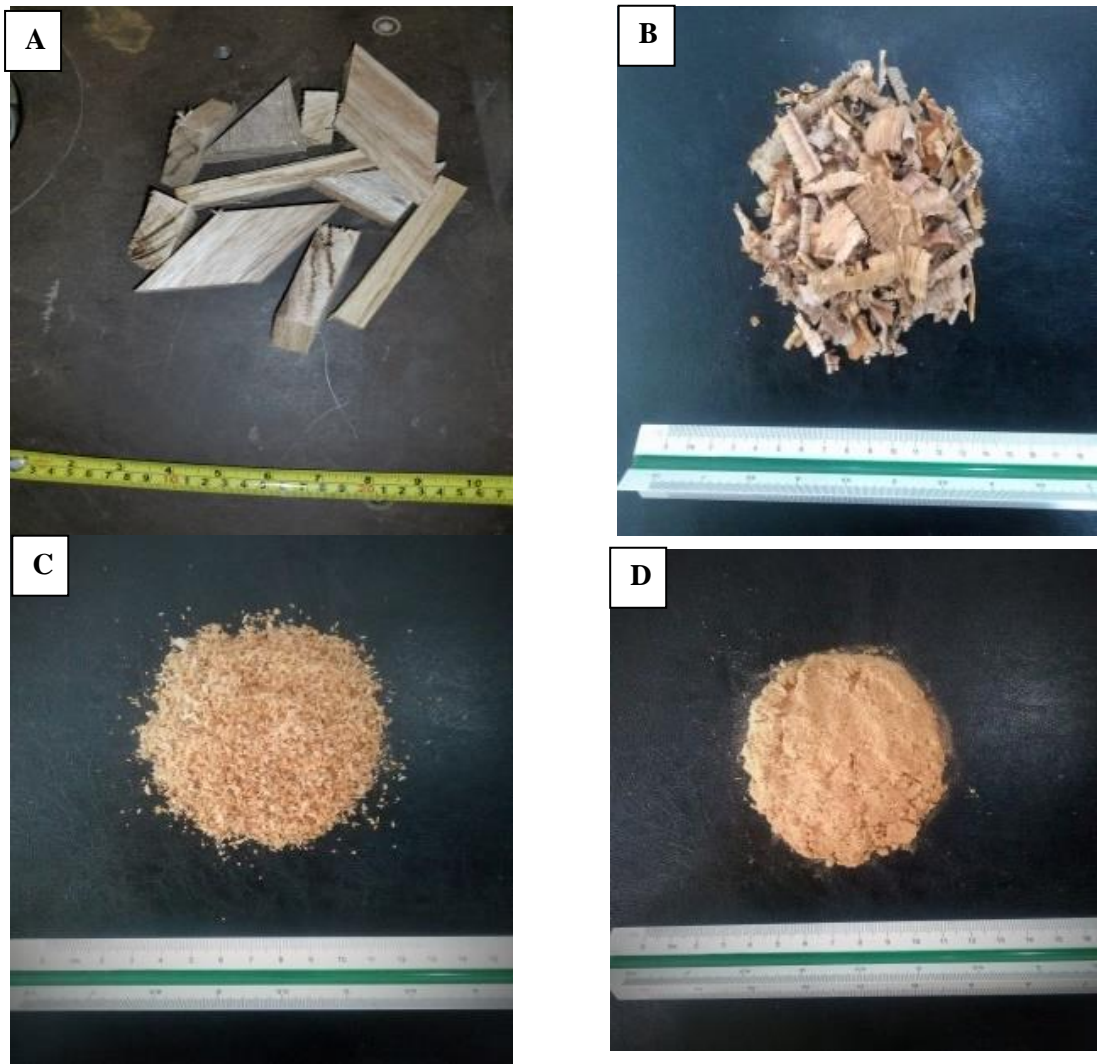


FIGURA 7 - A: Aparas (refilo / destopo); B: Maravalhas; C: Serragem; D: pó. Resíduos gerados na marcenaria da UFS, Campus São Cristóvão (Fonte: autoria, 2017).

A partir da matéria-prima utilizada, os resíduos madeireiros gerados na marcenaria foram caracterizados de acordo com tipo de operação realizada e equipamento utilizado e apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos tipos de resíduos gerados

EQUIPAMENTO	PAINEL	MADEIRA
Esquadrejadeira	Peças de Reaproveitamento Refilo Serragem	Refilo Serragem
Serra circular de bancada	Destopo Serragem	Destopo Serragem
Plaina	-	Maravalha
Lixadeira	Pó	Pó
Serra tico-tico	Refilo Pó Peças de reaproveitamento	Pó Peças de reaproveitamento

As peças de reaproveitamento possuem dimensões reduzidas, porém com potencial para algum aproveitamento retornam para o estoque para utilização em outros serviços que demandem pequenos pedaços de painel (Figura 6).



FIGURA 6 - Peças de MDF, separadas para reaproveitamento na marcenaria da UFS- Campus São Cristóvão (fonte: autoria, 2017).

Já nos estudos realizados por Mendonza et al (2010) em marcenarias na região de Viçosa destaca que os principais resíduos gerados foram serragem (36%,17%), sarrafo (25,53%), maravalha (23,40%) e cavaco (12,77%).

Ainda segundo Lopes (2016) em estudos realizado em pequenas indústrias de produtos madeiros em Piracicaba, ressalta que os principais resíduos gerados são 26,39% de resíduo fino e 12,64% de peças de reaproveitamento e 5,82% de resíduo grosso, neste sentido o estudo obteve resultados contrários aos encontrados na marcenaria da UFS.

Estudos realizados por Hüebelin (2001), tendo como principais resíduos da indústria madeira: a serragem, originada da operação das serras, que pode chegar a 12% do volume total de matéria-prima; os cepilhos ou maravalhas, gerados pelas plainas, que podem chegar a 20% do volume total de matéria-prima, nas indústrias de beneficiamento; a lenha ou cavacos, composta por costaneiras, aparas, refilos, cascas e outros, que pode chegar a 50% do volume total de matéria-prima, nas serrarias e laminadoras.

Além dos resíduos madeiros, também são gerados outros tipos de resíduos sólidos que variam em função dos serviços realizados. Dentre estes resíduos, cita-se como exemplo as lixas usadas nas etapas de acabamento, fita de borda, pregos, parafusos, dobradiças, latas de tintas, garrafas de spray, grampo, entre outros (Figura 8).

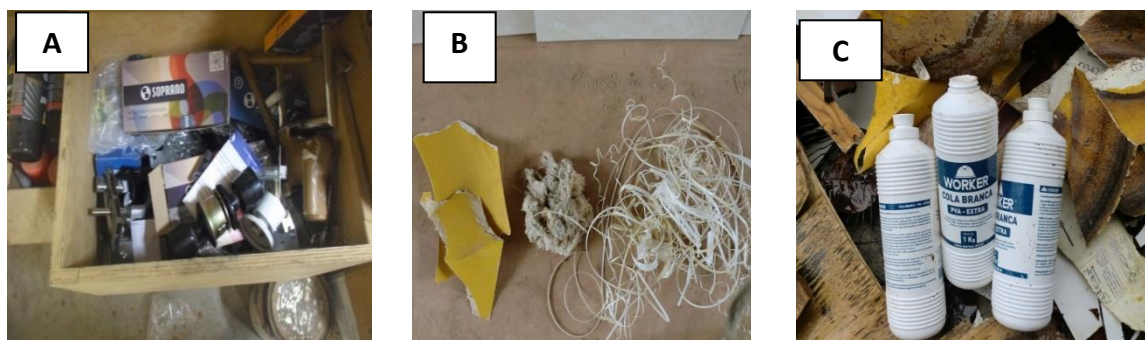


FIGURA 8 - A: Outros tipos de resíduos; B: lixa, estopa e resto de fita de borda; C: embalagem de cola, que são gerados na marcenaria da UFS- São Cristóvão (Fonte: autoria, 2017).

4.2.2. Quantificação dos resíduos

Todo resíduo gerado na marcenaria no período de 4 (quatro) semanas, foi separado em resíduo fino e resíduo grosso e

em seguida coletado periodicamente para as medições de volume utilizando um recipiente de volume conhecido (Figura 9).



FIGURA 9 - Caixa utilizada no experimento para coleta e caracterização do resíduo na marcenaria da UFS- São Cristóvão (Fonte: autoria, 2017).

A partir destas medições, obteve-se média semanal de $0,218 \text{ m}^3$, sendo que a média semanal de resíduos grossos gerados na marcenaria foi de $0,156 \text{ m}^3$ e $0,0625 \text{ m}^3$ de resíduo fino (Figura 10).

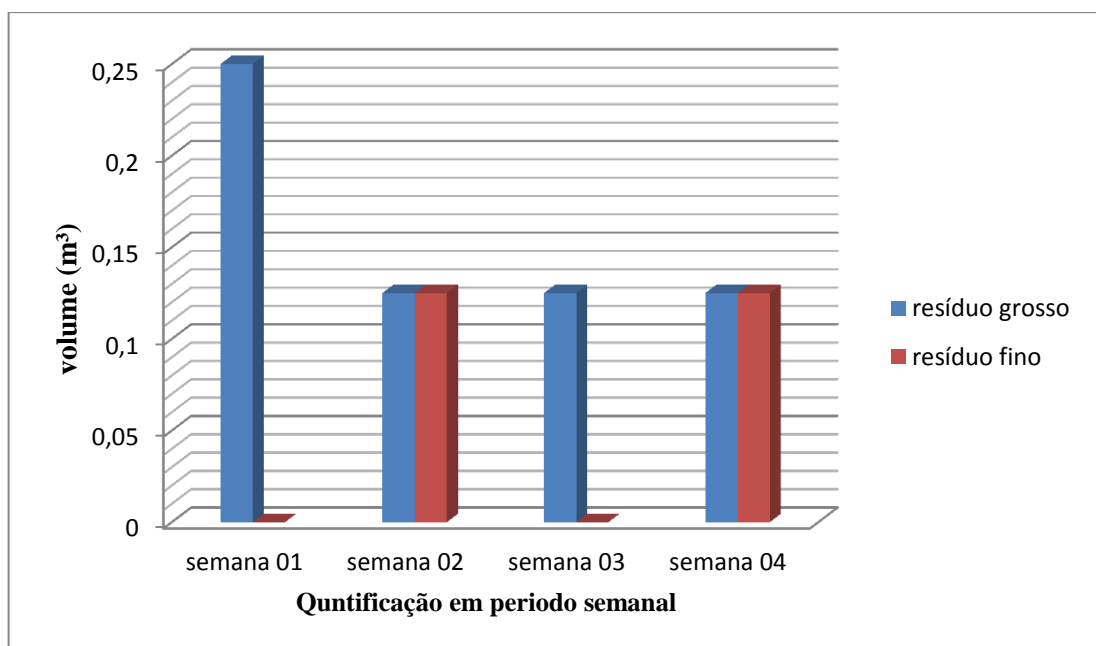


FIGURA 10 - Resíduos gerados no período de 4 semanas no mês de agosto (fonte: autoria, 2017)

Por se tratar de uma marcenaria que atende as demandas da universidade e que não há uma linha de produção fixa para confecção de determinado objeto, observa-se claramente a diferença do volume de resíduos gerados quando comparada com marcenarias comerciais ou segmentos de processamento primário, como uma serraria, por exemplo. De acordo com Almeida et al. (2012) uma marcenaria de grande movimento no município de Bom Jesus gera em média 0,973 m³ de resíduos por semana. Por outro lado, os resíduos gerados em uma serraria representam valores muito maiores, como observados por Melo et al. (2012) em uma serraria na região metropolitana de Belém, onde em um mês produziu 750 m³ de resíduos, sendo os principais aparas, costaneiras e serragem.

4.2.3. Formas de descarte atual

O gerenciamento de resíduo sólido da Universidade Federal de Sergipe atualmente é coordenado pelo NGA- Núcleo de Gestão Ambiental. De acordo com Ribeiro¹, atual coordenador do Núcleo, a política de gerenciamento de resíduo sólido, é realizada a coleta seletiva do lixo, na qual o caminhão leva os resíduos sólidos para uma estação de tratamento.

De acordo com o que foi levantado nas entrevistas na marcenaria e consulta junto ao Núcleo de Gestão Ambiental da universidade, não foi observado uma política de gerenciamento de resíduo específica para a marcenaria. A única iniciativa mais próxima envolve um projeto em andamento para o reaproveitamento de podas das árvores do Campus.

Diante deste quadro, durante o desenvolvimento desta pesquisa observou-se que os resíduos gerados são depositados em recipientes localizados no interior da marcenaria (Figura 11) e posteriormente disposto na área externa de forma aleatória para descarte final (Figura 12). Também não foi observado separação por tipo de resíduos, sendo todos dispostos no mesmo local, a céu aberto.

¹RIBEIRO, G.T. (Comunicação pessoal, 2017)



Figura 11 - Caixa com resíduo dentro da marcenaria. Local onde o resíduo gerado na marcenaria da UFS- São Cristóvão é descartado dentro da marcenaria (Fonte: autoria, 2017)



FIGURA12 - Resíduos descartados de forma aleatória na área externa da marcenaria da UFS. (Fonte: autoria, 2107)

O resíduo depositado na área externa para descarte final é retirado mensalmente de acordo com a programação do setor do Horto da universidade. Este material, após coletado, é depositado nas proximidades da estação de tratamento de esgoto até que o Núcleo de Gestão Ambiental da universidade tome as devidas providencias sobre o mesmo.

Os demais tipos de resíduos (pregos; parafusos; resto de cola etc.) ficam na parte externa da marcenaria, no aguardo do caminhão do lixo.

O pó é armazenado dentro do estabelecimento e segundo informações de funcionários o mesmo serve como forragem em alguns pontos dentro do estabelecimento, para evitar que a água que escoar por goteiras do telhado não se espalhe no chão ou seja levado pelo caminhão coletor do lixo, que também levam os resíduos não madeireiros.

Vale ressaltar que a maior parte dos serviços prestados pela marcenaria, usa como principal matéria-prima as chapas de MDF, o que acaba gerando maior quantidade de resíduo em relação à madeira que pouco é utilizada no estabelecimento. A disposição desse resíduo proveniente das chapas são dispostos a céu aberto, o que é prejudicial ao meio ambiente e as pessoas.

Hedlund (2013) salienta que a queima desses painéis ocasionam liberação de compostos químicos presentes em sua composição, como é o caso do formaldeído, uma substância tóxica e cancerígena, além de gerar cinzas granulométrica fina que constitui um problema ambiental por conter algumas substâncias tóxicas. Para reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto dessas chapas sugere-se o desenvolvimento de luminária a partir de resíduos de MDF.

Uma das formas de solucionar o problema é a reciclagem desse material já que seu aproveitamento é mais limitado devido a sua composição química, como alternativa de transformar resíduos sólidos de madeira, como matéria-prima para outros processos produtivos, para criação de novos produtos, como exemplo os PMOs, ou mesmo disposição em aterros industriais (PINTO et al., 2016; MENDOZA et al., 2010).

4.3. Gerenciamento de resíduos

4.3.1. Pontos críticos

Durante a pesquisa constatou-se que não havia um sistema de tratamento de resíduo madeireiro, e que não havia nenhum estudo sobre quantificação ou caracterização dos resíduos gerados na marcenaria da UFS. Também não foram observadas iniciativas que incentivem a redução de resíduo ou o seu melhor aproveitamento na marcenaria.

A seguir são elencados os principais pontos críticos observados que caracterizam a atual forma de tratamento de resíduos na marcenaria.

a. Recursos Humanos

Durante a realização da pesquisa do atual trabalho e pelas entrevistas efetuadas com os funcionários da marcenaria, pode-se observar que a empresa terceirizada não oferece treinamento aos seus colaboradores relacionada à classificação, separação e redução de resíduos durante suas atividades, acarretando num menor aproveitamento da matéria-prima, uma vez que os mesmos não estão preocupados com tal situação. Em certos casos, até mesmo desconhecendo o que é resíduo no sentido literal da palavra. E por falta desse suporte técnico, outro agravante observado foi a falta de um entendimento geral e claro sobre geração de resíduos, os funcionários da marcenaria acabam não adquirindo o hábito de separar os outros tipos de lixo, por exemplo: lixo orgânico descartado juntamente com demais resíduos da marcenaria.

Por outro lado, os colaboradores costumam guardar peças maiores provenientes das atividades realizadas na marcenaria para serem reaproveitadas. Os funcionários da marcenaria não recebem nenhuma orientação em relação ao correto descarte dos resíduos por parte da empresa terceirizada contratada ou pelo setor contratante da universidade.

Apesar de os contratados possuírem conhecimento empírico sobre como trabalhar com madeira, os mesmos não possuem uma visão do que é resíduo, logo o setor que é responsável por admitir esses colaboradores deveria oferecer cursos de reciclagem voltados para esta temática.

b. Equipamentos e espaço de trabalho

Apesar de não apresentar um fluxo tão intenso na produção de móveis ou acessórios para a universidade, o atual espaço onde funciona a marcenaria não está organizado adequadamente. Seria necessário um estudo mais específico para melhoria do layout dos equipamentos, organização do local de armazenamento dos resíduos, de forma que os resíduos ficam locados em recipientes pequenos dentro do estabelecimento.

Outro fator observado está relacionado à manutenção dos equipamentos, que são realizados pelos próprios colaboradores, e não tem um treinamento ou cronograma fixo da realização dessa manutenção.

c. Descarte de resíduo

A falta de um setor ou responsável por este assunto provavelmente promova um dos pontos mais crítico observado na marcenaria que é a geração de diversas categorias de resíduos sólidos e um descarte totalmente desordenado e sem gerenciamento.

4.3.2. Proposta de plano de gerenciamento

a. Formas de tratamento

Como a marcenaria da UFS não possui um fluxo intenso de produção de móveis e acessórios torna-se um facilitador para elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos.

Desta maneira, sugere-se realizar monitoramento constante do volume de resíduo gerado pela marcenaria e separação por tipo de resíduo, gerando dados para que o setor possa realizar parcerias com outros Departamentos e demandas da universidade que venham a ter interesse em algum resíduo gerado para reaproveitamento e realizar o mínimo de descarte possível.

Como exemplo, cita-se a disciplina de “Processamento Mecânico da Madeira” do curso de Engenharia Florestal que utiliza resíduos da marcenaria para realização de aula prática.

b. Potencial valorização

A partir dos dados levantados e análise dos mesmos observou-se peças que seriam descartadas com potencial para serem recuperadas e recicladas, além de servir para serem reutilizadas e aproveitados na confecção de objetos artesanais, assim como propõe em seu estudo Sternadt (2002) Fabricação de “pequenos objetos de madeira” (POM), que são definidos como pequenas peças confeccionadas de modo industrial ou artesanal que podem ser manuseadas ou conduzidas facilmente com a mão. Sendo assim sugere-se como um exemplo de valorização do resíduo a produção de Pequenos Objetos de Madeira (POM) (Figura 14) e parcerias com projetos sociais para reabilitação de jovens.

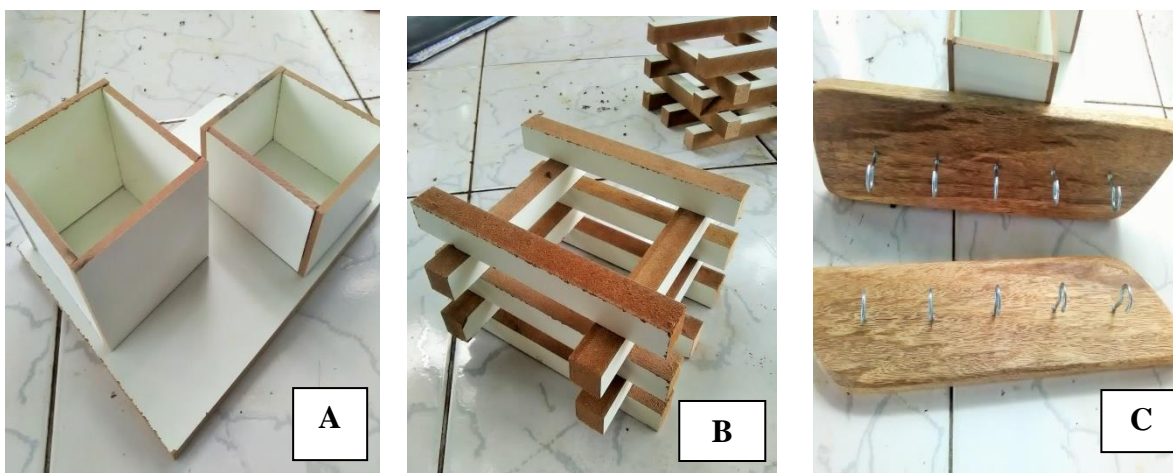


FIGURA 14 - A: porta-treco; B: cachepô; C: porta-chaves. Formas de aproveitamento de resíduos, na confecção de pequenos objetos de madeira (POM), coletados na marcenaria da UFS. (Fonte: autoria, 2017).

Tal alternativa foi adotada por Lopes (2009) que projetou POMs com resíduos oriundos de uma indústria de esquadrias na região de Tietê/SP como alternativa de geração de renda para trabalhadores não qualificados.

Outra oportunidade de valorização destes resíduos seria a criação de uma parceria interdisciplinar com professores da área e com professores de outros Departamentos como do curso de Design, Arquitetura e Artes visuais, para elaborar uma oficina sobre aproveitamento de resíduos e confecção de POM; e/ou realizar parcerias com professores da área ambiental e ministrar aula em conjunto com os colaboradores da marcenaria da Universidade Federal de Sergipe para melhor gestão dos resíduos.

c. Maneiras de redução de geração de resíduo

Para redução de geração de resíduo é necessário um monitoramento constante e sensibilização dos funcionários setor. Neste sentido sugere-se a realização de cursos de reciclagem para os atuais funcionários e treinamento específico no momento da contratação de um novo colaborador, como um projeto cadastrado na PROEX- Pró Reitoria de Extensão.

Realização de parcerias com os gestores responsáveis pela marcenaria com o Núcleo de Gestão Ambiental da Universidade ou outros Departamentos que abordem a

temática de Gestão Ambiental para o desenvolvimento de atividade que auxiliem em melhorias contínuas nesta atividade.

d. Coletar, armazenar e dispor o resíduo adequadamente.

Para que o resíduo seja corretamente descartado, sugere-se a criação de um espaço específico e recipiente adequado para descarte de resíduo assim como sua separação adequada, evitando que a disposição final seja em área aberta e maneira desordenada assim como pode ser observada na (Figura 15).



FIGURA 15 - A: disposição dos resíduos na parte externa da marcenaria; B: caixa papaventulho como sugestão para dispor os resíduos e separá-los, na marcenaria da UFS-Campus São Cristóvão. (Fonte: autoria, 2017).

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados da presente pesquisa, conclui-se que:

- ✓ Não há um sistema de tratamento de resíduo madeireiro ou estudo sobre quantificação ou caracterização dos resíduos gerados na marcenaria da UFS;
- ✓ Os principais resíduos gerados na marcenaria são pó, serragem, maravalha, aparas (refilo/destopo);
- ✓ A média semanal de resíduo gerado foi de 0,218 m³, sendo principalmente de resíduos grossos (0,156 m³);
- ✓ Não há separação do resíduo gerado na marcenaria, sendo dispostos na área externa aleatoriamente para descarte final;

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ Como propostas para o melhor aproveitamento e valorização dos resíduos gerados sugere-se a produção de pequenos objetos de madeira (POM) para agregação de valores, e uma ação conjunta interdisciplinar com outros departamentos para realização de oficinas educativas sobre aproveitamento de resíduos e confecção de POM;
- ✓ A partir destes resultados, obteve-se informações relevantes e que podem ser utilizadas para subsidiar um plano de gerenciamento de resíduos para a marcenaria da UFS.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. N. S.; GUIMARÃES JUNIO, J.B.; GUIMARÃES NETO, R.M.; CARVALHO, D.M.; AMARAL, G.C. Mensuração do volume de resíduo gerado em marcenaria no município de Bom Jesus – PI. **Scientia Plena**, v.8, n.4, 2012.

ABREU, L. B.; MENDES, L. M. SILVA, J. R. M. 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.

ALVES, R. S.; SOUZA, A. S; REIS, A.R. S. **Diagnóstico laboral e quantificação de resíduos madeireiros em uma marcenaria no município de monte alegre-pa: um estudo de caso**. 2014. 8p. Monografia - Faculdade de Engenharia Florestal – FEF Universidade Federal do Pará – UFPA/Campus Altamira.2014.

ABIPA- ASSOCIAÇÃO BASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PAINÉIS DE MADEIRA. **Gerenciamento de resíduos de madeira industrializada na construção civil**. ABIPA, [ca. 2011]. 6p.

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BANKS, A. D. **Aproveitamento de resíduos da indústria da madeira**. Revista da madeira, Curitiba, ano 12, n. 69, p. 28-30, 2003.

BRASIL. **Lei N° 12.305**, Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2ª edição, de 2 de Agosto de 2010. Disponível em: http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf. Acesso em: 28 maio.2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disciplina que no processo de licenciamento ambiental de atividades industriais, os resíduos gerados ou existentes deverão ser objeto de controle específico. Resolução CONAMA n. 006, de 15 de junho de 1988. **Lex**: Livro CONAMA, Brasília, 2006. 808 p.

BRITO, L. S.; CUNHA, M. E. T. Reaproveitamento de Resíduos da Indústria Moveleira. **UNOPAR Cient. Exatas Technol**. Londrina, v. 8, n. 1, p. 23-26, Nov. 2009.

CASSILHA, A.C. PODLASEK, C. L. JUNIOR, E. F. C. SILVA, M.C. MENGATTO, S.N. F. Indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental. In: **Educação e Tecnologia**, v. 8, p. 209-228, 2004.

CELULOSE ONLINE. **Biomassa: empresários do Amazonas estão apostando em briquetes para geração de energia**. Disponível em: <http://celuloseonline.com.br/empresarios-do-amazonas-estao-apostando-na-biomassa-para-geracao-de-energia/>. Fev, 2016. Acesso em: 30 maio.2017.

D`ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT; CEMPRE, 2000.

DUTRA, R. I. J. P; NASCIMENTO, S. M. Resíduos de indústria madeireiros. **FAEF, Revista Científica Eletrônica: Engenharia Florestal**. Edição número 5, fevereiro de 2005 - ISSN 1678-3867 2005.19 p. disponível em: <http://faef.revista.inf.br/site/e/engenharia-florestal-5-edicao-fevereiro-de-2005.html#tab171>. Aceso em: 28 maio. 2017.

HEDLUND, T. A. **A redução dos impactos ambientais como proposta para o desenvolvimento de luminária a partir de resíduos de MDF**.2013. 79p. Monografia. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí- RS. 2013.

HÜEBLIN, H. J. **Modelo para a aplicação da metodologia Zeri. Sistema de aproveitamento integral da biomassa de árvores de reflorestamento**. 2001.139p. Dissertação de mestrado. CEFET.PR. Curitiba. 2001.

IBQP-INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO PARANÁ. **Análise da competitividade da cadeia produtiva da madeira no estado do Paraná**. Curitiba. 2002. 345 f. Relatório Final.

JUNIOR, E. F. C.; SILVA, M. C.; CASSILHA, A. C.; PODLASEK, C. L. MENGATTO, S. N. F. Indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental. **Revista Educação & Tecnologia**. Curitiba, Editora do CEFETPR, v.8, p. 209 – 228 2004.

LIMA, E. G.; SILVA, D. A. Resíduos gerados em indústrias de móveis de madeira situadas no pólo moveleiro de Arapongas – PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 1, p.105-116, 2005.

LIMA, C.R. **Viabilidade econômica da produção de briquetes a partir da serragem de pinus sp**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 3., Salvador. Anais... Salvador: Universidade Federal da Paraíba, 1991.

LOPES, C.S.D. Desenho de pequenos objetos de madeira com resíduo da indústria de processamento mecânico da madeira. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. V.4, n.3, p.105-132, 2009.

LOPES, M.A. **Gerenciamento de resíduos madeireiros em pequenas indústrias de produtos de madeira de maior valor agregado**. 2016. 137 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

MELO, L.E.L.; SILVA, C.J.; LOPES, K.V.; BRITO, P.G.M.; SANTOS, I.S. Resíduos de serraria no estado do Pará: caracterização, quantificação e utilização adequada. **Floresta e Ambiente**, v.19 (1), p. 113-116, 2012.

MENDONZA, Z. M. S. H., et al. Análise dos Resíduos madeireiros gerados nas marcenarias no município de Viçosa – Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.4, p. 755-760, 2010.

NOLASCO, A.M.; ULIANA, L.R. **Gerenciamento de resíduos na indústria de pisos de madeira**. Piracicaba: ANPM, 2014. 40p.

PINTO, L.S.D. MATOS, C. C.; SILVA, L. F. da S. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, n° 12, 2016, Belo Horizonte- MG. **resíduos sólidos de madeira: aplicabilidade de resíduo de serragem de mdf no design de ambientes**. Blucher designe proceeding, 2016. P. 1-10

QUIRINO, W.F. **Utilização energética de recursos vegetais**. Laboratório de produtos florestais PLF/IBAMA, 2004.35 P.

RABELO, N. **tipos de madeiras**. Disponível em: <http://naile.com.br/tipos-de-madeiras/> . Acesso em: 30 maio. 2017.

SEMARH - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS-. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe**. Sergipe, 2014. 146p. Relatório final.

STERNADT, G. H. **Pequenos objetos demadeira – POM, compostagem de serragem de madeira**. Brasília: LPF,2002. 29p.

ULIANA, L.R. **Diagnóstico da geração de resíduos na produção de móveis: subsídios para a gestão empresarial**. 2005. 101 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

VITAL, B.R., I. Generalidade e histórico. In: VITAL, B. R. **Planejamento e Operação de Serrarias**. Viçosa, MG: UFV, 2008a. p. 3-17.

VITAL, B.R., XII. Diagnostico de defeito. In: VITAL, B. R. **Planejamento e Operação de Serrarias**. Viçosa, MG: UFV, 2008b. p. 188-195.

ZOLDAN M. A.; LIMA, C. A. P. **a classificação sustentável dos resíduos madeireiros otimizando os processos - estudo de caso**. XXXII encontro nacional de engenharia de produção Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012. 9p.

APÊNDICE A- Questionário aplicado aos colaboradores da marcenaria.

- 1) Nome
- 2) Grau de escolaridade.
- 3) Possui experiência na área?
- 4) Qual função ou cargo exercido (a) pelo servidor?
- 5) Qual tempo de prestação de serviço na empresa?
- 6) É terceirizado?

Sim () Não ()

- 7) Qual a visão que o servidor possui a respeito da marcenaria e sobre o que é trabalhar na mesmo?

Bom () ruim () regular ()

- 8) O que falta na marcenaria?
- 9) O numero de maquinário é suficiente para executar as tarefas diárias?

Sim () Não ()

- 10) O que o colaborador da marcenaria entende por resíduo?
- 11) Qual maquina gera mais resíduo?
- 12) O que deveria ser feito para um melhor aproveitamento de resíduos na marcenaria?