

A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra 3

6,0 Gt CO₂

1,5 Gt CO₂

Ingrid Aparecida Gomes
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2019

Ingrid Aparecida Gomes

(Organizadora)

**A Produção do Conhecimento nas
Ciências Exatas e da Terra**

3

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências exatas e da terra 3
[recurso eletrônico] / Organizadora Ingrid Aparecida Gomes. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A produção do
Conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-240-1

DOI 10.22533/at.ed.401190404

1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Gomes,
Ingrid Aparecida. II. Série.

CDD 507

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 22 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino e educação.

As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Astronomia/Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química.

O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a ensino e aprendizagem. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Ingrid Aparecida Gomes

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O LUGAR DE NASCER: A SITUAÇÃO DE FORTALEZA EM RELAÇÃO A ESTRUTURA DE HUMANIZAÇÃO DO PARTO NORMAL	
<i>Ana Edméa Teixeira Elias</i> <i>Gláucia Barbosa Sobreira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4011904041	
CAPÍTULO 2	10
SANGUE BOM: APLICATIVO MÓVEL PARA GERENCIAMENTO DE DOAÇÕES DE SANGUE	
<i>Renan Lamon Machado</i> <i>Luan Lamon Machado</i> <i>Susana Brunoro Costa de Oliveira</i> <i>Glaice Kelly da Silva Quirino Monfardini</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4011904042	
CAPÍTULO 3	17
ESTUDO SOROLÓGICO DO BOHV-1 E BVDV EM FÊMEAS BOVINAS LEITEIRAS JOVENS NA ZONA DA MATA RONDONIENSE	
<i>Caio Cezar da Silva</i> <i>Geraldo Francisco dos Santos Junior</i> <i>Evelyn Rabelo Andrade</i> <i>Jair Sábio de Oliveira Junior</i> <i>Amauri Alcindo Alfieri</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4011904043	
CAPÍTULO 4	19
FRACIONAMENTO E ANÁLISE ESPECTROSCÓPICA NO INFRAVERMELHO DE SUBSTÂNCIA HÚMICA PROVENIENTE DE MATERIAL DE COMPOSTAGEM	
<i>Ângelo Rafael Machado</i> <i>Joyce Cristina de Rezende</i> <i>Agnaldo Guilherme Novaes de Souza</i> <i>Vivian Machado Benassi</i> <i>Juan Pedro Bretas Roa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4011904044	
CAPÍTULO 5	34
A SIMULAÇÃO DE INDICADORES DE PRODUTIVIDADE DA AVEIA A PARTIR DA DENSIDADE RECOMENDADA E AJUSTADA POR REGRESSÃO NA PROPOSIÇÃO DE MELHORIA DA INDICAÇÃO DE CULTIVO	
<i>Karla Kolling</i> <i>Denis Sidinei Rossi</i> <i>Luana Henrichsen</i> <i>Odenis Alessi</i> <i>Vanessa Pansera</i> <i>José Antonio Gonzalez da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4011904045	

CAPÍTULO 6 40

MODELAGEM MATEMÁTICA À INOVAÇÃO NA RECOMENDAÇÃO DE NITROGÊNIO NA BASE E COBERTURA À MELHORIA DE EFICIÊNCIA DE ABSORÇÃO DO NUTRIENTE NA PRODUTIVIDADE DA AVEIA

Dênis Sidinei Rossi

Karla Kolling

Luana Henrichsen

Adriana Roselia Kraisig

Douglas César Reginato

José Antonio Gonzalez da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4011904046

CAPÍTULO 7 46

REAPROVEITAMENTO DA CASCA DO OVO PARA ELABORAÇÃO DE FARINHA

Caroline Dallacorte

Camila Scheffer de Quadros

Samara Moro Behling

DOI 10.22533/at.ed.4011904047

CAPÍTULO 8 56

RESÍDUOS MADEIREIROS GERADOS EM DUAS MARCENARIAS DA SERRA GAÚCHA

Márcia Keller Alves

Alexandre Gomes Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.4011904048

CAPÍTULO 9 63

VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE GRAUTE PRODUZIDO COM AGREGADOS RECICLADOS PARA O REFORÇO DE BLOCOS DE CONCRETO PARA ALVENARIA ESTRUTURAL

Luanna da Silva Diamantino

Edna Alves Oliveira

Jamile Salim Fuina

Luiz Antônio Melgaço Nunes Branco

DOI 10.22533/at.ed.4011904049

CAPÍTULO 10 82

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DESMATAMENTO EM RONDÔNIA: UMA ANÁLISE DA RESERVA ESTADUAL EXTRATIVISTA – RESEX JACI-PARANÁ

Ravele da Silva Santana

Siane Cristhina Pedroso Guimarães Silva

Maria da Conceição Silva

Helen Rose Oliveira da Silva

Liliana Borges Oliveira

Alcione Gomes Botelho

DOI 10.22533/at.ed.40119040410

CAPÍTULO 11	95
PROTÓTIPO DE UMA PORTA DESLIZANTE COM O MICROCONTROLADOR ARDUINO APLICADO À DISCIPLINA ELEMENTOS DE AUTOMAÇÃO	
<i>Felipe José Serpa da Silva</i>	
<i>José Claudenio da Silva</i>	
<i>César Vinicius Mota da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040411	
CAPÍTULO 12	103
CARTOGRAFIA E ICONOGRAFIA ANTIGAS NO PROCESSO EVOLUTIVO DAS TORRES MILITARES, CIVIS E RELIGIOSAS NA CIDADE DE ÉVORA - PORTUGAL	
<i>Maria do Céu Simões Tereno</i>	
<i>Maria Filomena Mourato Monteiro</i>	
<i>Marizia Clara de Menezes Dias Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040412	
CAPÍTULO 13	119
ESFERA DE BLOCH: INTERAÇÃO ENTRE TRENS DE PULSOS E SISTEMAS ATÔMICOS	
<i>Ronaldo Adriano do Nascimento Rodrigues</i>	
<i>Marco Polo Moreno de Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040413	
CAPÍTULO 14	133
ESTUDO DO GELO DE METANOL BOMBARDEADO POR AGENTES IONIZANTES EM AMBIENTES ASTROFÍSICOS SIMULADOS EM LABORATÓRIO	
<i>Fabricio Moreira Freitas</i>	
<i>Sergio Pilling Guapyassu de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040414	
CAPÍTULO 15	144
POTENCIAL DE INIBIÇÃO DE CORROSÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DOS FRUTOS DE <i>Azadirachta indica</i> A. Juss (NIM, MELIACEAE)	
<i>Francisco Idelbrando Lima Rodrigues</i>	
<i>José Eduardo da Silva</i>	
<i>Francisco Lucas Alves Batista</i>	
<i>Franciglauber Silva Bezerra</i>	
<i>Luisa Célia Melo</i>	
<i>Francisco Ernani Alves Magalhães</i>	
<i>Francisco André Andrade de Aguiar</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040415	
CAPÍTULO 16	152
PROPOSTA AVALIATIVA EM QUÍMICA GERAL A PARTIR DO ASSUNTO OLIMPIADAS	
<i>Veronica de Melo Sacramento</i>	
<i>Gliciane Ramos Azevedo Oliveira</i>	
<i>Jessyka Mylleny Soares</i>	
<i>Anne Caroline Oliveira Araújo</i>	
<i>Melquisedeque Seixas Neves</i>	
<i>Renato Lucas Vieira Magalhães</i>	
<i>Matheus Filipe Ramos Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040416	

CAPÍTULO 17	160
UMA ABORDAGEM BASEADA EM WEBSOCKET PARA COMUNICAÇÃO EM TEMPO REAL NO GENEMAISLAB	
<i>Eliseu Germano</i>	
<i>Marcelo Gonçalves Narciso</i>	
<i>Edgard Henrique dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040417	
CAPÍTULO 18	170
UMA PRÁTICA DE DETERMINAÇÃO DA CONSTANTE SOLAR	
<i>Alessandro Chicarelli Pereira</i>	
<i>Lev Vertchenko</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040418	
CAPÍTULO 19	180
RELAÇÃO ENTRE VÓRTICES CICLÔNICOS DE ALTOS NÍVEIS E FORMAÇÃO DE DUTOS ATMOSFÉRICOS DE SUPERFÍCIE NA ÁREA DO AEROPORTO DE PETROLINA PE	
<i>Magaly de Fatima Correia</i>	
<i>André Gomes Penaforte</i>	
<i>Maria Regina da Silva Aragão</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040419	
CAPÍTULO 20	195
PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE PARA MANGUEIRAS HIDRÁULICAS DOS VEÍCULOS COMPACTADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
<i>Francisco Igo Felix Gomes</i>	
<i>João Marcelo Carneiro</i>	
<i>Jully Amanda de Oliveira Ramos</i>	
<i>Lorena de Freitas Cavalcante</i>	
<i>Monaliza Sousa de Assis</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040420	
CAPÍTULO 21	202
RECURSOS HÍDRICOS DA CIDADE DE ÉVORA: (RE)INTERPRETAÇÃO DE ALGUMA CARTOGRAFIA E ICONOGRAFIA HISTÓRICAS DA CIDADE	
<i>Maria Filomena Mourato Monteiro</i>	
<i>Maria do Céu Simões Tereno</i>	
<i>Marizia Clara de Menezes Dias Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040421	
CAPÍTULO 22	219
SELEÇÃO DE INDICADORES ASSOCIADOS À AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
<i>Danielle Agnes M. dos Santos</i>	
<i>Fernando Jorge C. M. Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.40119040422	
SOBRE A ORGANIZADORA	242

RESÍDUOS MADEIREIROS GERADOS EM DUAS MARCENARIAS DA SERRA GAÚCHA

Márcia Keller Alves

Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus
Bento Gonçalves

Bento Gonçalves – Rio Grande do Sul

Alexandre Gomes Ribeiro

Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus
Bento Gonçalves

Bento Gonçalves – Rio Grande do Sul

RESUMO: A fabricação de móveis está relacionada à geração de resíduos sólidos, principalmente nas etapas de beneficiamento da madeira. Neste contexto, o maquinário base para a fabricação de produtos de madeira pode influenciar na geração de resíduos, sobretudo no que diz respeito à sua manutenção e tempo de uso. A classificação destes resíduos é de extrema importância para a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos industriais e destinação final adequada. **Objetivo:** Identificar e classificar, de acordo com normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os resíduos sólidos provenientes de duas marcenarias localizadas na Serra Gaúcha. **Metodologia:** Tratou-se de um estudo de caso, realizado em duas marcenarias localizadas em Bento Gonçalves e Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, Brasil. A coleta dos dados se deu no mês de setembro de 2016, através da aplicação de um questionário contendo

questões referentes à produção de resíduos da empresa, abordando os tópicos matéria-prima empregada, equipamentos utilizados, processo produtivo e resíduos gerados na produção. **Resultados:** Os resultados indicaram que os resíduos de maior geração pelas empresas foram serragem, maravalha, cavacos, plástico, resíduos orgânicos e líquidos. Os equipamentos que mais geraram resíduos foram serra circular, plaina, seccionadora, lixadeira e torno CNC. Os resíduos gerados foram classificados como não perigosos. **Conclusão:** Pode-se concluir que a maioria dos resíduos gerados é derivada da madeira e é classificada como resíduos classe IIA – não perigosos e não inertes.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria Moveleira. Resíduos Sólidos e Líquidos. Gestão de Resíduos.

ABSTRACT: The furniture manufacturing is related to the generation of solid residues, mainly in the stages of wood processing. In this context, the basic machinery for the manufacture of wood products can influence the generation of residues, especially with regard to its maintenance and time of use. The classification of these residues is of extreme importance for the elaboration of an industrial solid residues management plan and proper final disposal. **Objective:** To identify and classify, according to pertinent norms of the Brazilian Association

of Technical Norms, the solid residues from two woodworking stores located in the Serra Gaúcha. **Methodology:** This was a case study, carried out in two woodworking stores located in Bento Gonçalves and Caxias do Sul, in Rio Grande do Sul, Brazil. The data were collected in September 2016, through the application of a questionnaire containing questions regarding the company's residues production, addressing the topics raw material used, equipment used, production process and residues generated in production. **Results:** The results indicated that the largest residues generation by companies were sawdust, shavings, chips, plastic, organic and liquid residues. The equipments that generated most of residues was circular saw, planer, sectioning machine, sander and CNC lathe. The residues generated were classified as non-hazardous. **Conclusion:** It can be concluded that most of the residues generated is derived from wood and is classified as residues class IIA - non-hazardous and non-inert.

KEYWORDS: Furniture Industry. Solid and Liquid Residues. Residues Management.

1 | INTRODUÇÃO

Painéis de madeira são estruturas fabricadas com madeiras em lâminas ou em diferentes estágios de desagregação, tendo como principal vantagem desse tipo de produto a aplicação como substituto da escassa e encarecida madeira maciça em diferentes usos, como na fabricação de móveis, portas, pisos e rodapés (BIAZUS et al., 2010).

Em contraste ao benefício da substituição da madeira maciça, verifica-se que o setor de processamento mecânico da madeira investe pouco na gestão de resíduos. Esse fato se deve, em parte, à facilidade de obtenção de matéria-prima e de seu baixo custo; à ideia de que a madeira é um recurso renovável; ao número de empresas de pequeno porte que atuam no setor, com baixa capacidade de investimento em melhoria tecnológica; e, por fim, à ideia de que os resíduos gerados não são perigosos, podendo ser descartados como madeira (ULIANA, 2005).

Neste contexto, são considerados geradores de resíduos sólidos as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo. Por sua vez, resíduo sólido é o material descartado nos estados sólido, semissólido, gasoso e líquido (BRASIL, 2010). A classificação de resíduos sólidos compreende a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e posterior consulta às listagens da norma NBR 10.004 (ABNT, 2004).

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi identificar e classificar, de acordo com normas pertinentes da ABNT, os resíduos sólidos provenientes de duas fábricas de móveis localizadas nas cidades de Bento Gonçalves e Caxias do Sul, ambas na Serra Gaúcha.

2 | DESCRIÇÃO

Tratou-se de um estudo de caso, o qual foi realizado em duas marcenarias localizadas nos municípios de Bento Gonçalves e Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul. A coleta dos dados se deu no mês de setembro de 2016. Para a coleta dos dados, foi aplicado um questionário, modificado de Mendoza et al. (2010), contendo 14 questões referentes à produção de resíduos da empresa. Os tópicos abordados foram: matéria-prima empregada, equipamentos utilizados, processo produtivo e resíduos gerados na produção. Respeitando o anonimato das empresas, foi utilizado neste trabalho um código para identifica-las. Assim, para a empresa de Bento Gonçalves será utilizado o código EBG e para a empresa de Caxias do Sul, o código ECS.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As marcenarias participantes do estudo eram familiares, de pequeno porte, capital nacional e operam no mercado há 19 anos (EBG) e 36 anos (ECS). Ambas têm o sistema de produção sob encomenda e utilizam como principal matéria-prima painéis de madeira reconstituída: MDP (*Medium Density Particleboard* – Painel de Partículas de Média Densidade) e MDF (*Medium Density Fiberboard* – Fibra de Média Densidade), respectivamente. A EBG utiliza 1200 m² de MDP mensalmente, enquanto que a ECS utiliza 40 chapas de MDF por mês, cada uma com 5 m² (ou seja, 200 m²). As duas empresas informaram que a produção da matéria-prima é de terceiros (sem plantio próprio) e sua origem é Sul e Sudeste.

A aquisição de madeira nativa certificada tem sido um problema para as empresas do ramo moveleiro. No presente estudo, ambas as empresas adquirem a matéria-prima de terceiros, com origem do Sul e Sudeste. As principais empresas produtoras de painéis de madeira no Brasil e seus respectivos Estados Federativos são: Duratex (São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina), Arauco do Brasil (Paraná), Berneck (Paraná), Eucatex (São Paulo), Fibraplac (Rio Grande do Sul), Masisa do Brasil (Rio Grande do Sul) e Bonet (Santa Catarina) (BIAZUS et al., 2010). A madeira de florestas plantadas – em especial, de eucalipto e de pinus – constitui a principal fonte de matéria-prima MDP e MDF (MATTOS et al., 2008).

Por outro lado, as grandes madeireiras exportam sua produção; ao mercado interno resta a madeira produzida por comunitários, que enfrentam dificuldades para cumprir prazos, viabilizar o transporte e produzir madeira serrada de qualidade (NOLASCO, 2014). Cerca de 92% da produção de MDP é destinada aos polos moveleiros, enquanto que, no caso do MDF, a indústria demanda diretamente 54% da produção nacional (MATTOS et al., 2008). Como a indústria de painéis de madeira reconstituída utiliza somente madeira oriunda de florestas plantadas (BIAZUS et al., 2010), representa uma preocupação ambiental, na medida em que é um recurso escasso e uma preocupação econômica, pois está cada vez mais valorizada.

O MDP, principal matéria-prima utilizada pelas marcenarias analisadas, é o painel mais consumido no mundo, porém apresenta algumas desvantagens em relação ao MDF, pois este último apresenta características mecânicas específicas que o aproximam da madeira maciça, como consistência, boa estabilidade dimensional e grande capacidade de usinagem (BIAZUS et al., 2010).

O MDF é uma chapa fabricada num processo similar ao do aglomerado/MDP, mas utilizando madeira com maior grau de desagregação, ou seja, reduzida a fibras, que são aglutinadas por meio de resinas, com ação de calor e pressão (MATTOS et al., 2008). Com a mudança da visão de produto de baixa qualidade, o reposicionamento do MDP e o sucesso do marketing referente à aplicabilidade e à qualidade do MDF, bem como a facilidade do acesso a esse produto, verifica-se importante potencial de crescimento do consumo per capita no país (BIAZUS et al., 2010).

Os produtos fabricados pela EBG são, principalmente, tampos de mesa, tampos para balcão de cozinha e outras partes. A média de produção mensal (em peças) é acima de 151 peças. Por sua vez, a ECS produz principalmente móveis residenciais e de escritório, estande para feiras e projetos particulares. Sua produção mensal (em peças) é pequena, de 1 a 30 peças.

Os principais resíduos sólidos produzidos pelas empresas são serragem, maravalha, cavacos, plástico e resíduos orgânicos, além de resíduos líquidos. A Tabela 1 apresenta a quantidade de resíduos sólidos gerados no período de um mês de trabalho nas empresas estudadas.

Tipo de resíduo	EBG	ECS
Serragem	-	40 kg
Cavacos	13,33 m ³	-
Maravalhas	30 m ³	30 kg
Plástico	-	5 kg
Total	33,33 m³	75 kg

Tabela 1. Quantidade total de resíduos sólidos mensais gerados em duas marcenarias localizadas na serra gaúcha.

A empresa EBG refere que, além dos resíduos sólidos, gera como resíduo líquido água contaminada com cola branca (à base de água), em média 333 litros por mês. A empresa utiliza como matéria-prima cola branca à base de água (400 kg/mês). Ainda assim, todos os resíduos produzidos foram classificados como pertencentes à classe IIA.

Os principais equipamentos utilizados nas duas marcenarias foram serra-fita, serra circular, tupia e lixadeira. Além destes equipamentos, a EBG referiu fazer uso ainda de torno CNC e seccionadora, enquanto que a ECS usa plaina, desengrossadeira e furadeira. Ambas as empresas relataram que os equipamentos têm entre zero e 10 anos e que a realização da manutenção é periódica, prioritária, de acordo com o

fabricante de cada máquina.

As empresas relataram que os equipamentos que mais geram resíduos são serra circular e plaina (ECS) e seccionadora, lixadeira e torno CNC (EBG). Os equipamentos utilizados nas duas marcenarias são o maquinário base para a fabricação de produtos de madeira, e sua manutenção e o tempo de uso influenciam na maior ou menor geração de resíduos (NOLASCO, 2014). Raramente as unidades de produção dispõem de um plano de gestão para os tipos de resíduos apontados neste estudo (KOZAK et al., 2008). Uma alternativa apresentada por Silva & Figueiredo (2010) é o aproveitamento dos resíduos da indústria para o desenvolvimento de uma linha de produtos, aplicando os conceitos de Design Sustentável e Ecodesign, a fim de evitar o descarte e a extração desnecessária de matéria-prima da natureza. Na Tabela 2 pode-se notar quais são os resíduos produzidos, classificação segundo a NBR 10.004 e suas propriedades físico-químicas.

Tipo de resíduo	Classe (NBR 10.004)	Principais propriedades
Serragem (madeira)	IIA – Não-perigoso	Degradabilidade, combustibilidade
Cavacos (madeira)	IIA – Não-perigoso	Degradabilidade, combustibilidade
Maravalhas (madeira)	IIA – Não-perigoso	Degradabilidade, combustibilidade
Plástico	IIA – Não-perigoso	Combustibilidade

Tabela 2: Classificação dos resíduos sólidos gerados em marcenarias de municípios da serra gaúcha.

A fabricação de móveis esteve sempre relacionada à geração de resíduos sólidos, principalmente nas etapas de beneficiamento da madeira (KOZAK et al., 2008). Neste estudo, foi adotado o conceito de resíduo sólido apresentado na legislação vigente (BRASIL, 2010), que é o material descartado nos estados sólido, semissólido, gasoso e líquido. Todos os resíduos produzidos foram classificados como pertencentes à classe IIA (Não-perigosos e não inertes) e apresentam propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ABNT, 2003).

A EBG destina os resíduos sólidos (serragem e cavacos) à doação com finalidade de olaria (geração de energia) e o resíduo líquido é transportado pela Ecolíder Sistema Ambiental, empresa especializada em tratamento de efluentes. A ECS queima os resíduos sólidos, sem aproveitamento de energia. O gerenciamento de resíduos deve ser realizado não somente com a finalidade de proteger o meio ambiente, mas também diminuir o desperdício de matéria-prima. Uma das empresas queima os resíduos sólidos, o que pode causar sérios impactos ambientais e pode acarretar na liberação de compostos prejudiciais à saúde humana. Ou seja, a geração de resíduos somada ao gerenciamento inadequado, resultam em impactos negativos para o meio ambiente e para a saúde coletiva.

A tomada de decisões, no que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos nas marcenarias e outras indústrias moveleiras, deve ser realizada através da avaliação

do processo produtivo, sem perder o foco no impacto ambiental do ciclo de vida do produto. Neste sentido, a EBG parece estar melhor amparada, uma vez que conta com o serviço de empresas especializadas para destinação de seus resíduos. No entanto, é importante reiterar a importância de que as empresas, mesmo as familiares e de pequeno porte, precisam ser capazes de realizar investimentos para melhoria no processo produtivo, seja visando a redução da produção de resíduos, seja visando o reaproveitamento dos mesmos.

A EBG declarou possuir licença ambiental devidamente regularizada e fazer acompanhamento constante com a empresa Ambiental Assessoria Técnica em Resíduos Ambientais, sob os cuidados de uma engenheira química que orienta a empresa nas melhores práticas ambientais.

4 | CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a maioria dos resíduos gerados nas marcenarias avaliadas é derivada da madeira e é classificada como resíduos classe IIA – não perigosos e não inertes. A identificação e classificação correta dos resíduos permite uma avaliação mais correta do gerenciamento de resíduos sólidos, de modo a verificar a conformidade com a legislação vigente.

5 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos colegas da disciplina de Gestão Ambiental do Instituto Federal do Rio Grande do Sul pelo apoio e auxílio na coleta de dados do presente estudo: Jésus Patrick Oliveira Araújo, Natani Casagrande, Flávia Roberta da Costa Dourado, Jair José Quadros Ferreira, Diana Marcon, Vera Lúcia Reis de Oliveira, Patrícia da Rosa Schmaedek.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004. **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 48p.

BEN, F.; SHNEIDER, V. E.; PAVONI, E. T. **Análise dos custos ambientais em uma empresa do polo moveleiro da Serra Gaúcha**. IX Congresso Internacional de Custos - Florianópolis, SC, Brasil - 28 a 30 de novembro de 2005.

BIAZUS, A.; HORA, A. B.; LEITE, B. G. P. **Panorama de mercado: painéis de madeira**. BNDES Setorial, n. 32, set. 2010, p. 49-89, 2010.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12305/10 | Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/politica-nacional-de-residuos-solidos-lei-12305-10>. Última visualização em 18/10/2016.

KOZAK, P. A.; CORTEZ, A. M.; SCHIRMER, W. N.; VINICIUS, M.; CALDEIRA, W.; BALBINOT, R. **Identificação, quantificação e classificação dos resíduos sólidos de uma fábrica de móveis**, Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais, v. 6 (2), p. 203–212, 2008.

LOPES, M. A. **Gerenciamento de resíduos madeireiros em pequenas indústrias de produtos de madeira de maior valor agregado**. [Dissertação de Mestrado]. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 101p. Piracicaba, 2016.

MATTOS, R. L. G.; GONÇALVES, R. M.; CHAGAS, F. B. **Painéis de madeira no Brasil: panorama e perspectivas**. BNDES setorial, Rio de Janeiro, n. 27, p. 121-156, 2008.

MENDOZA, Z. M. S. H.; EVANGELISTA, W. V.; ARAÚJO, S. O.; SOUZA, C. C.; RIBEIRO, F. D. L.; SILVA, J. C. **Análise dos resíduos madeireiros gerados nas marcenarias do município de Viçosa - Minas Gerais**. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.4, p.755-760, 2010.

SILVA, A. F.; FIGUEIREDO, C. F. **Reaproveitamento de Resíduos de MDF da Indústria Moveleira**. Pós-graduação em Design, UFRGS. Design & Tecnologia, v.02, p.77-87.: 2010.

ULIANA, L. R.. **Diagnóstico da geração de resíduos na produção de móveis: subsídios para a gestão empresarial**. [Dissertação de Mestrado]. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 101p. Piracicaba, 2005.

WEBER, C. **Estudo sobre viabilidade de uso de resíduos de compensados, MDF e MDP para produção de painéis aglomerados**. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Curitiba, 2011. 87P.

SOBRE A ORGANIZADORA

Ingrid Aparecida Gomes - Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2008), Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado em Gestão do Território da Universidade Estadual de Ponta Grossa (2011). Atualmente é Doutoranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foi professora colaborada na UEPG, lecionando para os cursos de Geografia, Engenharia Civil, Agronomia, Biologia e Química Tecnológica. Também atuou como docente no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), lecionando para os cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. Participou de projetos de pesquisas nestas duas instituições e orientou diversos trabalhos de conclusão de curso. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Geoprocessamento, Geotecnologia, Geologia, Topografia e Hidrologia.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-240-1

