



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## PANORAMA DO REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE MADEIRA GERADOS EM SERRARIAS NO MUNICÍPIO DE PELOTAS, RS.

**Tháise Schiavon Altenhofen** - thataschiavon@gmail.com  
Instituto Federal Sul-rio-grandense, campus Pelotas, Tecnóloga em Gestão Ambiental  
Praça Vinte de Setembro, 455  
96015-360 – Pelotas – RS

**Prof. Dr. Jocelito Saccol de Sá** – jocelito@pelotas.ifsul.edu.br  
Instituto Federal Sul-rio-grandense, campus Pelotas, Professor do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental  
Praça Vinte de Setembro, 455  
96015-360 – Pelotas – RS

**Beatriz Regina Pedrotti Fabião** – biafabiao@gmail.com  
Instituto Federal Sul-rio-grandense, campus Pelotas, Especialização em Química Ambiental  
Praça Vinte de Setembro, 455  
96015-360 – Pelotas – RS

**Resumo.** *Devido a quantidade de resíduos gerados no processamento mecânico de toras de madeira, esse trabalho teve como objetivo avaliar os tipos de resíduos gerados no processo de beneficiamento de toras de madeira, em serrarias do município de Pelotas, e as alternativas de reaproveitamento desses resíduos, empregadas pelos empresários do setor madeireiro do município. A coleta de dados foi realizada, por meio de visita in loco e pela aplicação de questionário contendo quatro blocos de perguntas, sendo estas referentes aos dados cadastrais da empresa, matéria-prima, produção, geração e destinação dos resíduos. Constatou-se que as principais matérias-primas utilizadas são eucalyptos e pinus e os resíduos gerados nas serrarias do município são maravalha, serragem, cascas, lenha, cavacos, aparas e pó, sendo o destino mais comum a venda para queima em olarias e para forragem de cama de animais.*

**Palavras Chave:** serraria, resíduos, destinação.

## OVERVIEW OF WOOD WASTE RECYCLING GENERATED IN SAWMILLS IN THE CITY OF PELOTAS, RS.

**Abstract.** *Due to the large amount of waste generated in the mechanical processing of logs, the objective of this study was to evaluate the types of waste generated in the logs beneficiation process in sawmills in the city of Pelotas, and reuse alternatives for these waste, appointed by entrepreneurs the timber sector of the municipality. Data collection was performed by applying a questionnaire containing four blocks of questions, which are related to the registration data of the company, raw material, production, generation and disposal of waste. Through this it was found that the raw materials used are eucalyptus and pine and the waste generated in sawmills in the municipality are*

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

*wood shavings, sawdust, bark, wood, chips, shavings and dust, the most common destiny for sale is for oven potteries and bed forage for animals.*

**Key-words:** sawmill, waste, destination.

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria de madeira serrada estabeleceu-se no Brasil há aproximadamente um século. Inicialmente a matéria prima utilizada era proveniente de florestas nativas, sendo este um dos motivos para a crescente expansão desta indústria, já que o Brasil possuía grandes áreas florestais. Após algumas décadas extraindo madeira nativa e conseqüentemente ocasionando a sua escassez, as indústrias, através da lei de incentivo fiscal para reflorestamento, passaram a investir em grandes extensões de florestas plantadas (ROCHA, 2002).

Segundo Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2013), a área de florestas plantadas de eucalipto e pinus, no Brasil, atingiu 6,66 milhões de hectares. No mesmo ano o consumo nacional de toras provenientes destes plantios foi de 182,4 milhões de m<sup>3</sup>, além disso, de acordo com dados publicados pela Associação Gaúcha de Empresas Florestais (AGEFLOR, 2015), no Rio Grande do Sul existem 596,7 mil hectares de plantios florestais, sendo deste total 309,1 mil ha de eucalipto e 184,6 mil ha de pinus.

Ainda de acordo com a AGEFLOR (2015), no Rio Grande do Sul existe cerca de 2.300 empresas integrantes da cadeia produtiva de base florestal, as quais fazem parte os polos de serrarias e móveis.

As indústrias de beneficiamento de madeira são classificadas como indústria de processamento primário. Estas indústrias geram os seguintes produtos: madeira serrada, lâminas de madeira, madeira tratada, carvão vegetal, lenha e resíduos de madeira. Além disso, se caracterizam por possuir uma grande quantidade de empresas de pequeno porte e geralmente de estrutura familiar, onde os principais consumidores internos são as indústrias de móveis e da construção civil (ABRAF, 2013).

O principal processo de beneficiamento de toras é o desdobro. Segundo Fagundes (2003), o desdobro é uma etapa de redução realizada através das serras fita e circular. Este processo de redução se dá através de cortes longitudinais transformando-os em partes menores, que podem ser pranchas, tábuas, vigas, caibros, sarrafos ou ripas.

Um dos fatores que podem interferir na quantidade de resíduos gerados é a eficiência dos processos. De acordo com Monteiro et al. (2013), o rendimento de madeira serrada de eucalipto varia de 31,03% a 54,66% sendo a média de 43,8%. Em sistemas de desdobro aleatório, a média de rendimento de toras de pinus de diversos diâmetros varia de 44,96% a 52,47% onde a média é de 49,01% (MANHIÇA, 2010).

Murara Júnior et al. (2005) relatam que existem diversos fatores que podem interferir no rendimento, tais como mão de obra utilizada nos processos, maquinário utilizado e características da espécie, além da maneira em que as toras são recebidas ao chegar na serraria e as técnicas aplicadas ao desdobro.

As indústrias madeireiras no Brasil são altamente geradoras de resíduos, principalmente as de processamento mecânico como serrarias, fábricas de laminas e compensados (WIECHETECK, 2009).

No Rio Grande do Sul, os principais resíduos gerados por serrarias são cascas, serragem (pó de serra), cavacos, costaneira e maravalhas (FAGUNDES, 2003).

De acordo com Brand et al. (2002) a destinação inadequada destes resíduos gera impactos ambientais como “o assoreamento e poluição dos rios, poluição do ar devido a queima para eliminação dos mesmos” e desperdício de matéria-prima. Sendo assim, torna-se fundamental pensar em maneiras de reutilizar estes resíduos a fim de evitar estes e outros impactos negativos.

Wiecheteck (2009) relata que os resíduos de madeira podem ser destinados para produção de produtos de maior valor agregado como carvão, cabos, briquete e embalagens, assim como para

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

queima em caldeiras, fornos artesanais em olarias e camas de aviário, sendo os dois últimos destinos utilizados principalmente no sul do país.

Além destes usos, Araújo (2003) afirma que “centrais e usinas termelétricas abastecidas por resíduos mostram-se bastante factíveis” e equipamentos de pequeno porte podem suprir energeticamente unidades isoladas de serraria.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os tipos de resíduos gerados no processo de beneficiamento de toras de madeira, em serrarias do município de Pelotas, e as alternativas de reaproveitamento desses resíduos, empregadas pelos empresários do setor madeireiro do município.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Pelotas, localizado no sul do Rio Grande do Sul com uma área territorial de 1.610,084 km<sup>2</sup>. De acordo com os dados do Censo 2010, a população da cidade era de 328.275 pessoas com a estimativa de 344.385 habitantes em 2017 (IBGE, 2017).

As empresas escolhidas foram serrarias do município de Pelotas, através de pesquisa realizada na internet ou indicação de proprietários de outras indústrias do ramo madeireiro e as entrevistas foram agendadas através de contato prévio. Essas serrarias foram selecionadas de acordo com a disponibilidade do proprietário em receber a visita para aplicação do questionário. Foram selecionadas cinco serrarias em diferentes bairros, sendo a mais distante localizada cerca de 20 km do centro da cidade. Foi assegurada aos entrevistados a confidencialidade dos nomes das empresas, portanto, neste trabalho, as serrarias serão identificadas como: Serraria A; Serraria B; Serraria C; Serraria D; Serraria E.

A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica realizada em sites, revistas e artigos online a respeito do desdobramento de madeira e assuntos envolvendo indústrias madeireiras e a geração de resíduos nas mesmas. A obtenção de dados junto às empresas ocorreu através de entrevistas e aplicação de um questionário qualitativo e quantitativo, elaborados com questões abertas e fechadas de múltipla escolha que incluem informações sobre dados cadastrais, matéria prima, produção e geração/destinação de resíduos de acordo com os objetivos do estudo (APENDICE 1).

Foram realizadas visitas às empresas e os questionários aplicados pessoalmente aos proprietários. As perguntas eram realizadas e as respostas transcritas juntamente a comentários adicionais e relevantes que pudessem ser feitos pelo entrevistado

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

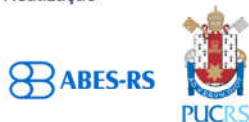
De acordo com as respostas obtidas verificaram-se os tipos de matérias-primas utilizadas em cada serraria, a quantidade adquirida mensalmente, e os produtos fabricados.

As madeiras utilizadas pelas serrarias são pinus e eucalipto, sendo que a serraria A e E utilizam apenas eucalipto e a serraria B apenas pinus. As serrarias C e D utilizam os dois tipos de madeira.

O volume médio de toras adquiridas pelas cinco serrarias é de 126m<sup>3</sup>. Após serem descarregadas nas serrarias, estas toras são processadas mecanicamente e sofrem redução. O volume de resíduos gerados pode ser estimado pela diferença do volume de toras que entra nas serrarias e o volume de madeira serrada produzida.

Dessa forma, as serrarias B e C são as maiores geradoras de resíduo, pois adquirem, respectivamente, uma média de 215m<sup>3</sup> e 300m<sup>3</sup> de toras mensalmente. Já a serraria E, é a que menos gera resíduo, pois adquire uma média de 10m<sup>3</sup> de toras por mês. Segundo Fagundes (2003), os produtos gerados nesse processo primário de redução podem ser tábuas, sarrafos e caibros. Foi constatado que todas as serrarias participantes geram os mesmos produtos citados e além destes, produzem também mourões.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



O proprietário da serraria B demonstrou o modelo de corte utilizado para o desdobro de uma tora de pinus com diâmetro de aproximadamente 18 cm, gerando uma tábua de 18 cm, duas de 15 cm e duas de 12 cm, além das costaneiras (Figura1). O modelo relatado pelo proprietário e as máquinas utilizadas condizem com as técnicas de desdobro descritas por Fagundes (2003), Batista et al. (2013) e Yuba (2001). As máquinas utilizadas para o processo são as serras fita e circular.

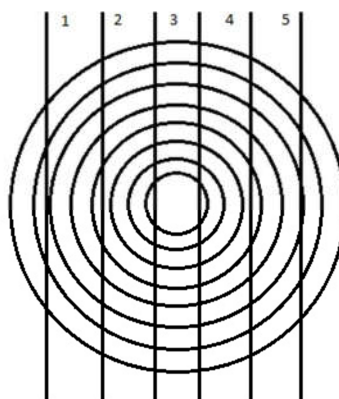


Figura 1 – Modelo de corte, descrito pelo entrevistado na serraria B, utilizado para a obtenção das tábuas serradas. (Autor, 2016)

Todos os entrevistados relataram o uso das mesmas serras e das mesmas técnicas de desdobro. Foi verificado que nenhum dos processos era automatizado, sendo que a escolha das toras era realizada aleatoriamente e o melhor posicionamento e espessura dos cortes eram determinados pelo operador, não havendo assim um padrão e podendo variar o rendimento em cada tora.

Observou-se, pelos relatos dos entrevistados, a inexistência da quantificação da geração de resíduos durante esse processo. Possivelmente, este fato está relacionado pela comercialização dos resíduos ser realizada de maneira informal, muitas vezes sem a emissão de notas fiscais.

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos de madeira são classificados como classe II A – Não inertes e podem ter propriedades como biodegradabilidade e combustibilidade. Estes resíduos não se enquadram na classe dos perigosos, portanto podem, facilmente, ser reciclados ou reaproveitados em outros processos.

Assim, os tipos de resíduos gerados nas serrarias foram classificados como: serragem, lenha, casca, cavaco, aparas, maravalha e pó. Notaram-se diferenças de nomenclaturas dadas, pelos proprietários, aos resíduos como, por exemplo, entre maravalha, cavaco e aparas. Na tabela 1 pode ser visto os tipos de resíduos gerados separadamente nas serrarias.

Tabela 1 – Resíduos gerados no processo de beneficiamento de toras de madeira em serrarias no município de Pelotas, RS.

Resíduos							
Serraria	Serragem	Casca	Lenha	Maravalha	Cavaco	Aparas	Pó
A	x	x	x	x	-	-	x
B	x	-	-	-	-	-	x
C	x	x	x	x	x	-	x
D	x	x	x	-	-	x	x
E	x	x	-	-	x	-	x



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Observa-se um padrão entre os resíduos gerados, visto que todas as serrarias relataram os mesmos processos, maquinário utilizado e produtos finais, sendo exceção a serraria D que, diferentemente das outras, informou gerar aparas e as serrarias C e E que geram cavacos.

A serraria B gera cascas, lenhas e maravalhas, mas todas as sobras são processadas em um picador, resultando em um único tipo de resíduo (Tabela 1).

Na serraria C, parte dos resíduos gerados no desdobro são processados no picador, transportados por uma rosca sem fim até o local de armazenamento e, assim como a lenha, são vendidos para queima. Os demais resíduos que não são beneficiados, como a maravalha, cavaco, casca e aparas são armazenados inadequadamente no local, como pode ser observado na Figura 2.



Figura 2 – Exemplo de armazenamento inadequado, com resíduos de serragem espalhados no piso da serraria C.

Após a aplicação dos questionários, ficou evidente que apesar de possuírem controle da quantidade de matéria-prima adquirida mensalmente, a maioria dos proprietários não possuía controle da quantidade de resíduos gerados, sendo que apenas a Serraria B demonstrou ter o controle dos resíduos gerados.

O proprietário da Serraria B informou gerar uma média de 108m<sup>3</sup> de resíduos de madeira, os quais são característicos do desdobro, como cascas, cavacos e lenhas. Estes resíduos são triturados e transformados em serragem.

Os resíduos são picados e são comercializados para uma olaria, onde é realizado o processo de queima com pedaços menores de madeira, como a serragem e cavacos. Esta serragem gerada no picador é transportada até um galpão de armazenamento e juntamente com a serragem gerada no processo de redução das toras, é diariamente descarregada em caminhões e transportada até uma olaria.

Segundo o proprietário, os resíduos remanescentes e que inevitavelmente espalham-se pela serraria são diariamente, ao final do turno de trabalho, recolhidos e transportados e conduzidos a um depósito.

Na Serraria B, apesar de todos os resíduos gerados serem triturados e vendidos, a forma de recolhimento e quantidade, poderiam apresentar maior eficiência se o piso da serraria apresentasse um revestimento adequado, facilitando o recolhimento. Assim, o aproveitamento do resíduo seria maior, visto que o contato com terra e barro ocasiona perda de material que poderia ser reutilizado e ou comercializado. Este problema foi verificado em todas as serrarias visitadas, já que nenhuma possuía piso adequado.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Na Figura 3, é possível visualizar o revestimento do piso inadequado, onde os resíduos e produtos finais estão em contato com barro e expostos às intempéries.



Figura 3 – Pátio da empresa B com piso inadequado em contato com os resíduos e produtos finais.

Nas serrarias A e D, as lenhas são vendidas para queima em olaria e as serragens são vendidas para serem utilizadas como forragem para cama de aviários e cavalos. Na Figura 4, pode-se visualizar os resíduos aguardando o envio à olaria, apresentando o mesmo problema de contato direto com o solo e armazenamento temporário ao ar livre, como observado na Serraria B. Apesar destas destinações, constatou-se na visita, que uma parte dos resíduos ainda encontra-se armazenado no pátio da empresa sem qualquer destinação e por tempo indeterminado.



Figura 4 – Leiras de lenhas aguardando o transporte para queima em olaria.

O proprietário entrevistado da serraria A não soube informar a quantidade de resíduo gerado e vendido. Na Serraria D, foi informado que 1m<sup>3</sup> de lenha e 1,5 m<sup>3</sup> de serragem são vendidos mensalmente. Considerando que esta empresa adquire uma média de 10m<sup>3</sup>/mês de matéria-prima e

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

vende 2,5m<sup>3</sup> de resíduo, esta teria um rendimento de 75%, o que não condiz com a média de rendimento descrita por Monteiro et al. (2013), de 43,8% para eucalipto e Manhiça (2010) de 49,01% para pinus.

O responsável pela serraria C relatou que em média 80m<sup>3</sup>/mês de lenha e 5m<sup>3</sup>/mês de serragem são vendidos para queima, totalizando 85m<sup>3</sup> de resíduos destinados. Realizando a mesma comparação já realizada anteriormente, nota-se que com estes dados ter-se-ia um rendimento de 71,6%, o que não condiz com as médias já descritas acima.

Esta empresa possui um picador, onde por meio de uma rosca sem fim, a serragem é transportada até o local de armazenamento, porém não é feito um controle exato da quantidade de resíduo que passa por este processo, já que as lenhas são vendidas separadamente.

Esta serragem permanece armazenada por um período de 15 dias até ser transportada para o local que a recebe. Nesta serraria existem ainda pilhas de resíduos dispostos irregularmente no solo, no pátio da empresa, exposto ao ar livre.

Na Serraria E, foi verificado a ausência de controle da quantidade de matéria-prima adquirida, comercializada e também em relação à quantidade de resíduos gerados no processo. O valor informado foi uma média estimada pelo entrevistado, podendo apresentar uma variação a cada mês.

Nessa serraria, parte dos resíduos é comercializada para moradores próximos ao estabelecimento, sendo o resíduo principal, a serragem, destinada a utilização para forragem de cama de aviário. Neste local, verificou-se o armazenamento inadequado dos resíduos da serraria e sem previsão de destinação.

Existem diversas alternativas para o aproveitamento dos resíduos gerados em serrarias, como para produção de produtos de maior valor agregado como carvão, cabos, briquete e embalagens. Porém um destino muito comum verificado nas serrarias visitadas é a venda para queima em olarias e utilização em forragem para cama de aviário, estando de acordo com o descrito por Wiecheteck (2009), que menciona que esses destinos são os mais comuns na região sul do país.

Estas empresas poderiam aprimorar seus serviços e reduzir seus custos operacionais utilizando os resíduos para queima com aproveitamento energético, no próprio local. Além disso, evitaria o armazenamento por tempo prolongado ou a disposição ao ar livre e diretamente no solo.

Segundo Araújo (2003), a defasagem tecnológica é um dos fatores que comprometem a produtividade das empresas e de acordo com Schneider et al. (2011) a utilização de serras adequadas pode auxiliar na minimização da geração de resíduos gerados no processo.

Além disso, os resíduos lenhosos podem causar impactos como incêndio, autocombustão, geração de gases, emissão de particulados, comprometimento da fertilidade do solo, proliferação de vetores, eutrofização de recursos hídricos, contaminação do solo e contaminação das águas superficiais e subterrâneas (SCHNEIDER et al. 2011).

Sendo assim, é importante que as serrarias invistam em processos mecanizados e tecnologias voltadas para o desdobro, o que poderia aumentar o rendimento da matéria-prima e consequentemente diminuir a quantidade de resíduos. Além da melhoria na qualidade da tecnologia utilizada, a aplicação de um sistema de gerenciamento ambiental poderia aperfeiçoar a eficiência dos processos, reduzir a quantidade de resíduos gerados e diminuir os possíveis impactos ambientais.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estabelecimentos visitados não apresentam controle quantitativo da entrada e da saída de material e não há a preocupação na redução da geração de resíduos oriundos do processo de beneficiamento da madeira, com exceção da serraria B que possuía melhor controle quantitativo e demonstrou ser a única empresa que busca destinar o resíduo gerado adequadamente.

A principal alternativa de reaproveitamento dos resíduos nos estabelecimentos pesquisados foi a comercialização para queima em fornos de olarias e a utilização em cama de aviário.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, H. J. B. **Aproveitamento de Resíduos das Indústrias de Serraria do Acre para Fins Energéticos**. Rio Branco: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2003. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/497732/aproveitamento-de-residuos-das-industrias-de-serraria-do-acre-para-fins-energeticos>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012 / ABRAF**. – Brasília: 2013. 146 p. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3910>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004 (2004)**. Disponível em: <<http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acesso em: 07. Set 2017.

ASSOCIAÇÃO GAÚCHA DE EMPRESAS FLORESTAIS - AGEFLOR. **Anuário AGEFLOR 2015 - Ano Base 2014: A Indústria de Base Florestal no RS Dados e Fatos**. Porto Alegre: AGEFLOR, 2015. 40 p. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0BxdSzN6LwnzcxRXQ1REpLcEhzbGs/view>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

BATISTA, D. C. et al. Desempenho operacional de uma serraria de pequeno porte do município de alegre, Espírito Santo, Brasil. **Floresta**, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, v. 45, n. 3, p. 487 – 496, Nov. 2013. Disponível em: <[http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/16368/Revista\\_Floresta\\_v45\\_n3\\_p487-496\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/16368/Revista_Floresta_v45_n3_p487-496_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acessado em 01 set.2017.

BRAND, M. A. et al.. Caracterização do rendimento e quantificação dos resíduos gerados em serraria através do balanço de materiais. **Floresta**,[s.l.], Universidade Federal do Paraná, Curitiba, v. 32, n. 2, p.247-259, dez. 2002. <http://dx.doi.org/10.5380/ufpr.v32i2.2288>. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2288>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

FAGUNDES, H. A. V. **Diagnóstico da Produção de Madeira Serrada e Geração de Resíduos do Processamento de Madeira de Florestas Plantadas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Dissertação, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4567/000412901.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

IBGE. **Censo Demográfico**, 2000. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 12 dez. 2008.

MANHIÇA, A. A. **Rendimento e eficiência no desdobro de pinus sp. Utilizando modelos de corte numa serraria de pequeno porte**. Curitiba: UFPR, 2010. Dissertação, Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 2010. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/22590?show=full>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

MONTEIRO, T. C. et al. Avaliação do desdobro de toras de Eucalyptus para a obtenção de peças estruturais. **Cerne, Universidade Federal de Lavras**, Lavras, v. 3, n. 19, p.357-364, set. 2013.

MURARA JÚNIOR, M. I.; ROCHA, M. P.; TIMOFEICZYK JÚNIOR, R. Rendimento em madeira serrada de *Pinus taeda* para duas metodologias de desdobro. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 3, 473-483, set/dez 2005. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/5186/3900>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

ROCHA, M. P. Desdobro. **Revista da Madeira**, Curitiba. n. 68, dez. 2002. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=265&subject=Desdobro&title=D esdobro](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=265&subject=Desdobro&title=D esdobro)>. Acesso em 24 mar. 2017.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375





11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

SCHNEIDER V. E. et al. **Caderno de Diagnóstico - Resíduos Agrosilvopastoris I.** Disponível em:  
[http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/08\\_CADDIAG\\_Res\\_Agrosilvopastoril\\_Org.pdf](http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/08_CADDIAG_Res_Agrosilvopastoril_Org.pdf). Acesso em: 06. set 2016.

WIECHETECK, M. **Projeto Pnud Bra 00/20 - Apoio Às Políticas Públicas Na Área De Gestão E Controle Ambiental: Aproveitamento De Resíduos E Subprodutos Florestais, Alternativas Tecnológicas E Propostas De Políticas Ao Uso De Resíduos Florestais Para Fins Energéticos.** Curitiba: Ministério do Meio Ambiente, 2009. Disponível em:  
<[http://www.mma.gov.br/estruturas/164/\\_publicacao/164\\_publicacao10012011033501.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/164/_publicacao/164_publicacao10012011033501.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2017.

YUBA, A. N. **Cadeia produtiva de madeira serrada de eucalipto para produção sustentável de habitações.** Porto Alegre: UFRGS, 2001. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pelotas, 2001. Disponível em:  
<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1674/000305825.pdf?sequence=1>>. Acesso em 12 ago. 2017.

Realização



Correalização



Informações:

[qualidadeambiental.org.br](http://qualidadeambiental.org.br)  
[abes-rs@abes-rs.org.br](mailto:abes-rs@abes-rs.org.br)  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## APENDICE 1 - Questionário utilizado na avaliação das serrarias

### 1. DADOS CADASTRAIS

Nome (opcional): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Telefone: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_  
Responsável pelas informações (opcional): \_\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_  
Porte da empresa: \_\_\_\_\_

### 2. MATÉRIA-PRIMA

- a) Qual o tipo de matéria-prima utilizada? ( ) Toras de Eucalipto ( ) Toras de Pinus ( ) Toras de Acácia ( ) Toras de Cedro ( ) Outros: Quais?  
b) Qual a quantidade de matéria-prima utilizada mensalmente?

### 3. PRODUÇÃO

- a) Tipo de produto fabricado:  
b) Equipamentos utilizados:  
c) Qual a média de produção mensal?  
d) Qual o destino do produto final?

### 4. RESÍDUOS:

- a) Tipo de resíduo gerado: ( ) Maravalha ( ) Serragem ( ) Cavaco ( ) Sarrafo ( ) Casca  
Outros: \_\_\_\_\_  
b) Quantidade de resíduo gerado mensalmente:  
c) Tipo de resíduo gerado em maior quantidade: ( ) Maravalha ( ) Serragem ( ) Cavaco ( ) Sarrafo ( ) Casca  
Outros: \_\_\_\_\_  
d) Qual equipamento gera mais resíduo?  
e) Destino do resíduo:  
( ) Doação Local: \_\_\_\_\_  
( ) Venda Finalidade: \_\_\_\_\_  
( ) Utilização Finalidade: \_\_\_\_\_  
( ) Armazenamento Local: \_\_\_\_\_ Finalidade: \_\_\_\_\_  
f) Por quanto tempo os resíduos ficam armazenados?  
( ) Queima ( ) Com aproveitamento de energia ( ) Sem aproveitamento de energia  
Local da Queima?  
( ) Outros  
g) Você encontra algum tipo de dificuldade com a destinação dos resíduos?  
Se sim, qual?

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375