

## PROCESSO PRODUTIVO DA MADEIRA EM SERRARIA - SEUS RESÍDUOS E SEU DESTINO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.13.22.II-006>

Andriele Pereira Olmos, Margarete Sponchiado

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (andriele-olmos@uergs.edu.br)

### RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo quantificar e caracterizar o processo de produção da madeira serrada, identificar os tipos e a destinação final dos resíduos gerados e alternativas de aproveitamento desses resíduos numa serraria no município de Sentinela do Sul-RS. Para isso, foi aplicado um questionário através de uma entrevista *in loco* com os proprietários da serraria, contendo três temas principais: origem da madeira; processo de produção; tipos de resíduos, seu destino e aproveitamento. O resultado mostra que a serraria estudada é uma empresa familiar de médio porte. A matéria-prima usada é principalmente de espécies de *Eucalyptus* ssp. originada de áreas do município de Sentinela do Sul e região sul do estado do Rio Grande do Sul. O principal mercado consumidor de madeira serrada são os comércios de materiais de construção civil, sendo as regiões Sul do Brasil seus principais destinos. Aproximadamente 50% são resíduos gerados no processamento da madeira, destinados a uma empresa local de fabricação de cavacos, de lenhas e produtores rurais. A serraria utiliza outras formas de aproveitamento, com doação desses resíduos de serragem para adubo e cama de aviário para pequenos produtores rurais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduo de serraria, resíduos industriais

### INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido mundialmente como um dos maiores fornecedores de produtos madeireiros, provenientes de florestas plantadas, o que deveria diminuir a pressão sobre as florestas naturais.

O Estado do Rio Grande do Sul é 4º lugar no ranking nacional em termos do Produto Interno Bruto (PIB), em 2019, atingiu R\$ 480,5 bilhões, sendo que o PIB do setor de florestas plantadas é estimado em R\$ 1,89 bilhão, representando 3,9% do PIB gaúcho. Sendo os três principais gêneros florestais cultivados são *Acácia-Negra*, *Eucalyptus* e *Pinus*, representando 11% do total nacional, com 1,03 milhões de florestas plantadas (AGEFLOR, 2020).

O município de Sentinela do Sul-RS possui uma área total de 28.283,49ha sendo 2.313,80ha de área de florestas naturais e 2.748,00 ha de florestas plantadas. Tendo, a espécie predominante o eucalipto, com 2.122 ha e 626 ha de outras espécies não especificada (IBGE, 2021).

### Legislação

A produção da madeira, o beneficiamento, a venda e seus resíduos estão previstos na legislação brasileira.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos sólidos são definidos como sendo todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade (BRASIL, LEI Nº 12.305, 2010a).

A norma que informa os tipos de resíduos sólidos é a NBR 10.004/2004, (ABNT, 1987a). E o descarte de resíduos sólidos é uma responsabilidade dos geradores (BRASIL, 2010a); (MACHADO *et al.*, 2011).

Segundo a Resolução CONSEMA nº 227, somente poderá ser beneficiada madeira de espécies exóticas oriunda de atividade de silvicultura licenciada pela FEPAM (RIO GRANDE DO SUL, 2009a). A empresa somente poderá beneficiar-se da madeira de espécie nativa com a respectiva autorização do Departamento de Biodiversidade (DBIO) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e com o documento de Origem Florestal (BRASIL, 2014a).

A instrução normativa de nº 21 de 24 de dezembro de 2014, institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (SINAFLOR), em observância ao disposto no art. 35 da Lei nº 12.651, de 2012.

## Processamento da madeira e seus resíduos

Após a extração junto a natureza as toras de madeira são transportadas até as madeireiras,

Quando inicia o processo de beneficiamento, que consiste no recebimento das toras e o desdobro em equipamentos de corte de madeira, e realizar os primeiros cortes. (MIL INDUSTRIAS, 2020).

O volume de resíduos gerados por serrarias aumenta gradativamente conforme o crescimento populacional e o poder de consumo. Quando acumulados e expostos ao ar livre, umedecem e liberam substâncias com alto teor de fenóis e taninos causando contaminação do solo, corpos hídricos e lençol freático (CARDOSO, 2006). Faz-se necessário então buscar formas de manejo e alternativas de melhor aproveitamento dos resíduos gerados.

Algumas serrarias aumentaram suas rendas quando passaram a vender além de tábuas, as lâminas e o pó para a produção de compensados e MDF. Assim o que é resíduo para um setor ou processo produtivo pode ser matéria prima em outro (NEGALLI, 2014).

O destino adequado dos resíduos gerados nas indústrias é de responsabilidade do gerador, conforme o Plano Nacional de Gerenciamento de Resíduos (PNGR). Uma das alternativas para prevenir os danos ambientais é o aprimoramento da produção, através de melhores técnicas de manejo e aproveitamentos dos resíduos gerados pelas indústrias madeireiras. Onde os resíduos passam a ser considerados matéria-prima secundária, agregando valor econômico. Para isso deve-se fazer a caracterização do rendimento produtivo, dos fatores geradores de resíduos, do volume e do tipo de resíduos, além dos possíveis usos que podem ser dados a esses materiais (BRAND *et al.*, 2002).

Este estudo quantifica o rendimento do processamento das toras em serrarias, os tipos de resíduos de madeira gerados e seu aproveitamento após o desdobro e beneficiamento da madeira. Para que isso ocorra é importante a compreensão da natureza e a busca por alternativas que possam preservá-la.

## OBJETIVO GERAL

Quantificar e caracterizar o processo de produção da madeira, identificar o destino final dos resíduos gerados e formas de aproveitamento desses resíduos, numa serraria no estado do Rio Grande do Sul.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear o processo produtivo da madeira em uma serraria no município;
- Identificar os tipos e a quantidade de resíduos gerados da serraria;
- Descrever o fluxo do processamento, acondicionamento e destinos dos resíduos produzidos pela serraria.

## METODOLOGIA

Este estudo foi realizado com auxílio da Secretária de Agricultura e Meio Ambiente na disponibilização dos dados sobre as licenças ambientais da serraria, plano de resíduos e legislações municipais, no município de Sentinela do Sul – RS (SENTINELA DO SUL, 2022).

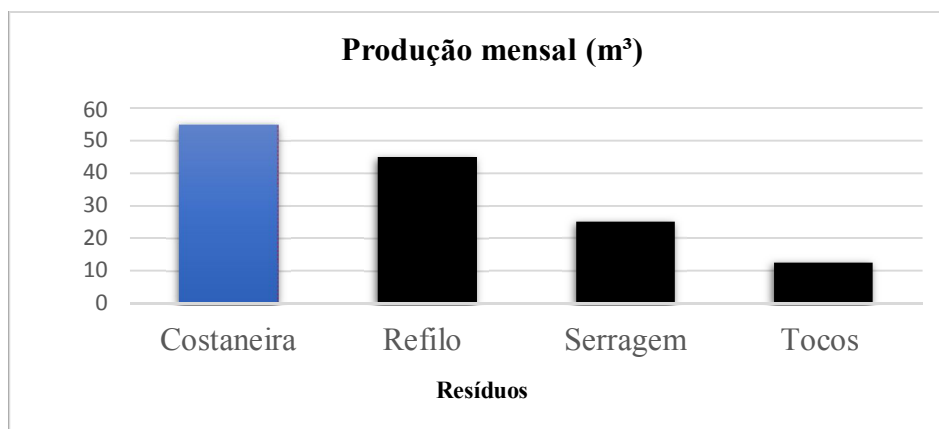
Foi aplicado um questionário através de uma entrevista *in loco* com os proprietários da serraria, contendo três temas principais: origem da madeira; processo de produção; tipos de resíduos, seu destino e aproveitamento, conforme BRAND *et al.*, 2002.

## RESULTADOS

A Serraria é uma empresa familiar de médio porte, com atividade registrada de Serraria e desdobramento sem tratamento da madeira, estando em funcionamento na Estrada Passo Grande, nº 10429, no Distrito Industrial na zona rural no município de Sentinela do Sul.

A Serraria desdobra aproximadamente 250 m<sup>3</sup> mensais de toras, somente de espécie exóticas com procedência, de pinus mas principalmente às espécies de *Eucalyptus ssp.*

Os resultados da análise informam que a média mensal de resíduos gerados na Serraria no ano de 2021 é de 137,5 m<sup>3</sup> de resíduos, sendo 12,5m<sup>3</sup> de tocos, 25m<sup>3</sup> de serragem, 45m<sup>3</sup> de refilo, e 55m<sup>3</sup> de costaneira. A costaneira possui a maior proporção de resíduos gerados no processo de desdobro da madeira, seguidos por refilo, serragem e tocos (Figura 1).

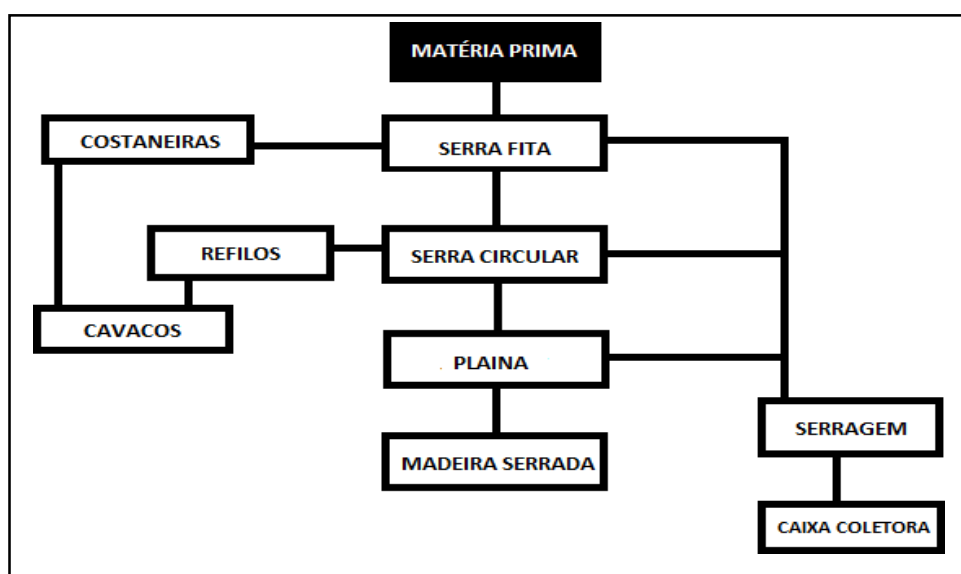


**Figura 1: Média mensal de resíduos gerados na serraria, no ano de 2021 do município de Sentinelado Sul-RS. Fonte: Autoras (2022).**

Aproximadamente 50% são resíduos gerados no processamento da madeira, são destinados a uma empresa local de fabricação de cavacos, de lenhas. A serragem é doada para pequenos produtores rurais, para produção de adubos e cama de aviário.

A serraria utiliza como matéria-prima para produção de tábuas, toras de eucalipto, que ficam armazenadas em área externa ao ar livre, ou descarregada diretamente do caminhão, sendo acondicionada na mesa de entrada onde são presas por ganchos de ferro, local onde é realizada o processo de limpeza e descascamento de forma manual. Após, as toras são serradas em seu eixo longitudinal na serra fita. Deste processo inicial do corte na serra fita é retirada as costaneiras, tendo como resíduos gerados nesse processo, a serragem e a costaneira.

A próxima etapa é o desdobro das toras, ainda na serra fita, onde se origina as pranchas, os resíduos gerados neste processo é a serragem. Na etapa seguinte as pranchas passam pela serra circular, para a retirada dos “defeitos” nas laterais, originando o resíduo de serragem e refilos. Os resíduos gerados nessas etapas de processamento exceto a costaneira e a serragem, são processadas no picador e assim são transformados em cavacos, como pode ser visto no fluxograma (figura 2).



**Figura 2: Fluxograma do processo industrial da Serraria Rodrigues – Tapes RS. Fonte: Autoras (2022).**

## CONCLUSÕES/ RECOMENDAÇÕES

A serraria tem como sua principal matéria-prima toras de eucalipto para a fabricação de tábuas, sendo que nesse processo o volume de 49,84 % são resíduos da madeira serrada após o desdobro e beneficiamento.

Estes resíduos deveriam ser administrados como produtos/matéria-prima da madeira, ou seja, destinados a venda. Mas atualmente ainda são considerados resíduos, e descartados inadequadamente, gerando impactos ambientais.

Os resíduos gerados que não forem comercializados, precisam ter destino adequado conforme legislação vigente, para que não provoquem impactos ambientais, oriundos da serragem em pó de serra, que afeta os trabalhadores, a população do entorno além de provocar acidentes como a queima devido ao calor e emissão de CO<sup>2</sup>.

O proprietário da serraria objeto desse estudo começou a visualizar valor econômico em seus resíduos de serragem, tocos, costaneira e refilo, principalmente após a elaboração de seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), documento obrigatório para deliberação da (LO). Mas para isso necessita de melhorias em seu planejamento, como redução dos resíduos no processo de desdobro da madeira, e programas de secagem, armazenamento e buscas de cliente para aquisição desses resíduos.

A Serraria Rodrigues tem como seu principal comprador de resíduos, uma indústria local de produção de cavacos, que utiliza como matéria-prima para soluções em Biomassa para a produção de energia com a queima de cavacos.

O destino de resíduos, precisam ser encarados e administrados como aumento de renda nas serrarias, cumprindo com as legislações ambientais, evitando os impactos e efeitos adversos que os resíduos armazenados de forma inadequada podem ocasionar.

A Serraria Rodrigues, encontrou formas alternativas de destino, beneficiando o solo, animais e produtores rurais.

Recomenda-se que as serrarias possuam plano para o gerenciamento dos resíduos gerados que contemplem ações de armazenamento adequado, busca de parceiros para comercializar, transportar, desenvolver alternativas para aproveitamento e parcerias com o poder público e com empreendedores do setor privado, para tratar ou dispor adequadamente os resíduos produzidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. NBR 10.004/2004. Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro. 1987a. de NBR 10004: Resíduos Sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 1987a. NBR 10004: Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro, 2004a
2. AGEFLOR. O setor de base florestal no Rio Grande do Sul 2020. Disponível em: <http://www.ageflor.com.br/noticias/wp-content/uploads/2020/12/O-Setor-de-Base-Florestalno-Rio-Grande-do-Sul-2020-ano-base-2019.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.
3. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE 2021. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>. Acesso em: 23 maio 2022.
4. BRAND, M. A. *et al*, **Caracterização do rendimento e quantificação dos resíduos gerados em serraria através do balanço de materiais**. Curitiba, v. 32, n. 2, p.247-259, jul. 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ufpr.v32i2.2288>. Acesso em: 07 ago. 2022.
5. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 04 mar. 2022.
6. BRASIL. Lei nº 12.305, de 25 de maio de 2012. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências; [...]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 25 maio. 2022.
7. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Florestas do Brasil em resumo 2019. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Florestal Brasileiro. – Brasília: MAPA/SFB, 2019. 207 p., il; 9 x 12.5cm. Disponível em: <https://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/4261-florestas-do-brasil-em-resumodigital/file>. Acesso em: 16 abr. 2022.
8. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 21, de 14 de dezembro de 2014. Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/dof/legislacao/IN-IBAMA-21-24.12.2014-Sinaflor.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2022.
9. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº474, de abril de 2016. Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/24654148](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/24654148). Acesso em: 10 maio 2022.
10. CARDOSO, S. S. Pó de serra como substrato na produção de *Dracaenasanderana* Hort Sanz. 2006. 50 f. Monografia (I Curso de Especialização em Floricultura como Empreendimento) – Universidade Estadual do Pará, Belém, PA, 2006. CARGNIN, O. Alternativas das florestas de pinus. Ambiente Brasil.2005. Disponível em: <https://noticias.ambientebrasil.com.br/artigos/2005/09/27/21014-alternativas-das-florestas-depinus.html>. Acesso em: 30 abr. 2022.
11. MACHADO, B. A.; et al. Gestão de Resíduos: Mecanismo de obtenção de preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável. In: Anais XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, 2011.
12. MIL INDUSTRIAS. Beneficiamento de madeira bruta. Disponível em: <https://www.mill.com.br/beneficiamento-de-madeira-bruta-como-funciona/>. Acesso em: 29 mai de 2022. MF RURAL. Cama para animais: Serragem e Maravalhas. Disponível em: <https://www.mfrural.com.br/detalhe/254609/maravalha-de-coco-serragem-cama-para-cavalocama-de-frango-cama-de-bovinos-cama-de-ovinos>. Acesso em: 04 mai. 2022.
13. NEGALLI, A. Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil. São Paulo. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 178 p. ISBN 9788579751257. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/41501/pdf/0?code=StOKqXfGaToa1mwV9RNAGI4QufMn8FXZP6+M8A/SEBS7qvfeMj8lfjiYXmYAwetw46rShRwCxKf131W8w62NLg==>. Acesso em: 16 mar. 2022
14. RIO GRANDE DO SUL. Resolução CONSEMA nº 227/2009. Aprova alterações do Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no Estado do Rio Grande do Sul de que trata a Resolução CONSEMA nº 187, de 09 de abril de 2008 e dá outras providências. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02095758-resolucao227-09-altera-o-zoneamento-da-silvicultura.pdf>. Acesso em: 30 maio 2022.
15. SENTINELA DO SUL. Prefeitura Municipal de Sentinela do Sul. Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente. **Dados de empresas de Serrarias com licenças de Operação**. 2022.