



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**STELLA MYNSSEN MEDEIROS**

**VALORIZAÇÃO DA MADEIRA DE DEMOLIÇÃO ATRAVÉS DO DESIGN: UMA  
EXPERIÊNCIA TEÓRICA E PRÁTICA**

Prof.Dr. Alexandre Monteiro de Carvalho  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
Novembro – 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**STELLA MYNSSEN MEDEIROS**

**VALORIZAÇÃO DA MADEIRA DE DEMOLIÇÃO ATRAVÉS DO DESIGN: UMA  
EXPERIÊNCIA TEÓRICA E PRÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. Alexandre Monteiro de Carvalho  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
NOVEMBRO – 2019

**VALORIZAÇÃO DA MADEIRA DE DEMOLIÇÃO ATRAVÉS DO DESIGN: UMA  
EXPERIÊNCIA TEÓRICA E PRÁTICA**

**STELLA MYNSSEN MEDEIROS**

APROVADA EM: \_\_\_/\_\_\_/2019

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. ALEXANDRE MONTEIRO DE CARVALHO – UFRRJ  
Orientador

---

Prof. Dr. NATÁLIA DIAS DE SOUZA – UFRRJ  
Membro

---

CARLOS EDUARDO SILVEIRA DA SILVA – UFRRJ  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe, por todo apoio e amor incondicional. E por sempre sonhar meus sonhos junto comigo.

Ao meu orientador, professor Alexandre Monteiro de Carvalho por toda compreensão, paciência e dedicação ao longo da execução deste trabalho.

A toda equipe da Oficina Ethos pela oportunidade e por todo o ensinamento e companheirismo neste ano de 2019.

A UFRRJ, por toda a experiência e aprendizado que me proporcionou durante a graduação e também pelas grandes amizades feitas durante vida acadêmica.



## RESUMO

A preocupação ambiental nos dias de hoje pressiona empresas a optarem por insumos mais sustentáveis, o que pode motivar o uso da reciclagem como uma alternativa de ação ecologicamente correta. Com o setor da construção civil sendo um dos maiores responsáveis pelos resíduos sólidos urbanos, e sendo a exploração madeireira uma das causadoras do desmatamento, surge a necessidade de, por meio do aproveitamento de resíduos de construção e demolição, os RCDs, utilizar madeiras nobres de demolição na execução de produtos em madeira, que por meio do design passam a otimizar seu valor no mercado. Sendo assim, foi feito o acompanhamento da produção da obra ou produto denominado “*Tejuelo*”, assinada pelo designer e marceneiro Rodrigo Calixto em seu atelier, a Oficina Ethos, ao longo do ano de 2019, a fim de constatar a possibilidade do uso da madeira de demolição como matéria prima e sua valorização por meio do design resultando em maior agregação de valor ao produto final uma vez que o designer utiliza madeira de demolição como sua principal matéria prima.

**Palavras-chave:** madeira de demolição, design, RSU, RCD.

## ABSTRACT

Currently the environmental concern, pressure companies to choose more sustainable production inputs, motivating the use of recycling as a sustainable alternative. The construction industry is largely responsible for solid waste and the wood industry is one of the major responsible for deforestation. Thus, the need arises to reuse the noble woods of RCD for the manufacture of wood products, which through design come to optimize their market value. Therefore, the production of "*Tejuelo*" was monitored. The *Tejuelo* is a work signed by Rodrigo Calixto, designer and cabinetmaker. The production takes place in his studio, the Oficina Ethos. The designer uses demolition wood as raw material. Therefore, the production monitoring was made to verify if is true the hypothesis of the demolition wood can be valued by design.

**Keywords:** demolition Wood, design, RSU, RCD.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	2
2.1. Resíduo de construção e demolição .....	2
2.2. A madeira como matéria prima.....	4
2.3. O design como fator para se agregar valor .....	5
2.4. O mercado.....	6
3. METODOLOGIA.....	7
3.1. A Oficina Ethos.....	7
3.2. Aquisição de matéria prima e preço .....	8
4. RESULTADO.....	15
5. CONCLUSÕES .....	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17



## 1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento exponencial da população humana as áreas urbanas, industriais e de agronegócio cresceram e continuam avançando cada vez mais para atender as necessidades de consumo de todos. Segundo a Organização das Nações Unidas, a população mundial está estimada atualmente em 7,7 bilhões de pessoas, o que gera preocupação por parte de muitos sobre como esse grande número de habitantes utilizará os recursos disponíveis no planeta. As altas taxas de consumo aliadas ao uso não consciente dos recursos, além de serem ameaçadoras para o futuro dos recursos naturais, também resultam na geração desordenada de resíduos sólidos.

No Brasil, o desmatamento pode ser classificado como um dos maiores problemas ambientais. Dados monitorados e divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), apontam que nos últimos 4 anos foram derrubados quase 30000 km<sup>2</sup> de floresta, o que é equivalente ao território da Bélgica.

De acordo com Arraes (2012) as causas do desmatamento em florestas tropicais, de maneira geral, são complexas e ainda não completamente compreendidas. Contudo Algelsen & Kaimowitz (1999) apud ARRAES et al (2012) apontam, dentre outras causas, o comércio de madeira como um dos fatores principais do desmatamento em regiões tropicais.

Uma das principais causas do desmatamento na Amazônia brasileira é a exploração de madeira, sendo a Amazônia Legal a principal fornecedora de madeira tropical do mundo. Da madeira extraída na região, segundo dados do Sindicato da Habitação (SECOVI), de 43% a 80% de madeira amazônica são obtidos de forma ilegal, sendo 14% da madeira cortada destinada à exportação e 86% direcionada ao mercado interno. Os usos dessas madeiras são os mais variados aonde cerca de 60% das madeiras são usadas em construções e 20% dos móveis de madeira têm como origem de sua matéria prima a Amazônia.

Alves e Quelhas (2004) apresentam o setor da construção civil como maior consumidor de recursos naturais e maior gerador de resíduos, dessa maneira pode-se considerar que este setor também é responsável por grandes impactos ambientais, sendo o resíduo sólido de construção e demolição 50 a 60% do resíduo sólido urbano no Brasil (Brasileiro & Matos, 2015).

A legislação brasileira, desde 2002, atribui uma série de responsabilidades que os geradores de resíduos de construção e demolição devem cumprir como o estabelecimento de um *plano de gerenciamento de resíduos sólidos*. Esse plano deve conter, prioritariamente, uma previsão da redução dos resíduos de construção e demolição e, aos resíduos restantes, devem ser pensadas a reutilização ou reciclagem. Para completar essas ações os componentes do resíduo devem ser triados e classificados quanto a sua contaminação por materiais danosos ao meio ambiente. A madeira se encontra na classificação de materiais que devem ser reutilizados ou reciclados.

Casagrande (2010) verifica que com a preocupação ambiental e a consciência do impacto ambiental que o consumo possui, o comportamento da população em relação à aquisição de bens mudou, levando a valorização, por parte dos consumidores, de empresas e produtos que tenham menos impacto negativo ao meio ambiente. Com isso, a conscientização da sociedade sobre a preservação ambiental e desenvolvimento sustentável vem se

estabelecendo e resultando na necessidade de obter uma nova forma de aproveitamento dos recursos naturais.

A madeira, recurso que por muitas vezes é obtido de maneira ilegal (proveniente do desmatamento) pode ser, portanto, reciclada do resíduo de demolição, sendo fonte de matéria prima para execução de produtos no setor moveleiro e de demais produtos que utilizam a madeira como matéria prima.

O uso da madeira na construção civil em décadas passadas dava prioridade à espécies de madeiras nobres, pois apresentavam melhor aspecto em termos de estabilidade e resistência. Com a alta procura por essas madeiras nobres na época, muitas dessas espécies encontram-se hoje protegidas pela legislação devido ao risco de extinção. Nas demolições de edificações mais antigas é possível encontrar essas madeiras nobres, como por exemplo a peroba rosa, espécie hoje protegida por lei. Dessa maneira, a madeira de demolição passa a ser uma alternativa para a produção de objetos de madeira.

Assim, muitos designers vêm aproveitando desse recurso, que pode ser considerado sustentável, como inspiração e fonte de matéria prima de sua produção. O designer carioca Rodrigo Calixto é um deles, que utiliza cerca de 90% de madeira de demolição como matéria prima. A qualidade da madeira de demolição aliada ao design e alta qualidade de acabamento, resulta em produtos de alto valor agregado.

No presente trabalho foi abordado o acompanhamento da produção da obra *“Tejuelo”* (tijolo em espanhol) desenvolvida pelo designer Rodrigo Calixto na Oficina Ethos, seu atelier localizado no centro do Rio de Janeiro. A obra *“Tejuelo”* é composta de tijolos feitos em madeira de demolição com a finalidade de representar um retrato da cultura nacional na qual a madeira exerceu importante papel na arquitetura colonial brasileira e que foi suprimida pelo avanço tecnológico que trouxe o tijolo como elemento de modernização das construções. Para Rodrigo Calixto, representar um tijolo produzindo-o em madeira, ao invés do barro, é a oportunidade de retratar e colocar em discussão os pares que foram criados ao longo da nossa história. Outro aspecto provocativo da obra é a madeira que antes parte fundamental nas construções, passou a ser descartada, tomou outros caminhos e agora volta em forma de tijolo. Dessa maneira o tijolo, que antes possuía a função de construir, passa a ter a função de ‘fazer refletir.

Este trabalho teve como objetivo constatar o uso da madeira de demolição como matéria prima (por meio do acompanhamento da produção do Tejuelo), sendo dessa forma uma solução para o reaproveitamento de parte dos resíduos sólidos de construção e demolição e alternativa de matéria prima sustentável para o setor madeireiro sob a ótica da valorização de produtos desenvolvidos por meio do design, de modo que venha ocorrer maior (grande) agregação de valor ao produto final.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Resíduo de construção e demolição**

Segundo a ABRECOM (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição), os resíduos de construção e demolição, também conhecidos pela sigla RCD, representam todo resíduo gerado no processo construtivo, de reforma,

escavação ou demolição, sendo composto por um conjunto de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, aço, madeira, e outros materiais provenientes do desperdício na construção, reforma e/ou demolição de estruturas.

O RCD representa uma parcela significativa dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Para Cabral et al. (2009), esse tipo de resíduo corresponde a algo em torno de 50% dos resíduos sólidos urbanos (RSU), enquanto que para Silva e Fernandes (2012), em alguns municípios do Brasil, o RCD representa 60% do montante de RSU.

Brasileiro & Matos (2015) concluem que apesar de diferentes dados quanto ao percentual de reaproveitamento do RCD, a sociedade tem buscado cada vez mais sua redução e reaproveitamento de resíduos sólidos, sendo o maior empecilho para que esta prática se propague a questão cultural, seja por desconfiança quanto ao bom desempenho desses produtos possam ter ou também por questões normativas, uma vez que não há normas que assegurem a aceitação no mercado devido a heterogeneidade que os materiais oriundos de resíduos apresentam.

Quanto à legislação ambiental, a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente de 5 de julho de 2002 (CONAMA, 2002), estabeleceu diretrizes para a gestão dos RCDs, direcionando responsabilidades para os geradores de RCDs, tanto do poder público, quanto da iniciativa privada, bem como definiu e classificou o que é chamado popularmente de “entulho”. Além desta Resolução, a Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e dispôs sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Dessa maneira, as empresas do setor de construção civil atualmente são obrigadas a gerar o mínimo possível de resíduos e cuidar da reutilização, reciclagem e destinação final do que for gerado.

A Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002) trata especificamente de RCDs e divide esses resíduos em classes quanto sua possibilidade de reciclagem, como descrito abaixo:

- Classe A - são aqueles reutilizáveis ou recicláveis como agregados (componentes cerâmicos, argamassa e concreto);
- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras.
- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.
- Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção (tintas, solventes, óleos e outros).

Dessa maneira pode-se observar a heterogeneidade do RCD. Segundo Mália et al (2011) apesar de concreto (betão), alvenaria e argamassa serem os componentes majoritários do RCD, a presença de madeira pode ser de até 14% deste volume total.

## **2.2. A madeira como matéria prima**

Manzini (1993) observa que no início da história do homem, dentre outros poucos materiais, a madeira foi utilizada para construir ferramentas e objetos. Calixto (2018) relata que a madeira foi a primeira economia de mercado proveniente do Brasil e assim permaneceu durante todo o período colonial sendo uma das principais matérias primas utilizadas nas construções, servindo por muito tempo, também como estrutura de telhados e em meados do século XX, as antigas casas começaram a dar espaço aos prédios, e com isso também surgiram as primeiras “madeiras de demolição”.

A aquisição da madeira de demolição como matéria prima não é tão simples como a madeira serrada que é possível ser encontrada em ampla disponibilidade nas madeireiras. A madeira de demolição é encontrada através do que pode-se chamar de ‘garimpo’ que trata-se de uma busca, nas obras ou demolições da cidade, por madeiras em condições de reaproveitamento. Esse trabalho pode ser feito pelo próprio marceneiro ou designer, indo até os locais de obras e garimpando madeiras em condições viáveis que seriam supostamente descartadas, ou por pessoas que trabalham em parcerias com as empresas do setor civil buscando possíveis compradores para tais madeiras e estocando essas madeiras para venda. Dessa maneira, a oferta de volume de cada espécie de madeira, assim como as variedades de espécies é arbitrária. A oferta ocorre conforme é feito o descarte nos locais de construção de demolição. E ao contrário do que pode parecer em um primeiro momento (por se tratar de madeiras que seriam descartadas), o preço do metro cúbico de madeira de demolição é maior que o preço médio de metro cúbico de espécies vendidas em madeireiras. Isso porque a madeira de demolição é composta por “madeiras de lei”

O trabalho com madeira de demolição é, para Rigotti (2009) apud Franco et al. (2013), uma forte tendência, uma vez que pode ser utilizada de várias maneiras e também uma boa opção de matéria prima, pois trata-se de uma matéria prima resistente e de ótima durabilidade. O autor afirma também que a madeira de demolição está cada vez mais valorizada, devido à conscientização da sociedade para com os problemas ambientais. Apesar das propriedades de resistência e da forte referência ecológica da matéria prima, os produtos de madeira de demolição também são valorizados por suas características únicas como as marcas de prego, que Almeida & Rocha (2008) definem como propriedade física e simbólica da cultura material, capaz de categorizar, classificar e legitimar status por meio de bens de consumo.

Rodrigues & Gregory (2017) afirmam que, com a relevância da sustentabilidade, a linha de produtos que utiliza recursos naturais passa a oferecer mais valor e apelo, uma vez que estão aptos a uma renovação natural.

Para Calegari & Oliveira (2013) a madeira pode influenciar no papel que se deseja passar através do produto em execução, pois o fato de ser um material natural permite que suas fibras proporcionem uma textura de superfície única, além de ser tátil e mais quente em

relação a outros materiais, possuindo também odor característico e muitas vezes associados ao trabalho artesanal. Dessa forma as características próprias da madeiras podem ser relacionadas ao significado do produto atribuído pelo usuário. As características então, deixam de ser estéticas e passam a definir a personalidade que pode ser revelada pelo designer. Calegari & Oliveira (2013) concluem ainda que os materiais têm personalidade particular e difícil de desvendar até que entre em foco por meio do design de produto, que acaba tendo por finalidade, contar uma história que deve ser relevante e significativa para os consumidores, tornando-se real por meio dos materiais e processos de fabricação.

Antoniolli & Souza (2015) ressaltam em seu trabalho que o trabalho realizado com a madeira a partir do momento em que ela não é mais útil é tão importante quanto saber a sua origem, e que na madeira de demolição é possível encontrar espécies que não estão mais disponíveis no mercado como por exemplo a peroba-rosa e o angico, fazendo com que o seu uso se torne ainda mais admirável. A *Madeira de Demolição Estilo Nobre*, empresa referência no segmento de móveis rústicos e produtos de madeira de demolição no Brasil, afirma que o Brasil é reconhecido pela qualidade de seu trabalho em peças e design de ambientes utilizando madeira de demolição, e conseqüentemente exporta sua mão de obra e seus produtos para diferentes mercados.

Calixto (no prelo, 2019) relata que no início dos anos 2000 começou a perceber que era comum encontrar muitos pedaços de madeiras nobres dentro de caçambas de lixo ou mesmo jogados pela rua, o que o levou a criar o hábito de garimpar pelo Rio de Janeiro resquícios de madeiras nobres descartadas. O profissional afirma ainda que as madeiras de demolições representam madeiras amplamente utilizadas em décadas anteriores, algumas oriundas de dois séculos passados, dessa forma quando encontradas atualmente, estão estáveis e secas, sendo estas características fundamentais para o uso da mesma em uma marcenaria. Segundo Gonzaga (2006) uma vez a madeira seca, esta permanecerá estável no padrão para o qual foi dimensionada, descartando a possibilidades de empenamentos da peça.

Calixto (em fase de pré-publicação) diz também que ao longo dos anos trabalhando com madeiras de demolição encontrou não só muitos pedaços de peroba do campo e peroba rosa, mas também de outras madeiras mais raras como braúna, óleo vermelho e mogno; e afirma que, com o passar dos anos e o aumento de obras em casarios antigos, essas madeiras nobres que antes eram encontradas descartadas, começaram a ganhar um valor de mercado inflacionado e assim criaram um mercado próprio.

### **2.3. O design como fator para se agregar valor**

O design é um fator que oferece maior competitividade no mercado, podendo apresentar, no caso de empresas com designer próprio, a identidade da marca.

Pinatti et al (2003) afirmam que o design é um elemento atuante na agregação de valor e identidade visual não só de produtos e serviços, mas também como a característica específica de cada empresas, sendo um fator de melhoria de partes estruturais e funcionais de um produto facilitando a fabricação e estimulando o consumo.

Para Santos (1994) ao fazer design deve-se pensar no Brasil, nos seus vários significados, multiplicidade e diversidade regional. O autor observa que o design possui a capacidade de dar uma resposta em termos materiais com um sistema de referência cultural, como uma componente avaliativa e estética.

Souza (1997) diz que o design industrial está presente em todo o processo de desenvolvimento de um produto, desde a avaliação racional da matéria-prima, até o desenvolvimento do produto final, passando pela inovação do processo produtivo contribuindo consideravelmente ao resultado final de cada projeto.

Della Giustina (2001) observa que, inicialmente, o design teve como premissa conhecer as necessidades básicas de uma população e como atendê-las, e o temor das dificuldades de linguagem e de interação, contribuíram para afastar os designers da produção artesanal. Na medida em que são criados os produtos, que refletem a nossa própria história, cultura e tradições, estes cativam e encantam o consumidor, avivam a economia nacional e permitem que seja adicionada uma nova dimensão da nossa identidade no mercado global, oferecendo produtos característicos, com alto valor agregado (DELLA GIUSTINA, 2001).

Franco et al (2013), conclui que no contexto do segmento de móveis, o design tornou-se ferramenta fundamental para a inserção do produto no mercado por ser uma disciplina sensível às necessidades materiais, simbólicas, estéticas, e econômicas de uma sociedade. O design está presente em todo o processo de desenvolvimento do produto, partindo da concepção até sua execução, passando pelo estudo da matéria-prima e seu uso potencial, e desempenhando a função de adicionar e/ou agregar valor ao produto.

## **2.4. O mercado**

Cada vez mais é notório que as empresas procuram associar sua marca com a sustentabilidade ao perceber que essa decisão as aproxima do consumidor. Segundo Baptista (2008), o “*Marketing Sustentável*” têm impactado mais os consumidores do que as vertentes mais tradicionais da área (como, por exemplo, foco exclusivo no produto e na sua venda). Souza & Benevides (2005) relatam que pesquisas comprovam que o consumidor está disposto a pagar um preço mais alto por produtos oferecidos por empresas que apoiam a causa sustentável.

Fiuzza (2003) observa que vincular uma marca com a sustentabilidade leva a aproximação do consumidor, o que faz com que esta postura sustentável passe a ser incorporada pelas indústrias, em destaque as indústrias de móveis, que são responsáveis pelo consumo de madeira em larga escala e perceberam a necessidade de adaptação a esta tendência de sustentabilidade

Tomando como exemplo a indústria moveleira, Oliveira (2012) afirma que este setor é responsável por grande impacto em termos de degradação ambiental devido à extração dos insumos necessários para a fabricação de seus produtos e a geração de grandes volumes de resíduos. Com as pressões por parte da sociedade e as mudanças na legislação ambiental, essas indústrias precisaram se adaptar buscando novas opções de matéria prima. Portanto, o

autor diz que uma empresa preocupada com a sustentabilidade se adapta para oferecer produtos sustentáveis, assim como o consumidor que tem esta preocupação adapta-se a este tipo de consumo, mesmo que resulte em maiores custos, tanto para um quanto para o outro.

Oliveira (2012) observa ainda que, por modismo provocado por movimentos ambientalistas que se fortaleceram principalmente a partir do final dos anos 1990, e por pressões das regulamentações ambientais crescentes e da sociedade civil surgiu uma nova ótica do mercado, a de reutilização de materiais, prática que é associada ao marketing sustentável e dessa maneira, um dos insumos que passou a ser utilizado por empresas do setor moveleiro é a madeira de demolição, que permite o reaproveitamento de um material cuja destinação anterior seria o lixo.

No que se refere à sustentabilidade, segundo Mendes (2008) a indústria moveleira desempenha importante papel ao rever suas estratégias e colocar no mercado novos produtos que têm manejo ambientalmente correto, que são socialmente benéficos e economicamente viáveis. Porém, o número de empresas que trabalham dessa forma ainda é pequeno em relação ao total no mercado.

Pinnati et al (2003) concluem que a consciência ambiental e a sustentabilidade são temas que têm abrangido tanto ações da sociedade, como ações organizacionais. Logo as organizações devem se adequar às mudanças de comportamento dos consumidores, visto que, se a preocupação com o meio ambiente aumentou e, por consequência, tais comportamentos de compra, elas devem adaptar suas ofertas, a maneira de comunicar com o mercado e a forma de atrair e reter clientes.

### **3. METODOLOGIA**

Ao longo do ano de 2019, foi estabelecido um cronograma de visitas técnicas à oficina Etos, atelier do designer Rodrigo Calixto, para o acompanhamento de operações de coleta de madeiras e seu processamento através da execução de móveis e artefatos desenvolvidos por ele

#### **3.1. A Oficina Ethos**

A Oficina Ethos (Figura 1) constitui de uma oficina de marcenaria e atelier do designer Rodrigo Calixto. A oficina possui todo maquinário essencial na marcenaria, e um sobrado para estocagem de madeiras de demolição que são adquiridas conforme a oferta (Figura 2). Além de Rodrigo Calixto, a oficina possui dois funcionários auxiliares (designers e marceneiros) para auxílio na produção.



Figura 1 –Oficina Ethos. Fonte: Stella M. Medeiros (2019)



Figura 2 – Estoque de madeiras de demolição da Oficina Ethos. Fonte: Stella M. Medeiros (2019)

### **3.2. Aquisição de matéria prima e preço.**

Na aquisição de madeira de demolição, que é feita conforme a oferta de madeira disponível nas demolições, o preço depende da espécie mas fatores que também são levados em consideração são largura e comprimento da peça e sua limpeza. Peças muito danificadas pela forma como foram utilizadas, com muitos pregos ou muito sujas perdem valor de mercado.

### **3.3. Etapas de produção**

Quando as vigas de madeira chegam ao atelier, a primeira etapa a ser feita é a retirada de parafusos, pregos ou qualquer outra peça metálica que possa estar na viga. Com o auxílio de um ímã ou até mesmo de um detector de metais, é feita uma vistoria sobre toda a peça identificando os locais onde possivelmente existam ferragens. É feita uma marcação desses locais para posteriormente ser feita a retirada da peça com auxílio de formão, martelo de madeira e torquês (Figura 3). Com o formão e o martelo, retira-se uma fina camada de madeira ao redor do parafuso de forma que seja possível, com o auxílio da torquês, fazer a



retirada da ferragem. Em casos onde a peça metálica apresenta dificuldades de retirada, utiliza-se a furadeira pra fazer perfurações adjacentes a ferragem, soltando-a e retirando com o torquês. Esse artifício evita que sejam retiradas camadas mais profundas de madeira, que poderia levar a perda de matéria prima. Essa etapa é de suma importância, e deve ser feita com muita atenção e precisão para evitar acidentes quando a madeira for serrada, além de evitar desgaste precoce da serra que aconteceria ao serrar um parafuso, prego ou qualquer ferragem.



Figura 3 – Remoção de pregos. Fonte: Stella M. Medeiros (2019)

Após essa primeira etapa, a madeira está apta a ser utilizada de acordo com a finalidade atribuída pelo designer ou marceneiro.

O “*Tejuelo*” é composto de duas peças e um miolo que são coladas para posteriormente obter o formato de tijolo. O primeiro passo é a produção da peça que formara as duas metades do tijolo.

Como a madeira de demolição na maioria das vezes chega muito suja e com seu exterior danificado, é necessário fazer a retirar dessa camada externa de madeira que não será útil, para que além de mais limpa a madeira fique com sua superfície mais uniforme. Assim, a madeira é passada pela plaina desempenadeira ou desempeno (Figura 4) e em seguida pela plaina desengrossadeira ou desengrosso.



Figura 4 – Desempeno das peças de madeira visando obter material para produção do produto final. Fonte: Danniel Tostes (2019)

Posteriormente, para a primeira parte da produção, é necessária uma peça com aproximadamente 4,0 cm de espessura, 14 cm de largura e comprimento de 60 a 65cm. Essa peça corresponderá às duas metades que formam um tijolo. Caso a largura e comprimento da peça não estejam corretas é feito um corte na serra circular de modo que a peça obtenha essas medidas (Figuras 5, 6 e 7). A madeira que sobra desse corte pode ser utilizada em outro projeto ou até mesmo como a placa que é usada como miolo do tijolo no momento da colagem das duas metades. O lado onde foi feito o corte na serra fita no comprimento, é passado no desempeno.

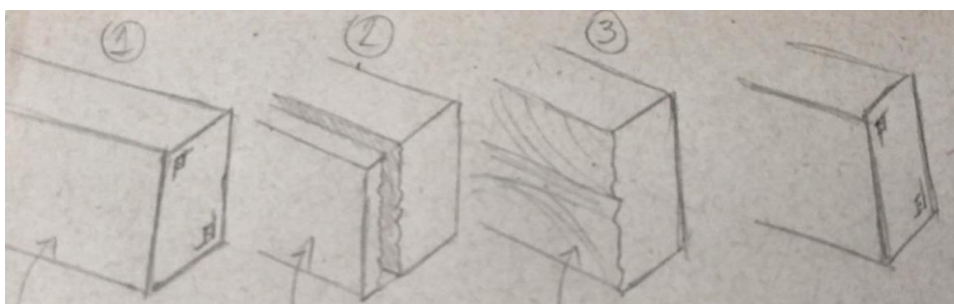


Figura 5 – Esboço das etapas de produção do “Tejuelo” da Oficina Ethos. Fonte: Tamer Viana (2019)



Figura 6 – Madeiras cortadas para produção das peças do Tejuelo. Fonte: Danniell tostes (2019)



Figura 7 – Madeiras cortadas para produção das peças do Tejuelo. Fonte: Danniell Tostes (2019)

Após essas etapas, a peça será usinada na tupia para fazer o que formara os furos do tijolo. Na tupia, são feitos os “*canais*” com profundidade de 2,5 cm que futuramente serão os “*furos*” do tijolo (Figura 8). Para execução desses canais (figura 9), uma fresa feita sob medida é acoplada a tupia para executar, em três etapas, os três canais de cada peça do tijolo, primeiro nas extremidades e, posteriormente, após ser alterada a posição da fresa, é realizada a confecção do canal central.

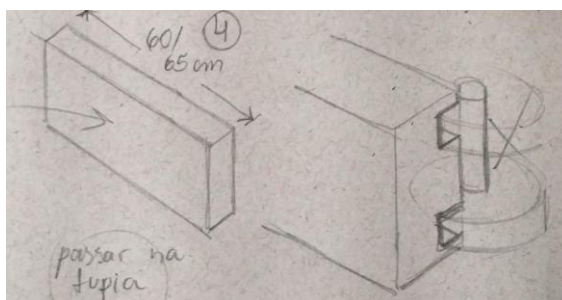


Figura 7 – Madeiras cortadas para produção das peças do Tejuelo. Fonte: Tamer Viana (2019)



Figura 9–Peça com os canais feitos pronta para ser cortada ao meio. Fonte: Daniel Tostes (2019)

Essa peça de 60 cm será cortada ao meio (Figura 9) e colada com uma placa de 1,0 cm de espessura o que corresponderá a um tijolo. Contudo, antes dessas etapas é necessário fazer o acabamento do interior do tijolo. Dessa forma, cada peça de 60 cm deve ter o interior das canaletas lixado, assim como a placa usada como miolo.

O processo de acabamento é a etapa mais demorada e fundamental na agregação de valor do produto. O objetivo é obter uma superfície lisa com textura suave ao toque. Para isso, primeiro é usada, manualmente, a lixa 80 para que seja retirada todas as marcas deixadas pela fresa nos canais. Na placa que é colada ao meio o processo de lixar é feito com uma lixadeira de mão. A lixa 80 é a lixa mais importante por ter maior poder abrasivo, as marcas que não forem retiradas com a lixa 80, dificilmente serão retiradas nas outras lixas com maior gramatura.

Feito isso, é aplicada uma fina camada de seladora (Figura 10). A seladora ajuda a obter um melhor acabamento e deve ser utilizada pelo menos duas vezes. Quando o material selador esta seco, o interior da peça deve ser lixado novamente, mas dessa vez, com a lixa 100. Feito isso, é novamente aplicado uma fina camada de seladora no interior da peça que quando seca será lixada novamente com a lixa 180. Após a aplicação de duas camadas de seladora não são necessárias mais aplicações, então o acabamento segue apenas com as lixas de forma que sejam retiradas todas as imperfeições levando a uma superfície lisa, uniforme e

agradável ao toque. Após a lixa 180 são utilizadas as lixas 220, 280, 320 e finaliza-se a etapa das lixas com a lixa 400. Posteriormente é feita a aplicação de uma cera composta por cera de abelha, óleo de linhaça e terebintina com o auxílio de uma estopa e finaliza-se com a retirada do excesso de cera com uma estopa seca.

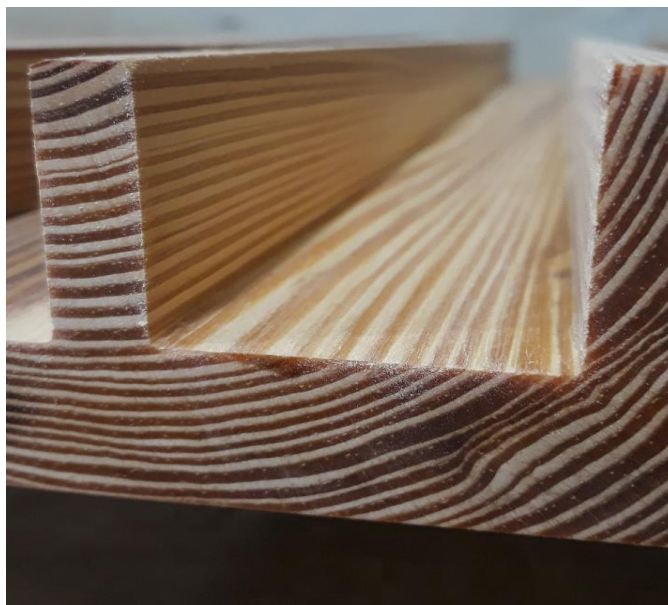


Figura 10 – Canais lixados com camada de seladora. Fonte: Stella M. Medeiros (2019)

Como relatado anteriormente, o tijolo possui uma placa colada entre as duas peças de canaletas, essa placa também deve ser lixada e selada, contudo não é feita a aplicação de cera, pois isso impediria a ação da cola.

Com o acabamento feito, a peça de 60 cm será cortada ao meio na serra circular, sendo obtidas duas peças de aproximadamente 30 cm de comprimento cada uma. O fato de usar duas peças que antes pertenciam a uma mesma peça de madeira é justificada pelo fato de que, quando coladas, o desenho apresentado pelos elementos da madeira sejam mais harmônicos. Essas duas partes juntamente com a placa são coladas com cola para madeira de nome comercial *Titebond*. A cola deve ser aplicada somente nas partes da peça de caneleta que entraram em contato com a placa central. No momento da colagem são utilizados grampos “C” para pressionar as peças e entre as peças e os grampos são utilizados pedaços de compensados para que os grampos não façam marcas no futuro “*Tejuelo*” (Figuras 11 e 12).



Figura 11 – Tijolos prensados: uso de compensados para não danificar a peça. Fonte: Danniell Tostes (2019)



Figura 12 – Tijolos prensados: duas peças mais a placa central. Fonte: Daniel Tostes (2019)

A peça deve ser deixada com os grampos até que a cola esteja completamente seca, o que leva de 8 a 10 horas, normalmente, a peça fica com os grampos de um dia para o outro.

Após a retirada dos grampos, é feito um corte nos tops do tijolo para que, além de adquirir uniformidade (a peça pode desalinhar durante a colagem.) se obtenha uma peça de 25 cm como um tijolo de cerâmica.

Com o auxílio de um formão, retira-se o excesso de cola, cuidadosamente, no interior dos furos. Feito isso, a peça é passada na tupa para que sejam feitos os frisos do tijolo. Na tupa é acoplada uma fresa (feita sob encomenda exclusivamente para essa função) para realização dos frisos nas laterais do tijolo, um gabarito feito em MDF também é instalado de modo que exista uma padronização da profundidade dos frisos em todos os tijolos (Figura 12).



Figura 12 – Frisos sendo feitos na tupia. Fonte: Danniel Tostes (2019)

A etapa final é o acabamento da parte externa, nos topos e nas partes onde sem friso é usada, inicialmente, a lixa 100 e posteriormente a lixa 180. Essas lixas não são usadas nos frisos para que eles não sejam deformados devido ao poder abrasivo delas. Da lixa 220 em diante, são lixados todo exterior do tijolo inclusive os frisos, que devem ser lixados com extrema atenção para que não sejam deformados. Após a lixa 220 a peça é lixada com lixas, 280, 320 e por fim 400. Após a lixa 400 é feita a aplicação de cera em toda a peça inclusive no interior dos furos (com auxílio de uma escova de dente macia) e retirado o excesso com uma estopa seca.

#### 4. RESULTADO

O tempo de produção médio do “Tejuelo” é de 7 a 8 dias e como a maioria das madeiras de demolição eram madeiras utilizadas como vigas em construções elas chegam ao atelier com muitos pregos e muito sujas.

As espécies mais encontradas são peroba do campo e peroba rosa devido ao amplo uso nas construções de meados do século XX, isso porque naquela época, essas espécies eram muito requisitadas pela sua resistência e ainda era possível encontrar farta oferta de árvores de peroba na mata atlântica. Também é possível encontrar outras espécies porem de forma raríssima como braúna e pau-brasil.

As espécies mais comuns nas demolições como a peroba do campo possuem no mercado de madeira de demolição um preço médio de venda, que varia de 7 a 10 mil reais o metro cúbico (m<sup>3</sup>). A peroba rosa possui preço médio de R\$ 3.500,00/m<sup>3</sup>, esse valor inferior se dá pelo fato de, dentre as espécies comumente encontradas em demolição a peroba rosa é a de menor qualidade. Espécies mais raras como, por exemplo, a braúna, não possui um parâmetro de preço, então este é estipulado por cada vendedor.

O “*Tejuelo*” é feito atualmente em peroba rosa, peroba do campo, pinho de riga, vendidos em trio (Figura 13) e produzidos de forma seriada, mas também possui uma edição especial, com vendas das unidades, feitos em pinho de riga queimado cujo nome é “*Nem tudo que queimou perdeu a cor*”. Essa edição teve origem após Rodrigo Calixto recuperar madeiras de pinho de Riga da estrutura de um casarão antigo no centro do rio que foi demolido após sofrer um incêndio. Dessa forma o exterior queimado da madeira foi mantido.



Figura13 – Trio Tejuelos em Pinho de Ria, Peroba Rosa e Peroba do Campo. Fonte: Calixto (2018)



Figura 14– Tejuelo: “Nem tudo que queimou perdeu a cor”. Fonte: Danniel Tostes 2019

Para o preço de um produto, deve ser levado em consideração as horas de trabalho, a madeira utilizada, o design e todo o aporte histórico que levou à sua criação, no caso do “*Tejuelo*” a ligação entre a história do uso da madeira na construção e a sua troca pelo uso de tijolos de barro, levou a intervenção artística feita por Rodrigo Calixto produzindo um tijolo de madeira, o que junto com o acabamento final e matéria prima utilizada leva a maior agregação de valor ao produto final.



Na Tabela 1 seguem os preços das unidades e dos trios, que podem ser comprados através dos meios de contato da Oficina Ethos. Como são produzidos de forma seriada, os exemplares nem sempre estão disponíveis para pronta entrega, podendo então ser encomendados.

Tabela 1 – Preços dos produtos estudados

Exemplar	Matéria prima	Valor
Trio “Tejuelo”	Pinho de Riga, Peroba do Campo e Peroba Rosa	R\$ 9.000,00
“Tejuelo:Nem tudo que queimou perdeu a cor”	Pinho de Riga	R\$ 3.750,00

## 5. CONCLUSÕES

Com base nas informações que foram levantadas e estudadas pode-se concluir que na valorização da madeira de demolição deve-se levar em consideração, o fato de, mesmo com a oferta indefinida de espécies no mercado de reaproveitamento de madeiras de RCD, a madeira de demolição além de estar em perfeitas condições para uso na marcenaria, trata-se exclusivamente de espécies de madeiras nobres, o que por si só já seria o suficiente para resultar em uma peça com valor agregado alto.

Entretanto, o design também possui papel fundamental no custo final, por considerar para o desenvolvimento de uma peça a origem do material utilizado como insumo, o que acaba levando a um contexto histórico para peça, fundamental para criação de uma relação de proximidade do comprador com o material que origina o produto a ser vendido. Dessa maneira, sendo este material a madeira de demolição, é possível atingir mais um outro fator de suma importância nos tempos atuais que é a sustentabilidade, dado que utilizando madeira de demolição diminuimos, mesmo que em pequena porcentagem, o total de resíduos sólidos urbanos originário do setor da construção civil e também o consumo de madeiras ilegais.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRECOM, Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. O que é entulho. Disponível em: <https://abrecon.org.br/entulho/o-que-e-entulho/> Acesso em: 02 out. 2019.

ALMEIDA, Victor Manoel Cunha de; DA ROCHA, Angela. Efeito pátina: a inscrição de signos conotativos da passagem do tempo nos bens de consumo. Comunicação, Mídia e Consumo, v. 5, n. 13, p. 97-120, 2008.

Alves, C. E. T.; Quelhas, O. L.G. A ecoeficiência e o ecodesign na indústria da construção civil: Uma abordagem à prática do desenvolvimento sustentável na gestão de resíduos com

uma visão de negócios. 2004. p.10. Mestrando em Sistemas de Gestão – Latec, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

ANTONIOLLI, E. A.; SOUZA, C. R. B. Sustentabilidade no mobiliário: madeira de demolição. In: Simpósio Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais, 3.,2015, Cascavel: Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Assis Gurgacz, 2015, p.12.

ARRAES, R. A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial. RESR, Piracicaba-SP, Vol. 50, Nº 1, p. 119-140, 2012

BAPTISTA, Mauro Filho. Marketing Sustentável. 2008. 46 f. Trabalho de conclusão de curso Pós-graduação – Centro Universitário Monte Serrat, Curso de MBA Marketing Estratégico, Santos, 2008

Brasileiro, L. L.; Matos, J. M. E. Cerâmica. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil,v.61, p.178-189, 2015

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 5 de Julho de 2002 – Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

BRASIL, DF. Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010,Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Congresso Nacional, 2010.

CABRAL, A. E. B.;SCHALCH, V.; DALMOLIN, D. C. C.;RIBEIRO, J. L. D.; RAVINDRARAJAH, R. S. Desempenho de concretos com agregados reciclados de cerâmica vermelha. Cerâmica, v. 55, p.448-460, 2009

CALEGARI, E. P.; OLIVEIRA, B. F. Um estudo focado na relação entre design e materiais. Projética, Londrina, v.4, n.1, p. 49-64, 2013

Calixto, R. J. M. Madeirando. No prelo.2019

Calixto, R. J. M. TEJUELO. 2015. Disponível em: <http://rodrigocalixto.com/obras/tejuelo/>

CASAGRANDE, Renato. Consumo consciente, uma prática da cidadania. 2010. Disponível em: <https://congressoemfoco.uol.com.br/opiniao/colunas/consumo-consciente-uma-pratica-da-cidadania/> Acesso em: 01 out. 2019

DELLA GIUSTINA, Mara. As Madeiras Alternativas como opção ecológica para omobiliário brasileiro. Florianópolis, 2001. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia deProdução) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

FIUZA, Daniela. Conceitos de Sustentabilidade. 2003. Disponível em: <http://ambiente-verde.blogspot.com/2006/10/conceitos-de-sustentabilidade.html>. Acesso em: 05 nov. 2019

FRANCO, C. O.; PÉPECE, O. M. C.; FAGUNDES, V. M. J.; BERNARDO, P.; PIESKE, A. E. Perfil dos consumidores de móveis de madeira. Revista Gestão &Conhecimento, p.20, 2013.

GONZAGA, A. L. Madeira: Uso e Conservação. IPANMONUMENTA, BRASÍLIA, DF, n.6, 2006. Disponível

em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec6\\_MadeiraUsoEConservacao.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec6_MadeiraUsoEConservacao.pdf)

Acesso em: 06 nov 2019

MÁLIA, M.; BRITO, J.; BRAVO, M. Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. Ambiente Construído, vol.11 n..3, Porto Alegre, 2011

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo. 1993

MENDES, 2008 MENDES, M. D. Consumo e estilos de vida: Reflexões sobre a representação dos móveis artesanais. Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Paulo. 2008.

OLIVEIRA, A. P. Gestão Ambiental: um estudo de impactos e práticas de responsabilidade ambiental junto a uma indústria moveleira, pertencente ao pólo de Arapongas/PR. 227 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Estadual de Londrina e Universidade Estadual de Maringá (PPA-UEL/UEM). Londrina, 2012.

PINATTI, A. E.; MIRANDA, M. J. A. C. Design tecnológico: tecnologia e design aplicados a móveis de madeira como fator de competitividade. 2003

RODRIGUES, T. Z.; GREGORY, A. Análise de materiais em design de interiores. Mix Sustentável - Edição 05, V.3, N1., 2017

SANTOS, M. C. L. A Uniformização de Padrões e a Preservação da Identidade: O Papel do Desenho Industrial. In: FÓRUM INTERNACIONAL DESIGN E DIVERSIDADE CULTURAL. Anais. SENAI/ LBDI – Laboratório Brasileiro de Design Florianópolis. p.17-23, 1994.

SECOVI, Sindicato da Habitação. Extração legal de madeira na Amazônia é foco de missão empresarial do Secovi. Disponível em: <http://www.secovi.com.br/noticias/extracao-legal-de-madeira-na-amazonia-e-foco-de-missao-empresarial-do-secovi-sp/11281>

SILVA, V. A. S.; FERNANDES, A. L. T. Cenário do gerenciamento dos resíduos da construção e demolição (RCD) em Uberaba-MG. Soc. & Nat., Uberlândia, ano 24 n. 2, 333-344, 2012.

SOUZA, M. H.; Incentivo ao Uso de Novas Madeiras para a Fabricação de Móveis. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Laboratório de Produtos Florestais. Brasília 1997. 70p.

SOUZA, J. N. S.; BENEVIDES, R. C. A. Marketing Verde: Comportamentos e Atitudes dos Consumidores. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, p.904-915, Resende, 2005.

\* \* \*