

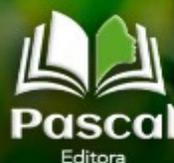


Organizadores:
Camila Pinheiro Nobre
Anna Christina Sanazario de Oliveira

Estudos ambientais e agronômicos

Resultados
para o
Brasil

2021



7
Volume

**CAMILA PINHEIRO NOBRE
ANNA CHRISTINA SANAZARIO DE OLIVEIRA
(Organizadores)**

**ESTUDOS AMBIENTAIS E
AGRONÔMICOS
RESULTADOS PARA O BRASIL**

VOLUME 7

**EDITORA PASCAL
2021**

2021 - Copyright© da Editora Pascal

Editor Chefe: Prof. Dr. Patrício Moreira de Araújo Filho

Edição e Diagramação: Eduardo Mendonça Pinheiro

Edição de Arte: Marcos Clyver dos Santos Oliveira

Bibliotecária: Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Dr. William de Jesus Ericeira Mochel Filho

Dr^a. Sinara de Fátima Freire dos Santos

Dr^a. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dr^a. Gerbeli de Mattos Salgado Mochel

Dr^a. Elba Pereira Chaves

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E82ca7

Coletânea Estudos Ambientais e Agronômicos: resultados para o Brasil / Camila Pinheiro Nobre e Anna Christina Sanazario de Oliveira (Org). São Luís - Editora Pascal, 2021.

141 f. : il.: (Estudos Ambientais e Agronômicos; v. 7)

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-86707-68-7

D.O.I.: 10.29327/542543

1. Estudos Ambientais. 2. Estudos Agronômicos. 3. Miscelânea. I. Nobre, Camila Pinheiro e Oliveira, Anna Christina Sanazario de.

CDU: 82-8

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

2021

www.editorapascal.com.br

contato@editorapascal.com.br

APRESENTAÇÃO

Convidamos ao leitor perfazer o caminho dos 7 trabalhos científicos presentes neste sexto volume intitulado “Estudos Ambientais e Agronômicos”. Trabalhos esses de diferentes grupos de pesquisas de diversas regiões do Brasil, onde os autores mostram os seus resultados e conclusões percorrendo em diferentes subáreas das Ciências Ambientais e das Ciências Agrárias.

Durante a leitura pode-se constatar que entre os temas estão gestão agroindustrial, gestão hídrica, drenagem urbana, resíduos sólidos do serviço de saúde, química verde e cadastro ambiental rural. Contribuindo com diferentes subáreas das duas grandes áreas contempladas.

Destaca-se a importância destas pesquisas, principalmente, no que tange a sustentabilidade, no sentido de mitigar problemas ambientais e agronômicos. Trabalhos, com este cunho, sempre serão bem-vindos, já que a sustentabilidade não apenas favorece o meio ambiente, como também contribui para o aumento da produtividade das empresas e diminuindo gastos.

No mais, desejamos a você uma boa leitura!

Camila Pinheiro Nobre

Anna Christina Sanazário de Oliveira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 7

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: CENÁRIOS PARA FORMAÇÃO DE COALIZÕES DOS USUÁRIOS

Alan Elias Silva

Moacir Ribeiro de Carvalho Júnior

CAPÍTULO 2..... 23

CARACTERIZAÇÃO DA AGROINDÚSTRIA DE PRODUTOS CÁRNEOS DE BASE FAMILIAR NO RIO GRANDE DO SUL

Felipe Anicet Bitencourt

Sarah Hanauer Lochmann

Rafaela de Castro Silveira

Verônica Schmidt

CAPÍTULO 3..... 39

ANÁLISE DO POTENCIAL DE IMPLEMENTAÇÃO DA QUÍMICA VERDE PARA PRODUÇÃO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Grazielma Ferreira de Melo

Carlos Alberto Alves Leite Filho

Maria Eduarda de Lima Silva

Luiz Filipe Teixeira Nunes

Hôrtencia Julia de Souza

Erick Vinícius Bezerra Martins

CAPÍTULO 4..... 53

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE DE UM HOSPITAL ESCOLA SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

Jayne da Silva Andrade

Karine Fonseca de Souza

Carolina da Silva Gonçalves

Miguel David Fuentes-Guevara

Lucas Lourenço Castiglioni Guidoni

Maiara Moraes Costa

Liciane Oliveira da Rosa

Vandressa Siqueira Walerko

Erico Kunde Corrêa

Luciara Bilhalva Corrêa

CAPÍTULO 5..... 74

COPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS: UTILIZAÇÃO E VANTAGENS NUTRICIONAIS NA FABRICAÇÃO DE BISCOITOS

Michelle Nogueira dos Santos Maia

Veridiana de Carvalho Antunes

Gaspar Dias Monteiro Ramos

CAPÍTULO 6..... 92

CADASTRO AMBIENTAL RURAL: REGULARIZAÇÃO AGROAMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS IMÓVEIS RURAIS

Bárbara Noeme da Silva Souza

Aurea Maria Barbosa de Sousa

CAPÍTULO 7..... 110

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS REDES DE DRENAGEM NO RECIFE/PE

Jaina Maíra Brandão Silva

Maria Carollina Silva dos Santos

Dieska Rayane da Silva Gomes

AUTORES..... 132

ORGANIZADORAS..... 140

CAPÍTULO 1

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: CENÁRIOS PARA FORMAÇÃO DE COALIZÕES DOS USUÁRIOS

WATER RESOURCE MANAGEMENT IN BRAZIL: SCENARIOS FOR
FORMING COALITIONS OF USERS

Alan Elias Silva

Moacir Ribeiro de Carvalho Júnior

Resumo

O *Advocacy Coalition Framework* (ACF) é um modelo desenhado por Paul A. Sabatier, possibilita compreender a formulação das políticas públicas, tendo por base a observação de atores com capacidade de influência em determinados grupos, os quais agem no tecido social, de modo homogêneo, no sentido de atender aos seus interesses influenciando a agenda pública. Diante o exposto, o objetivo é estudar a estrutura institucional a qual possibilita a formação de Coalizões de Defesa no cenário político brasileiro pós 1988, especificamente no interior da Política Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos. O método empregado, a fim de aprofundar a discussão do conteúdo como meio de investigação será pesquisa bibliográfica, a qual consistirá em embasar teoricamente o referido estudo. No que concerne ao objetivo da pesquisa, será do tipo exploratória, tendo em vista o caráter intuitivo de proporcionar um olhar holístico das ideias do fato estudado, sendo delineado por um escopo descritivo de relações entre fatores do fenômeno. As hipóteses de resultados apontam no sentido de que coalizões historicamente arraigadas no poder em democracia no processo de consolidação dispõem de maior influência se comparadas com novos grupos surgidos com as eventuais readequações sociais e culturais de um país, como é o caso do Brasil.

Palavras chave: Coalizões de Defesa, Democracia, Políticas Públicas.

Abstract

The *Advocacy Coalition Framework* (ACF) is a model designed by Paul A. Sabatier, which makes it possible to understand the formulation of public policies, based on the observation of actors with the capacity to influence certain groups, the which act in the social fabric, in a homogeneous way, in order to meet their interests influencing the public agenda. In view of the above, the objective is to study the institutional structure which makes it possible to form Defense Coalitions in the Brazilian political scenario after 1988, specifically within the National Water Resources Management Policy. The method employed, in order to deepen the discussion of the content as a means of investigation, will be bibliographic research, which will consist in theoretically supporting the referred study. Regarding the objective of the research, it will be of an exploratory type, considering the intuitive character of providing a holistic view of the ideas of the studied fact, being delineated by a descriptive scope of relations between factors of the phenomenon. The hypotheses of results point to the sense that coalitions historically rooted in power in democracy in the consolidation process have greater influence when compared to new groups that have emerged with the possible social and cultural readjustments of a country, as is the case of Brazil.

Key-words: Defense Coalitions, Democracy, Public Policies



1. INTRODUÇÃO

O Estado é formado pela heterogenia entre o ordenamento jurídico e suas normas, sendo ainda detentor legítimo do poder sobre o uso coercitivo da força (SILVA *et al.*, 2017), a presença do *advocacy* é essencial para fortalecer a democracia, pois a partir desse instrumento, os grupos minoritários que antes não faziam partes do processo institucional da tomada de decisão conseguem ser ouvidos e/ou representados. Diante do exposto, fica compreendido que o *advocacy* instiga a formulação e tende a influenciar uma política vigente por partes de grupos para interesse público, desde que trabalhe com a mobilização da sociedade.

Para tanto, é proposto como objetivo geral do presente estudo: estudar a gestão dos recursos hídricos no Brasil, e as oportunidades institucionais que favorecem a formação das coalizões dos usuários. E como objetivos específicos: identificar o ambiente institucional e jurídico que propicia à intervenção dos usuários; estudar o conceito e o fenômeno do *Advocacy Coalition Framework* no contexto da política nacional de recursos hídricos; e, analisar a efetiva atuação das coalizões dos usuários na Política Nacional de Recursos Hídricos.

A metodologia utilizada para o presente estudo é respaldada na pesquisa bibliográfica, assim, incorpora o exame da bibliografia a partir de recortes teóricos e observação do ambiente institucional criado no Brasil pós sua Constituição Federal de 1988, notadamente no caso da gestão dos recursos hídricos.

Visando atender a presente proposta de estudo, o trabalho inicia na sua primeira seção apresentando os entendimentos conceituais acerca da política pública de gestão de recursos Hídricos e o espaço institucional para a participação dos usuários. A segunda seção é exposto os espaços que os usuários na política nacional dos recursos hídricos atuam. A seção seguinte é dedicada a uma breve apresentação do modelo das coalizões de defesa (*advocacycoalition framework*), por conseguinte a outra seção versa sobre atuação das coalizões dos usuários na política tratada nesse estudo. Na sequência, apresenta-se análise e discussões das lentes teóricas aqui abordadas. Por fim, serão apresentadas as principais considerações sobre o estudo e perspectivas para investigações posteriores.

2. REPERTÓRIO TEÓRICO

2.1 O ambiente institucional e jurídico da política nacional de recursos hídricos e a intervenção dos atores.

Ao tratar da participação popular em determinada política pública no Brasil, é recomendável que tal estudo seja feito no período posterior ao texto constitucional de 1988, o qual, conforme a doutrina, cria as condições necessárias, delimitando, a atuação dos diversos atores, inclusive o cidadão comum na formulação de agendas das políticas públicas (SILVA, 1999, p. 20).

Visando atender de modo mais específico o caso da gestão dos recursos hídricos, no contexto institucional brasileiro, além do conteúdo da Constituição Federal de 1988, outras referências legais são trazidas ao estudo, como é o caso: Lei n. 10.257/2001, que versa sobre a política urbana; e a Lei n. 9.433/1997, que trata da política dos recursos hídricos e a sua gestão, e demais normas pertinentes ao caso estudado.

O poder político é organizado dentro dos Estados nacionais por meio de regras escritas que normalmente são consolidadas num texto constitucional. As instituições de caráter público encontram sua legitimidade, inclusive de se impor contra todos os interesses na sociedade, através da lei escrita, criada num processo regular e reconhecida por todo o corpo político existente em determinado território, e fora dele, ou seja, é a constitucionalidade da norma que legitima a soberania das estruturas burocráticas sobre os cidadãos, sobre os próprios territórios, incluindo os recursos existentes nos seus limites, e contra os demais Estados estrangeiros (BONAVIDES, 1994).

O território de uma nação é onde se opera a vida cotidiana de uma sociedade, é onde a mesma se desenvolve, cria a própria cultura e extrai os recursos necessários para a sobrevivência dos seus cidadãos, estimulando as relações de troca, internas e externas, e, presume-se, evoluindo conforme os próprios interesses. O território é um dos principais elementos que constituem o Estado-Nação, ou seja: “[...] o território estaria para o Estado assim como o corpo para a pessoa humana” (BONAVIDES, 1994, p. 88).

Dentro deste espaço físico, delimitado e reconhecido pelos demais Estados, há a necessidade de regular a atuação dos indivíduos no sentido de evitar abusos e, por fim, o estabelecimento da ordem. Surge no interior dos Estados a relação entre governantes e governados que é delimitada conforme as leis vigentes, onde é estabelecida uma relação jurídica, ou seja, neste caso: “[...] só haverá relação jurídica se o vínculo entre pessoas estiver normado, isto é, regulado por norma jurídica, que tem por escopo protegê-lo” (DINIZ, 1994 p. 459). A relação entre os agentes do Estado e o cidadão surge do vínculo determinado inicialmente pelo texto constitucional, e, posteriormente, pelas normas infraconstitucionais.



O caso brasileiro é marcado pela evolução na sua organização política que evoluiu de uma colônia gerida por um governo localizado distante do seu território, passando por um processo de independência, centralização das decisões mais relevantes, eventuais golpes do processo de escolha dos governantes, até chegar num texto constitucional que classificou o Estado Brasileiro como sendo Democrático e de Direito. Tal lei foi chamada de "Constituição Cidadã" pelo então presidente da comissão constituinte, o Deputado Ulysses Guimarães, haja vista a "[...] ampla participação popular em sua elaboração e especialmente porque se volta decididamente para a plena realização da cidadania" (SILVA, 1999, p. 92).

O texto constitucional vigente no Brasil desde 1988 criou canais capazes de ampliar a intervenção da sociedade nos temas relacionados ao Estado. O poder político segue a tradição das democracias liberais e é dividido em três, mas, como destaca Temer (2000, p. 118), tal divisão é apenas funcional uma vez que o poder é uno e "emana do povo", como está determinado no Artigo 1º, Parágrafo único, da referida Constituição Federal de 1988.

No mesmo texto legal surgem as duas formas de intervenção na democracia brasileira: a representativa e a participativa. "O primeiro caso versa sobre a democracia indireta, a qual é relacionada com o sufrágio que se caracteriza pelo amplo acesso ao voto dos cidadãos no processo de formação do parlamento nacional" (SILVA, 1999, p. 140). A forma participativa é legitimada no referido Artigo 1º, Parágrafo único, uma vez que o povo puder exercer o poder "diretamente", ou seja: "[...] caracteriza-se pela participação direta e pessoal da cidadania na formação dos atos de governo" (SILVA, 1999, p. 145).

O conjunto das normas constitucional e infraconstitucionais na atualidade legitima o cidadão comum a intervir na formulação, execução e fiscalização das diversas políticas públicas existentes na macro-estrutura estatal brasileira. O trabalho aqui proposto se ocupa de analisar a intervenção da sociedade na gestão dos recursos hídricos, e a sua atuação irá encontrar guarida justamente na produção normativa vigente.

2.2 Os canais de atuação dos usuários na política nacional dos recursos hídricos

O território nacional é dotado de uma base natural onde toda a sociedade pode se beneficiar para retirar dali o seu sustento e garantir a própria sobrevivência. Um grande desafio em tempos de globalização de mercado é equilibrar os interesses internos das populações com a cobiça das grandes corporações transacionais, as quais estão cada vez mais agressivas na busca de recursos estratégicos, como é o caso da água.

Pode-se dizer que há uma intensa competição na busca pelos recursos hídricos

haja vista se tratar de um bem limitado, quando utilizado para o consumo humano, como é descrito no seguinte quadro:

Distribuição	%	Trilhões de toneladas
Água salgada (oceanos e mares)	95,5	1.298.800
Calotas polares e geleiras	2,2	29.920
Água doce	2,3	31.280

Tabela 01 – Distribuição da água no globo terrestre
Fonte: Branco (2003, p. 12)

No dizer de Furtado (2002) a economia global converteu-se “num fim em si mesmo” onde foi criado um sistema globalizado direcionado por pouquíssimos atores, sendo que alguns deles são corporações transacionais, convivendo com uma grande maioria de países, e suas respectivas comunidades, alocados numa posição periférica, atuado como coadjuvante no cenário político-econômico internacional. O modelo neoliberal presente na atual economia de mercado globalizado é incapaz de atender o desenvolvimento humano de modo equitativo e eficaz, gerando, assim, as desigualdades econômicas, sociais, culturais e política (FREY, 2001; KAUCHAKJE, 2002; SANTOS, 1997).

Há uma projeção, no capítulo 18 do texto da Agenda 21 Global, que até 2025 mais de 60% da população mundial estará vivendo em zonas urbanas, compreendendo 5 bilhões de pessoas. E neste contexto será necessário aos governantes lançar uma atenção especial sobre os recursos hídricos, uma vez que “[...] uma oferta de água confiável e o saneamento ambiental são vitais para proteger o meio ambiente, melhorando a saúde e mitigando a pobreza” (CNUMAD, 2001, p. 158).

O adensamento urbano dos países em desenvolvimento mesmo dispondo de volume considerável de recursos hídricos, como é o caso do Brasil, foi promovido de forma desordenada, seja pela falta de recursos financeiros, e, ou, técnicos, lançando parte da população em zonas periféricas, carentes de infraestrutura, cenário este que resultou na incidência de doenças parasitárias e infecciosas, por meio da contaminação resultante da poluição generalizada (BARBOSA, 1995, p. 195; HOGAN, 1995, p. 163).

Mesmo o Brasil se tratando de um País em desenvolvimento, com uma sociedade desigual, com graves problemas de distribuição de riquezas, no tocante à organização institucional o texto constitucional legitimou o cidadão a apresentar os seus interesses no processo de formulação da agenda da política pública de gestão de recursos hídricos. Cabe ao poder público legitimado pelo ordenamento jurídico vigente, proteger os interesses dos seus cidadãos. O fluxo de informações e complexidade de valores e interesses existentes no interior das comunidades, cada vez mais complexas, faz com que a influência da opinião pública, seja interna ou externa, impacte nas ações de proteção da qualidade do patrimônio natural nacional, para as atuais e futuras gerações, uma vez que “[...] o uso racional dos recursos, o respeito pelo patrimônio natural nacional, políticas territoriais não dilapidadoras, tudo passa pelo controle que a sociedade exerce sobre o Estado” (MORAES, 1997 p. 42). E tal controle, no interior de um Estado Democrático está previsto, inclusi-

ve, de modo direto na sua Lei Maior.

O texto constitucional determina à União a criação de um sistema nacional de gestão de recursos hídricos, conforme o conteúdo do seu Artigo 21, Inciso XIX (ABERS; JORGE, 2006). O mesmo texto constitucional ainda compartilhou entre a União, Estados, e Municípios a defesa dos recursos naturais, inclusive dos recursos hídricos, como está expresso no seu Artigo 23, Incisos VI, VII, XI.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos, que integra a Política Nacional de Recursos Hídricos, foi influenciado pela Agenda 21 Brasileira a qual vislumbra a participação de setores da sociedade civil na gestão dos recursos naturais (BRASIL, 2006, p. 45). Desta referida agenda é convencionado que o planejamento governamental deve ser um processo de negociação permanente entre o Estado, atores sociais e a instituições (BRASIL, 2004). Tal posicionamento já era identificado nos fundamentos da Lei Federal n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997:

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A estrutura criada pela política nacional de gestão dos recursos hídricos colocou o usuário numa posição de relevância ao longo do processo de gestão de tais recursos (BRASIL, 2006, p. 26). É uma inovação dentro do poder público brasileiro que ao longo da sua evolução institucional estava amparado basicamente na tecnocracia, mas seguindo tendências internacionais e a retomada da democracia ao longo da Década de 1980, foi possível envolver outros atores na formulação da agenda, que só é possível, no caso aqui estudado, com a adoção de estruturas representativas dos usuários, formando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), o qual é composto (BRASIL, 2006, p. 31):

- Pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), o qual se trata do órgão superior da referida política pública e está vinculado à Presidência da República;
- Pela Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que é órgão integrante do Ministério do Desenvolvimento Regional, conforme o determinado no Artigo 45, da Lei Federal n. 9.433/1997;

- Pela Agência Nacional de Águas (ANA), encarregada de implementar a política nacional dos recursos hídricos em conjunto com os demais órgãos do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme a Lei Federal n. 9.984/2000;
- Pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH), que são formados nas respectivas unidades da federação, assim como o Distrito Federal, com função deliberativa nos limites estaduais;
- Pelos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), que são os órgãos colegiados locais com área de atuação na jurisdição abrangente de determinada bacia hidrográfica;
- As agências de água e as entidades delegatárias, que tem suas atribuições descritas no Artigo 44 da Lei Federal n. 9.433/1997, servindo como suporte (administrativo, técnico e financeiro) aos comitês de bacias;
- E os demais componentes do SINGREH, que são os próprios municípios, os órgãos estaduais e federal de meio ambiente, e dos órgãos estaduais de gestão dos recursos hídricos.

Tomando como exemplo a aposição do ente federativo do Estado do Paraná dentro do referido Sistema Nacional, o Artigo 33 da Lei Estadual n. 12.726/99 instituiu a política estadual de recursos hídricos, o chamado Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/PR), que se compõe:

- Pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR), que se trata de um órgão deliberativo e normativo central do sistema;
- A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, como órgão executivo gestor e coordenador central do sistema;
- Os Comitês de Bacia Hidrográfica, como órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos das bacias hidrográficas do Estado;
- As Agências de Água, os consórcios e associações, como unidades executivas descentralizadas.

No interior deste sistema complexo de gestão de recursos hídricos que se desdobra no âmbito federal, regional e local, também é observada a atuação de diversos atores, seja defendendo os interesses de modo individual, ou, como é comumente observado, de forma coordenada, sendo tais atores representantes de grandes empresas ou comunidades afetadas pela disponibilidade de água, haja vista os diversos usos dos recursos hídricos e do conflito de interesses de cada setor usuário de água. Tais setores estão divididos, atendendo aos fins da política nacional de recursos hídricos, conforme a natureza do consumo, ou seja, em: saneamento, agricultura e pecuária, geração de energia, indústria, transporte aquaviário, aquicultura e pesca, e, finalmente, turismo e lazer (BRASIL, 2006, p. 75).

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) pode ser entendido como uma política pública complexa que envolve diversos órgãos, recursos e setores com interesses próprios, mas a forma de elaborar o manejo dos referidos recursos hídricos encontrou nos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica o órgão mais próximo das realidades locais (BRASIL, 2006). A atuação de



tais comitês tem como objetivo criar um cenário participativo e deliberativo dos usuários envolvidos, tendo nas Agências de Bacia o 'braço executivo' do respectivo comitê (ABERS; JORGE, 2006).

Para que não houvesse conflitos na atuação dos diversos comitês criados no interior do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Lei Federal n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a qual trata da Política Nacional de Recursos Hídricos, no seu Artigo 37, determina que a área de atuação de um Comitê compreenda "a totalidade de uma bacia hidrográfica", ou seja, limitando a sua atuação espacial para que não interfira nas demais bacias hidrográficas espalhadas no território nacional. E os temas debatidos no interior do respectivo comitê estão descritos no Artigo 38, da referida Lei Federal.

Conforme esta legislação, metade dos membros que compõem os comitês de bacia hidrográfica são oriundos dos poderes executivos da União, Estados-membro, Distrito Federal, e Municípios, sendo que os demais são representados por usuários e organizações civis engajadas no debate sobre o uso dos recursos hídricos. Tal estrutura interna visa trazer um equilíbrio numérico de atores, compondo um ambiente mais democrático e participativo (NOGUEIRA, 2002).

Cabe destacar que a maior parte da população brasileira reside nas cidades, onde uma melhor qualidade de vida está associada à qualidade da disponibilidade dos serviços de água e esgotamento sanitário, ou seja, pensar num modo sustentável de consumir os recursos hídricos nacionais carece de "[...] uma nova dinâmica para o planejamento e para a realização de ações de saneamento [...] de forma integral e coordenada" (LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005, p. 227). É presumível que a atenção aos interesses das comunidades espalhadas pelo território se faz pelo surgimento de conflitos e a busca dos próprios interesses num ambiente coletivo notadamente repleto de contradições. A forma coordenada de ação é uma estratégia que se mostra eficiente na reivindicação de direitos no interior de sociedade complexas.

2.3 O modelo *Advocacy Coalition Framework* (ACF)

O *Advocacy Coalition Framework* – ACF, proposto por Sabatier no final da década de 1980 coloca em ênfase a informação técnica na proposição das políticas públicas, por conseguinte, evidencia as diferentes naturezas dos atores envolvidos no processo.

De acordo com Capelari *et al.* (2015), o modelo visa a compreensão da formulação e os padrões de mudanças nas políticas públicas num lapso temporal de no mínimo uma década, por entender que as políticas na contemporaneidade são complexas, pois envolvem conflitos de metas, disputas técnicas, e envolvem múltiplos atores dos variados níveis de governo.

O ACF é um processo que influencia a política pública para causar a mudança esperada. Para que ocorra são necessários vários agentes, visíveis e invisíveis, fazerem parte da formulação de uma política de interesse social ou direcionamento de recursos, levando em consideração a participação no processo decisório. “Dessa forma, o conceito de coalizões parece se aproximar do significado de comunidades políticas ao assumir que a especialização é tida como condição necessária para o indivíduo/grupo concorrentes influir no processo de formulação de políticas” (CAPPELLA; BRASIL, 2015, p. 68-69).

Para Capella e Brasil (2015), a terminologia coalizão empregada por Sabatier e Weible, indicam que os atores inseridos onde ocorrem discussões e debates são de diferentes origens e níveis de governo. Destarte, os atores são motivados pela defesa de suas crenças, que nem sempre compartilham sinergicamente de posicionamentos predominantes nos programas e políticas de governo.

O ACF expande a visão tradicional, que englobava exclusivamente os relevantes participantes políticos como as comissões legislativas, as agências oficiais e líderes de grupos de interesses, e agrega as análises para acadêmicos, jornalistas, agentes de variados níveis de governo e outros atores especializados que de alguma forma potencialmente influentes na formulação e implementação da política Capelari *et al.* (2015).

2.4 A efetiva atuação das coalizões dos usuários na política nacional de recursos hídricos

É sabido que a macro instituição denominada Estado é dotada de capacidade decisiva, com a concentração da soma de interesses e claros poderes, perpassando a ser o conjunto de regras que visa proteger e atender à vontade geral (SILVA *et al.*, 2017). Por um lado, para a política pública não se restringe e nem deve ser vista como monopólio governamental, pois este, sozinho, dificilmente conseguirá atender as demandas sociais. Tanto o governo, o mercado e a sociedade como um todo têm papel relevante na constituição de uma política pública, conseqüentemente, na resolução de um problema público.

Para atender as áreas de carência social é proeminente a usabilidade das políticas públicas como diretriz a partir de soluções eficazes o problema público. Nesse sentido, a política pública pode ser vista como uma intervenção para a resolução de um problema e para que esta seja bem-sucedida Silva *et al.* (2017), destaca as três dimensões *polity*, *politics* e *policy*, fundamentais, para a elaboração de uma política pública.

O ato de elaboração das políticas públicas, compreende a identificação do problema, formação da agenda, formulação de alternativas, tomada de decisão, implementação e avaliação (SILVA *et al.*, 2017). Enquanto para Santos (2016), os



processos que conformam as políticas públicas, a saber, identificação dos problemas; formulação de propostas, ou da agenda de propostas; legitimação da política (busca de apoio político); implementação da política; e, a avaliação.

A estabilidade institucional é promovida pela Constituição Federal do Brasil de 1988, trazendo que a organização político-administrativa conta com os entes da União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos caracterizados como entidades autônomas, com equilíbrio ao arcabouço federativo (SILVA *et al.*, 2017). Essa descentralização política permite que as demandas sociais sejam levadas aos tomadores de decisão em nível municipal, distrital estadual ou federal.

No que concerne a um cruzamento entre o povo e a gestão pública, isto é, quebrar de barreira, é possível por meio do *advocacy*, que tem como sentido reivindicar direitos de grupos da sociedade, sejam no processo de criar, melhorar ou implementar as políticas públicas. Diante o exposto, a *advocacy* vai além de defender uma causa perante o poder público, se configura como um exercício prático da cidadania.

À luz do modelo teórico de Sabatier, utilizado no processo de análise de políticas públicas, com ênfase no Brasil, é necessário identificar o processo histórico que consolidou a sociedade nacional.

O Brasil, ao longo da sua evolução, notadamente no último século, consolidou-se num “Estado Burguês de Direito” que evolui de um modelo escravocrata e colonial estrativista passando para uma sociedade hierarquizada numa estrutura institucional-burocrática a qual diluiu os limites do patrimônio privado com os do poder público, ou seja: “[...] o patrimonialismo pessoal se converte em patrimonialismo estatal, que adota o mercantilismo como a técnica de operação da economia” (FAORO, 1995, p. 736). Tal cenário colaborou com o distanciamento de grande parte da sociedade brasileira dos assuntos de interesse público, uma vez que o patrimonialismo é “[...] a incapacidade ou a relutância de o príncipe em distinguir entre o patrimônio público e seus bens privados” (PEREIRA, 1998, p. 26).

No caso do uso dos recursos hídricos a posição dos interesses na arena decisória deixou de considerar os anseios de grande parte da população, que sofreu os impactos das decisões políticas e gerenciais justamente quando o País estava se industrializando e urbanizando, como pode ser citado o caso do setor hidroelétrico em relação aos moradores das áreas inundadas, que foram obrigados, estes últimos, a se organizarem na segunda metade da década de 1970 em movimentos sociais destinados a atender os seus interesses então agredidos (VAINER, 1996). No mesmo período também foi constatado a falta de canais de negociação envolvendo os diversos interesses sobre o espaço urbano, resultando na baixa qualidade de vida de populações como no caso de Cubatão onde o foram registradas grandes concentrações de chumbo e mercúrio nos corpos aquáticos (BARBOSA, 1995).

Criar canais participativos nas políticas públicas brasileiras ainda não é uma



garantia de efetivo engajamento dos diversos setores da sociedade, uma vez que a elite nacional representa seus interesses, e os técnicos, na condição de funcionários públicos, reproduzem uma cultura arraigada de “saber o quê é melhor para todos”, mesmo diante das constantes mudanças das condições e interações sociais (MACHADO, 2003, p. 130).

O Brasil ao longo da sua evolução, notadamente no último século, consolidou-se num “Estado Burguês de Direito” que evolui de um modelo escravocrata e colonial estrativista passando para uma sociedade hierarquizada numa estrutura institucional-burocrática a qual diluiu os limites do patrimônio privado com os do poder público, ou seja: “[...] o patrimonialismo pessoal se converte em patrimonialismo estatal, que adota o mercantilismo como a técnica de operação da economia” (FAORO, 1995, p. 736). Tal cenário colaborou com o distanciamento de grande parte da sociedade brasileira dos assuntos de interesse público, uma vez que o patrimonialismo é “[...] a incapacidade ou a relutância de o príncipe em distinguir entre o patrimônio público e seus bens privados” (PEREIRA, 1998, p. 26).

No caso do uso dos recursos hídricos, a posição dos interesses na arena decisória deixou de considerar os anseios de grande parte da população, que sofreu os impactos das decisões políticas e gerenciais justamente quando o país estava se industrializando e urbanizando, como pode ser citado o caso do setor hidroelétrico em relação aos moradores das áreas inundadas, que foram obrigados, estes últimos, a se organizarem na segunda metade da década de 1970 em movimentos sociais destinados a atender os seus interesses então agredidos (VAINER, 1996). No mesmo período também foi constatado a falta de canais de negociação envolvendo os diversos interesses sobre o espaço urbano, resultando na baixa qualidade de vida de populações como no caso de Cubatão onde o foram registradas grandes concentrações de chumbo e mercúrio nos corpos aquáticos (BARBOSA, 1995).

3. ANÁLISES E DISCUSSÕES

É sabido que a macro instituição denominada Estado é dotada de capacidade decisiva, com a concentração da soma de interesses e claros poderes, perpassando a ser o conjunto de regras que visa proteger e atender à vontade geral (SILVA *et al.*, 2017). Por lado, para a política pública não se restringe e nem deve ser vista como monopólio governamental, pois este, sozinho, dificilmente conseguirá atender as demandas sociais. Tanto o governo, o mercado e a sociedade como um todo têm papel relevante na constituição de uma política pública, conseqüentemente, na resolução de um problema público.

Para atender as áreas de carência social é proeminente a usabilidade das políticas públicas como diretriz a partir de soluções eficazes o problema público. Nesse sentido, a política pública pode ser vista como uma intervenção para a resolução de um problema e para que a mesma seja bem-sucedida Silva *et al.* (2017), destaca



as três dimensões *polity*, *politics* e *policy*, fundamentais, para a elaboração de uma política pública.

O ato de elaboração das políticas públicas, compreende a identificação do problema, formação da agenda, formulação de alternativas, tomada de decisão, implementação e avaliação (SILVA *et al.*, 2017). Enquanto para Santos (2016), os processos que conformam as políticas públicas, a saber, identificação dos problemas; formulação de propostas, ou da agenda de propostas; legitimação da política (busca de apoio político); implementação da política; e, a avaliação.

A estabilidade institucional é promovida pela Constituição Federal do Brasil de 1988, trazendo que a organização político-administrativa conta com os entes da União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos caracterizados como entidades autônomas, com equilíbrio ao arcabouço federativo (SILVA *et al.*, 2017). Essa descentralização política permite que as demandas sociais sejam levadas aos tomadores de decisão em nível municipal, distrital estadual ou federal.

No que concerne a um cruzamento entre o povo e a gestão pública, isto é, quebrar de barreira, é possível por meio do *advocacy*, que tem como sentido reivindicar direitos de grupos da sociedade, sejam no processo de criar, melhorar ou implementar as políticas públicas. Diante o exposto, a *advocacy* vai além de defender uma causa perante o poder público, se configura como um exercício prático da cidadania. À luz do modelo teórico de Sabatier, utilizado no processo de análise de políticas públicas, com ênfase no Brasil, é necessário identificar o processo histórico que consolidou a sociedade nacional.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Restou demonstrado que a criação de canais participativos não são suficientes para atender aos interesses das comunidades envolvidas e afetadas, uma vez que há a tendência de prevalecer no interior dos comitês a vontade dos técnicos melhores informados, em detrimento dos demais usuários oriundos das comunidades, carecendo, assim, de um amadurecimento da experiência participativa em tais ambientes com a redefinição do papel de poder em que se situam os peritos em relação aos leigos, sendo que a melhora no acesso à informação é a base deste processo (JACOBI, 2005).

Cabe destacar a crescente interação do poder público com o cidadão comum, haja vista as crescentes demandas, notadamente no interior dos municípios, forçando a criação de uma cultura onde o cidadão esteja cada vez mais envolvido e informado (REZENDE; CASTOR, 2005). No caso da política de recursos hídricos e as experiências de gestão participativa, surge a oportunidade real de amadurecimento nas relações sociais onde possa se consolidar ambientes de solidariedade e cooperação entre diversos atores, desenvolvendo, assim, uma "solidariedade e

aprendizagem institucional” (FREY, 2003, p.173).

A questão é que se tais canais não são suficientes para atender aos diversos interesses da população, a sua supressão é uma atitude ainda pior a ser tomada. O caminho para encontrar maior equidade nas relações é o do amadurecimento institucional da democracia brasileira que se faz por meio da estabilidade política e clareza nas regras do “jogo do poder”.

Referências

ABERS, R; JORGE, K. D. Descentralização da gestão da água: por que os comitês de bacia estão sendo criados. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 1-27, jul./dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 26 jul. 2019.

BARBOSA, S. R. da C. S. Ambiente, qualidade de vida e cidadania. Algumas reflexões sobre regiões urbano-industriais. In: HOGAN, D. J. e VIEIRA. P. F. (Orgs.). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. 2ª ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995, ps. 193-210.

BONAVIDES, P. **Ciência política**. 10ª edição. São Paulo: Malheiros, 1994.

BRANCO, S. M. Água: origem, uso e preservação. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2003. Coleção polêmica.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 10 de jul. 2019.

_____. **Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 10 de jul. 2019.

_____. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos... Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 10 de jul. 2019.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, DF: MMA, 2006, 80p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 brasileira: ações prioritárias**. Brasília, DF: MMA, 2004, 127p.

CAPELLA, A. C. N; Brasil, F. G. **Análise de políticas públicas: uma revisão da literatura sobre o papel dos subsistemas, comunidades e redes**. Novos Estudos, São Paulo (SP) jan./mar., p. 57-76, mar. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/nec/n101/0101-3300-nec-101-0057.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2019.

CAPELARI, M. G. M., ARAÚJO, S. M. V. G., Calmon, P. C. D. P. *Advocacy coalition framework: um balanço das pesquisas nacionais*. **Administração Pública e Gestão Social**, Viçosa/MG, v.7, nº 2, abr/jun. 2015, 91-99. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/ojs/apgs/article/view/4637/2409>. Acesso em: 06 jul. 2019.

CNUMAD, **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento** (1992: Rio de Janeiro). Agenda 21. Curitiba: IPARDES, 2001.

DINIZ, M. H. **Compêndio de introdução à ciência do direito**. 6ª ed., atual. São Paulo: Saraiva, 1994.

FAORO, R. **Os donos do poder: formação do patronato político brasileiro**. Vol. II - 11ª ed. - São Paulo: Globo, 1995.

FREY, K. Governança interativa: uma concepção para compreender a gestão pública participativa? **Política & Sociedade**, revista de sociologia política, Florianópolis: UFSC: Cidade Futura, v. 01, n. 05, p. 117-136,



- out. 2004, Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/view/1982>. Acesso em: 26 jul. 2019.
- _____. Desenvolvimento sustentável local na sociedade em rede: o potencial das novas tecnologias de informação e comunicação. **Revista de Sociologia Política**, Curitiba: UFPR, n. 21, p. 165-185, nov. 2003, Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-44782003000200011&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 26 jul. 2019.
- _____. A dimensão político-democrática nas teorias de desenvolvimento sustentável e suas implicações para a gestão local. **Ambiente & Sociedade**, ano IV, n. 09, p. 134, set. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2001000900007&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 26 jul. 2019.
- _____. Descentralização e poder local em Alexis de Tocqueville. **Revista de Sociologia Política**, Curitiba, n.15, p. 83-96, nov. 2000, Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsocp/n15/a06n15.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2019.
- FURTADO, C. **Em busca de um novo modelo: reflexões sobre a crise contemporânea**. São Paulo: Paz & Terra, 2002.
- HAAS, P. **Introduction: epistemic communities and international policy coordination**. International Organization, Vol. 46, Issue 01, December 1992, pp 1 – 35.
- HOGAN, D. J. Migração, ambiente e saúde nas cidades brasileiras. In HOGAN, D. J. e VIEIRA, P. F. (Orgs.). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. 2ª ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995, ps. 149-167.
- JACOBI, P. R. Comitês de bacias hidrográficas: o que está em jogo na gestão compartilhada e participativa. In DOWBOR, Ladislau; TAGNIN, Renato Arnaldo (Orgs.). **Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: SENAC, 2005, ps. 81-88.
- KAUCHAKJE, S. Participação social no Brasil diante da desestruturação das políticas sociais: novas configurações da sociedade civil organizada como alternativa para compor os laços sociais e a civilidade nas relações societárias. **Revista Emancipação**, n. 1, p. 159-176. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2002.
- LIBANIO, P. A. C; CHERNICHARO, C. A. de L; NASCIMENTO, N. de O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 10, n.3, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 26 jul. 2019.
- MACHADO, C. J. S. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. **Ambient. soc.**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 121-136, jul/dez, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a08v06n2.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2019.
- MEDEIROS, E. A. de; GOMES, R. C. Coalizões de advocacia e estratégias de negociação na revisão do Código Florestal. **Revista Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 1, p. 1-22, fev. 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v53n1/1982-3134-rap-53-01-1.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- MORAES, A. C. R. **Meio ambiente e ciências humanas**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.
- NOGUEIRA, D. A representação da sociedade civil na gestão de recursos hídricos: um estudo de caso do comitê do rio das velhas. IN: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 1, 2002, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br>> Acesso em: 10 jul. 2019.
- PEREIRA, L. C. B. Gestão do setor público: estratégia e estrutura para um novo Estado. IN: PEREIRA, Luiz Carlos Bresser (Org.). **Reforma do Estado e administração pública gerencial**. Rio de Janeiro: FGV, 1998, p. 21-38.
- REZENDE, D. A; CASTOR, B. V. J. **Planejamento estratégico municipal: empreendedorismo participativo nas cidades, prefeituras e organizações públicas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.
- RHODES, R. A. W. Policy Network Analysis. In: GOODIN, Robert E.; MORAN, Michael; REIN, Martin. **The Oxford Handbook of Public Policy**. 2008. Disponível em: <http://www.oxfordhandbooks.com>. Acesso em: 10 jul. 2019.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo:** globalização e meio técnico-científico informacional. 3ª ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

Santos, M. P. G. dos. **Políticas públicas e sociedade.** 3º ed. rev. atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração – UFSC. Brasília – DF. CAPES: UAB, 2016.

SILVA, A. G. F. da. *et al.* A relação entre Estado e políticas públicas: uma análise teórica sobre o caso brasileiro. **Revista Debates**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 25-42, jan/abr. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/debates/article/view/72132/41081>. Acesso em: 03 jul. 2019.

SILVA, J. A. **Curso de direito constitucional positivo.** 16ª edição. São Paulo: Malheiros, 1999.

TEMER, M. **Elementos de direito constitucional.** 16ª edição. São Paulo: Malheiros, 2000.

VAINER, C. B. População, meio ambiente e conflito social na construção de hidroelétricas. In: MARTINE, George (Org.). **População, meio ambiente e desenvolvimento:** verdades e contradições. 2ª ed. Campinas: Unicamp, 1996, p. 183-207.

WEIBLE, C. M; SABATIER, P. A. A. Guide to the Advocacy Coalition Framework. IN: FISCHER, Frank; MILLER, Gerald J. SIDNEY, Mara S. (Orgs.) **Handbook of Public Policy Analysis:** Theory, Politics, and Methods. Boca Raton / London / New York: CRC Press, 2007. pp. 123-136.



CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO DA AGROINDÚSTRIA DE PRODUTOS CÁRNEOS DE BASE FAMILIAR NO RIO GRANDE DO SUL

CHARACTERIZATION OF FAMILIAR AGROINDUSTRY OF MEAT
PRODUCTS IN RIO GRANDE DO SUL

**Felipe Anicet Bitencourt
Sarah Hanauer Lochmann
Rafaela de Castro Silveira
Verônica Schmidt**

Resumo

A agroindústria familiar é uma alternativa de diversificação de renda e manutenção de jovens no campo através da agregação de valor da matéria-prima. Frequentemente seu surgimento está atrelado à necessidade de incremento de renda ou baixo desempenho das outras atividades agrícolas. Entretanto, há problemas latentes com as pequenas agroindústrias, tais como falta de economia de escala, disponibilidade de capital, matéria-prima e padronização dos produtos. Por outro lado, inúmeras são as oportunidades para este seguimento, com programas governamentais de crédito e apoio, serviços de extensão e possibilidade de produzir alimentos com valor agregado. Sendo assim, o objetivo deste estudo é caracterizar as agroindústrias familiares de produtos cárneos do Estado. Para tanto, se realizou pesquisa de caráter descritivo aplicando-se um questionário, na forma de entrevista, a quinze proprietários de agroindústrias familiares e participantes de uma feira agropecuária no Rio Grande do Sul. Para tanto, realizou-se um estudo descritivo através da entrevista com proprietários de 15 agroindústrias familiares. Apesar de limitações reportadas pelos entrevistados, as oportunidades para as agroindústrias familiares são viáveis à médio e longo prazo.

Palavras-chave: Agroindústria familiar, diversificação, sucessão familiar.

Abstract

The small agroindustry is an alternative of income diversification and maintenance of young people in the countryside through the aggregation of raw material value. Often its appearance is linked to the need to increase income or underperform the other agricultural activities. However, there are latent problems with the small agro-industries, among them, it is possible to emphasize the absence of feasibility studies before the implantation, lack of economy of scale, capital availability, raw material and product standardization. On the other hand, there are countless opportunities for this follow-up, with government credit and support programs, extension services, and the possibility of producing value-added food. Therefore, the objective of this work was to characterize the family agro-industries of meat products of Rio Grande do Sul. For that, a descriptive research was conducted in the form of a questionnaire to fifteen owners of family agro-industries. The family agroindustry was demonstrated as a very strong reality in the rural environment. Despite the reported limitations, the opportunities for family agro-industries are many, and are feasible in the medium and long term.

Keywords: Family agroindustry, diversification e family succession.



1. INTRODUÇÃO

A agroindústria familiar (AF) é uma alternativa de diversificação de renda e manutenção de jovens no campo através da agregação de valor da matéria-prima. Segundo o Ministério de Desenvolvimento Agrário – MDA (BRASIL, 2004), compreende-se como agroindustrialização o beneficiamento e a transformação dos produtos provenientes de explorações agrícolas e pecuárias, abrangendo desde processos simples, como secagem, classificação, limpeza e embalagem, até processos mais complexos que incluem caramelização e fermentação.

A AF inclui aquelas localizadas em propriedades de agricultores até as grandes indústrias localizadas no espaço rural ou urbano e que não possuem ligação com o meio rural exceto pelo processamento de matéria-prima produzida por agricultores (FERREIRA; ALVES, 2013).

Dados do IBGE (2006) estimavam que, apenas no Rio Grande do Sul, mais de 34 mil propriedades realizam o agroprocessamento e geram cerca de 150 mil reais de valor bruto. Sendo assim, a possibilidade de os agricultores familiares beneficiarem seus produtos e, inclusive, comercializarem direto com o consumidor final está cada vez mais atrativa e real. O MDA (BRASIL, 2004) aponta que a diferenciação dos produtos da pequena agroindústria tem sido considerada como uma importante estratégia para a inserção e ampliação do espaço no mercado.

Apesar de conseguir gerar entorno de 12% de valor agregado em relação ao valor comercializado (WAQUIL et al., 2014), há problemas latentes com as pequenas agroindústrias. Dentre eles, pode-se destacar falta de matéria-prima e padronização dos produtos, bem como o desconhecimento tanto das legislações sanitárias, fiscais e tributárias e ausência de suporte dos órgãos competentes.

Entretanto, entre as potencialidades das agroindústrias encontra-se a capacidade de retenção do jovem no campo que, segundo o Ministério da Integração Nacional¹, em estudo das agroindústrias da região Sul do país, em 74% das agroindústrias familiares não ocorreu migração de nenhum membro da família para o meio urbano, além de 37% dos casos ocorrer retorno de alguns indivíduos ao meio rural. Contudo, a continuidade dos processos agroindústrias, através da sucessão familiar, têm sido amplamente discutido tendo em vista que, em alguns segmentos, tem sido verificado perda de mão de obra na produção e transformação de matérias-primas de origem animal. Este é o caso observado na cadeia produtiva do leite.

A sucessão familiar representa um dos momentos mais importantes para as empresas familiares, pois supõe a continuidade do negócio e essa tarefa representa uma das mais difíceis do mundo dos negócios. A sucessão trata da construção do processo de continuidade de uma atividade que sustenta a família e cria valor.

¹ Informação retirada de apresentação sobre o Selo Sabor Gaúcho da Secretaria de Desenvolvimento Rural, 2015. Disponível em: <http://www.sdr.rs.gov.br/upload/20121114121815apresentacao__daca.pdf> Acesso em: 12 de out. 2016

Valor esse que deverá ser compartilhado com futuras gerações. Ou seja, diferentemente da herança, que representa uma mudança no perfil da atividade e a transferência de bens tangíveis, a sucessão assegura a perpetuação de um negócio, em princípio, que não tem fim. A pecuária leiteira é mais do que a soma dos ativos terra, equipamentos e animais. É o legado de uma arte de criar e produzir leite com elementos vivos como vegetação, animais e clima. Nomeadamente, numa sociedade de conhecimento e mercados cada vez mais sofisticados, o domínio de tecnologia e práticas de gestão passa a ter mais valor do que as estruturas físicas.

O processo sucessório em uma empresa familiar deve ser planejado levando em consideração as particularidades de cada grupo familiar e deve ser iniciado com a presença do fundador da empresa e com participação de todos os envolvidos, buscando um clima de diálogo para tratar dos conflitos já existentes e dos que podem surgir, durante o processo (FERRARI, 2014).

Neste sentido, o objetivo do presente estudo é caracterizar as agroindústrias familiares de produtos cárneos - especialmente suínos - do Rio Grande do Sul, e discutir a sucessão familiar.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Como referencial teórico, abordam-se as teorias dos *stakeholder* e sucessão familiar. Apresenta-se, ainda, o Programa Estadual de Agricultura Familiar instituído no Rio Grande do Sul.

2.1 Análise de *Stakeholder*

Criada em 1963 pelo filósofo Robert Freeman, a Teoria dos *Stakeholders* rompe com noções clássicas da administração da época para trazer ideias tão inovadoras que ainda hoje são aproveitadas. Essa nova visão apontou a necessidade de incluir, também, todas as pessoas que interferem e são impactadas por uma companhia, inclusive as que não influenciam diretamente.

A teoria dos stakeholders possui origens na sociologia, comportamento organizacional e administração de conflitos, onde nos estudos empíricos predominam métodos qualitativos (BOAVENTURA et al., 2008).

Em sua revisão sobre a teoria, Azevedo (2010) afirma que os stakeholder são indivíduos ou organizações que afetam ou são afetados por objetivos ou problemas, criando possibilidades infinitas de atuação, podendo incorrer em algum risco (por ter investido em capital humano ou financeiro), eles precisam ser identificados e mapeados seus potenciais impactos nos objetivos do negócio.



De acordo com Sobral; Peci (2013), os *stakeholders* (ou grupos de interesse) são indivíduos ou grupos direta ou indiretamente afetados pela ação de uma organização e podem ser externos (fornecedores, competidores, consumidores, mídia, instituições financeiras, agências governamentais, entre outros) ou internos (empregados, acionistas e diretoria). Ou seja, os *stakeholders* são todos aqueles que influenciam de forma decisiva ou são influenciados ou importantes para o sucesso da organização.

Ainda segundo os autores, a análise dos *stakeholders* é uma técnica gerencial que busca identificar os principais atores de uma organização, sua importância e potencial impacto nesta, de forma a prescrever uma maneira para gerenciar a relação com estes, seus interesses e como estes afetarão os riscos e as chances da organização.

2.2 Sucessão familiar

A sucessão familiar é o processo de transferência de poder do administrador, que detém o controle da empresa, para a geração futura constituída pelos herdeiros. No meio rural, ela acontece quando o conhecimento e prática da agricultura familiar passam de uma geração para outra.

Planejar a sucessão com antecedência e discuti-la regularmente é um dos princípios essenciais para o sucesso da mesma. Muitos fatores têm sido apontados como cruciais para uma boa sucessão: a seleção e o treinamento do melhor candidato, o planejamento estratégico da sucessão, a experiência profissional prévia do sucessor na empresa, e fundamentalmente, o envolvimento do fundador no planejamento sucessório e seu papel de mentor (FERRARI, 2014).

Kruger et al (2018) realizaram entrevistas com 200 produtores e identificaram que 23% destes já passaram pelo processo de sucessão familiar. Os autores identificaram rendimento financeiro das atividades rurais, oportunidade de crescimento e de rentabilidade dos negócios, recursos oferecidos pelo governo para subsidiar investimentos como os principais fatores determinantes ao processo sucessório.

No que diz respeito à sucessão familiar e a permanência do jovem no campo, o Pronaf tem executado papel decisivo ao estimular, por meio dos investimentos, a atratividade do empreendimento familiar, viabilizando acesso às novas tecnologias, modernizando e, por conseguinte, viabilizando a propriedade (SCHWAB et al., 2019).

Kischener et al. (2021) identificaram que somente 52% dos filhos de produtores rurais no Sudoeste Paranaense manifestam vontade de ficar na propriedade familiar. Em 40% das famílias da comunidade existe a previsão de que algum dos membros da família possa vir a emigrar para alguma cidade, muito embora a maio-

ria dos pais manifestaram o desejo de que os filhos permaneçam na propriedade.

A ascensão da mulher herdeira no processo de sucessão também tem aumentado na atualidade, dando novos desenvolvimentos administrativos às empresas. A profissionalização é um tema que vem sendo discutido nas universidades, há disciplinas específicas para sucessão familiar. Profissionalizar é assumir práticas administrativas modernas e menos personalizadas, ou seja, mudar o foco da empresa, as relações pessoais para o mercado (FERRARI, 2014).

Contudo, estudos realizados em Dom Pedrito/RS com pecuária familiar apontou para o desinteresse dos filhos em continuar investindo na propriedade, o que tende a ocasionar uma descontinuidade na sucessão da pecuária familiar do município, segundo Matte et al (2015). Para os autores, além da perda da reprodução social das famílias, também tende a ocorrer à perda de saberes locais de produção pecuária, bem como de um estilo de vida próprio deste tipo de produtores.

2.3 Agricultura familiar

A agroindústria familiar (AF) é caracterizada como uma alternativa de diversificação de atividades aos produtores rurais. Frequentemente o surgimento está atrelado à necessidade de incremento de renda ou baixo desempenho das outras atividades agrícolas. Segundo Perondi (2007), a agroindustrialização é um contraponto ao avanço da implementação de um modelo modernizador para o campo, modelo baseado na produção das culturas consideradas *commodities*. Sendo assim, as agroindústrias são uma importante alternativa de diversificação da produção – o que se torna muito difícil nas monoculturas.

Entretanto, Buocher e Riveros (1995) apontam duas formas de surgimento das agroindústrias familiares sendo, basicamente:

- a) A agroindústria rural induzida: “que surgiu de esforços promocionais de organizações, tanto governamentais como não governamentais”;
- b) A agroindústria rural tradicional: “que surgiu de maneira espontânea como uma forma mais de sobrevivência e acumulação das economias camponesas”.

Em pesquisa sobre a origem histórica das agroindústrias familiares da região do Médio Alto Uruguai, Pelegrini e Gazola (2008) apontaram que 23,58% tiveram surgimento por motivos de incentivo institucionais (EMATER, SEBRAE, ONG's, etc.) e outros 9,43% por incentivo governamental (Programas de Apoio, Investimento a Fundo Perdido, etc.). Esses dados demonstram que a agroindústria rural induzida é, também, representativa e dependente de programas governamentais.



Em relação à definição, Prezotto (1997) considera a agroindústria familiar como unidade de pequeno porte, constituída pela mão de obra basicamente familiar para transformação e beneficiamento da matéria-prima produzida pela agricultura familiar. Com utilização de instalações e equipamentos adequados à quantidade de produtos.

A Agroindústria Familiar Rural é definida pela Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul (FETAG/RS, 2007) como uma construção civil empregada para o beneficiamento/processamento de matérias-primas agropecuárias, em que o destino final da produção é a comercialização. A mão de obra deverá ser exclusivamente da família e sua localização ser, preferencialmente, no meio rural.

O conceito elaborado pelo IBGE (2006), a respeito da agroindústria, se refere às atividades de transformação e beneficiamento de produtos agropecuários de origem animal ou vegetal, que foram realizadas em instalações próprias, comunitárias ou de terceiros, a partir de matéria-prima produzida no próprio estabelecimento agropecuário ou adquirida de outros produtores, desde que a destinação final do produto tivesse sido dada pelo produtor. Sendo assim, esse conceito acrescenta mais uma variável ao descrito por Prezotto (1997), ao colocar a compra de matéria-prima de produtores terceiros como uma característica da AF.

A proporção de matéria-prima própria é um indicador conceitual importante uma vez que demonstra a característica da agroindústria, além da sua dependência produtiva à terceiros. Quando uma grande parte da matéria-prima é adquirida de fora do estabelecimento agroindustrial, o agricultor familiar está adentrando em uma lógica mercantil perigosa do ponto de vista da sua reprodução social, pois, segundo Ploeg (1990; 1992), a sua mercantilização neste quesito é crescente e a sua dependência social e econômica para com estes fornecedores também.

Outro aspecto que caracteriza a AF, segundo Mior (2007), é a localização no meio rural e o uso de tecnologias passadas de geração em geração. Esta atividade sempre esteve presente entre as famílias rurais, sendo parte de uma cultura que tem por objetivo a preservação e conservação dos alimentos, servindo para consumo interno ou ainda para a comercialização de seu excedente. Por isso, muitas agroindústrias possuem características informais e predominância de técnicas artesanais de produção.

O surgimento de uma AF pode ser devido aos incentivos ou de maneira espontânea, porém em relação a região em que eles ocorrem, Schneider (2005) identifica a tendência para àquelas em que há alta predominância de agricultura familiar e onde os mercados de trabalho de atividades exclusivamente não-agrícolas apresentam atrofiamento ou quase inexistência.

No Rio Grande do Sul, o Programa Estadual de Agroindústria Familiar (PEAF), criado pelo Decreto Estadual nº 49.341 de 5 de julho 2012, oportuniza linhas de crédito aos agricultores familiares com juros mais baixos; amplia a participação

dos agricultores familiares no PAA e no PNAE; oferece serviços de orientação para regularização sanitária e ambiental com a disponibilização de perfis agroindustriais, layout de rótulos, entre outros; disponibiliza novos espaços de comercialização local e também apoia feiras de expressão regional, estadual e nacional; a organização dos agricultores familiares em estruturas associativas e cooperativas também é assistida (Rio Grande do Sul, 2013a).

Na Figura 1 são apresentadas as regiões no Rio Grande do Sul com maior ocorrência das agroindústrias, as quais são coincidentes com as regiões de predomínio de propriedades consideradas como agricultura familiar. A região Noroeste, assim como Vale do Rio Pardo e Sul são as que abrigam o maior número de agroindústrias e, também, de agricultores familiares, assim como identificado por Schneider (2005).

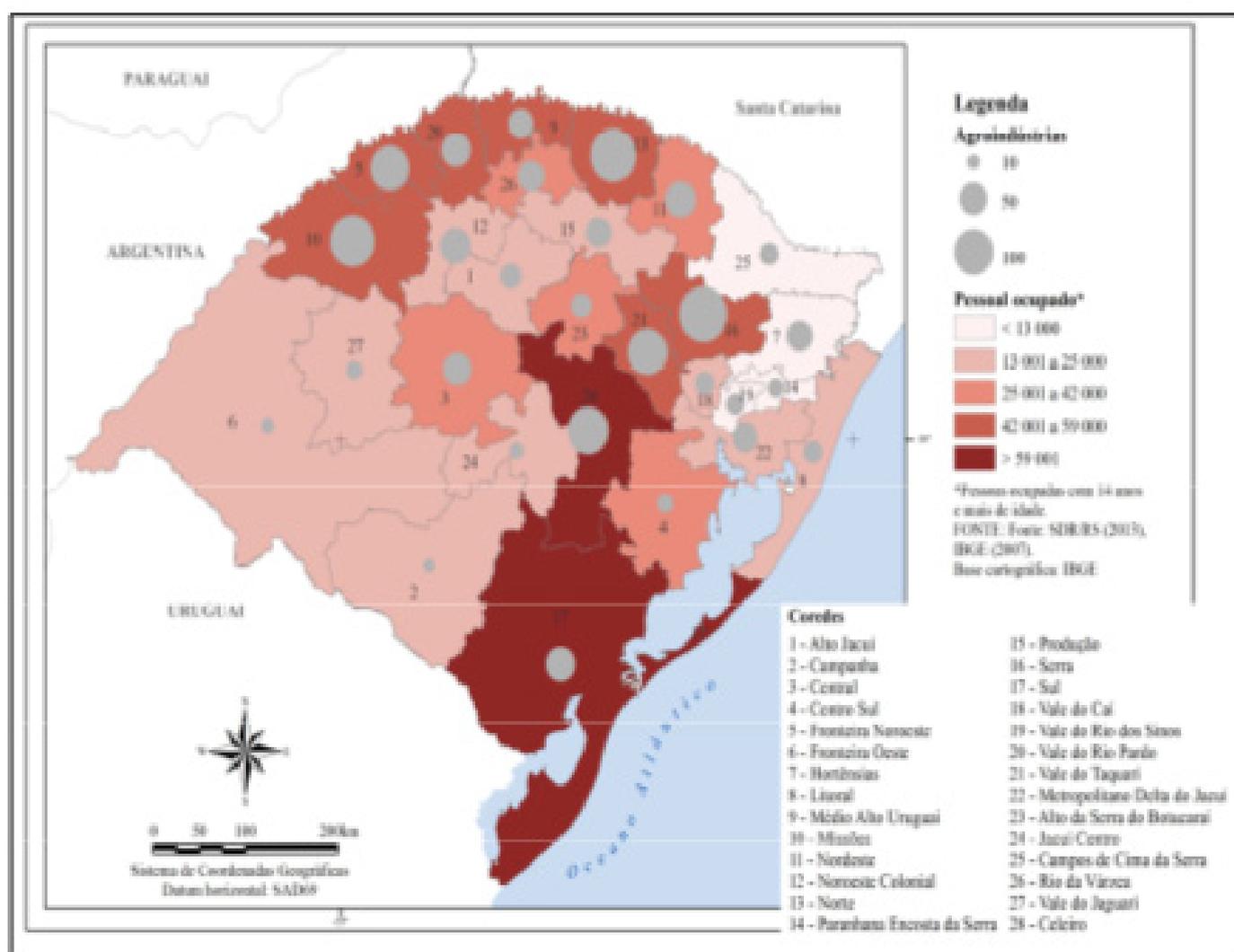


Figura 1 - Pessoal ocupado na agricultura familiar e distribuição das agroindústrias familiares do RS – 2013

Fonte: Feix; Leusin Junior, 2019

Contudo, em 2015, o maior número de agroindústrias familiares cadastradas foram as regiões Serra (197), Norte (193), Missões (179) e Vale do Rio Pardo (179) (Rio Grande do Sul, 2020). Ao longo de 2020, foram realizados 224 cadastros de novas agroindústrias familiares, contabilizando um total de 3.688 agroindústrias

participantes do Programa Estadual de Agroindústria Familiar (PEAF) (RIO GRANDE DO SUL, 2021).

Quando se avalia a questão das atividades não agrícolas (Figura 2), nota-se que essas regiões possuem um nível de industrialização relativamente alto comparado com outras do Estado, como a região da Campanha e Região Oeste, o que entraria em conflito com a afirmação de Schneider (2005).

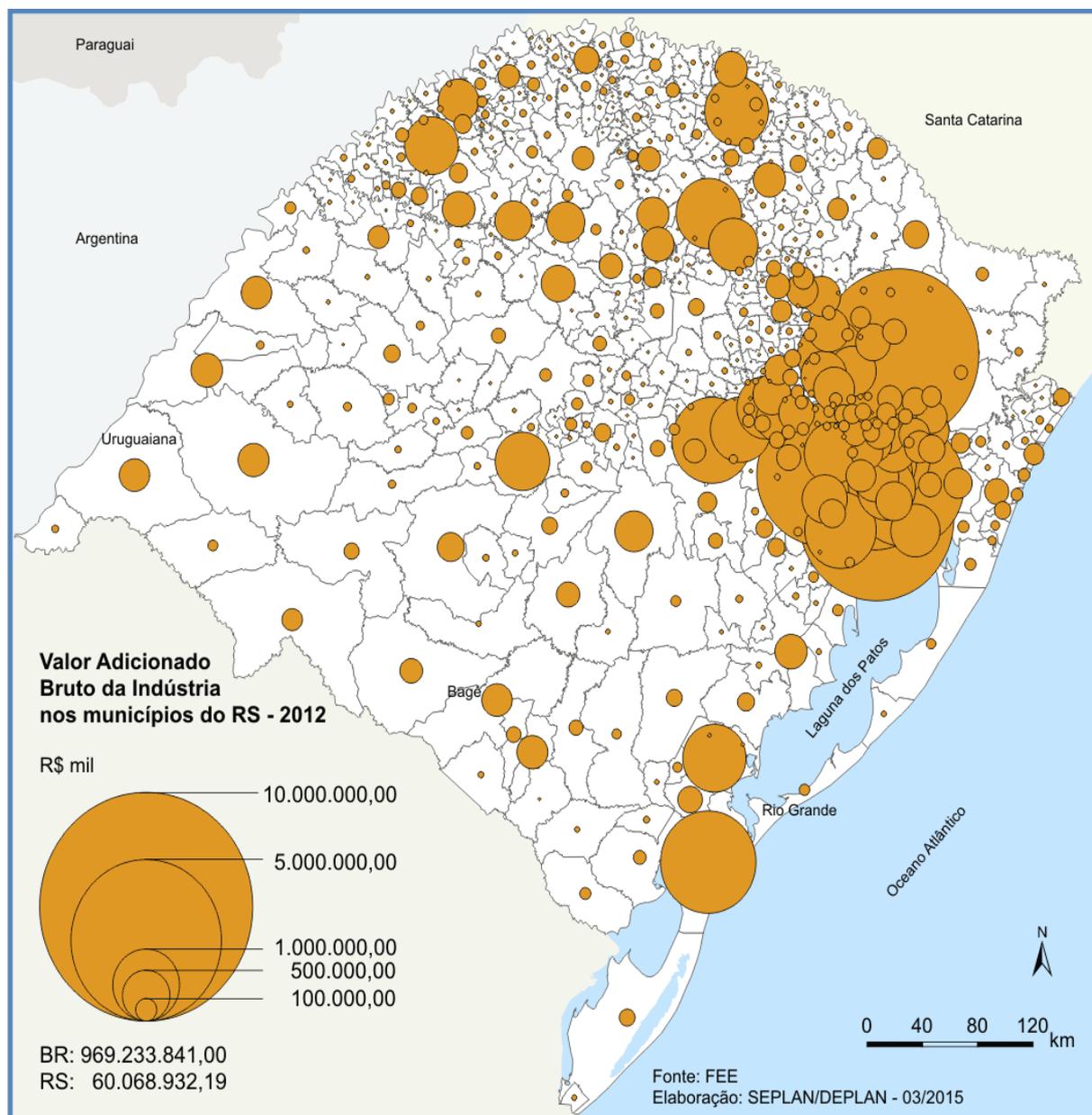


Figura 2 - Valor Adicionado Bruto da Indústria nos municípios do RS - 2013
Fonte: Feix; Leusin Junior, 2019

A manutenção da família na área rural pode ser considerada um dos pontos mais importantes desse processo de agroindustrialização pois para tal, necessita uma quantidade maior de mão de obra qualificada, a qual os agricultores encontram em seus familiares. Ou seja, as AF's geram motivação para os jovens continuarem na propriedade, além de ser um meio dos agricultores e suas famílias permanecerem na zona rural mantendo todos os costumes e membros da família envolvidos no processo produtivo gerando renda, ocupação, dignidade e qualidade

de vida (BONI, 2006).

Entretanto, há inúmeras variações entre as agroindústrias familiares. Isso se deve ao caráter abrangente que o conceito assume e aos diversos tipos de produtos produzidos. Mior (2007) avaliou, no Oeste Catarinense, agroindústrias do setor de laticínios, suínos e cana-de-açúcar e demonstrou a diferença evidente entre essas AF's em relação à origem de matéria-prima e insumos, nível de conversão à produção orgânica, *know how* e aspectos de qualidade associada.

É interessante analisar o conceito que essas diferentes agroindústrias familiares possuem em relação a sua especificidade. Segundo Williamson (1975), especificidade se refere ao elemento que não pode ser reutilizado ou realocado em outra afinidade sem que ocorram perdas de valor em sua nova modalidade de uso. Ou seja, ao se avaliar a especificidade dos produtos derivados da carne suína em relação a agroindústria convencional se nota a pequena a grande diversidade de produtos que podem ser gerados sem que ocorra perda de valor nesta nova modalidade.

As características e desafios apresentados demonstram o caráter dinâmico das agroindústrias que representam muito mais que um produto alimentar para o consumidor, mas carregam consigo, um significado de representação social, histórica e geográfica. Bourscheid et al. (2016) afirma que este é um dos motivos que tem levado parte dos consumidores a procurar esses alimentos, por ser mais sustentáveis e localizados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa de caráter descritivo, aplicando-se um questionário na forma de entrevista, à quinze proprietários de agroindústrias familiares de produtos cárneos derivados da carne suína, durante uma feira agropecuária no Rio Grande do Sul, sendo que estes representam a totalidade de expositores deste tipo de produto na Feira.

Utilizou-se como instrumento para coleta de dados, um formulário semiestruturado, aplicado na forma de entrevista, com questões referentes às características da agroindústria -local de origem, origem da matéria-prima, produtos produzidos, mão de obra e sistema de inspeção dos produtos. O formulário é destinado à coleta de dados resultantes de interrogações e a entrevista é a conversa orientada para um objetivo definido. Em ambos, o preenchimento é feito pelo próprio investigador, por meio de interrogatório para recolher dados para a pesquisa (CERVO; BERVIAN, 1983).

Previamente à entrevista, os produtores receberam e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, referente à realização da entrevista e para a divulgação dos resultados. No termo constava as principais informações sobre o



trabalho e era assinado antes das entrevistas começarem.

Por fim, os dados das entrevistas foram transcritos, sintetizados na forma de planilha e se realizou uma análise descritiva dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as agroindústrias têm origem, predominantemente, na região Central e Norte do Rio Grande do Sul e a hegemonia é a mesma para aquelas regiões onde o PIB é maior (FEIX; LEUSIN, 2015) e o número de agricultores familiares é alto. Entretanto, ao se comparar a distância ao grande centro populacional, observa-se que mais da metade dos entrevistados se encontram a um raio de 150 km da capital do Estado.

Essa característica pode ser decorrente do fato de a feira ocorrer na região metropolitana, porém, como comentado por muitos produtores, a localização e o acesso aos mercados de maior aquisição monetária é um dos pontos chave para o sucesso. Sendo assim, faz sentido que mais de 50% das AF situem-se nessas regiões. Além disso, verificou-se que não há representantes da região da Campanha, Fronteira Oeste o que, segundo Rio Grande do Sul (2013b), são as regiões de menor representatividade da agricultura familiar. Entretanto, a região Sul, que consta como uma das regiões com maior densidade de agricultores familiares (RIO GRANDE DO SUL, 2013) não possuía nenhum representante entre os 15 entrevistados.

Um aspecto importante para caracterização da agroindústria é o número de funcionários, ou seja, o quantitativo de mão de obra utilizada. Dentre as agroindústrias entrevistadas, a maior parte destas (46%) possui mais de 5 pessoas envolvidas (Figura 1), o que demonstra a elevada demanda de mão de obra do setor.

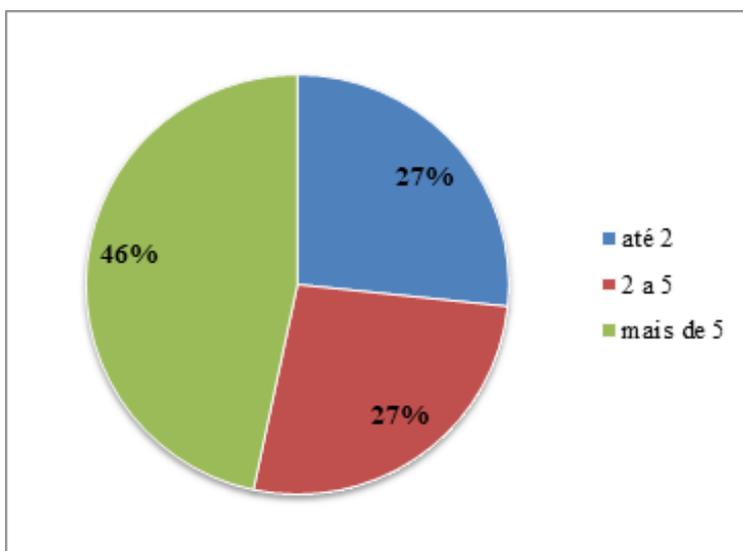


Figura 1 - Número de pessoas envolvidas nas atividades da Agroindústria Familiar de produtos cárneos no RS.

Fonte: Autores.

Entretanto, ao se analisar a proporção de mão de obra familiar, verificou-se que apenas 34% das agroindústrias entrevistadas utilizam 100% da mão de obra familiar em sua produção (Figura 2), indicando a necessidade de contratação de mão de obra externa para suprir suas demandas.

É surpreendente o fato de 13% das agroindústrias possuir menos de 50% de mão de obra familiar. Essa característica é explicada pelos entrevistados como decorrência da quantidade de trabalho pesado (como a desossa e o preparo prévio dos produtos), resultando em contratação de mão de obra ou de diaristas para ajudar nestas etapas.

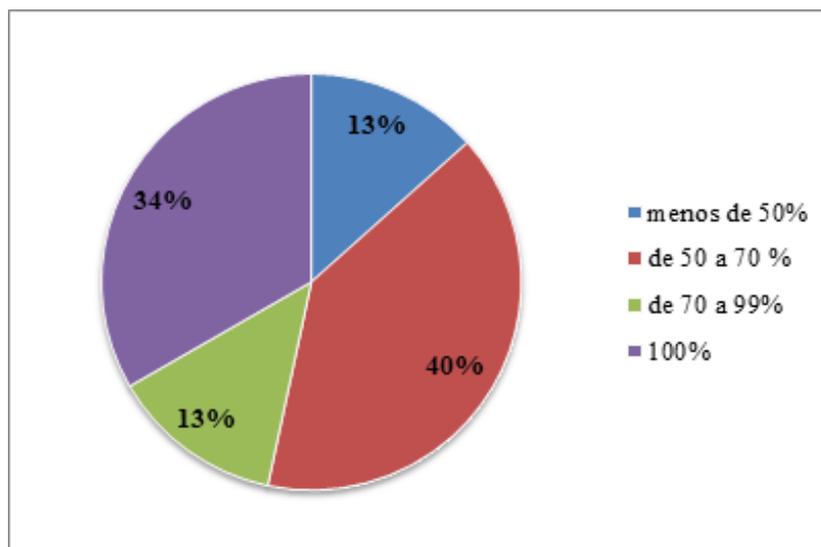


Figura 2 - Proporção de mão de obra familiar em relação ao total de pessoas que trabalham na Agroindústria Familiar de produtos cárneos no RS.

Fonte: Autores.

Quanto às agroindústrias que utilizam 100% da mão de obra familiar, estes alegam que não possuem volume suficiente de produção que justifique a contratação de funcionários, bem como os encargos sociais decorrentes são restritivos à contratação. Ao longo das entrevistas, foi possível perceber que ao expandir os mercados consumidores as agroindústrias necessitam contratar mão de obra externa para auxiliar no processo produtivo. Neste caso, os responsáveis pela família, normalmente a matriarca ou o patriarca, assumem papel gerencial. Desta forma, possuir mão de obra unicamente familiar pode se tornar um fator limitante ao crescimento produtivo.

Outra característica que define as AF é a porcentagem de matéria-prima própria utilizada na produção (Figura 3). A mercantilização neste quesito é crescente e a dependência social e econômica para com os fornecedores (PLOEG, 1990, 1992).

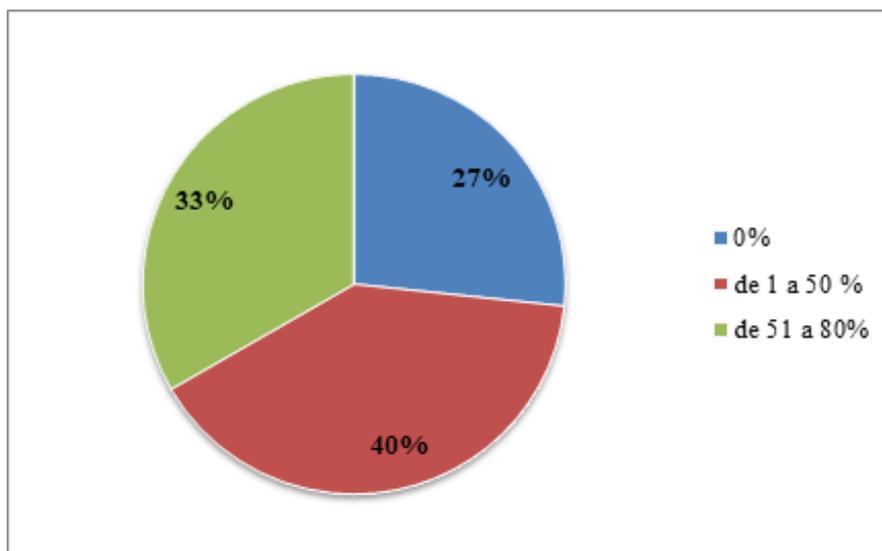


Figura 3 - Proporção de matéria-prima própria utilizada em agroindústrias familiares de produtos cárneos no RS.

Fonte: Autores.

O resultado apresentado mostra que realmente há uma evolução mercantil neste setor, uma vez que 27% das AF entrevistadas não utilizam matéria-prima própria. Ou seja, os agricultores abandonaram as atividades de criação se voltando, exclusivamente, para a produção dos produtos. Esse fator demonstra uma mudança no perfil desses produtores, que já possuem uma característica mais empresarial, com o agravante de ficarem reféns dos produtores de matéria-prima.

A explicação para esse fenômeno, segundo os produtores, é o excesso de trabalho acumulado ao cuidar da criação e da agroindústria concomitantemente. Via de regra, a tendência apresentada é a redução do rebanho ou a contratação de mão de obra externa. Não houve produtores que tivessem toda produção oriunda de rebanho próprio. Contudo, dentre os entrevistados, um dos produtores possui projeto de construção de confinamento e abate na propriedade, o que viabilizaria o uso de 100% de matéria-prima própria.

Quando questionados sobre outras fontes de renda, 67% afirmaram que a agroindústria familiar é a única. Isso entra em conflito com todo conceito da agroindustrialização como forma de diversificação de capital. O que se nota, atualmente, é o abandono das outras atividades e a AF torna-se a principal, se não única, fonte de renda. Essa lógica é extremamente perigosa do ponto de vista do risco de atividade uma vez que, se ocorrer algum problema de produção ou comercialização, a família não possui refúgio de renda externa, o que pode comprometer a saúde financeira do negócio.

Questionou-se sobre o tipo de inspeção sanitária que a agroindústria possui, sendo que o sistema municipal (SIM) está presente na maioria das AF's (Figura 4). Nota-se que somados, as propriedades com Inspeção Estadual (SIE) e pelo Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte (SUSAF), chegam a 40% e todas, ao serem questionadas, afirmaram que após a conquista dos selos de inspeção sanitária as vendas e produção

aumentaram, consideravelmente. O SUSAF, implantado em 2012, é o que permite a comercialização em todo o Estado, dos produtos de Origem animal produzidos por Agroindústrias familiares inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal, a partir da adesão do município a este Sistema.

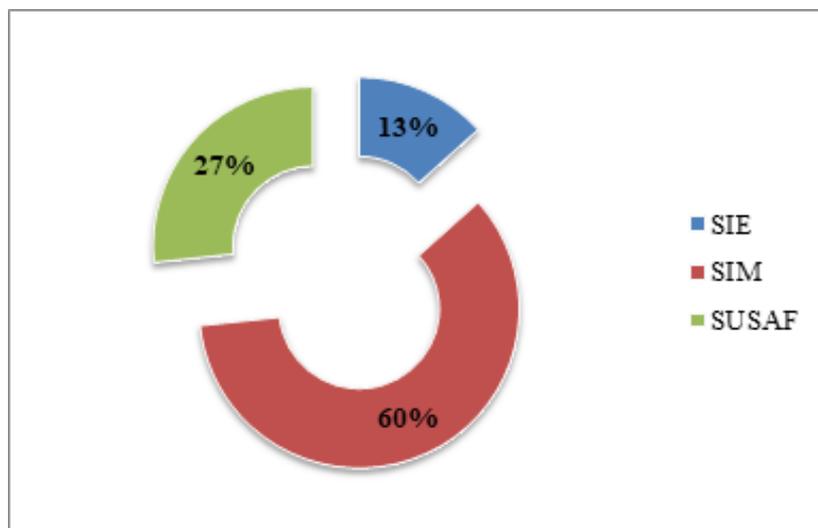


Figura 4 – Percentual de Agroindústrias Familiares, segundo o Sistema de Inspeção Sanitária presente.
Fonte: Autores.

Invariavelmente, ao se questionar sobre a possibilidade daquelas AF's que constam com o SIM migrarem para o novo sistema do SUSAF, todas foram taxativas ao dizer que seria uma grande vantagem comercial. Muitas já estão em processo de adequação, entretanto, o principal empecilho para o sucesso é a alta carga burocrática e falta de vontade municipal em se adequar aos requisitos mínimos.

Há um caso de uma AF que está se transferindo de um município para outro por causa das dificuldades enfrentadas na adesão do SUSAF. Embora haja um forte interesse dos produtores por este sistema de inspeção sanitária, o SUSAF ainda não é uma realidade para todos devido à falta de ação municipal.

A agroindústria familiar, se demonstrou, ao longo do estudo, como uma realidade muito forte no ambiente rural e os entrevistados estão satisfeitos com os produtos produzidos. A sucessão familiar, neste contexto, chama a atenção uma vez que a maioria dos entrevistados tem planos de ampliação pois possuem a sucessão garantida.

Como apontam Diniz et al. (2013), em sua revisão sobre o tema, a sucessão familiar não é um problema exclusivo do meio rural e, muito menos, da atividade leiteira. O processo sucessório pode conduzir à fragmentação do patrimônio familiar e à inviabilidade da unidade de produção ou pode atuar no sentido de favorecer a integridade do patrimônio. Neste sentido, o processo sucessório da propriedade familiar é um aspecto fundamental para a continuação das atividades agropecuárias e do desenvolvimento rural. Entretanto, este processo é extremamente sensível às questões gerais que vem sendo observado na realidade brasileira, tais como o êxodo rural acentuado dos jovens, a redução da taxa de natalidade, o envelhecimento da população, associado ao processo de masculinização, a comunicação deficiente

entre os envolvidos e falta de planejamento constituem desafios ao processo sucessório. O entendimento de que a vida no campo é muito sofrida acentuou-se com a globalização e a falta de políticas públicas para o setor. Assim, os próprios pais concluem que o futuro bem-sucedido dos filhos está na cidade e não no meio rural. A continuidade na atividade agropecuária por parte do jovem pode ser entendida como uma escolha de estilo de vida. Este modo de enxergar a vida no espaço rural pode ser considerado idealizado ou romantizado, uma forma de ocultar diferentes carências inerentes à sua condição geográfica.

No caso do presente estudo – agroindústria de produtos cárneos há de considerar a menor carga de trabalho nas atividades de produção da matéria prima carne, quando comparada à produção de leite. Acredita-se que este seja um fator essencial à continuidade das agroindústrias deste setor, considerando a agregação de valor e a qualidade de vida dos produtores.

Referências

- AZEVEDO, D.B. **Diálogos entre Stakeholders em Redes de Organizações de Agronegócios na Busca da Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática: O Caso do Instituto do Agronegócio Responsável – ARES**. Tese de Doutorado. 2010. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.
- BOAVENTURA, J.M.G.; CARDOSO, F.R.; SILVA, E.S.; SILVA, R.S.; DONAIRE, D. **Teoria dos Stakeholders e Teoria da Firma: um Estudo sobre a Hierarquização das Funções-Objetivo em Empresas Brasileiras**. In: ENCONTRO ANPAD, 32, Rio de Janeiro, 6 a 10 de setembro de 2008. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/38/FIN-B1387.pdf>. Acesso em: 27 out. 2020.
- BONI, V. **Agroindústria familiares: uma perspectiva de gênero**. In: ENCONTRO DA ANPOCS, 30., 2006, Caxambú. Caxambu: [s.n], 2006. 1 CD-ROM.
- BOURSCHEID, A. et al. **As qualidades das agroindústrias rurais familiares gaúchas**. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 8., 2016, Porto Alegre. 2016.
- BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Programa de Agroindustrialização da Agricultura Familiar 2003/2006: Sabor de Brasil. **Documento Referencial**, Brasília, 2004.
- CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.
- DINIZ, F.H.; et al. **Sucessão na agricultura familiar: desafios e perspectivas para propriedades leiteiras**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 12, Rondônia, 2013. Conference paper. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/263535012_Sucessao_na_agricultura_familiar_-_desafios_e_perspectivas_para_propriedades_leiteiras>. Acesso em: set.2017
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário de 2006**. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf>. Acesso em: 20 out. 2016.
- FEIX, R.D.; LEUSIN JUNIOR, S. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul – 2019**. Porto Alegre: FEE, 2016.
- FERRARI, G.M.M. **Empresa familiar: O desafio da sucessão**. 32f. 2014. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Fundação Universidade Vida Cristã - FUNVIC, Pindamonhangaba.
- FERREIRA, B.; ALVES, F. **O Perfil da Agroindústria Rural no Brasil Uma análise com base nos dados do Censo Agropecuário 2006**. Brasília: IPEA, 2013. 86p.
- FETAG – Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul/RS. **Cartilha da Agroindústria Familiar Rural**, FETAG, 2007. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/cartilha-agroindustria>>

-familiar-rural.html> Acesso em: 12 nov. 2016.

FLORIANI, O.O.; RODRIGUES, L.C. Sucessão empresarial: processo sucessório em empresas familiares. In: EGEPE, 1, **Anais...** p.299-312, 2000. Disponível em: <<http://www.anegepe.org.br/edicoesanteriores/maringa/GPE2000-19.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

KISCHENER, M.A.; BATISTELA, E.M.; GRIGOLO, S.C.; BATISTEL, A.C.; A problemática da sucessão geracional na agricultura familiar do Sudoeste Paranaense. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.1, p.3490-3508, jan. 2021

KRUGER, S.D.; DA SILVA, M.A.L.; MORES, G.V.; PETRI, S.M. Fatores determinantes para a sucessão familiar em estabelecimentos rurais da região Oeste de Santa Catarina. **Extensão Rural**, v.25, n.4, p. 57-70, 2018.

MATTE, A.; SPANEVELLO, R.M.; ANDREATTA, T. Perspectivas de sucessão em propriedades de pecuária familiar no município de Dom Pedrito – RS. **Holos**, v.1, p.144-159, 2015.

MIOR, L.C. **Agricultura familiar, agroindústria e desenvolvimento territorial**. In: Colóquio Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável. Florianópolis, 22 a 25 de agosto de 2007. Disponível em: <http://www.cidts.ufsc.br/articles/Artrigo_Coloquio_%20-_Mior.pdf>. Acessado em: 30 out. 2016.

PELEGRINI, G; GAZOLLA, M. **A agroindústria familiar no Rio Grande do Sul: limites e potencialidades a sua reprodução social**. Frederico Westphalen: URI, 2008

PERONDI, M.A. **Diversificação dos meios de vida e mercantilização da agricultura familiar**. 2007. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

PLOEG, V.D.J.D. **Labor, Markets, and Agricultural Production**. Oxford: Westview Press, 1990.

PLOEG, V.D.J.D. El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización. In: GUZMAN, E.S. (Ed.) **Ecología, Campesinato y Historia**. España: La Piqueta, 1992.

PREZOTTO, L. L. A agroindustrialização de pequeno porte: higiene, qualidade e aspectos legais. **Revista Agropecuária Catarinense**, v.10, n.4, p.8-13, 1997.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo. **Programa Estadual de Agroindústria Familiar: Manual operativo**. Porto Alegre: SDR, 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo. **Relação de agroindústrias inclusas no Programa Estadual de Agroindústria Familiar até janeiro de 2015**. Disponível em: <<http://www.sdr.rs.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Programa Estadual da Agricultura Familiar estimula produção das agroindústrias gaúchas**. 2021. Disponível em: <<http://www.sdr.rs.gov.br>>. Acesso em: 11 mai. 2021.

SCHNEIDER, S. A pluriatividade e o desenvolvimento rural brasileiro. **Cadernos do Ceam**, v.5, n.17, p.23-41, 2005.

SCHWAB, P.I.; BARTH, E.; WINCK, C.A. Gestão e perpetuidade dos empreendimentos da agricultura familiar: um estudo no município de Pinhalzinho/SC/Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.6, p. 6976-6995, jun. 2019.

SOBRAL, F.; PECI, A. **Administração: teoria e prática no contexto brasileiro**. 2ed. São Paulo: Pearson, 2013.

WAQUIL, P.D.; GAZOLLA, M.; NIEDERLE, P.; BLUME, R.; BASTIAN, L.; SANTOS, F.; AMIN, M.C. O perfil da agroindústria rural no Brasil: uma análise com base nos dados do Censo Agropecuário 2006. In: SCHNEIDER, S.; FERREIRA, B.; ALVES, F. (Org.). **Aspectos Multidimensionais da Agricultura Brasileira: diferentes visões do Censo Agropecuário 2006**. Cap.7. Brasília: IPEA, 2014. p.183-210. Disponível em: <http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_aspectos_multidimensionais.pdf>. Acesso em: 01 out. 2018.

WILLIAMSON, O. E. **Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications**. New York: Free Press, 1975.



CAPÍTULO 3

ANÁLISE DO POTENCIAL DE IMPLEMENTAÇÃO DA QUÍMICA VERDE PARA PRODUÇÃO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION POTENTIAL OF GREEN
CHEMISTRY FOR THE PRODUCTION OF PLASTIC PACKAGING: AN
INTEGRATIVE REVIEW

Grazielma Ferreira de Melo

Carlos Alberto Alves Leite Filho

Maria Eduarda de Lima Silva

Luiz Filipe Teixeira Nunes

Hôrtencia Julia de Souza

Erick Vinícius Bezerra Martins

Resumo

Diante da crescente demanda de produtos poliméricos, especificamente de embalagens plásticas, e os respectivos impactos negativos ambientais, busca-se, diante desses produtos, alternativas para mitigação ou eliminação total de danos ao meio ambiente. A química verde é uma proposta sustentável, com princípios que objetivam o desenvolvimento e aprimorações de produtos e processos, assim como, a diminuição de gastos, devido a redução de resíduos e poluentes. A pesquisa em questão, é uma revisão integrativa, que objetiva através de diferentes literaturas, avaliar os princípios da química verde aplicados na produção de embalagens, como proposta de aprimoração do setor. Os resultados indicaram excelente potencial de utilização de novos materiais oriundos de fontes renováveis, tal como, aprimorações em materiais poliméricos para substituição do plástico convencional. Destaca-se os bioplásticos dentre os materiais analisados, por possuírem melhores resultados a nível de sustentabilidade. Identificou-se a redução de emissão de gases propulsores do efeito estufa na produção e descarte dos materiais analisados quando comparados com os materiais poliméricos convencionais, portanto, **há potencial de crescimento para a produção e comercialização de produtos, especificamente, embalagens provenientes de bioplásticos e polímeros com a matriz modificada, atingindo-o melhores resultados quando alinhados com as diretrizes propostas pela química verde, a nível de qualidade e economia.**

Palavras chave: Química Verde, Plásticos, Embalagens, Bioplásticos.

Abstract

In view of the growing demand for polymeric products, specifically plastic packaging, and their respective environmental impacts, alternatives for mitigating or total elimination of damage to the environment are sought in the products. Green chemistry is a sustainable proposal, with principles that aim at the development and improvement of products and processes, as well as cost reduction, due to the reduction of waste and pollutants. The research in question is an integrative review, which aims, through different literatures, to evaluate the principles of green chemistry produced in the production of packaging, as a proposal to improve the sector. The results indicated an excellent potential for using new materials from renewable sources, such as improvements in polymeric materials to replace conventional plastic. Bioplastics are the main materials, as they have better results in terms of sustainability. A reduction in the emission of greenhouse gases in the production and disposal of propagation materials was identified when compared to conventional polymeric materials, therefore, there is growth potential for the production and marketing of products, specifically, packaging from bioplastics and polymers with the modified matrix, achieving better results when processed with the guidelines proposed by green chemistry, in terms of quality and economy.

Key-words: Green Chemistry, Plastics, Packaging, Bioplastics.



1. INTRODUÇÃO

As indústrias de plásticos, comercialização e utilização desses materiais, são indicadas em distintas pesquisas como um dos maiores contribuintes para poluição ambiental (CALZADA, 2021; PIATTI; RODRIGUES, 2005; SILVA; SANTOS; SILVA, 2013). A matéria-prima principal para produção dos plásticos, são os derivados de petróleo, contudo, utiliza-se de uma fonte não-renovável. Para os processos de produção de plásticos, diferentes resíduos são gerados e despejados no ambiente, com distintas características e composições. Por outra perspectiva, o consumo exacerbado de produtos de plástico e seu respectivo descarte, é conflituoso com o desenvolvimento sustentável, dado que, esses materiais, possuem baixa capacidade de degradação, devido a ligação estável entre suas macromoléculas.

Segundo De Oliveira et al. (2012) e Lorenzetti et al. (2013), entre os diferentes produtos plásticos produzidos, destacam-se as embalagens plásticas devido o alto percentual de produção, utilização e descarte diariamente. Ademais, ainda se pontua à extensidade desse segmento de produção e a competitividade no mercado de vendas. Diferentes setores fazem uso de embalagens plásticas, destacando as indústrias farmacêuticas, de alimentos e de cosméticos, fazendo necessário alternativas viáveis ecologicamente quanto a produção e utilização de embalagens. Porter (1996) afirma que o desenvolvimento está atrelado a terra, capital, trabalho e tecnologia, enfatizando que entre os parâmetros que constituem o desenvolvimento, a tecnologia toma o papel de destaque. Portanto, implementações de tecnologias alternativas, surgem como proposta ao desenvolvimento e diferenciais para as indústrias.

A química verde consiste em adequar processos e produtos de modo a minimizar danos ao meio ambiente e aos humanos, propondo desenvolvimento e responsabilidade ambiental diante da sociedade, nesse sentido, fazendo o uso das diretrizes da química verde no contexto da produção de embalagens, a pesquisa em questão tem como objetivo estudar a viabilidade de aplicações da química verde no contexto de produção de embalagens, propondo produções e materiais mais eficientes a nível sustentável.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os tópicos seguintes abordarão os princípios fundamentais para compreensão da adequação da química verde na produção de embalagens plásticas. Será discutido gradativamente, o processo de produção de embalagens plásticas, a química verde e suas diretrizes e as principais alternativas ao plástico convencional: bioplásticos e plásticos oxibiodegradáveis.



2.1 Produção de Embalagens Plásticas

Os plásticos estão presentes na sociedade em diferentes âmbitos, contudo, as embalagens são caracterizadas como os produtos que mais faz uso das diferentes resinas poliméricas produzidas, como mostra a figura 1. O crescente percentual de produção de embalagens plásticas, pontua a necessidade de melhorias, desenvolvimento e adequação de tal setor, para mitigar os impactos negativos causados ao meio ambiente (RODRIGUES, 2018; COLTRO; DUARTE, 2004).

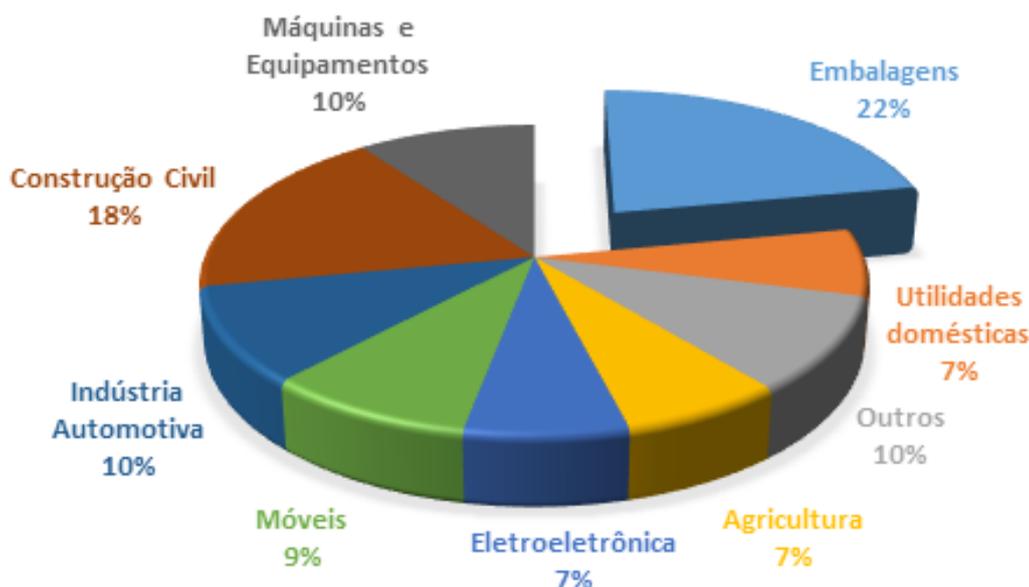


Figura 1 – Quantitativo do plástico em diferentes segmentos
Fonte: Neto et al. (2011), adaptado.

Gomes et al. (2005) afirma que posterior ao processo de destilação do petróleo e extração da nafta, sequencia-se a cadeia produtiva do petróleo para a 1ª geração de produção, onde se obtém diferentes matérias-primas, enfatizando o eteno, buteno, propeno, butadieno, benzeno e paraxileno. As matérias-primas são constituídas em partículas com distintos diâmetros, diferidos pela aplicação das resinas. Dentre os diferentes polímeros produzidos, destacam-se: policloreto de vinila (PVC), polietileno de alta e baixa densidade (PEAD e PEBD, respectivamente) e o polipropileno (PP). Frequentemente, utiliza-se polietileno e polipropileno como matéria-prima principal de embalagens, tal como, adiciona-se diferentes tipos aditivos, de acordo com as características do produto que se almeja. Entre os diferentes aditivos, encontra-se os pigmentos, cargas, plastificantes, antioxidantes e lubrificantes.

Os impactos ambientais quanto a produção e utilização de embalagens plásticas, dá-se desde os processos iniciais, dado que, além da extração, se faz uso de fontes não-renováveis como matérias-primas principais. Por uma perspectiva distinta, De Matos (2019) pontua a emissão de gases propulsores do efeito estufa durante a extração, produção da matéria-prima e produção de materiais poliméricos. O esgotamento de recursos não-renováveis também é enfatizando por diferentes pesquisas (SANTOS et al., 2012; MARTINS et al., 2010). Os resíduos liberados du-

rantes os processos, podem resultar em fenômenos como chuvas ácidas e a eutrofização, tal como, a toxicidade de diferentes compostos químicos sendo liberados no ar, água e solo.

2.2 Química Verde

Os diferentes processos industriais utilizam-se de diferentes produtos e processos químicos, que geram resíduos e impactos ambientais. Diante da ideia de desenvolvimento, mas com redução ou eliminação total de danos ao meio, propõe-se a utilização da química verde. Para Prado (2003), a química verde busca desenvolver e implementar tecnologias que diminuam a poluição, bem como, o impacto negativo ao meio.

No cenário atual, a essencialidade da adequação dos métodos de desenvolvimento industrial dá-se entrada aos princípios fundamentais da química verde, mostrados no quadro 1, considerando diferentes classificações das indústrias quanto aos seus respectivos graus de sustentabilidade (SOUSA-AGUIAR et al., 2014; STEFANO; DE ANDRADE, 2020).

PRINCÍPIO	DIRETRIZES
Prevenção	Mitigar resíduos produzidos durante os processos
Economia de Átomos	Propor métodos capazes de utilizar o máximo das matérias introduzidas no processo
Síntese de produtos menos tóxicos	Utilizar produtos químicos com menor capacidade de toxicidade, puro ou em reações químicas
Desenvolvimento de produtos seguros	Não possua níveis de toxicidade
Solventes e auxiliares mais seguros	Evitar utilização de substâncias de caráter auxiliar, e se necessário utiliza-las, que possuam caráter inócuas
Eficiência de energia	Deve considerar os impactos ambientais causados pelo uso da energia e sua respectiva essencialidade
Uso de matérias primas de fontes renováveis	Utilizar matérias primas como fonte renovável
Evitar a formação de derivados	Minimização de derivação desnecessária dos processos, como por exemplo grupos bloqueadores
Catálise	Indica-se a utilização de reagentes catalíticos
Degradação	Quebra das estruturas, capazes de propor o processo de degradação
Análise de prevenção de poluição	Determinações analíticas e controle dos processos
Substâncias com menor grau de acidentes químicos	Evitar utilização de produtos com potencial de acidentes químicos, como explosões

Quadro 1 – Principais fundamentos da química verde
Fonte: Lenardão et al. (2003), adaptado.

Entre os princípios da química verde, evidencia-se a utilização de fontes renováveis, reagentes catalíticos, degradação e eficiência de energia para diferentes

industriais, afim de contribuir para o desenvolvimento sustentável dos processos e produtos, desenvolvimento e adequação de tecnologias. Para os processos químicos em específicos, se faz necessário adequações de diferentes vertentes, como mostra a figura 3.

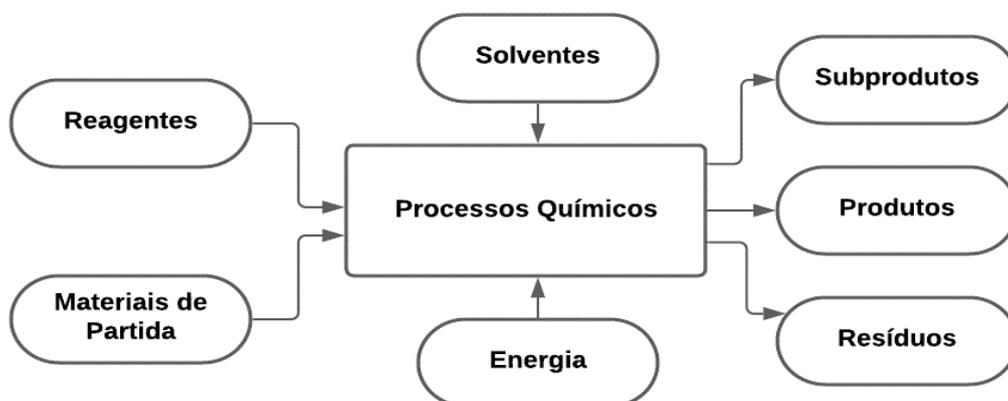


Figura 3 – Esquema de processos químicos

Fonte: Elaborado pelos autores.

A redução e seleção correta de reagentes, com menor caráter tóxico e graus de perigo, bem como a utilização de materiais primas em menor quantidade e de fontes renováveis, são as variáveis de entrada para os processos químicos que se adequam as diretrizes da química verde. A introdução de pequenas quantidades de solventes e utilização de menor percentual de energia ao processo, proporciona um processo químico com menor impacto ambiental, resultando em menor percentual ou eliminação total de resíduos, tal como a diminuição de subprodutos do processo (NEUMANN et al., 2003).

2.3 Bioplásticos e Plásticos Oxibiodegradáveis

Segundo Brito et al. (2011) e Ramos et al. (2019), os bioplásticos são materiais produzidos a partir de fontes renováveis. Frequentemente, utiliza-se polissacarídeos para matéria-prima principal dos bioplásticos, especificamente o amido. O amido pode ser retirado de diferentes fontes, como: batata, soja, lentilha, mandioca, arroz e aveia, e pode proporcionar a estrutura do material, a partir de fonte renovável, capacidade de degradação e não toxicidade do material. Dentre suas características, caracteriza-se a facilidade para desintegração do material no meio, quando comparado com os plásticos convencionais. Quando micro-organismos são associados a condições do meio, são capazes de provocar uma quebra das estruturas do material e proporcionar a degradação gradual do material, facilitando o processo de descarte do material. Tais características, impõe os bioplásticos como materiais com potenciais de aplicação em diferentes produtos.

Os plásticos oxibiodegradáveis são materiais que possuem aditivos em sua composição que catalisa a degradação dos plásticos em condições específicas (MI-

RANDA; SEO, 2015). Os aditivos constituintes dos plásticos oxibiodegradáveis, comumente são metais de transição como o Níquel e o Ferro, e atuam acelerando a oxidação do material, através da quebra de cadeias constituintes da estrutura polimérica. Follmann et al. (2017) afirma que após o tempo de vida útil estabelecido do material, o material inicia o processo de degradação, com a presença de oxigênio, luz ou calor, finalizando com a ação de micro-organismos sobre os plásticos oxibiodegradáveis.

3. METODOLOGIA

A pesquisa científica em questão, utilizou o mecanismo de revisão integrativa, que segundo De Sousa et al. (2017), proporciona a revisão da pauta central da pesquisa, correlacionando diferentes dados qualitativos e quantitativos, de estudos de caráter experimentais e não experimentais. A escolha do método de revisão integrativa para o estudo, se deu devido a possibilidade de integrar diferentes estudos e análises dos temas, tornando-o a pauta central da pesquisa, plausível e fundamentado cientificamente, fornecendo assim resultados compreensíveis, através de fontes primárias. As etapas para elaboração de uma revisão integrativa são mostradas na figura 3.

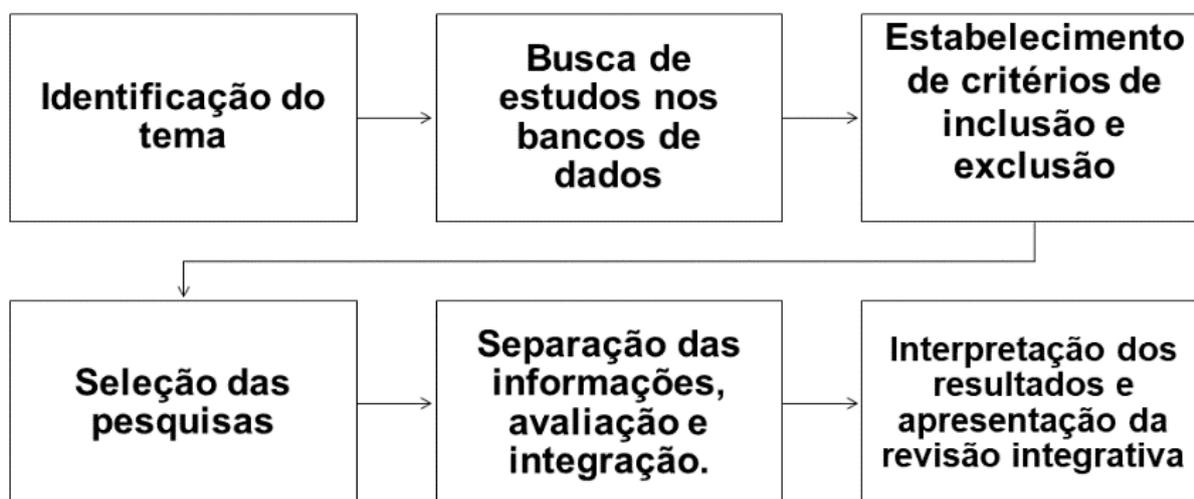


Figura 3 – Etapas para elaboração de uma revisão integrativa
Fonte: Elaborado pelos autores.

O estudo foi desenvolvido durante abril e junho de 2021, fazendo o uso das plataformas Google Acadêmico e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os descritores utilizados foram: química verde e polímeros, plásticos biodegradáveis, polímeros oxibiodegradáveis e bioplástico. Os critérios de exclusão foram, (1) pesquisas publicadas anterior ao ano de 2008 (2) com acesso limitado (3) que não propunha princípios e diretrizes da química verde. Na tabela 1, é descrito o quantitativo de pesquisas selecionadas para cada descritor da pesquisa.

DESCRITOR	QUANTIDADE DE PESQUISAS SELECIONADAS
Química Verde e Polímeros	3
Plásticos Biodegradáveis	1
Polímeros Oxibiodegradáveis	1
Bioplástico	4
Total de Pesquisas Seleccionadas	9

Tabela 1 – Quantitativo de pesquisas selecionada

Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma das estratégias abordadas no respectivo trabalho, foi a implementação do modelo de perguntas, denominado P.I.C.O (Problema, Intervenção, Comparação/ Controle e Outcome), sendo um dos modelos que facilita o processo de pesquisa e delimitação de buscas (SOUZA et al., 2016). A evidencição das pautas centrais, são demonstradas no quadro 2, através da ferramenta P.I.C.O.

CRITÉRIOS DE P.I.C.O	DESCRIÇÃO
População (P)	Indústrias de Embalagens
Intervenção (I)	Implementação da Química Verde
Comparação (C)	Indústrias de Embalagens Convencionais
Resultado (Outcome - O)	Verificar a Viabilidade da Aplicação

Quadro 2 – Critérios P.I.C.O

Fonte: Elaborado pela autores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o estudo da química verde no contexto de produção de embalagens, selecionou-se diferentes pesquisas, mostradas no quadro 3, que abordam diferentes perspectivas e pautas sobre a química verde, com ênfase em bioplásticos, polímeros biodegradáveis e oxibiodegradáveis, tal como a ascensão do mercado de materiais diferentes dos polímeros convencionais.

AUTOR	TÍTULO	RESULTADOS	PRINCÍPIO DA QUÍMICA VERDE APLICADO
(AGUIAR et al., 2020)	Aplicação da Química Verde na Indústria Química como Desenvolvimento Sustentável com Ênfase na Produção do Plástico Verde	Biopolietilenos atingiram melhores resultados de demanda de energia fóssil e mudanças climáticas, mas possuem custos elevados comparado aos polietilenos convencionais, além de não serem biodegradáveis	Síntese e produção de produtos menos tóxicos, eficiência de energia, uso de matérias primas de fontes renováveis, análise de prevenção de poluição e degradação

(CORDEIRO et al., 2018)	Aplicação do Polietileno no Contexto da Química Verde	Polietileno verde tem maior eficiência de capturar de CO ₂ que o polietileno convencional	Eficiência de energia, análise de prevenção de poluição e degradação
(MASCARENHAS, 2019)	Bioplásticos e plásticos biodegradáveis surfando a sexta onda: um estudo sobre a ecoeficiência	Bioplásticos são mais eficientes que os plásticos biodegradáveis,	Degradação, uso de matérias primas de fontes renováveis, análise de prevenção de poluição e eficiência de energia
(DA SILVA et al., 2019)	Polipropileno verde a partir do glicerol: estudo de mercado e instalação de uma planta no Brasil	Tendência e viabilidade de crescimento do polipropileno verde com ênfase no mercado automobilístico	Prevenção, solventes e auxiliares mais seguros, uso de matérias primas de fontes renováveis, degradação e substâncias com menor grau de acidentes químicos
(DE CASTRO, 2019)	Os bioplásticos: impactos ambientais e perspectivas de mercado	Os bioplásticos em sua produção atingem menores percentuais de emissão de gases do efeito estufa que os plásticos convencionais, contudo, atingindo maiores percentuais de acidificação e eutrofização e maior custo de produção	Desenvolvimento de produtos seguros, eficiência de energias, degradação e uso de matérias primas de fontes renováveis
(PEREIRA; PLENS, 2020)	Produção de bioplástico a partir do amido da batata	Obtenção de bioplástico flexível e com boa reprodutibilidade do material	Síntese de produtos menos tóxicos, uso de matérias primas de fontes renováveis e degradação
(KAPPLER et al., 2019)	Avaliação de bioplásticos produzidos com amido de milho e extrato de jabuticaba	Potencialidade de utilização do material para proteção e conservação de alimentos	Síntese de produtos menos tóxicos, uso de matérias primas de fontes renováveis e degradação
(PEREIRA; BARDI, 2020)	Cenário da produção brasileira de plásticos biodegradáveis e oxibiodegradáveis: uma proposta de análise mercadológica	Viabilidade e ascensão do mercado de plásticos biodegradáveis e oxibiodegradáveis	Prevenção, solventes e auxiliares mais seguros, uso de matérias primas de fontes renováveis, degradação e substâncias com menor grau de acidentes químicos

(YU; CHEN, 2008)	The Greenhouse Gas Emissions and Fossil Energy Requirement of Bioplastics from Cradle to Gate of a Biomass Refinery	Os bioplásticos (PHA) emitem menos gases que contribue para o efeito estufa	Síntese de produtos menos tóxicos, uso de matérias primas de fontes renováveis, análise de prevenção de poluição e eficiência de energia
------------------	---	---	--

Quadro 3 – Pesquisas selecionadas

Fonte: Elaborado pelos autores.

As modificações das produções convencionais de embalagens para das produções utilizando os princípios da química verde, dá-se inicialmente, com mudanças nas matérias-primas e reagentes, objetivando fontes renováveis e reagentes com menor grau de toxicidade e grau de risco, tal como, mitigar a presença de soluções. Segundo os estudos de Cordeiro et al. (2018), Mascarenhas (2019), De Castro (2019), Pereira e Plens (2020) e Kappler et al. (2019), se fez possível analisar a viabilidade e a produção de diferentes materiais oriundos de fontes renováveis ou com maior grau de degradação que os materiais poliméricos. Os bioplásticos para Mascarenhas (2019) atingiu maior grau de ecoeficiência, durabilidade e não propagação de substâncias nocivas ao meio ambiente e ao homem, diferente dos plásticos oxibiodegradáveis, que atingem maior grau de degradação que os plásticos convencionais, mas propagam metais pesados no ambiente, além de utilizar fontes não-renováveis. Para Kappler et al. (2019), Pereira e Plens (2020) e De Castro (2019), os bioplásticos são materiais com excelente capacidade para substituição dos plásticos convencionais, considerando a capacidade de adequação desses materiais e propriedades físicas. Por outra perspectiva, o polietileno verde estudado por Cordeiro et al. (2018), atinge melhores resultados quanto a captura de CO₂ que o polietileno convencional, bem como, Da Silva et al. (2019), que avaliou o polipropileno verde a partir do glicerol, indicou que proporcionou menor impacto ambiental e com tendência mercadológica. De modo geral, os bioplásticos atingem melhores resultados a nível ambiental que as demais adequações dos plásticos produzidos a partir de fontes não-renováveis, contudo, os plásticos verdes e oxibiodegradáveis possuem melhor características físicas e adequações para diferentes embalagens.

Outro ponto importante a avaliar perante diferentes materiais, é o percentual de emissão de gases do efeito estufa, no processo de produção e degradação do material, tal como o processo ,propriamente dito, de degradação, tais pautas, foram abordadas por Yu e Chen (2008), Mascarenhas (2019), Cordeiro et al. (2018) e Pereira e Bardi (2020). Para Yu e Chen (2008) evidencia em seus estudos que os poli-hidroxiácidos (PHA's) possuem capacidade de redução de 80% dos gases propulsores do efeito estufa, já Mascarenhas (2019) afirma que os polímeros oxibiodegradáveis propaga CO₂ e CH₄, tal como os polímeros convencionais. Já para os polímeros biodegradáveis, Pereira e Bardi (2020) destaca a geração de CO₂ e CH₄ no processo de degradação. De modo geral, Cordeiro et al. (2018), compara e afirma que o plástico verde atinge menores percentuais de emissão de gases poluentes que o plástico convencional.

Contudo, averigua-se a possibilidade de execução em grande escala das pro-

duções de materiais que substituam os plásticos convencionais, atingindo menores percentuais de impactos ao meio ambiente. Para Aguiar et al. (2020), afirma o biopolietileno como alternativa ao polietileno convencional, contudo possuindo 40% a mais do valor de produção do polietileno convencional, mas dispendo de atenção perante a concorrência, mediante a utilização de um material com ênfase em sustentabilidade, já Cordeiro et al. (2018), afirma o potencial e a tendência de crescimento de produção de polietileno verde, tal como, Da Silva et al. (2019), que propõe um crescimento de utilização de polipropileno para a indústria automotiva, podendo viabilizar a implementação do polipropileno verde. Por outra perspectiva, no estudo de Pereira e Bardi (2020), destaca que apesar do crescimento aumento de produtos utilizando plásticos biodegradáveis, muitas empresas não esclarecem quanto a matriz do material para com o consumidor.

Diferentes estudos comprovaram a eficácia de materiais primas oriundos de fontes renováveis para produção de materiais que possam substituir os plásticos convencionais, afirma-se também que embora seja necessário a passagem de materiais primas de fontes não renováveis para fontes renováveis, também é necessário monitorar o índice de emissão de gases poluentes durante o processo de produção, tal como, no processo de degradação do material. A degradação dos materiais que afirmam-se ser menos nocivos ao meio ambiente, deve-se ser monitorados, pois, através do estudo em questão, destaca-se que dentre os diferentes materiais analisados, os bioplásticos adequam-se melhor aos princípios da química verde e da ecoeficiência, sabendo que, há uma tendência de crescimento de materiais alternativos aos polímeros convencionais, propõe-se investimentos nos bioplásticos como proposta de substituição e aumento de produção nas indústrias de embalagens.

5. CONCLUSÃO

A ascendência da indústria de plásticos e o alto índice de produção e utilização de embalagens poliméricas, exige adequações no sistema de produções, dado que a matéria prima principal é não renovável, e os polímeros convencionais são caracterizados pela lenta e incerta decomposição do material, tornando-se produtos acumulativos no meio ambiente. A pesquisa em questão, utilizando os princípios da química verde, determinou que a adequação da matriz polimérica com diferentes agentes oxidantes, tal como, a presença de outros compostos químicos que auxiliem na degradação do material, mitigação de poluentes ao ambiente e o desenvolvimento de bioplásticos progridem para a substituição dos plásticos convencionais. Averiguo-se através das pesquisas, que os materiais alternativos conseguem atingir menores percentuais de emissão de gases propulsores do efeito estufa e que a degradação dos materiais são mais efetivas.

As empresas com tendências sustentáveis e modificações nas produções dos materiais poliméricos, indica-se com potencial de crescimento, mediante aos fa-



tores analisados, aplicando os princípios base da química verde no processo de produção de embalagens, é possível diminuir gradativamente os danos causados ao meio ambiente, sendo necessário adequações desde a seleção da matéria prima até as etapas finais de produção das embalagens. Se faz necessário, estudos que conduzam o melhor tipo de material alternativo, a nível sustentável e com as propriedades físicas adequadas para produção de embalagens, bem como, o percentual de investimento necessário das empresas para essas modificações na matriz operacional.

Referências

AGUIAR, Gisiane de Oliveira; SOUZA, Pollyanna Rodrigues Huguinim; SOARES, Rogério Manhães; CORDEIRO, Yasmim Monteiro; FRANCO, Camila dos Santos Silva. Aplicação da Química Verde na Indústria Química como Desenvolvimento Sustentável com Ênfase na Produção do Plástico Verde. **Química Verde**, [s. l.], 2020.

BRITO, G. F.; AGRAWAL, P.; ARAÚJO, E. M.; MÉLO, T. J. A. Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes. **Biopolímeros**, [s. l.], 2011.

CALZADA, Ainhize Ibarretxe. **Plásticos**. 2021. Monografia (Bacharelado em administração e direção de empresas) - Facultad de Economía y Empresa de Donostia-San Sebastián, [S. l.], 2021.

COLTRO, Leda; DUARTE, Leda C. Reciclagem de Embalagens Plásticas Flexíveis: Contribuição da Identificação Correta. **Embalagens Plásticas**, [s. l.], 2004.

CORDEIRO, Yasmim M.; DE AZEVEDO, Brendha D.; SOARES, Rogério M.; FRANCO, Camila dos Santos Silva; DOS SANTOS, Cláudio V. F. Aplicação do Polietileno no Contexto da Química Verde. **Polietileno**, [s. l.], 2018.

DA SILVA, Felipe Pereira; DO NASCIMENTO, Bruna Cristina Martins; DA SILVA, Diogo Pimentel de Sá; DIONÍZIO, Thaís Petizero. POLIPROPILENO VERDE A PARTIR DO GLICEROL: ESTUDO DE MERCADO E INSTALAÇÃO DE UMA PLANTA NO BRASIL. **Polipropileno Verde**, [s. l.], 2019.

DE CASTRO, Thais Hessab Moreira. **OS BIOPLÁSTICOS: IMPACTOS AMBIENTAIS E PERSPECTIVAS DE MERCADO**. 2019. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético.) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, [S. l.], 2019.

DE MATOS, VERONICA NOGUEIRA. **Impactos ambientais da produção e descarte de sacolas de diferentes materiais**. 2019. Produção e descarte de sacolas (Bacharelado em Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de São Paulo, [S. l.], 2019.

DE OLIVEIRA, Luzibênia Leal; LACERDA, Cícero de Sousa; ALVES, Isabel Joselita Barbosa da Rocha; SANTOS, Edilene Dias; OLIVEIRA, Sanuyla de Albuquerque; BATISTA, Tatyane Sales de Araújo. IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELAS SACOLAS PLÁSTICAS: O CASO CAMPINA GRANDE – PB. **Sacolas Plásticas**, [s. l.], 2012.

DE SOUSA, Luís Manuel Mota; MARQUES-VIEIRA, Cristina Maria Alves; SEVERINO, Sandy Silva Pedro; ANTUNES, Ana Vanessa. A METODOLOGIA DE REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA EM ENFERMAGEM. **Revisão Integrativa**, [s. l.], 2017.

FOLLMANN, Andrise Janaina; RODRIGUES, Alexandre Couto; DE CAMARGO, Mariza; FOLLMANN, Diego Nicolau; DE SOUZA, Velci Queiróz; GRAEPIN, Cristiane. Degradação de sacolas plásticas convencionais e oxibiodegradáveis. **Sacolas**, [s. l.], 2017.

GOMES, Gabriel; DVORSAK, Peter; HEIL, Tatiana. INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS*. **Indústria**, [s. l.], 2005.

JONES, Frances. A PROMESSA DOS BIOPLÁSTICOS. **Bioplásticos**, [s. l.], Abril 2020. Disponível em: ht-



- tps://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2020/04/073-076_bioplastico_290.pdf. Acesso em: 1 jul. 2021.
- KAPPLER, Fabiane; SANT'ANNA, Voltaire; NUNES, Marta Regina dos Santos. AVALIAÇÃO DE BIOPLÁSTICOS PRODUZIDOS COM AMIDO DE MILHO E EXTRATO DE JABUTICABA. **Bioplásticos**, [s. l.], 2019.
- LENARDÃO, Eder João; FREITAG, Rogério Antônio; DABDOUB, Miguel J.; BATISTA, Antônio C. Ferreira; SILVEIRA, Claudio da Cruz. "GREEN CHEMISTRY" – OS 12 PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE E SUA INSERÇÃO NAS ATIVIDADES DE ENSINO E PESQUISA. **Química Verde**, [s. l.], 2003.
- LORENZETT, Juliana Benitti; RIZZATTI, Cláudia Bach; LORENZETT, Daniel Benitti; GODOY, Leoni Pentiado. SACOLAS PLÁSTICAS: UMA QUESTÃO DE MUDANÇA DE HÁBITOS. **Sacolas plásticas**, [s. l.], 2013.
- MARTINS, Charlene Testa et al. Percepção ambiental sobre o uso de sacolas plásticas. **Anais do X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação–Universidade do Vale do Paraíba**, p. 1-4, 2010.
- MASCARENHAS, Josenice Maria Gusmão Amorim. BIOPLÁSTICOS E PLÁSTICOS BIODEGRADÁVEIS SURFANDO A SEXTA ONDA: UM ESTUDO SOBRE A ECOEFICIÊNCIA. **Bioplásticos e Plásticos biodegradáveis**, [s. l.], 2019.
- MIRANDA, Caio da Silva; SEO, Emília Satoshi Miyamaru. Degradação de Embalagens Plásticas Oxi-Biodegradáveis e Comuns. **Embalagens**, [s. l.], 2015.
- NETO, H. H. P.; RANGEL, S. A.; SOBRINHA, M. A. C.; DELATORRE, A. B.; AGUIAR, C. DE J.; RODRIGUES, P. M. **Sacolas Plásticas: consumo inconsciente**. Perspectivas Online – Ciências Biológicas e da Saúde, 3 (1), p.50-70, 2011.
- NEUMANN, Fernanda; DE PAIVA, Isabela Lacerda; ARAÚJO, Paola; MORAES, Pedro Ivo Rodrigues; LOPES, Raiane. Química Verde. **Química**, [s. l.], 2003.
- PEREIRA, Alana Cristina; BARDI, Marcelo Augusto Gonçalves. CENÁRIO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PLÁSTICOS BIODEGRADÁVEIS E OXIBIODEGRADÁVEIS: UMA PROPOSTA DE ANÁLISE MERCADOLÓGICA. **Plásticos**, [s. l.], 2020.
- PEREIRA, Jéssica Mayara da Silva; PLENS, Ana Carolina de Oliveira. PRODUÇÃO DE BIOPLÁSTICO A PARTIR DO AMIDO DA BATATA. **Bioplástico**, [s. l.], 2020.
- PIATTI, Tania Maria; RODRIGUES, Reinaldo Augusto Ferreira. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. **Plástico**, [s. l.], 2005.
- PORTER, Michael E. O que é estratégia. **Harvard Business Review**, v. 74, n. 6, pág. 61-78, 1996.
- PRADO, Alexandre G. S. QUÍMICA VERDE, OS DESAFIOS DA QUÍMICA DO NOVO MILÊNIO. **Química Verde**, [s. l.], 2003.
- RAMOS, Paola Meza; USHÑAHUA, Lawrence Quipuzco; CONTRERAS, Victor Meza. Elaboración de bioplásticos y determinación de su biodegradabilidad - Proyecto de laboratorio. **Bioplásticos**, [s. l.], 2019.
- RODRIGUES, TAYNARA TATIANE. **POLÍMEROS NAS INDÚSTRIAS DE EMBALAGENS**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, [S. l.], 2018.
- SANTOS, Amélia SF et al. Sacolas plásticas: destinações sustentáveis e alternativas de substituição. **Polímeros**, v. 22, p. 228-237, 2012.
- SILVA, Claudionor Oliveira; SANTOS, Gilbertânia Mendonça; SILVA, Lucicleide Neves. A degradação ambiental causada pelo descarte inadequado das embalagens plásticas: estudo de caso. **Embalagens plásticas**, [s. l.], 2013.
- SOUSA-AGUIAR, Eduardo F.; DE ALMEIDA, João M. A. R.; ROMANO, Pedro N.; FERNANDES, Rodrigo P.; CARVALHO, Yuri. QUÍMICA VERDE: A EVOLUÇÃO DE UM CONCEITO. **Química Verde**, [s. l.], 2014.
- SOUZA, Draylson Micael; BATISTA, Marisa Helena da Silva; BARBOSA, Ellen Francine. Problemas e Dificuldades no Ensino e na Aprendizagem de Programação: Um Mapeamento Sistemático. **Pesquisa**, [s. l.], 2016.
- STEFANO, Silvio Roberto; DE ANDRADE, Sandra Mara. ALINHAMENTO ENTRE MODELOS DE GESTÃO DE

PESSOAS E OS NÍVEIS DE SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL. **Sustentabilidade**, [s. l.], 2020.

YU, Jian; CHEN, Lilian X. L. The Greenhouse Gas Emissions and Fossil Energy Requirement of Bioplastics from Cradle to Gate of a Biomass Refinery. **Gas Emissions**, [s. l.], 2008.



CAPÍTULO 4

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE DE UM HOSPITAL ESCOLA SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

ANALYSIS OF THE PERCEPTION OF HEALTH PROFESSIONALS AT A
TEACHING HOSPITAL ABOUT THEIR PARTICIPATION IN THE STAGES
OF HEALTH SERVICE WASTE MANAGEMENT

Jayne da Silva Andrade

Karine Fonseca de Souza

Carolina da Silva Gonçalves

Miguel David Fuentes-Guevara

Lucas Lourenço Castiglioni Guidoni

Maiara Moraes Costa

Liciane Oliveira da Rosa

Vandressa Siqueira Walerko

Erico Kunde Corrêa

Luciara Bilhalva Corrêa

Resumo

Os geradores de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), como hospitais, são responsáveis pelo gerenciamento desses resíduos, atendendo às normas e exigências legais desde o momento de sua geração até sua disposição final. Devido à complexidade do ambiente hospitalar, é de suma importância que esses profissionais tenham conhecimento sobre o manejo adequado dos resíduos por eles gerados, pois ações inadequadas podem representar riscos ao meio ambiente e à saúde da população. Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar a compreensão dos profissionais da área da saúde em relação às suas atuações nas etapas do gerenciamento dos RSS em um hospital escola (HE). Foi utilizado o método de pesquisa exploratório-descritivo, através de pesquisa documental e levantamento de dados, enquanto a coleta dos dados foi subdividida em três categorias, sendo elas: visitas in loco, análise documental e entrevistas. Como resultados foi identificado a existência 24 categorias e 829 atuantes no HE, além disso, numa mesma categoria profissional há divergência de conhecimento sobre sua atuação nas etapas do gerenciamento dos RSS. Com esse trabalho foi revelado a percepção sobre a atuação dos profissionais nas etapas do gerenciamento de RSS e a necessidade de ampliar as abordagens de educação ambiental em relação ao tema.

Palavras chave: Resíduos Sólidos, Estabelecimento de Saúde, Resíduos Perigosos, Saúde Ambiental.

Abstract

Institutions that produce medical waste (RSS), like hospitals, are responsible for the managing it, according legal standards and requirements from the time of its generation until its final disposal. Due the complexity of the hospital environment, it's extremely important that professionals have knowledge about the proper management of the waste they generate, as inadequate actions can pose risks to the environment and the population health. Therefore, the aim of this study was to analyze the understanding of health professionals in relation to their actions in the stages of RSS management in a teaching hospital (HE). The exploratory research method was used, through documentary research and data collection, while the data was subdivided into three categories, namely: on-site visits, document analysis and interviews. As a result, it was identified the existence of 24 categories and 829 professionals in the teaching hospital. In addition, in a same professional category, there is a divergence of knowledge about their performance in the stages of managing the RSS. The study revealed greater complexity about the performance of all professionals in the stages of RSS management and the need for a multidisciplinary approach to the topic.

Key-words: Solid waste, Health facility, Hazardous waste, Environmental health.



1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional, foi constatado o aumento na geração de resíduos sólidos, especialmente nos centros urbanos (MAGAZZINO et al., 2021). Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), no Brasil registrou considerável aumento, entre 2010 e 2019, passando de 67 milhões para 79 milhões de toneladas por ano. Uma parcela dos RSU corresponde aos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), onde em 2019, o volume coletado referente a essa categoria foi de 253 mil toneladas, com coleta per capita de 1,213 kg/ano (ABRELPE, 2020).

No entanto, essa estimativa considera apenas serviços de coleta prestados pelos municípios. Porém, é comum que instituições públicas e privadas, devido suas características e porte, enfrentem desafios nas etapas de coleta, transporte e disposição desses materiais. Embora a geração de RSS seja relativamente menor em relação aos RSU, torna-se representativo o seu impacto ambiental quando considerado o potencial de risco associado. A periculosidade aumenta devido à presença de organismos patogênicos e/ou de suas toxinas, produtos químicos de natureza diversa (fármacos, quimioterápicos, solventes, entre outros), materiais perfurocortantes, bem como radioativos (SCHNEIDER; STEDILE, 2015).

Quanto à disposição final dos RSS, cerca de 36% dos municípios brasileiros ainda destinaram os resíduos coletados sem nenhum tratamento prévio, o que contraria as normas vigentes e apresenta riscos diretos aos trabalhadores, à saúde pública e ao meio ambiente (ABRELPE, 2020). Quando gerenciados inadequadamente, em quaisquer de seus processos de manejo, podem causar danos ao meio ambiente, poluindo água, solo e ar, alterando fatores químicos, físicos e microbiológicos ambientais (DELEVAT et al., 2020).

Quando considerados como resíduos perigosos (Classe 1) (ABNT, 2004), exige-se maiores cuidados no manejo nas distintas etapas do gerenciamento dos resíduos, bem como restringe as opções de destinação e disposição final. Os RSS são classificados em cinco grupos, de acordo com suas características de risco: no Grupo A incluem-se os resíduos infectantes; ao Grupo B, resíduos químicos; no Grupo C, rejeitos radioativos; ao Grupo D, resíduos comuns; e, no Grupo E, resíduos perfurocortantes ou escarificantes (BRASIL, 2005; BRASIL, 2018).

Em 2010, a partir da Lei nº 12.305/2010 que dispõem sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010). Uma medida exigida foi a implementação por parte do estabelecimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). As etapas do gerenciamento são descritas no Manual de Gerenciamento de Serviços de Saúde e na Resolução nº 222/18 (BRASIL, 2018).



As principais etapas consistem em: Segregação - separação dos resíduos no momento e local de sua geração; Acondicionamento - ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes; Identificação - medidas que permitem o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes; Coleta e transporte internos- traslado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo; Armazenamento Temporário - guarda temporária dos coletores de resíduos em ambiente próximo aos pontos geração; Armazenamento Externo - acondicionamento dos resíduos em abrigo exclusivo; Coleta e Transporte externos- remoção dos RSS do abrigo do estabelecimento gerador até a unidade de destinação ou disposição final; Tratamento - aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características e reduza riscos inerentes aos resíduos; Destinação final- inclui destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes e Disposição final - distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2018).

No Brasil, são definidos como geradores de RSS todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar, laboratórios analíticos de produtos para saúde, necrotérios, funerárias, dentre outros (BRASIL, 2005; BRASIL, 2018).

Uma das principais fontes geradoras de RSS são os hospitais, pelo número de serviços/especialidades prestados e pelo maior volume médio de geração (ANDRÉ et al., 2016). Os estabelecimentos de saúde são responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos, e devem atender às normas e exigências legais desde o momento de sua geração até sua disposição final (GARCIA et al., 2018). Ter o conhecimento de onde o resíduo é gerado é essencial para direcionar as áreas prioritárias e implementar políticas de mitigação (LEBRETON; ANDRADY, 2019).

No âmbito hospitalar diferentes profissionais trabalham nos diversos serviços prestados. De acordo com Luz et al. (2016), os profissionais que atuam, direta ou indiretamente, com a saúde dos pacientes preocupam-se muito com a assistência oferecida aos usuários, priorizando o seu conforto e bem-estar, entretanto, apresentam menor preocupação com os riscos inerentes à execução de suas atividades.

Em seu estudo, Barros et al. (2020) ressalta a importância de uma conduta ambiental adequada pelos os estabelecimentos de saúde, visto que estes são considerados uma das fontes de resíduos que provam ser uma ameaça ao meio ambiente e à saúde humana quando descartados inadequadamente.

É possível que os profissionais que atuam nos serviços de saúde não tenham conhecimento suficiente sobre a complexidade que envolve o gerenciamento dos RSS. Pesquisas que colaboram para a produção de conhecimento sobre essas lacunas, podem contribuir para diferentes aspectos, a saúde pública, saúde ocupacio-



nal, meio ambiente, econômico, biossegurança e qualidade de vida.

Diante à realidade de pandemia ocasionada pela doença COVID-19, no ano de 2020 (WESTON e FRIEMAN, 2020) o adequado gerenciamento dos RSS no estabelecimento hospitalar e demais fontes geradoras da área da saúde tornou-se ainda mais importante.

Tendo em vista a complexidade dos resíduos hospitalares, devido à diversidade de resíduos e os profissionais que geram e lidam com os resíduos (De Oliveira al., 2020), é importante que esses profissionais tenham conhecimento sobre o manejo adequado dos resíduos por eles gerados. O conhecimento acerca do gerenciamento adequado de resíduos é essencial para evitar um mau gerenciamento, portanto este trabalho é um meio de identificação do nível de conhecimento dos profissionais acerca da gestão adequada dos resíduos, pelo qual é possível identificar pontos que necessitam de melhorias nos processos internos afim de trazer melhorias ao todo e evitar práticas que causem impactos ambientalmente negativos.

Em suma, o objetivo do presente estudo foi analisar a compreensão dos profissionais da área da saúde em relação a atuação que acreditam efetivamente ter em cada etapa do gerenciamento dos RSS em um hospital escola (HE).

2. METODOLOGIA

2.1. Tipo de pesquisa

A presente pesquisa se aproxima de método exploratório descritivo, através de pesquisa documental e levantamento de dados. Segundo Hunter (2019) e colaboradores, usar os métodos combinados, como exploratório-descritivo, facilita a flexibilidade na abordagem do tema, pois dá a possibilidade de explorar aspectos práticos e descritivos dentro da mesma pesquisa.

As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente são realizadas por pesquisadores sociais preocupados com atuação prática, a pesquisa documental, se assemelha com a pesquisa bibliográfica, tendo como distinção essencial a natureza das fontes (GIL, 2002).

A pesquisa documental emprega materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa, e o levantamento de dados se caracteriza pela interrogação direta das pessoas, cujo comportamento se deseja conhecer (GIL, 2002).

A pesquisa foi estruturada nas seguintes etapas: coleta e análise dos dados.



2.2. Área de Estudo

O HE que fez parte do estudo fica localizado na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, associado à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). O HE é um hospital geral, com 175 leitos distribuídos em quatro áreas (clínica médica e especialidades clínicas, ginecologia e obstetrícia, pediatria e cirurgia geral e especialidades cirúrgicas), possui serviços de referência regional, com destaque para a alta complexidade em oncologia, que apresenta os cenários que contemplam a linha de cuidado na área (EBSERH, 2020).

As atividades do HE unem educação e saúde, dois dos maiores desafios do país, melhorando a qualidade de vida da sociedade por meio da atuação de uma rede que inclui o órgão central da empresa e 40 Hospitais Universitários Federais, que exercem a função de centros de referência de média e alta complexidade para o Sistema Único de Saúde e um papel de destaque para a sociedade (EBSERH, 2020).

2.3. Coleta de dados

A coleta dos dados foi subdividida em três categorias, sendo elas: visitas in loco, análise documental e entrevistas.

As visitas in loco foram guiadas pela responsável pelo setor de resíduos, no momento da pesquisa. A partir das visitas, foram conhecidos os locais que fazem parte das etapas do gerenciamento, sendo eles: postos de enfermagem, setores de assistência à população (quartos/leitos), depósitos de materiais de limpeza (DMLs), salas de utilidades ou expurgos e, a central de armazenamento externo.

Para a análise documental, foi solicitada junto ao setor administrativo do HE a relação com todas as categorias de profissionais vinculados à EBSERH que atuavam no hospital no período de realização da pesquisa. A partir desses dados optou-se por realizar entrevistas com os profissionais que atuam diretamente na área da saúde, visando compreender o conhecimento destes a respeito das etapas do gerenciamento de RSS no HE.

Em relação às entrevistas, optou-se por dividir em dois momentos, sendo primeiramente realizada a estratificação, que consiste em dividir a população em subgrupos homogêneos para determinadas características e selecionar uma amostra em cada um deles, separadamente, os quais não se interceptam e totalizam a população. Esse tipo de amostragem é usado quando se percebe a necessidade de obter estimativas com certa precisão para cada uma das subdivisões (SZWAR-CWALD; DAMACENA, 2008).

Devido ao grande número de funcionários da saúde atuantes no hospital, foi



realizado um processo de seleção de amostras para a realização das entrevistas. Esse processo foi definido por meio da estratificação das diferentes categorias profissionais. Sendo efetivado da seguinte forma:

- a) Amostra menor ou igual a três, todos seriam entrevistados;
- b) Acima de três, seriam 30% entrevistados, adotando o número máximo de trinta entrevistados por categoria.

Foram estabelecidos esses valores máximos e mínimos em virtude de os estratos avaliados apresentaram uma variação muito flutuante, onde se pode identificar profissões com mais de cem funcionários, em contraste com outras que possuem somente um profissional na área, o que tornou coerente o uso de uma amostragem representativa.

A partir da estratificação do número de entrevistados de cada categoria profissional, as entrevistas foram conduzidas ao longo de dois meses, aplicadas duas vezes por semana e em turnos alternados. No total, cento e quarenta e dois profissionais participaram da pesquisa.

Posteriormente foi realizada a entrevista, esta etapa contou com o apoio de um banner ilustrativo (Figura 1) das etapas do gerenciamento dos RSS, formulado conforme o Manual da ANVISA e a Resolução nº 222 de 2018 (BRASIL, 2006; BRASIL, 2018). A utilização do banner teve por objetivo auxiliar a visualização e o reconhecimento das etapas pelos profissionais da saúde do HE.



Figura 1 - Banner ilustrativo com as etapas do gerenciamento dos RSS.
 Fonte: Elaborado por Hiago Faria, (2019). Adaptado do Manual da ANVISA, 2006.

Concomitantemente, foi utilizado um formulário no decorrer de cada entrevista, contendo informações quanto a profissão e o setor de atuação de cada entrevistado, além das alternativas referentes a cada etapa do gerenciamento (Segregação; Tratamento; Transporte; Armazenamento Externo; Armazenamento; Coleta; Identificação; Acondicionamento e Destinação).

A abordagem aos profissionais para a aplicação da entrevista foi realizada de forma direta, em setores distintos e os dados do formulário foram preenchidos por entrevistador, fornecendo apoio visual do banner demonstrativo das etapas e preenchimento do formulário conforme as respostas dos entrevistados.

Após a realização das entrevistas com os participantes da pesquisa, os dados coletados foram tabulados em planilha eletrônica. As respostas dos participantes foram agrupadas, classificadas pelos maiores valores e representadas em gráficos de frequência percentual para cada etapa do gerenciamento dos RSS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Quantitativo de categorias profissionais no HE

Em relação aos profissionais do HE, os resultados revelaram a existência de vinte e quatro (24) categorias, totalizando oitocentos e vinte e nove (829) atuantes no hospital em estudo (Tabela 1).

Categorias profissionais	Quantidade
Advogado	2
Analista administrativo	12
Analista de tecnologia da informação	4
Assistente administrativo	84
Assistente social	11
Biólogo	1
Biomédico	2
Cirurgião dentista	5
Educador físico	3
Enfermeiro	141
Engenheiro	5
Farmacêutico	21
Físico	3
Fisioterapeuta	21
Fonoaudiólogo	4
Médico	139
Nutricionista	9



Pedagogo	1
Psicólogo	9
Técnico administrativo	13
Técnico em enfermagem	272
Técnico em radiologia	27
Técnico em saúde	34
Terapeuta ocupacional	6
Total	829

Tabela 1 - Número de profissionais atuantes por categoria no HE
Fonte: Elaboração dos autores

Foi identificado uma diversidade de categorias que atuam no HE, bem como, um número grande de envolvidos junto a esse estabelecimento de saúde, executando múltiplas funções no ambiente hospitalar.

Em seu estudo Façanha (2019), encontrou uma grande gama de profissionais que atuavam no hospital, dentre eles, administradores, assistente social, enfermeiro, farmacêutico, fisioterapeuta, médico, nutricionista, odontólogo, psicólogo, residente e técnico em enfermagem. Semelhante às formações de profissionais encontradas no presente estudo, essa constatação revela a necessidade e a importância de que as etapas de gerenciamento sejam trabalhadas com profissionais de todas as áreas, a fim de garantir um gerenciamento adequado dos RSS.

3.2 Quantitativo de categorias profissionais no HE após estratificação

Constatou-se uma diversidade de categorias profissionais que trabalham na área da saúde no HE, o que pressupõem a complexidade envolvida neste processo, como: atuação, escolaridade, formação de cada profissional e o seu grau de conhecimento sobre as etapas do gerenciamento dos RSS.

Diante da quantidade de profissionais que trabalham na área da saúde no HE, foi realizada uma amostragem estratificada, resultando no total de cento e quarenta e dois profissionais da saúde de quatorze categorias sendo representado na Tabela 2.

Profissão	Quantidade entrevistada
Biomédico	2
Cirurgião Dentista	2
Educador Físico	3
Enfermeiro	30
Farmacêutico	7
Fisioterapeuta	7
Fonoaudiólogo	2

Médico	30
Nutricionista	3
Psicólogo	3
Técnico em Enfermagem	30
Técnico em Radiologia	9
Técnico em Saúde	12
Terapeuta Ocupacional	2
Total	142

Tabela 2 - Profissionais da área da saúde atuantes no Hospital e o quantitativo de acordo com a estratificação pré-determinada.

Fonte: Elaboração dos autores

3.3 Identificação das etapas do gerenciamento dos RSS presentes no hospital

A partir das visitas *in loco* foi possível identificar as etapas do reconhecimento do ambiente físico do HE e da estrutura designada aos RSS. Foram identificadas as etapas do gerenciamento orientadas pela Anvisa RDC nº 222/2018, com exceção das etapas de tratamento e disposição final, que são realizadas por uma empresa terceirizada.

Durante a inspeção, verificou-se que as etapas de segregação, acondicionamento e identificação, possuem recipientes adequados em todos os setores, com sacos plásticos de acordo com as legislações de classificação vigentes. Os perfurocortantes (grupo E) são designados para caixas de descarbox para acondicionamento. No momento da pesquisa o HE não gerava resíduos do grupo C.

Nas lixeiras dos setores, embora sejam separadas por grupo de RSS e estejam identificadas como tal, foi observado a segregação inadequada por parte dos funcionários, ocasionando a mistura das diversas classes de resíduos. O armazenamento temporário desses resíduos é organizado de acordo com horários pré-determinados de esvaziamento, evitando o acúmulo de resíduos nos setores. A coleta é realizada por profissionais terceirizados com EPI's adequados. Ao avaliar essa etapa, foi identificado que apenas um dos coletores do HE se encontrava de acordo com as exigências da legislação, com tampa e identificação adequada.

Quando direcionado ao armazenamento externo, há um tempo de espera para a retirada do resíduo pela empresa terceirizada responsável, esses resíduos são separados em três ambientes: A primeira ala contém os Grupos A e E; a segunda, o Grupo B, e Grupo D na terceira. O resíduo composto por papelão é disponibilizado para reciclagem.

3.4 Avaliação do grau de conhecimento dos profissionais na atuação das etapas do gerenciamento de RSS

3.4.1 Conhecimento geral de todos os profissionais de acordo com cada etapa

A Figura 2 apresenta o somatório de todas as categorias de profissionais em relação a cada etapa do gerenciamento dos RSS.

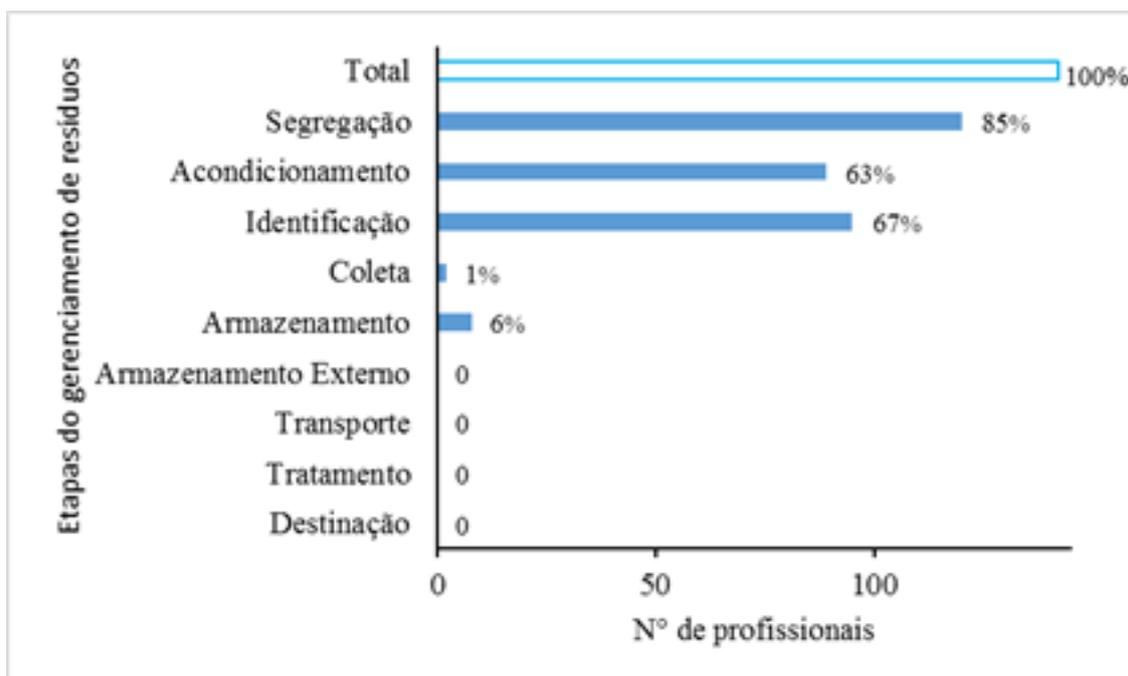


Figura 2: Quantificação das categorias de profissionais em relação a cada etapa do gerenciamento
Fonte: Elaboração dos autores

É possível verificar que a maioria dos profissionais participam da etapa segregação, de acondicionamento, e de identificação. Menos de 10% nas etapas de coleta e armazenamento.

Atualmente um dos maiores desafios relacionados aos RSS nos estabelecimentos de saúde é o seu gerenciamento (NEGREIROS et al., 2019).

Segundo Gessner et al. (2013), é necessário que os profissionais da saúde compreendam a problemática acerca do gerenciamento dos RSS trata-se de um conhecimento técnico-científico imprescindível para a formação de profissionais éticos e responsáveis, dada à amplitude das questões que envolvem a produção e o gerenciamento dos RSS.

No estudo de De Alencar Barros et al. (2020) sobre a percepção dos profissionais de saúde quanto ao gerenciamento dos RSS, foi observado que a dificuldade da maioria dos profissionais com relação ao conhecimento do PGRSS quando quase metade dos profissionais desconhece a existência do documento elaborado pelo município e o restante disse ter conhecimento da existência do plano, embora este não tenha sido apresentado durante o desenvolvimento da pesquisa.

Edra et al. (2018) ainda concluiu que embora a maioria dos profissionais possuam formação na área com a abrangência nos temas relacionados aos riscos inerentes a RSS, eles reconhecem que seus conhecimentos são insuficientes.

3.4.2 Conhecimento de cada categoria profissional sobre cada etapa

Após o reconhecimento da estrutura física e do processo de descarte de RSS e coleta dos dados amostrais por entrevistas, os resultados das entrevistas mediante o questionário foi realizado sobre a etapa de segregação em relação às respostas obtidas para cada categoria profissional (figura 3).

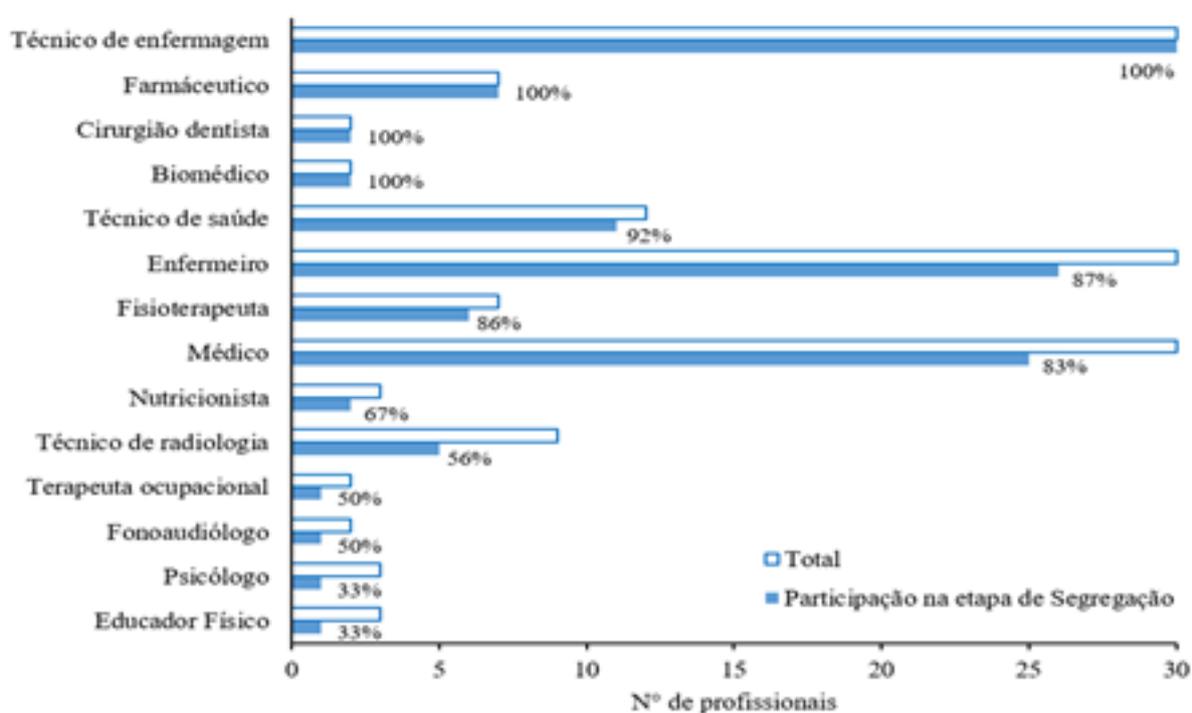


Figura 3: Gráfico com a relação entre a categoria profissional e a etapa de segregação.
Fonte: Elaboração dos autores

Em relação à atuação na etapa de segregação, destacaram-se 04 categorias profissionais sendo eles, os técnicos de enfermagem, farmacêuticos, cirurgiões dentistas e biomédicos, foi possível observar que todos os profissionais reconheceram sua participação na etapa de segregação.

Por outro lado, as categorias que obtiveram valores acima de 50%, são técnico de saúde, enfermeiro, fisioterapeuta, médico, nutricionista, técnico de radiologia, terapeuta ocupacional e fonoaudiólogo, enquanto as demais não tiveram metade do número de profissionais reconhecendo sua atuação nessa etapa. A respeito da variabilidade entre profissionais da mesma área em relação à etapa segregação, constatou-se que alguns realizam de fato a segregação dos RSS enquanto outros não realizam ou não conhecem essa etapa.

A segregação inadequada nos setores que esses profissionais trabalham podem desencadear prejuízos econômicos decorrentes de aumento no custo para o descarte dos RSS (ISHIDA et al., 2019; ALVES et al., 2012). Pereira et al. (2013) destacam que a presença de material perfurocortante acondicionado em sacos sem qualquer proteção revelam que os profissionais das unidades de saúde não incorporaram, em sua prática, a adequada segregação dos RSS.

Em relação a importância dessa etapa Sahiledengle (2019) afirma que para a gestão eficaz dos resíduos de saúde a segregação dos mesmos no ponto de geração é de suma importância, apesar de qualquer estratégia final para tratamento e disposição que seja selecionada, é fundamental que os grupos de resíduos sejam separados.

A etapa de segregação precede a de acondicionamento, a avaliação de tal etapa foi apresentada na figura 4.

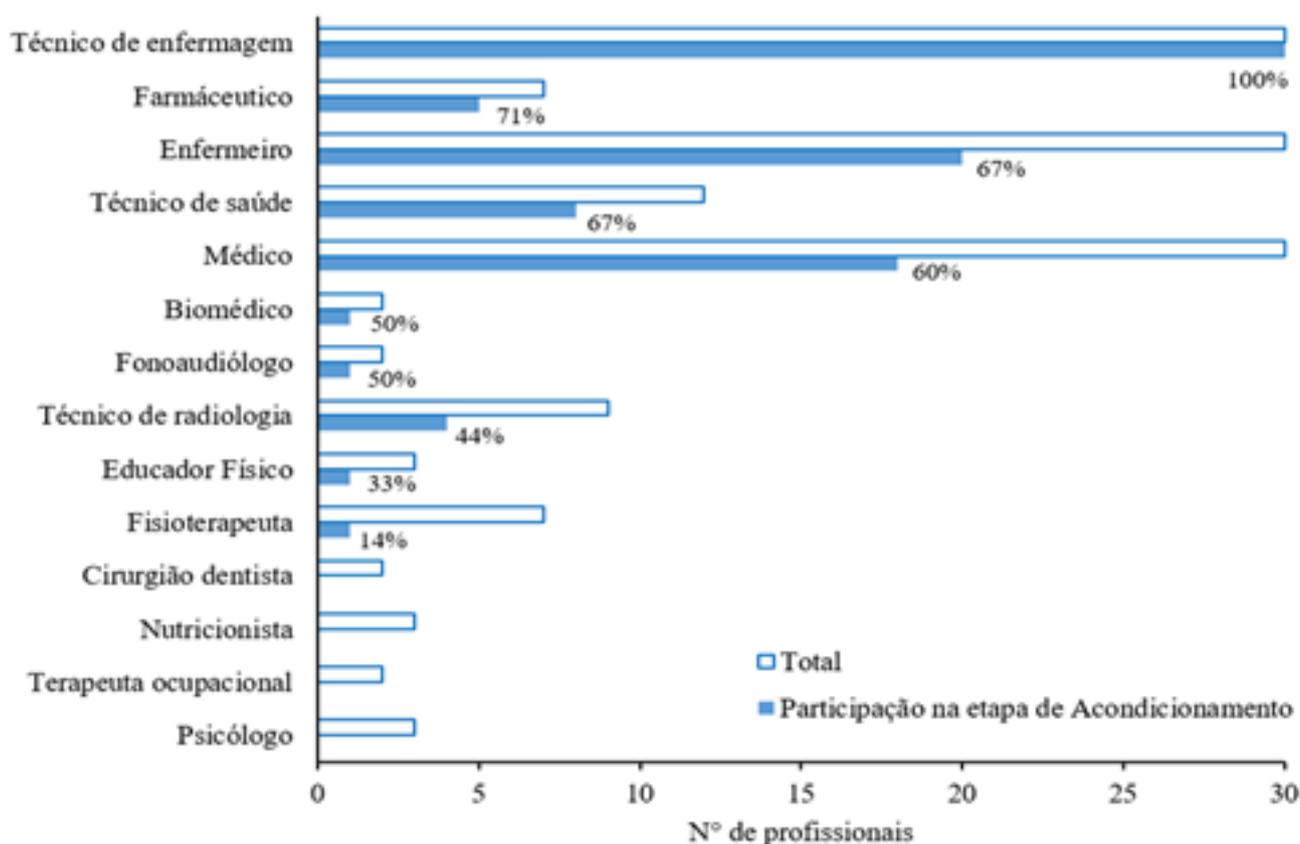


Figura 4: Categoria profissional em relação à etapa de acondicionamento.
 Fonte: Elaboração dos autores

Em relação a etapa acondicionamento dos RSS, 04 categorias mostraram não participar dessa etapa do gerenciamento, terapeutas ocupacionais, psicólogos, nutricionistas e cirurgião dentista.

Apenas a categoria técnica de enfermagem se identificou como atuante em sua totalidade no acondicionamento. As demais profissões divergiram nas respostas, sendo que algumas ainda acreditam em sua maioria participar da etapa como,

técnico de saúde, médico, farmacêutico, enfermeiro, biomédico e fonoaudiólogo, em contrapartida as categorias de técnico de radiologia, educador físico e fisioterapeuta, apresentaram porcentagem inferior a 50%, indicando que poucos acreditam fazer parte dessa etapa, por fim as categorias de profissionais como cirurgião dentista, nutricionista, terapeuta ocupacional e psicólogo em sua totalidade apontaram não participar da etapa de acondicionamento.

De acordo com Schneider et al. (2017) cabe aos profissionais que manipulam os RSS a responsabilidade intransferível de segregá-los e acondicioná-los nos dispositivos de acondicionamento adequados.

Saber onde cada resíduo gerado deve ser acondicionado é relevante para o controle dos riscos, ao propiciar o reconhecimento dos RSS, bem como o desenvolvimento e a efetividade das demais etapas (VILELA et al., 2019; SOUZA et al., 2011; CUSSIOL, 2008). De acordo com Uehara et al., (2019) o acondicionamento dos RSS em recipientes adequados otimiza o trabalho dos profissionais das coletas interna e externa, além de oferecer maior segurança à comunidade hospitalar.

A Figura 5 apresenta os resultados em relação à etapa de identificação.

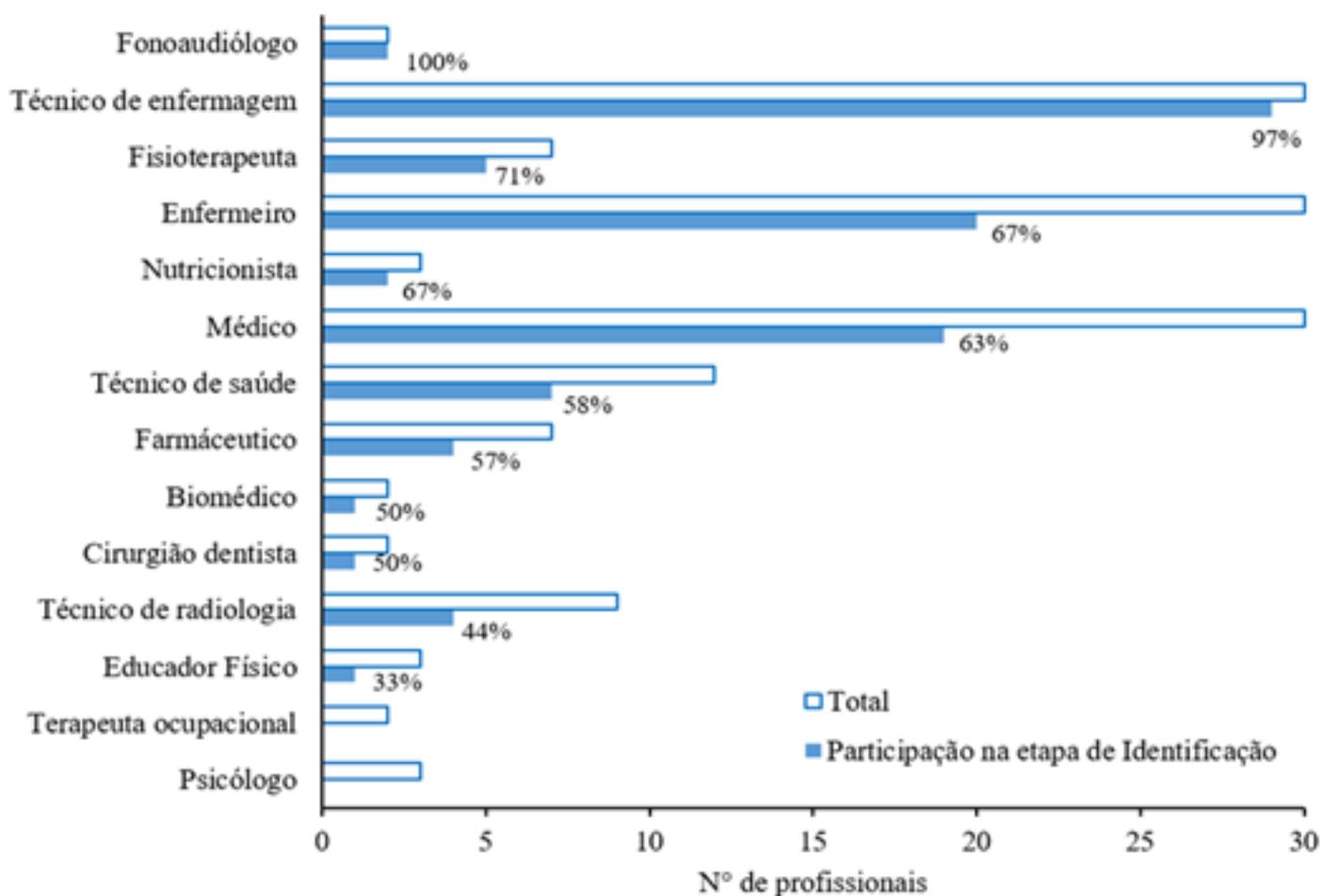


Figura 5: Categoria profissional em relação à etapa de identificação.
Fonte: Elaboração dos autores

Foram constatadas 02 categorias de profissionais, psicologia e terapia ocupacional, as quais não reconheceram ter atuação na etapa de identificação. Destacando-se que os fonoaudiólogos têm na sua totalidade indicando atuação nesta etapa.

As demais profissões responderam de forma variada, onde os técnicos de enfermagem, técnicos de saúde, nutricionistas, médicos, fisioterapeuta, enfermeiro, farmacêutico, biomédico e cirurgião dentista, ainda em sua maioria acreditam participar da etapa, enquanto as demais apresentam uma minoria que acredita participar da etapa de identificação. Esses resultados corroboram a necessidade de medidas de educação continuada no HE, para que todos os profissionais atuantes entendam e saibam como efetuar o correto manejo dos RSS.

Quando não há a identificação correta de qual grupo o RSS pertence, acontecem situações como a do estudo de Nazari et al. (2020) onde verificou-se a presença de RSS destinados inadequadamente às cooperativas de triagem de materiais recicláveis de um município da zona Sul do Rio Grande do Sul.

Ao estudar o gerenciamento dos RSS em um hospital em Macapá no Amapá, Maders et al. (2015) investigaram 61 profissionais da saúde, onde em relação ao gerenciamento, mais de 70% dos entrevistados não souberam identificar os responsáveis e 87% desconhecem suas atribuições, fato que permite concluir que há uma lacuna entre os profissionais que estão na etapa primeira do manejo dos RSS (geração/segregação/acondicionamento) e os demais responsáveis pelo manejo interno.

Os riscos de acidentes ocupacionais podem estar associados ao precário conhecimento e conscientização dos profissionais sobre o manejo dos RSS (LOVATTE, 2019).

Os resultados da etapa de armazenamento temporário são apresentados na Figura 6.

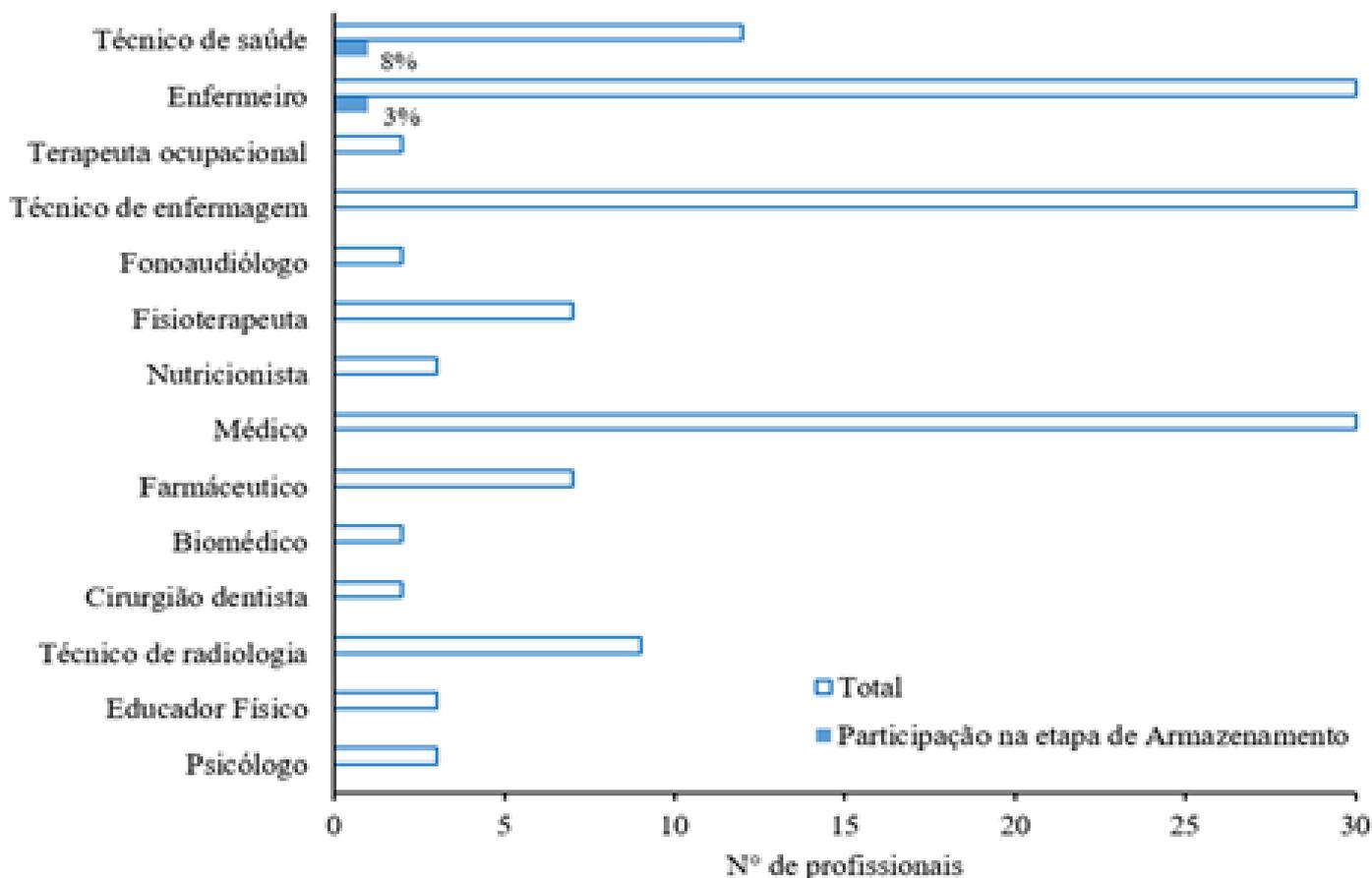


Figura 6: Categoria profissional em relação a etapa de armazenamento.
 Fonte: Elaborado pelos autores

Na etapa de armazenamento foram constatados 02 profissionais atuantes, mesmo que em minoria, sendo eles, técnico de saúde e enfermeiro. As demais categorias profissionais responderam não fazer parte dessa etapa do gerenciamento dos RSS no HE.

Foi identificado que o local destinado ao armazenamento temporário no HE em estudo encontra-se em conformidade com a legislação vigente. Com resultado oposto, Maders et al. (2015) identificaram, em seu estudo, oito pontos onde ocorreram o armazenamento temporário dos RSS de forma inadequada e em desconformidade com a RDC ANVISA nº 306/2004, com resíduos em sacos plásticos depositados diretamente no chão.

Em sequência ao armazenamento, a Figura 7 apresenta as respostas dos profissionais entrevistados em relação à etapa de coleta.

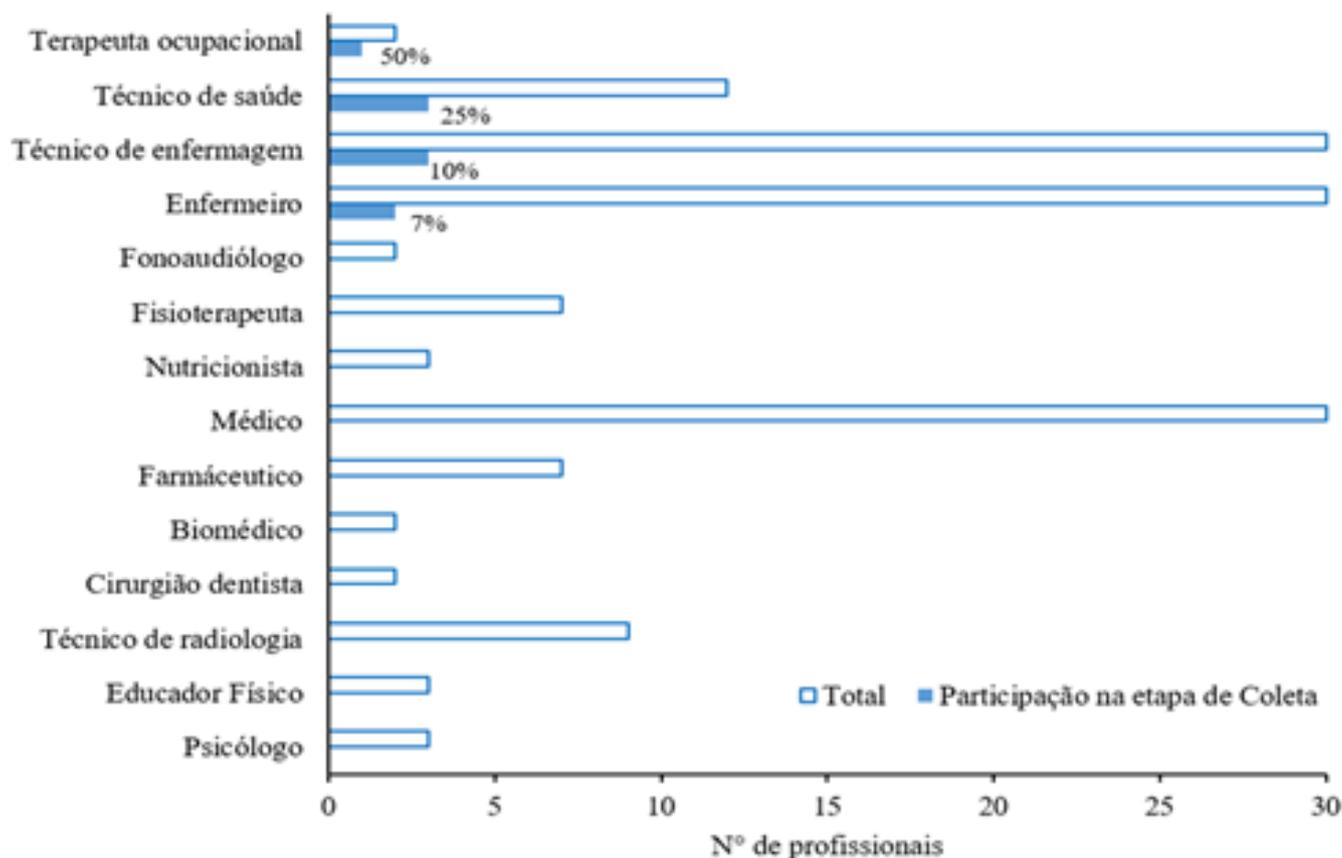


Figura 7: Categoria profissional em relação à etapa de coleta.
 Fonte: Elaboração dos autores

A etapa de coleta dos RSS mostra que somente os terapeutas ocupacionais, os técnicos de saúde, técnico de enfermagem e enfermeiros responderam atuar nesse processo. As demais modalidades profissionais responderam não participar dessa etapa.

De acordo com as especificações do Manual de gerenciamento de RSS da Anvisa (2006) a coleta interna de RSS deve ser planejada com base no tipo de RSS, volume gerado, roteiros (itinerários), dimensionamento dos abrigos, regularidade, frequências de horários de coleta externa. Deve ser dimensionada considerando o número de funcionários disponíveis, número de carros de coletas, EPIs e demais ferramentas e utensílios necessários (ANVISA, 2006).

O transporte interno se caracteriza pela remoção dos RSS dos locais de geração ou de abrigos temporários intra unidade até o local de armazenamento externo (MADERS et al. 2015).

Em relação às etapas de armazenamento externo, transporte, tratamento e destinação, nenhuma categoria dos profissionais reconheceu a atuação nessa etapa.

Um sistema conjunto de informações eficientes pode ser adotado em países

desenvolvidos para auxiliar a compreensão dos profissionais acerca das etapas de armazenamento, transporte e destinação adequada dos resíduos (KHAN; CHENG; KHAN; AHMED, 2019).

Em um estudo semelhante Govender e colaboradores (2018), constatou que o conhecimento sobre o manejo dos RSS pelos profissionais de saúde era geralmente inadequado, com 42,7% dos participantes pontuando 'ruim' em geral e pouco mais da metade dos participantes relatou fazer o descarte adequado dos resíduos, porém apenas 53,9% demonstraram boas práticas efetivas nas etapas de gerenciamento.

4. CONCLUSÃO

O êxito nas etapas do processo de gerenciamento de RSS do HE depende dos profissionais atuantes nos estabelecimentos de saúde, portanto, é fundamental que possuam conhecimento suficiente para desempenharem suas funções com segurança e eficiência, de forma a minimizar riscos à saúde e ao meio ambiente, além de otimizar o processo de gerenciamento. É essencial a aplicação de programas educativos permanentes que visem estimular a consciência enquanto profissionais de um ambiente hospitalar, especialmente por tratar-se de um HE, um lugar que além de atender pacientes, também tem como objetivo contribuir na formação e aprimoramento prático de futuros profissionais da saúde.

Este estudo se mostrou como uma ferramenta de diagnóstico para servir de apoio no HE ao processo de formulação e/ou aprimoramento no processo de capacitação dos profissionais da saúde. Nesse sentido, é recomendada a replicação desta abordagem para a avaliação, em conjunto com um plano de educação ambiental contínuo com os profissionais desses ambientes. Garantindo assim um ciclo de abordagem eficaz e completo, identificado as potenciais dificuldades de se aplicar um gerenciamento de forma adequada e tratando essas carências, levando o conhecimento a todos os profissionais e mostrando seu papel e relevância na atuação prática desse processo, de forma a garantir que todas etapas sejam executadas com excelência.



Referências

- ABNT NBR 10004. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos sólidos** – Classificação. 2ª Ed. 2004.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Ministério da Saúde. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. 2006.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (1976). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>> Acesso em: 17 dez. 2020.
- ALVES, S. B.; SOUZA, A. C.; TIPPLE, A. F. V.; REZENDE, K. C. D.; RIBEIRO, F.; GOULART, E. Manejo de resíduos gerados na assistência domiciliar pela Estratégia de Saúde da Família. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v.65, n.1, p.128-134, 2012.
- ANDRÉ, S. C. S.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Generation of Medical Waste in hospitals in the city of Ribeirão Preto (SP), Brazil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 123-130, 2016.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 3, 2010.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.
- BRASIL. Resolução ANVISA RDC Nº 222/2018. Dispõe sobre os requisitos de Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2018.
- CUSSIOL, N. A. M. **Manual do Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2008.
- DE ALENCAR BARROS, P. M. G.; LINS, E. A. M.; Da SILVA, R. F. Percepção dos profissionais de saúde quanto a gestão dos resíduos de serviço de saúde. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 201-210, 2020.
- DE OLIVEIRA, D.; NOVAES, R. R. P.; DA SILVA FERREIRA; W. F.; DE ALMEIDA DUTRA, D. Gerenciamento de resíduos sólidos em saúde: uma compreensão reflexiva das normativas e aspectos ambientais. **Revista Jurídica Uniandrade**, v. 31, n. 1, p. 28-42, 2020.
- DELEVATI, D. D. S.; CASTRO, M. M. R. S. D.; RIES, E. F.; BAYER, V. M. L.; ROCHA, V. M. P. Desafios na gestão de resíduos de estabelecimentos de saúde públicos perante a RDC 222/18. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 190-199, 2020.
- EBSERH. **Relação dos Hospitais Universitários Federais com a Ebserh**. 2020. Disponível em: <www.gov.br/ebserh/pt-br/aceso-a-informacao/hospitais-universitarios-federais/relacao-com-a-ebserh>. Acesso em: 05 abr. 2020.
- EDRA, B.; MAGALHÃES, B.; CARDOSO, F.; SILVA, J. M.; COSTA, M. D. C.; MAIA, C. Formação e conhecimento dos profissionais de saúde sobre resíduos hospitalares e seus riscos num hospital central. **Biomedical and Biopharmaceutical Research**. v.15, n1, p. 55-62, 2018.
- FAÇANHA, Telma Rejane dos Santos. **Percepções de profissionais de saúde em uma instituição hospitalar: um enfoque bioético sobre cultura de segurança do paciente**. 2019. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Bioética, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/35219>>. Acesso em: 25 maio. 2021.
- GARCIA, T. F. F. **Análise sobre o Gerenciamento de Resíduos em Serviços de Saúde**. Orientador: Thiago Dias Azenha, 2018. 33 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Centro de Ciências Exatas Tecnológicas e Agrárias. Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2018.
- GESSNER, R.; PIOSIADLO, L. C. M.; FONSECA, R. M. G. S.; LAROCCA, L. M. O manejo dos resíduos dos serviços de saúde: um problema a ser enfrentado. **Cogitare Enfermagem**, v. 18, n. 1, 2013.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GOVENDER, R. D.; OLAIFA, A.; ROSS, A. J. Conhecimentos, atitudes e práticas de profissionais de saúde sobre gestão de resíduos de saúde em um hospital distrital em KwaZulu-Natal. **Sabinet African Journals**. v.60, n.5. 2018. Disponível em: < <https://journals.co.za/doi/abs/10.1080/20786190.2018.1432137> > Acesso em: 04 ago. 2021.

HUNTER, D., MCCALLUM, J.; HOWES, D. Defining Exploratory-Descriptive Qualitative (EDQ) research and considering its application to healthcare. **Journal of Nursing and Health Care**. v.9, n.1. 2019. Disponível em: <<http://eprints.gla.ac.uk/>>Acesso em: 10 out. 2020.

ISHIDA, C. S. P.; ALMEIDA, A. A. S. Desafios na implementação do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.1, p.110-130, 2019.

GESSNER, R.; PIOSIADLO, L. C. M.; FONSECA, R. M. G. S.; LAROCCA, L. M. O manejo dos resíduos dos serviços de saúde: um problema a ser enfrentado. **Cogitare Enfermagem**, v. 18, n. 1, 2013.

KHAN, B. A.; CHENG, L.; KHAN, A. A.; AHMED, H. Gestão de resíduos de serviços de saúde em países asiáticos em desenvolvimento: uma pequena revisão. **SAGE Journals**. v. 37, n.9, p.863-875. 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.1177/0734242X19857470> >. Acesso em: 04 ago. 2021.

LEBRETON, L.; ANDRADY, A. Future scenarios of global plastic waste generation and disposal. **Palgrave Commun**. v.5, n.6. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1057/s41599-018-0212-7>>. Acesso em: 11 mar. 2021.

LOVATTE, C. A. **A gestão de resíduos na perspectiva dos profissionais que manejam os resíduos de serviços de saúde em um hospital público da cidade de São Paulo-SP**. Orientador: Dr. Fábio Ytoshi Shibaio 2019. 222 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental e Sustentabilidade) - Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2019.

LUZ, K. R.; VARGAS, M. A. O.; BARLEM, E. L. D.; SCHIMITT, P. H.; RAMOS, F. R. S.; MEIRELLES, B. H. S. Estratégias de enfrentamento por enfermeiros da oncologia na alta complexidade. **Revista brasileira de enfermagem**. v.69, n.1, p.67-71. 2016. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/reben/v69n1/0034-7167-reben-69-01-0067.pdf> >. Acesso em: 10 mar. 2021.

MADERS, G. R.; CUNHA, H. F. A. Análise da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do Hospital de Emergência de Macapá, Amapá, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 379-388, 2015.

MAGAZZINO, C.; MELE, M.; SCHNEIDER, N.; SARKODIE, S. A. Waste generation, wealth and GHG emissions from the waste sector: Is Denmark on the path towards circular economy?. **Science of The Total Environment**. v.755. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142510>>. Acesso em: 11 mar. 2021.

MAHLER, C. F.; MOURA, L. L. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): Uma abordagem qualitativa. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. 23, p. 46-60, 2017.

NAZARI, M. T.; GONÇALVES, C. D. S.; SILVA, P. L. C.; PAZ, M. F. D.; SIQUEIRA, T. M.; CORRÊA, É. K.; CORRÊA, L. B. Incidência de resíduos de serviços de saúde em cooperativas de triagem de materiais recicláveis. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 2, p. 271-279, 2020.

NEGREIROS, R. V.; ARAÚJO, F. N. F.; SILVA, V. F.; SOUZA, P. M. Gerenciamento de resíduos sólidos de saúde em hospital universitário do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 1, p. 239-251, 2019.

PEREIRA, M. S.; SOUZA, A. C. S.; TIPPLE, A. F. V.; REZENDE, F.; RODRIGUES, E. G. Waste management in non-hospital emergency units. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.21, p.259-266, 2013.

SAHILEDENGLE, B. Prática auto-relatada de segregação de resíduos de saúde e seu correlato entre profissionais de saúde em hospitais do sudeste da Etiópia. **BMC Health Serv Res** 19, 591 (2019). Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12913-019-4439-9>> Acesso em: 04 de ago. 2021.

SCHNEIDER, V. E.; STEDILE, N. L. R. **Resíduos de serviços de saúde: um olhar interdisciplinar sobre o**



fenômeno. Caxias do Sul: EducS, v. 3, 2015.

SOUZA, A. J.; PINHEIRO, B. P. J.; SILVA, M. S.; SOUZA, F. P. Análise do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: um estudo de caso no hospital "X" no município de Campos dos Goytacazes, RJ. **Exatas & Engenharias**. v. 1, n. 2, 2011.

SZWARCWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Amostras complexas em inquéritos populacionais: planejamento e implicações na análise estatística dos dados. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, p. 38-45, 2008.

UEHARA, S. C. S. A.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP), Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 24, n. 1, p. 121-130, 2019.

VILELA, D. M. O. C.; AGRA FILHO, S. S. Análise de planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais em Salvador, Bahia. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 7, n. 1, p. 61-75, 2019.

WESTON, S.; FRIEMAN, M. B. **COVID-19**: Knowns, Unknowns, and Questions. mSphere. V. 5 n. 2, 2020.



CAPÍTULO 5

COPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS: UTILIZAÇÃO E VANTAGENS NUTRICIONAIS NA FABRICAÇÃO DE BISCOITOS

AGRO-INDUSTRIAL BY-PRODUCTS: USE AND NUTRITIONAL
ADVANTAGES IN THE PRODUCTION OF COOKIES

Michelle Nogueira dos Santos Maia

Veridiana de Carvalho Antunes

Gaspar Dias Monteiro Ramos

Resumo

O aproveitamento de resíduos agroindustriais é almejado pelas indústrias alimentícias, como forma de atuação mais sustentável. Para a diminuição significativa da poluição ambiental, as alternativas de valorização e aproveitamento de coprodutos da agroindústria estão sendo incentivadas, diminuindo os desperdícios com matérias-primas e custos de produção. Diversos processos industriais geram coprodutos que não possuem aparente valor econômico, no entanto, muitos possuem grandes quantidades de nutrientes, podendo tornar-se matéria-prima no desenvolvimento de novos produtos. Na literatura é possível encontrar diversos trabalhos de elaboração de biscoitos utilizando como matéria-prima resíduos das indústrias de frutas e hortaliças, cereais e resíduos gerados pelas indústrias cervejeiras. Dessa forma, nesse capítulo será apresentada uma revisão bibliográfica de artigos científicos, dos últimos 15 anos, que utilizaram resíduos agroindustriais para a fabricação de biscoitos. Foi possível identificar que a adição de resíduos agroindustriais elevou o valor nutricional na maioria dos produtos. No entanto, em alguns casos interferiram diretamente na avaliação sensorial do produto, sendo então necessário visar o aumento do valor nutricional e a diminuição do desperdício, mas sempre equilibrado com a aceitação do biscoito elaborado.

Palavras chaves: Sustentabilidade, Panificação, Produção.

Abstract

The use of agro-industrial residues is desired by the food industries as a way of acting more sustainably. In order to significantly reduce environmental pollution, alternatives for valuing and using agro-industrial by-products are being encouraged, reducing waste with raw materials and production costs. Several industrial processes generate by-products that have no apparent economic value, however, many have large amounts of nutrients and can become raw material in the development of new products. It's possible in the literature to find several works on the elaboration of biscuits using as raw material residues from the fruit and vegetable industries, cereals and residues generated by the brewing industries. Thus, in this chapter, a bibliographic review of scientific articles from the last 15 years that used agro-industrial residues for the manufacture of cookies will be presented. It was possible to identify that the addition of agro-industrial residues increased the nutritional value of most products. However, in some cases they directly interfered with the sensory evaluation of the product, making it necessary to aim at increasing the nutritional value and reducing waste, but always balanced with the acceptance of the elaborated biscuit.

Key-words: Sustainability, Bakery, Production.



1. INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da preocupação para diminuição dos impactos ambientais causados pelas agroindústrias e seus respectivos resíduos, a aplicação de tecnologias limpas cada vez mais ganhando espaço, pois a sua aplicação está sendo associada a oportunidade de mercado e de lucro. A aplicação desse tipo de tecnologia é viável e interessante principalmente para empresas de pequeno porte, pois algo que seria descartado pode se tornar um novo produto com valor agregado, devido ao apelo de produto ecologicamente correto (SENHORAS, 2014).

Para a diminuição significativa da poluição ambiental, as alternativas de valorização e aproveitamento de coprodutos da agroindústria estão sendo incentivadas, diminuindo não só a poluição ambiental, mas também os custos com matérias-primas e de produção. Os processos industriais geram coprodutos que não possuem aparente valor econômico. Contudo, muitos possuem grandes quantidades de nutrientes, podendo tornar-se matéria-prima no desenvolvimento de novos produtos (TRAVALINI, 2014).

Geralmente os resíduos agroindustriais não são reaproveitados, sendo descartados e causando assim impactos ambientais. Por isso, o desenvolvimento de novos produtos, como biscoitos que possuem esses resíduos como matéria-prima, é uma alternativa para além de enriquecer o produto também reduzir o desperdício e o impacto ambiental (LIMA *et al.*, 2019) abacaxi e melão, e analisa-los quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os biscoitos foram formulados com diferentes concentrações de farinha de resíduos de frutas (FRF).

Nesse sentido, diversos trabalhos foram feitos com biscoitos utilizando-se como, por exemplo, matéria-prima resíduos da indústria de frutas e hortaliças (cascas, sementes, talos e folhas) (LIMA *et al.*, 2019) abacaxi e melão, e analisa-los quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os biscoitos foram formulados com diferentes concentrações de farinha de resíduos de frutas (FRF, bem como os resíduos gerados pelas indústrias cervejeiras (FELIPE *et al.*, 2019) e resíduos de cereais (ALMEIDA *et al.*, 2020). A adição de determinados resíduos se mostra benéfica do ponto de vista nutricional, pois são ricas em vitaminas, minerais, lipídios e principalmente em fibras (LIMA *et al.*, 2019) abacaxi e melão, e analisa-los quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os biscoitos foram formulados com diferentes concentrações de farinha de resíduos de frutas (FRF).



2. DEFINIÇÃO E TIPOS DE BISCOITOS

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), biscoitos ou bolachas são definidos como sendo “os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (BRASIL, 2005).

Normalmente os biscoitos ou bolachas tem seus nomes acompanhados pelo produto alimentício de que ele é feito, por exemplo, biscoito de milho, biscoito de polvilho, entre outros (SANTANA, 2014). E são classificados levando em consideração diversos fatores como, os ingredientes ou a maneira como são apresentados, como é possível observar na Tabela 1.

Tipos	Ingredientes ou forma de apresentação
Recheados	São denominados assim aqueles que apresentam um recheio apropriado.
Revestidos	São denominados assim aqueles que apresentam um revestimento apropriado.
Grissini	Elaborados com farinha de trigo, manteiga ou gordura, água e sal e possuem forma cilíndrica fina e curta.
Aperitivos e petiscos ou salgadinhos	Além dos ingredientes normalmente utilizados são adicionados condimentos, substâncias alimentícias de sabor forte e característico.
Palitos	Elaborado com farinha de trigo, água, sal, manteiga ou gordura e fermento biológico. Possui formato de varetas, podendo ser moldadas no formato de oito e então são submetidas a cocção rápida e prévia em banho alcalino antes de serem assadas.
Waffle	Elaborado à base de farinha de trigo, amido, fermento químico, manteiga ou gordura, leite e ovos e apresentado sob a forma de folhas prensadas.
Waffle recheado	Elaborado com folhas de <i>waffle</i> superpostas em camadas intercaladas de recheio.
Petit four	Elaborado à base de farinhas, amido ou féculas, doce ou salgado, podendo conter leite, ovos, manteiga e outras substâncias alimentícias que o caracterizam. Podem ser decorados com doces, glacês, geleias, frutas secas ou cristalizadas, queijos, entre outros.
Salgado	Além dos ingredientes normalmente utilizados, há o uso predominante de cloreto de sódio para acentuar o gosto salgado.
Doce	Além dos ingredientes normalmente utilizados há a adição de uma quantidade maior de açúcar quando comparado com os demais tipos.

Tabela 1- Classificação de biscoitos em relação aos ingredientes ou a forma de apresentação. Fonte: (SANTANA, 2014).

Os biscoitos também podem ser classificados levando em consideração a moldagem e/ou corte dos biscoitos.

Os ingredientes utilizados para a fabricação de biscoitos variam de acordo com o tipo de que se deseja produzir, levando em consideração aspectos sensoriais que

se pretende alcançar, tais como, sabor, aroma e textura. Sendo assim, a matéria-prima interfere de forma direta na qualidade do produto final e ao realizar a substituição ou adição na quantidade e tipo da mesma, pode-se alterar características do produto de forma desejável ou não, sendo assim um enorme desafio para a indústria (BACK, 2011).

2.1 Ingredientes Utilizados na Elaboração de Biscoitos

Os ingredientes utilizados na elaboração de biscoitos contêm funções que são consideradas essenciais, no qual esses podem ser colocados em duas categorias (SANTANA, 2014), como é possível observar na Tabela 3.

Amaciadores	Estruturadores
Açúcar	Farinha
Gema de ovos	Ovos
Gorduras	Leite
Fermentos	Água
	Sal

Tabela 3 – Categorias dos ingredientes essenciais para elaboração de biscoito. Fonte: (SANTANA, 2014).

Então, é possível observar que basicamente os biscoitos são elaborados com estes ingredientes: farinha, açúcar, gordura e ovos e quando se deseja obter diferentes resultados esses podem ser obtidos ao combinar os ingredientes de maneiras diferentes e incrementá-los com outras substâncias como as essências (SANTANA, 2014).

Os biscoitos podem também serem elaborados com a adição de outras matérias-primas, como o malte, enzimas, corantes, micronutrientes e substâncias aromatizantes. A fabricação de biscoitos pode ser industrial ou artesanal. Os biscoitos artesanais são aqueles produzidos sem um processo industrial sendo designados como caseiros, onde muitas vezes são elaborados com produtos naturais, sem adição de conservantes, corantes e demais produtos que são comumente utilizados naqueles produzidos em escala industrial (SANTANA, 2014).

Alguns desses ingredientes fazem parte da grande parte das formulações, tanto doces quanto salgadas, e por isso são considerados ingredientes básicos, sendo eles a farinha de trigo, amido de milho, açúcar refinado ou cristal e invertido, sal, bicarbonato de sódio, bicarbonato de amônio, pirofosfato ácido de sódio, lecitina de soja, água, aroma, gordura vegetal hidrogenada e metabissulfito de sódio. Em algumas formulações são ainda utilizados outros ingredientes, como o fermento biológico e a proteinase, que são utilizados na formulação dos biscoitos salgados folhados, por exemplo (BACK, 2011).

3. MERCADO MUNDIAL E BRASILEIRO DE BISCOITOS

Os biscoitos se fazem muito presentes nas casas dos brasileiros, estando presentes em 99,9% delas, constituindo assim 22% do consumo de produtos panificados no país (TOLEDO *et al.*, 2017). Em 2019, as categorias que tiveram maior número de venda em bilhões de reais foram os recheados, água e sal/cream cracker, secos/doces especiais, salgados e *waffle* (ABIMAPI, 2019).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoito (ABIMAPI, 2019), o Brasil ocupa a 4ª posição de vendas mundiais de biscoitos, ficando atrás do Estados Unidos, Índia e China com registro de mais de um milhão de toneladas comercializadas no ano de 2019.

Países	Venda em toneladas
Estados Unidos	2,662
Índia	2,623
China	1,381
Brasil	1,265

Tabela 4 – Vendas mundiais de biscoito no ano de 2019. Fonte: (ABIMAPI, 2019).

Dessa forma, o Brasil é o maior exportador de biscoitos da América do Sul, por apresentar o quarto maior volume de vendas do mundo. Por isso, os biscoitos são produtos de grande interesse no mercado interno e da economia nacional (TOLEDO *et al.*, 2017).

No ano de 2019 o consumo per capita de biscoitos foi de 7,021 kg (ABIMAPI, 2019). E as empresas nacionais estão conseguindo suprir o mercado, como no caso das importações em quilogramas dos waffles/wafers que diminuíram de 10.097.905 kg em 2017 para 2.781.908 kg em 2019 (ABIMAPI, 2019).

Apesar dos dados apresentados anteriormente serem considerados otimistas, a categoria de biscoitos ainda está em fase de consolidação no mercado interno. Há um grande número de empresas, cerca de mais de 600 unidades produtoras, esse fator faz com que haja a dominância de marcas regionais. Dessa forma, empresas maiores têm-se fundido e adquirido empresas menores, como um investimento para aumentar as vendas (TOLEDO *et al.*, 2017).

Para aumentar as vendas e os lucros, os fabricantes também tendem a investir em produtos com maior valor agregado. Devido a isso, marcas inovadoras e *premium* acompanham o crescimento de poder econômico dos consumidores e apostam em produtos mais sofisticados para os mesmos, como aqueles que são destinados aos consumidores que possuem ou buscam hábitos mais saudáveis, onde apesar dos preços mais elevados são altamente consumidos devido à valorização da qualidade e do apelo de saudabilidade que eles propõem (TOLEDO *et al.*, 2017).

4. PRODUÇÃO DE COPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS DE ORIGEM VEGETAL

Dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO, demonstram que são gerados cerca de mais de 1 bilhão de toneladas por ano de resíduos agroindustriais em relação a produção mundial, com isso cerca de 1/3 dos alimentos que deveriam ser consumidos pela população são perdidos, sendo que estas perdas podem ocorrer desde o campo até o consumidor final. Levando em consideração esse número elevado de desperdício, realizar o seu aproveitamento é uma alternativa para evitá-lo. Isso pode ser realizado através do desenvolvimento de novos produtos que além de ser uma alternativa sustentável, agrega valor ao produto final (COSTA FILHO *et al.*, 2017) formas diferentes de produção agroindustrial funcionam em paralelo com a produção agrícola. Em sua maioria o beneficiamento está condicionado diretamente à geração de produtos e, conseqüentemente a geração de resíduos. A Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura – FAO, estima que a produção mundial de resíduos agroindustriais atinja 1,3 bilhão de toneladas por ano, dando conta que, 1/3 dos alimentos potencialmente destinados ao consumo humano são desperdiçados, seja como resíduos, oriundos do processamento ou como perca na cadeia produtiva (FAO, 2013).

Considerando que o Brasil é um país onde uma grande parte da população passa por necessidades nutricionais, a elaboração de coprodutos a partir de resíduos de agroindústrias além de diminuir o impacto ambiental e agregar valor aos produtos elaborados, pode ainda ser uma alternativa de fonte nutricional para diversas pessoas. Essa adição de coprodutos é possível de ser realizada tanto pelas grandes indústrias quanto pelas indústrias de pequeno porte (COSTA FILHO *et al.*, 2017) formas diferentes de produção agroindustrial funcionam em paralelo com a produção agrícola. Em sua maioria o beneficiamento está condicionado diretamente à geração de produtos e, conseqüentemente a geração de resíduos. A Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura – FAO, estima que a produção mundial de resíduos agroindustriais atinja 1,3 bilhão de toneladas por ano, dando conta que, 1/3 dos alimentos potencialmente destinados ao consumo humano são desperdiçados, seja como resíduos, oriundos do processamento ou como perca na cadeia produtiva (FAO, 2013).

4.1 Principais Resíduos Vegetais e suas Vantagens Nutricionais para a Fabricação de Biscoitos

4.1.1 Resíduos de indústria de frutas e hortaliças

Os resíduos da indústria de frutas e hortaliças consistem em partes como cascas, sementes, talos e folhas. Em geral, esses resíduos são descartados e por isso sua utilização no desenvolvimento de novos produtos, como biscoitos, é uma



alternativa para além de enriquecer o produto, também para reduzir o desperdício e impacto ambiental (LIMA *et al.*, 2019) abacaxi e melão, e analisa-los quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os biscoitos foram formulados com diferentes concentrações de farinha de resíduos de frutas (FRF

A utilização desses resíduos se mostra benéfica do ponto de vista nutricional, pois são ricas em vitaminas, minerais, lipídios e principalmente em fibras, (Tabela 6), sendo que em alguns casos são iguais ou até mesmo superiores aos da própria fruta ou hortaliça (LIMA *et al.*, 2019) abacaxi e melão, e analisa-los quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os biscoitos foram formulados com diferentes concentrações de farinha de resíduos de frutas (FRF

Resíduos	Tipo de biscoito	Vantagem nutricional / Referência
Casca de maracujá	<i>Cookie</i>	O biscoito com farinha de casca apresentou 7,5 vezes mais fibras do que um biscoito similar sem farinha de casca de maracujá (ISHIMOTO <i>et al.</i> , 2007).
Casca de maracujá, casca do abacaxi e casca do melão.	Doce	O biscoito elaborado com maior concentração da farinha do mix de frutas obteve maior teor de minerais (LIMA <i>et al.</i> , 2019) abacaxi e melão, e analisa-los quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os biscoitos foram formulados com diferentes concentrações de farinha de resíduos de frutas (FRF.
Casca da beterraba	<i>Cookie</i>	Apresentou maiores teores de proteína (13,2%) enquanto a farinha de trigo segundo a tabela TACO é de apenas 9,8% (GASPAR, 2020) e (TACO, 2011).
Casca da Cenoura	<i>Cookie</i>	Apresentou maiores teores de cinza (12,3%) enquanto a farinha de trigo segundo a tabela TACO é de apenas 0,8% (GASPAR, 2020) e (TACO, 2011).
Casca da Abóbora	<i>Cookie</i>	A farinha da abóbora apresentou 5 vezes mais sais minerais comparado a farinha de trigo (GASPAR, 2020).
Casca de abacaxi	<i>Cookie</i>	Os cookies elaborados tiveram alto valor de fibras, pois a casca de abacaxi é fonte de lipídios, proteínas e fibras (RESSUTTE <i>et al.</i> , 2019).
Entrecasca de melancia	<i>Cookie</i>	A farinha da entrecasca de melancia apresentou alto teor de proteínas e de minerais principalmente cálcio e potássio (MORAIS, 2015).
Bagaço de uva	<i>Cookie</i>	O biscoito elaborado com farinha de bagaço de uva apresentou valores satisfatórios de antocianinas, antioxidantes e polifenóis (PIOVESANA; BUENO; KLAJN, 2013) e (PERIN; SCHOTT, 2011).
Semente de uva	<i>Cookie</i>	A substituição parcial da farinha de trigo integral pela farinha de semente de uva incrementou o teor de fibras em 170% (MELO <i>et al.</i> , 2018).
Semente de goiaba	Doce	Alto teor de fibra alimentar, sugerindo que, a incorporação desta farinha em produtos alimentícios, como biscoitos, pães e massas alimentícias amplamente consumidos pela população, pode ser considerada uma alternativa para a adição de fibra alimentar na dieta (SILVEIRA <i>et al.</i> , 2016).

Caroço de abacate	<i>Cookie</i>	A farinha de abacate apresentou teor elevado de proteínas e lipídeos (SILVA <i>et al.</i> , 2019).
Resíduo de palmito da palmeira-real	Fibroso	Elevado conteúdo de fibras alimentares totais, com potencial para utilização na preparação de biscoitos fibrosos e outros alimentos enriquecidos com fibras (VIEIRA, 2006).
Resíduos de laranja pera	Doce	Fontes de fibras alimentares e alto teor de proteínas (CAYRES; COUTO; ASCHERI, 2014).
Resíduo do pendúnculo do caju	Sequilha	Houve aumento das fibras presentes nos biscoitos (NUNES <i>et al.</i> , 2015).

Tabela 6: Tipos de resíduos da indústria de frutas e hortaliças utilizados para elaboração de biscoitos e suas vantagens nutricionais.

4.1.2 Resíduos de indústria cervejeira

O bagaço de malte corresponde a 85% do total de coprodutos das indústrias cervejeiras. Dessa forma, as grandes indústrias cervejeiras produzem uma enorme quantidade desse resíduo, que normalmente é descartado ou destinado para a alimentação animal, sendo uma matéria-prima de baixo custo, com elevados teores de fibras e proteínas. O bagaço de malte é chamado também de resíduo de cevada maltada, bagaço de cevada ou resíduo úmido de cervejaria (FELIPE *et al.*, 2019).

Considerando a enorme quantidade de resíduos gerados pelas indústrias cervejeiras, a aplicação de técnicas para diminuir o desperdício, como o desenvolvimento de novos produtos se faz necessária. Na literatura é possível encontrar estudos a cerca da substituição da farinha de trigo por farinha de bagaço de malte para a elaboração de biscoitos, sendo esta uma alternativa viável, além de ser uma boa opção em relação ao aumento do valor nutricional dos mesmos, conforme é possível observar na Tabela 7. Conforme há um aumento da farinha de bagaço de malte nos biscoitos há uma alteração da composição centesimal, principalmente com uma elevação dos teores de fibras e proteínas, por exemplo (FELIPE *et al.*, 2019).

Resíduo	Tipo de biscoito	Vantagem nutricional/ Referência
Bagaço de malte	<i>Cookie</i>	Produtos elaborados com a farinha do bagaço de malte apresentaram elevados teores de fibras e proteínas. Não afetaram as características sensoriais, sendo uma alternativa saborosa e nutritiva (FERREIRA, 2017).
Bagaço de malte	Salgado	Nos biscoitos elaborados observou-se aumento no teor de cinzas, proteínas, lipídeos e fibras e diminuição no teor de umidade e carboidratos (GLÜGER; GURAK, 2020).
Cevada maltada	<i>Cookie</i>	Os produtos quando elaborados com esse resíduo vem mostrando-se ser potencial fonte de fibras (FELIPE <i>et al.</i> , 2019).

Tabela 7: Tipos de resíduos da indústria cervejeira utilizados para elaboração de biscoitos e suas vantagens nutricionais.

4.1.3 Resíduos de indústria de cereais

Os biscoitos possuem uma alta taxa de consumo e cada vez mais as indústrias de alimentos buscam melhorar a qualidade tanto sensorial quanto nutricional dos mesmos. Então a adição de resíduos de cereais se popularizou principalmente devido a possibilidade de enriquecimento nutricional dos produtos, especial em fibras (Tabela 8), que agrada aos consumidores, que estão cada vez mais buscando um estilo de vida mais saudável (ALMEIDA et al., 2020).

Resíduos	Tipo de biscoito	Vantagem nutricional/ Referência
Cascas de aveia	<i>Cookie</i>	Produtos enriquecidos com farinha de cascas de aveia demonstram um teor de 10,56 g 100 g ⁻¹ de fibra alimentar total, e 0,10 g 100 g ⁻¹ de fibra alimentar solúvel, podem-do assim serem considerados produtos com um alto conteúdo em fibras (COELHO, 2020).
Okara (resíduo do processamento de soja)	Doce	A farinha de <i>okara</i> possui propriedades funcionais, é rica em fibras, proteínas, então consequentemente há um enriquecimento desses compostos nos biscoitos elaborados utilizando-se esse resíduo (MACHADO; ASSUMPÇÃO, 2017).
Farinha residual do processamento de arroz vermelho	<i>Cookie</i>	Produtos elaborados com esse resíduo demonstraram altos teores de compostos fenólicos totais que possuem atividade antioxidante, além de apresentarem um aumento nos valores de proteínas, fibras e carboidratos (ALMEIDA et al., 2020).

Tabela 8: Tipos de resíduos da indústria de cereais utilizados para elaboração de biscoitos e suas vantagens nutricionais.

5. APLICAÇÃO DE COPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA FABRICAÇÃO DE BISCOITOS

5.1 Biscoitos doces

Na literatura é possível observar que a elaboração de biscoitos doces pode ser realizada através da utilização de coprodutos agroindustriais, sendo alguns deles: as folhas de cenoura e de beterraba, resíduos gerados a partir da beterraba minimamente processada, farinha da casca de limão, farinha do caroço de abacate, bagaço de uva e resíduo da extração do suco de caju.

5.1.1 Coprodutos agroindustriais: folhas de cenoura e de beterraba

As folhas de cenoura e de beterraba foram utilizadas na elaboração de biscoitos tipo cookie utilizando farelo de trigo, farinha das folhas de cenoura (FFC) e farinha das folhas de beterraba (FFB) em diferentes proporções, variando de 25%

a 67% (TRAVALINI *et al.*, 2014).

Analisou-se sensorialmente os biscoitos quanto aos parâmetros sabor, textura e avaliação global utilizando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos e a intenção de compra utilizando uma escala estruturada de 5 pontos por provadores não treinados. As duas formulações com maior aceitabilidade realizaram-se as análises de teor de umidade, cinzas, proteínas, fibra alimentar, lipídeos, carboidratos (TRAVALINI *et al.*, 2014).

Todas as formulações de cookies ficaram maiores que 5 na escala, evidenciando a aceitação dos consumidores. Em relação a textura as médias de aceitação foram elevadas, sendo observado o mesmo em relação ao sabor, exceto para a formulação que foi realizada com 67% FFB e o restante com farelo de trigo e a formulação que foi realizada com 33% de FFC, 34% de FFB e o restante com farelo de trigo, que tiveram variação entre indiferente e gostei ligeiramente (TRAVALINI *et al.*, 2014).

Os melhores cookies foram produzidos a partir da formulação contendo 100% de farelo de trigo e a formulação contendo 67% de farelo de trigo e o restante com FFC, evidenciando que o aumento do teor de FT no biscoito resulta em maior aceitabilidade e formulações com até 50 % de FFC também apresentaram resultados positivos (TRAVALINI *et al.*, 2014).

Travalini *et al.* (2014), constataram que as duas formulações apresentaram baixo teor de umidade não tendo diferença significativa, podendo ser explicado pelas baixas concentrações de água na composição, considerando-se microbiologicamente estáveis.

O conteúdo mineral ou cinzas apresenta valores relativamente baixos, mostrando diferença significativa entre as amostras. A formulação com 33% de FFC obteve o teor de minerais maior, devido a elevada concentração de minerais em sua composição (TRAVALINI *et al.*, 2014).

O teor de fibras da formulação contendo 100% de farelo de trigo foi aproximadamente quatro vezes maior e a da formulação contendo 67% de farelo de trigo e o restante com FFC foi aproximadamente o dobro que o exigido pela legislação (TRAVALINI *et al.*, 2014).

5.1.2 Coproduto agroindustrial: resíduos gerados a partir da beterraba minimamente processada

Biscoitos tipo "cookies" foram produzidos com resíduos gerados do processamento mínimo da beterraba, principalmente a casca, que contém importante antioxidante, a betacianina. O mesmo foi utilizado na forma de farinha do resíduo da



beterraba (FRB) (BASSETTO et al., 2013).

Os cookies produzidos a partir da FRB obtiveram maiores níveis de proteínas e fibras comparados a uma marca comercial não identificada e menores níveis de lipídeos, podendo com essas informações gerar para os cookies um apelo nutritivo e motivar a sua comercialização (BASSETTO et al., 2013).

Na casca fresca da beterraba, na FRB e nos cookies, verificou-se uma alta degradação após a secagem para transformação da casca em farinha e no cozimento para obtenção dos cookies. Observou-se que a FRB apresentou cerca de 42% e o biscoito cerca de 36% do teor de betacianina presente na casca da beterraba (BASSETTO et al., 2013).

Os cookies elaborados com farinha da casca de beterraba obtiveram 82% de aceitação e 85% de intenção de compra indicando a possibilidade da utilização da casca da beterraba como matéria prima para produção de produtos funcionais (BASSETTO et al., 2013).

5.1.3 Coproduto agroindustrial: farinha da casca de limão

As frutas cítricas contêm antioxidantes naturais, e para aproveitar esse potencial utilizou-se farinha da casca de limão para elaboração de biscoitos com propriedades antioxidantes, substituindo parcialmente a farinha de trigo por farinha da casca de limão a 5% e a 10% (SANTOS; STORCK; FOGAÇA, 2014).

Os biscoitos apresentaram menores teores de carboidratos, lipídeos e valor energético. O conteúdo de fibras e cinzas da farinha da casca de limão foi extremamente maior comparado a farinha de trigo. A atividade antioxidante aumentou significativamente com a adição de 10% de farinha da casca de limão, percebendo que o processamento não interferiu na funcionalidade da atividade antioxidante (SANTOS; STORCK; FOGAÇA, 2014).

Dessa forma, é possível substituir parcialmente a farinha de trigo por farinha da casca de limão, aumentando os benefícios nutricionais sem afetar a aceitabilidade dos biscoitos. Sendo uma alternativa para evitar o desperdício em empresas que utilizam o limão para a fabricação de seus produtos (SANTOS; STORCK; FOGAÇA, 2014).

5.1.4 Coproduto agroindustrial: farinha do caroço de abacate

Biscoitos tipo cookies foram elaborados a partir da substituição parcial da farinha de trigo pela farinha do caroço de abacate, devido a grande quantidade de ácidos graxos monoinsaturados presentes em sua composição, principalmente o ácido oleico (ômega 9) e seu alto teor de fibras (SILVA *et al.*, 2019).

Os autores utilizaram três formulações diferentes, com 5%, 10% e 20% de farinha do caroço de abacate. Constataram que a maior concentração de farinha do caroço de abacate (20%), resultou em menor umidade, podendo ser explicado pelo alto teor de fibras presente no fruto, contribuindo para uma maior retenção de água nos produtos (SILVA *et al.*, 2019).

O teor de lipídeos da formulação com maior quantidade de farinha do caroço de abacate foi maior, como também o valor energético, o que já era esperado pelo abacate possuir valor energético maior do que as demais frutas (SILVA *et al.*, 2019).

No teste sensorial de ordenação de preferência, a formulação com 5% de farinha do caroço de abacate foi a mais preferida, representando mais de 50% de preferência pelo público, já a formulação com 20% de farinha do caroço de abacate foi a menos preferida. Embora no teste de aceitação de todas as formulações, os atributos aparência, cor e textura foram bem aceitos pelos provadores, apresentando médias hedônicas entre 6 ("gostei ligeiramente") e 7,8 ("gostei regularmente"), com exceção ao atributo sabor para a formulação com 20% de farinha do caroço de abacate, em que se constatou a média hedônica de 4,6 ("desgostei ligeiramente"), sendo explicado pelo sabor residual amargo da farinha do caroço de abacate (SILVA *et al.*, 2019).

A pesquisa demonstrou a importância do aproveitamento integral de resíduos provenientes do processamento de produtos de origem vegetal no desenvolvimento de um novo produto, que apresenta potencial para a comercialização e um maior valor nutricional (SILVA *et al.*, 2019).

5.1.5 Coproduto agroindustrial: bagaço de uva

O bagaço de uva é constituído por cascas e sementes de uva, sendo um subproduto que representa cerca de 20% das uvas colhidas. Para seu aproveitamento foram elaborados biscoitos com substituições parciais da farinha de trigo por farinha integral de aveia e farinha do bagaço de uva. Realizou-se um mix de farinhas, totalizando três amostras, que continham 30%, 40% e 50% de substituição da farinha de trigo pela farinha integral de aveia mais farinha do bagaço de uva, ambas utilizadas em mesma proporção (PIOVESA; BUENO; KLAJN, 2013).



O resultado encontrado foi satisfatório, não diferindo significativamente entre si, em relação os atributos crocância e impressão global. Porém no atributo sabor, a formulação com maior teor de substituição foi a menos aceita, sendo os melhores resultados da formulação com menor substituição. Demonstrando o forte potencial do reaproveitamento do bagaço de uva para a elaboração de biscoitos (PIOVESA; BUENO; KLAJN, 2013).

5.1.6 Coproduto agroindustrial: Resíduo da Extração do Suco de Caju

A castanha é o produto de maior interesse na cultura do cajueiro e o pedúnculo é utilizado para a fabricação de sucos e doces, todavia ainda é muito desperdiçado, sendo destinado para a ração de animais ou adubo. Entretanto poderia ser mais bem aproveitado para a fabricação de coprodutos para alimentação humana. Elaborou-se biscoitos formulados com 30% de substituição da farinha de trigo por farinha do pseudofruto de caju. Obtiveram uma boa aceitação e boas características tecnológicas do produto (SANTANA; SILVA, 2008).

5.2 Biscoitos salgados

Na literatura é possível observar que a elaboração de biscoitos salgados pode ser realizada através da utilização de coprodutos agroindustriais, sendo alguns deles: resíduos de laranja e bagaço de malte.

5.2.1 Coproduto agroindustrial: Resíduo de laranja

No processamento de suco de laranja cerca de 45 a 60% é composto de casca, bagaço e sementes, sendo ricos em fibra alimentar. A fabricação de biscoitos tipo *cracker* pode ser realizada utilizando-se a farinha do resíduo da laranja em substituição da farinha básica. A substituição de 5% foi a melhor aceita descrita no trabalho dentre os biscoitos analisados com adição de farinha de resíduo de laranja, pois com o aumento da quantidade de farinha de casca e bagaço de laranja nas formulações aumentou-se proporcionalmente o grau de diferença em relação a amostra mais bem avaliada que foi a controle, ou seja, sem a farinha de casca e bagaço de laranja. Logo realizou-se as análises físico-químicas desses biscoitos, obtendo como resultado biscoitos com teor de fibras duas vezes maior que os biscoitos sem substituição (TOZATTI *et al.*, 2013).

5.2.2 Coproduto agroindustrial: Bagaço de malte

O bagaço de malte por possuir um alto teor de fibras, vem sendo bastante utilizado em produtos de panificação, incluindo os biscoitos, pois além de aumentar o valor nutricional e a funcionalidade eles também mantem a qualidade sensorial dos produtos (FERREIRA, 2017).

Em biscoitos elaborados com substituição parcial da farinha de trigo pelo bagaço de malte foi possível observar o aumento do teor de cinzas, proteínas, lipídeos e fibras, e redução no teor de umidade e carboidratos. Devido ao elevado teor de fibras, a farinha do bagaço de malte apresenta uma maior capacidade de absorção de água. Esse é um fator considerado positivo, pois essa característica permite que seja adicionado uma maior quantidade de água na massa durante o seu preparo, gerando assim um biscoito com textura mais macia. Além disso, contribui com a diminuição do ressecamento do produto durante o seu armazenamento (GLÜGER; GURAK, 2020).

6. IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE COPRODUTOS PARA A REDUÇÃO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO

A aplicação das tecnologias limpas está ganhando espaço nas agroindústrias com objetivo de reduzir os impactos ambientais. Além dessas tecnologias serem associadas a um custo econômico podem ser associadas a oportunidade de mercado e de lucro, sendo viável principalmente em empresas de pequeno porte, com isso o resíduo que seria descartado pode se tornar um novo produto com valor agregado (SENHORAS, 2014).

A utilização de coprodutos agroindustriais é considerada promissora, pois muitos possuem compostos ativos de interesse para a indústria. Os coprodutos agroindustriais além de serem considerados benéficos por serem possíveis fontes nutricionais, também são benéficos ao se considerar os custos de produção. Pois, como são matérias-primas consideradas de baixo custo, é possível ao utilizá-las na elaboração de produtos reduzir os custos do processo, além de reduzir o impacto ambiental que seria causado caso não houvesse o reaproveitamento desses resíduos (CHAGAS, 2019).

Então, a importância de se utilizar os coprodutos para a redução de custos de produção, consiste em destinar algo que seria descartado e seria causador de impacto ambiental em um novo produto com valor agregado, além de todos os possíveis benefícios nutricionais também agregados.



7. CONCLUSÃO

Há uma vasta base de dados de artigos científicos sobre a utilização de diversos tipos de resíduos para a elaboração de biscoitos, sendo que muitos trabalhos demonstraram que a adição de resíduos agroindustriais ao produto elevou muitas das vezes, seu valor nutricional em relação ao produto sem a adição dos mesmos.

Foi observado também que a porcentagem de adição desses resíduos, em alguns casos interferiram diretamente na avaliação sensorial do produto, sendo então necessário visar o aumento do valor nutricional e a diminuição do desperdício, mas sempre levando em consideração a aceitação do biscoito elaborado, que pode decair, como visto em alguns trabalhos, conforme há um aumento de resíduos adicionados a formulação.

Diversos efeitos podem ser observados ao adicionar os resíduos na formulação dos biscoitos, como elevação do valor nutricional, alteração de características sensoriais como textura, sabor, aroma, entre outros, que apresentaram no geral boa aceitação entre os consumidores, mostrando assim que a sua elaboração é viável.

A partir desse estudo, foi possível observar que a elaboração de biscoitos utilizando coprodutos agroindustriais é viável tanto em relação a aceitação sensorial e valor nutricional quanto em relação a produção industrial, pois ao utilizar esses resíduos que normalmente seriam descartados, agrega-se valor ao produto além de diminuir custos e impactos ambientais gerados, sendo assim uma maneira mais sustentável de produção.

Referências

ABIMAPI. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. Abimapi.com.br. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/estatisticas-biscoitos.php>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

ALMEIDA, R.L.J.; SANTOS, N.C.; PEREIRA, T.S.; SILVA, V.M.A.; RIBEIRO, V.H.A.; SILVA, L.N.; ALMEIDA, R.D.; SANTOS, S.B.F.; MOREIRA, F.I.N.; LIMA, S.E.R.; Composição Físico-químicas de Cookies Adicionados de Resíduos do Arroz Vermelho. **Research, Society and Development**, v. 9, n.1, e151911852, 2020.

BACK, L. **Matérias-primas e insumos: possíveis influências nos processos de produção em indústria de produtos alimentícios**. Orientador: Odair Camargo. 2011. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia de Produção, Coordenação de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Pará, Medianeira. 2011. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12840>> Acesso em: 10 mar. 2021.

BASSETTO, R. Z.; SAMULAK, R.; MISUGI, C.; BARANA, A.; ROSSO, N. Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (Beta vulgaris L.) **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 139-145, 2013.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263/2005, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE CEREALIS, AMIDOS, FARINHAS E FARELOS". Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/..%5Cpontofocal%5Ctextos%5Cregulamentos%5CBRA_170_add_1.htm> Acesso em: 10 mar. 2021.



CAYRES, C. A.; COUTO, M. A. P. G.; ASCHERI, J. L.R. Formulação, composição nutricional e atividade de água de biscoitos doce sem glúten elaborados a partir de farinhas mistas extrudadas com coprodutos da industrialização de laranja pera (albedo, flavedo e semente), quirera de arroz e isolado proteico de soja. **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p.51, 2014.

CHAGAS, E. G. L. **Produção, caracterização e aplicação de farinhas obtidas a partir do resíduo agroindustrial do processamento do camu-camu**. 2019. 113f. Dissertação (Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos) - Universidade de São Paulo - USP, p.113, 2019.

COELHO, A. A. **Resíduos do processamento de aveia: aplicação em alimentos e seus impactos - uma revisão**. 2020. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Ciências Agrárias, p.47, 2020.

COSTA FILHO, D. V.; SILVA, A. J.; SILVA, P. A. P.; SOUSA, F. C. Aproveitamento de resíduos agroindustriais na elaboração de subprodutos. **II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro**, p. 8, 2017.

FELIPE, D. F.; BIDO, G.S.; CARVALHO, L.F.M.C.; TREVISAN, J.A.C. Avaliação físico-química e sensorial de biscoitos tipo cookie contendo resíduo de cevada maltada. **Encontro Internacional de Produção Científica**, p. 2-4, 2019.

FERREIRA, M.S.B. **Elaboração de biscoito integral empregando resíduo da indústria cervejeira na formulação**. 2017. 58f. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal De Santa Catarina, p.58, 2017.

GASPAR, P. B. **Elaboração de farinhas e biscoitos com resíduos da agroindústria familiar da região de Araras**. 2020. Dissertação (Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal De São Carlos, Araras, p.41, 2020.

GLUGER, H. D; GURAK, P. D. Desenvolvimento de biscoitos salgados com o uso de subprodutos da indústria de cerveja. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 27, p. 1-12, e020023, 2020.

ISHIMOTO, F. Y.; HARADA, A.I.; BRANCO, I.G.; CONCEIÇÃO, W.A.S.; COUTINHO, M.R. Aproveitamento Alternativo da Casca do Maracujá- Amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg) para Produção de Biscoitos. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.9, n.2, p.279-292, 2007.

LIMA, A. R. N.; CÂMARA, G.B.; OLIVEIRA, T.K.B.; ALENCAR, W.D.; VASCONCELOS, S.H.; SOARES, T.C.; SOARES, T.C.; CAVALCANTI, M.S. Caracterização Físico-Química e Microbiológica de Biscoitos Confeccionados com Farinha de Resíduos de Frutas. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 11, p. e198111452, 2019.

MACHADO, A. R.; ASSUMPCÃO, E. S. **Elaboração e aceitabilidade de biscoito de maçã enriquecido com okara**. 2017. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição) - Centro Universitário Toledo, Araçatuba, p.19, 2017.

MELO, V. S.; SANTANA, F.M.F.; JÚNIOR, J.M.L.; SOUZA, M.S.B. Aproveitamento da farinha de semente de uva na elaboração de biscoitos tipo cookie: composição química e aceitabilidade. **Biodiversidade: Educação, Saúde e Conservação**, v. 1, n. 1, p. 56-66, 2018.

MORAIS, J. L. **Desenvolvimento e caracterização de barras de cereais e biscoitos tipo cookie elaborados a partir da farinha da entrecasca de melancia**. 2015. 86f. Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Centro de Educação e Saúde / UFCG, p.86, 2015.

NUNES, J. S., SILVA, F. B., GOMES, J. P., SILVA, W. P. Avaliação da composição físico-química de biscoito tipo sequilho adicionado de farinha de resíduo do pedúnculo caju desidratado. **XIX Encontro Nacional e V Congresso Latino-Americano de Analistas de Alimentos**, 2015.

PIOVESANA, A.; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 1, p. 68-72, 2013.

PERIN, E. C.; SCHOTT, I. B. **Utilização de farinha extraída de resíduos de uva na elaboração de biscoito tipo cookie**. 2011. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p.61, 2011.

RESSUTTE, J. B.; PINHEIRO, J. P.; BELLUCO, C. Z.; NASCIMENTO, M. G.; COUTO; J. M. F. A.; SCAPIM, M. R.



Avaliação sensorial de biscoito tipo cookie com farinha de coco e resíduo de abacaxi. **XI Encontro Internacional de Produção Científica**, 2019.

SANTANA, J. S. **Elaboração de biscoitos com farinha de inhame: uma alternativa para celíacos**. 2014. 61 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação) – Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

SANTANA, M. F. S.; SILVA, I. C. Elaboração de biscoitos com resíduo da extração de suco de caju. **Embrapa Amazônia Oriental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2008.

SANTOS, D.S. D.; STORCK, C.R.; FOGAÇA, A.O. Biscoito com adição de farinha de casca de limão. **Disciplinarum Scientia**, v. 15, n. 1, p. 123-135, 2014.

SENHORAS, E. M. Oportunidades da cadeia agroindustrial do coco verde: do coco verde nada se perde, tudo se desfruta. **Revista Urutágua, Maringá**, n. 5, p. 08-15, 2014.

SILVA, I. G.; ANDRADE, A.P.C.; SILVA, L.M.R.; GOMES, D.S. Elaboração e análise sensorial de biscoito tipo *cookie* feito a partir da farinha do caroço de abacate. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 22, e2018209, 2019.

SILVEIRA, M. L. R.; SANTOS, C.O.; PENNA, N.G.; SAUTTER, C.K.; ROSA, C.S.; BERTAGNOLLI, S.M.M. Aproveitamento tecnológico das sementes de goiaba (*Psidium guajava L.*) como farinha na elaboração de biscoitos. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 34, n. 1, p. 1-20, 2016.

TACO/ NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. UNICAMP. 4ª edição. rev. e ampl. NEPA- UNICAMP. 2011.

TOLEDO, N. M. V.; BERNO, N. D.; FONSECA, R. D.; STURION, G. L. Avanços e perspectivas mediante aos atos normativos nacionais e internacionais para o mercado de biscoito, 2017. Disponível em: < <https://repositorio.usp.br/item/002832667> > Acesso em: 23 mar. 2021.

TOZATTI, P.; RIGO, M.; BEZERRA, J.R.M.V.; CÓRDOVA, K.R.V.; TEIXEIRA, A.M. Utilização de resíduo de laranja na elaboração de biscoitos tipo cracker. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 15, n. 1, p. 135-150, 2013.

TRAVALINI, A.P.; FARIAS, F.O.; MAYER, R.; DEMIATE, I.M.; BARANA, A.C. Avaliação do efeito da incorporação de subprodutos agroindustriais na elaboração de *Cookies*. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial-UTFPR, Ponta Grossa**, v. 8, n. 2, p. 1592-1602, 2014.

VIEIRA, M. A. **Caracterização de farinhas obtidas dos resíduos da produção de palmito da palmeira-real (*Archontophoenix alexandre*) e desenvolvimento de biscoito fibroso**. 2006. 135f. Dissertação (Pós-graduação em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, p.135, 2006.

CAPÍTULO 6

CADASTRO AMBIENTAL RURAL: REGULARIZAÇÃO AGROAMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS IMÓVEIS RURAIS

RURAL ENVIRONMENTAL REGISTRATION: AGRO-ENVIRONMENTAL
REGULARIZATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL
PROPERTIES

Bárbara Noeme da Silva Souza
Aurea Maria Barbosa de Sousa

Resumo

O Cadastro Ambiental Rural – CAR é um instrumento criado pela Lei Federal nº12.651, de 2012 – Código Florestal brasileiro, consiste no registro eletrônico, cartográfico dos imóveis rurais, de natureza autodeclaratória, afim de promover a identificação e regularização ambiental das propriedades e posses rurais. Este estudo teve o objetivo de reunir e analisar informações técnicas disponíveis na literatura a respeito do sistema de regularização ambiental, por meio do Cadastro Ambiental Rural (CAR). A metodologia consistiu da pesquisa e análise da legislação, incluindo os decretos e normas infralegais, relacionadas ao Novo Código Florestal e especificamente ao CAR; análise de dados relacionados aos imóveis cadastrados no Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) e revisão bibliográfica. Apesar de ter como objetivo manifesto a regularidade ambiental das propriedades e posses rurais no país, o CAR é mais uma ferramenta que evidencia a concentração fundiária brasileira. Pode-se afirmar que o CAR surgiu como um mecanismo inovador, voltado à gestão e o monitoramento das áreas que a legislação dedica a proteção especial (APP e RL). Trata-se de um indicador social necessário para o planejamento das políticas públicas e representa uma oportunidade singular de conhecimento da estrutura física dos imóveis rurais, dos seus recursos hídricos e vegetais. Representa também uma oportunidade para a orientação dos proprietários/possuidores sobre os seus direitos e deveres ambientais.

Palavras chaves: CAR. Legislação Ambiental. Imóveis Rurais.

Abstract

The Rural Environmental Registry - CAR is an instrument created by Federal Law No. 12,651 of 2012 - Brazilian Forest Code, consists of the electronic, cartographic registration of rural properties, of a self-declaratory nature, in order to promote the identification and environmental regularization of properties and possessions rural areas. This study aims to gather and analyze technical information available in the literature regarding the environmental regularization system, the Rural Environmental Registry (CAR). The methodology consisted of research and analysis of legislation, including infra-legal decrees and norms, related to the New Forest Code and specifically to the CAR; analysis of data related to properties registered in the Rural Environmental Registry System (SICAR) and literature review. Despite having as a clear objective, the environmental regularity of rural properties and possessions in the country, the CAR is yet another tool that highlights the concentration of land ownership in Brazil. It can be said that the CAR emerged as an innovative mechanism, aimed at managing and monitoring the areas that the legislation dedicates to special protection (APP and RL). It is a necessary social indicator for the planning of public policies and represents a unique opportunity for knowledge of the physical structure of rural properties, their water and plant resources. It also represents an opportunity to provide guidance to owners/owners on their environmental rights and duties.

Keywords: CAR. Environmental legislation. Rural Properties.



1. INTRODUÇÃO

A taxa de desmatamento no Brasil aumentou 34%, durante o período 2018-2019 (INPE, 2020), sugerindo que as políticas públicas em curso têm sido insuficientes para manter o declínio da curva e para enfrentar os vetores do desmatamento, especialmente, na Amazônia. Diante desse contexto, é perceptível o desmonte sistemático das políticas ambientais brasileiras. As autoridades brasileiras têm sido mais cobradas em nível internacional do que internamente sobre a ampliação do desmatamento da Amazônia Legal (ABRAMOVAY, 2019).

A Floresta Amazônica possui a maior biodiversidade do mundo e é detentora de uma grande quantidade de água, que reflete a sua importância para regulação do clima global. Em 2018, a área desmatada acumulada no Brasil alcançou os 7.536 km², o equivalente a 18,5% da sua extensão (ICMBIO, 2018). A Amazônia Legal, conceito criado em 1953 com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social da região, corresponde a uma área de 5.215.423 km² ou 60% do território brasileiro, que abrange nove Estados: Acre, Amapá, Pará, Amazonas, Rondônia, Roraima e parte dos estados do Mato Grosso, Tocantins e Maranhão (SUDAM, 2018).

A aprovação da lei 12.651, de 25 de maio de 2012, que criou o novo Código Florestal, consolidou a legislação que estabelece normas gerais para a proteção das diferentes formas de vegetação nativa, definindo as regras que conciliem a proteção das florestas com a promoção do desenvolvimento econômico. Para os imóveis rurais do país, ficam definidos, entre outros dispositivos, os critérios para utilização do solo, instituindo diferentes categorias de áreas, como as de Áreas de Preservação Permanente (APP), de Reserva Legal (RL), de Uso Restrito e Áreas Consolidadas, Uso Alternativo do Solo, além das Áreas Remanescentes de Vegetação Nativa (PETERS; PANASOLO, 2014).

Por definição, APP's e RL's são áreas de elevada importância para a manutenção dos processos ecológicos. Ambas prestam serviços ambientais, como: atenuam a erosão de terrenos declivosos e evitam a colmatagem dos rios; servem para conectar áreas e, conseqüentemente, proporcionar a diversidade gênica animal e vegetal (METZGER, 2010); funcionam como bancos de sementes de vegetação primária; constituem refúgio para espécies migratórias; entre outros e, portanto, devem ser preservadas.

Pode-se dizer que o aumento do desmatamento associado à mudança do uso do solo, em conjunto com o crescimento da demanda por produtos florestais, desencadeou nas últimas três décadas várias discussões a respeito dos impactos das atividades que causam a supressão da vegetação. Pode-se considerar que a conversão do uso do solo para a expansão da agricultura, pecuária, exploração madeireira, grilagem de terras e garimpo ilegal, são as maiores causas do desmatamento



no Brasil (ARIMA et al., 2005).

Diante das crescentes preocupações com a regularização ambiental e o desmatamento, a nova lei florestal (12.651/2012), com a intenção de monitorar e controlar o desmatamento ilegal criou o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Trata-se de uma ferramenta de monitoramento remoto para integração das informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento, como está insculpido no art. 29 da Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

O CAR pode servir de base para que outros instrumentos possam funcionar. Além disso, o cruzamento de dados declarados com outros registros da base de dados do governo, como classes de solos, produção por região, etc., pode permitir o melhor gerenciamento de recursos agrícolas e florestais (PIRES, 2013; MACHADO, 2016). Dessa forma, este estudo teve o objetivo de reunir e analisar informações técnicas disponíveis na literatura a respeito do sistema de regularização ambiental, o Cadastro Ambiental Rural, a fim de responder a seguinte questão: o Cadastro Ambiental Rural contribui de forma efetiva para a regularização e gestão sustentável dos imóveis rurais?

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido a partir de metodologias da pesquisa, caracterizada como uma pesquisa descritiva, cujo objetivo principal é a descrição de características de determinada população, fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2011).

Neste trabalho foi empregada a metodologia de pesquisa bibliográfica, com base na análise da legislação vigente (leis, decretos e normas infralegais relacionadas ao Novo Código e especificamente ao CAR), na análise dos dados relacionados aos imóveis cadastrados no Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) e na revisão bibliográfica.

3. O ANTIGO E NOVO CÓDIGO FLORESTAL

O Código Florestal Brasileiro é o instrumento legal que institui as regras gerais de exploração do território e estabelece onde e de que forma isto pode ocorrer, por meio da determinação das áreas de vegetação nativa, que devem ser preservadas e das regiões legalmente autorizadas a receberem os diferentes tipos de produção rural (PORTAL BRASIL, 2012). Ele surgiu da necessidade de adaptar a proteção dos recursos vegetais, solo, fauna, corpos d'água, ao desenvolvimento econômico. Apesar do nome de 'Código Florestal' e considerando os conceitos estudados no



item 3.1, percebe-se que este conjunto de leis de proteção ambiental, refere-se não somente às florestas, mas sim, a vegetação, solo, fauna, corpos d'água em sua forma mais ampla.

3.1 Histórico da Evolução do Código Florestal

Em 1921, por decreto, instituiu-se o Serviço Florestal do Brasil, vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a preservação de ecossistemas em processo de desmatamento. Entretanto, apenas em 1934, na era Vargas, surge o primeiro Código Florestal Brasileiro. Esse código estendia o alcance das "matas de bordas" para todas aquelas com algum papel físico na proteção das águas, do solo e das dunas, bem como as florestas que atendessem funções de defesa nacional, salubridade pública, finalidades paisagísticas ou preservação de espécies da fauna nativa. Porém, embora inovadora na época, pecava nas métricas.

Conforme Nascimento et al. (2014), esse código definiu de forma clara duas linhas de política para os recursos florestais: a primeira, uma política de proteção, quando estabelece as Florestas de Preservação Permanentes (as atuais Áreas de Preservação Permanente - APP), a Reserva Legal (RL) e Áreas de Uso Indireto (Parques Nacionais e Reservas Biológicas); e a segunda, a política de conservação, estimulando o uso racional através da exploração das florestas plantadas ou nativas, vinculando o consumo à sua reposição e incentivando o reflorestamento por meio de deduções fiscais.

O Código Florestal de 1965 trouxe novidades, entre estas: o estabelecimento, na legislação, dos conceitos de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP); a determinação de que metade (50%) de todos os imóveis rurais na Amazônia deveria ser preservada e de que, no restante do país, este percentual seria de 20%. A lei também previa a responsabilidade de recomposição da área, caso houvesse desmatamento acima dos percentuais permitidos. Esse código ampliava as políticas de proteção e conservação da flora (SOS FLORESTAS, 2011; FERREIRA, 2014) e, de forma inovadora, estabelecia a proteção das Áreas de Preservação Permanente (SENAR-RS, 2014), que deveriam ser preservadas, tanto na área rural, quanto na área urbana.

Trinta anos após a aprovação do código de 1965, o Brasil registrou o maior índice de desmatamento da Amazônia, o que despertou a preocupação do governo levando o então presidente Fernando Henrique Cardoso a editar, em 1996, a Medida Provisória nº 1.511, que ampliava as restrições ao desmatamento da floresta amazônica, passando as RL's nas áreas de floresta para 80%, mas no Cerrado dentro da Amazônia Legal, reduziu de 50% para 35% (SOS FLORESTAS, 2011).

Com a promulgação, em 1998, da Lei de Crimes Ambientais e o aumento da fiscalização no campo, o código de 1965, que já estava esquecido, passou a inco-



modar o setor agropecuário, por apresentar penas mais duras para quem desobedece a legislação ambiental. A insatisfação aumentou com a edição, pelo governo, em 2008, de um conjunto de medidas voltadas a fazer valer o que diz o código, que incluiu a restrição de financiamento bancário para fazendas que não tivessem seu passivo ambiental regularizado, o que pressionou alguns empresários do setor agropecuário (SOS FLORESTAS, 2011).

3.1.1 O Código Florestal de 2012

O Novo Código Florestal de 2012 estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo as APP's, as RL's e as de Uso Restrito; a exploração florestal; o suprimento de matéria-prima florestal; o controle da origem dos produtos florestais; o controle e prevenção dos incêndios florestais; e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

3.1.2 Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP)

A RL refere-se à área de mata nativa que deve ser preservada dentro de uma propriedade rural. O Código Florestal de 2012 manteve os percentuais previstos na Lei nº 4.771/1965 para as áreas de Reserva Legal, ou seja: 80% para áreas de florestas da Amazônia, 35% do Cerrado da Amazônia Legal e 20% para as demais regiões. No entanto, há a possibilidade de reduzir para 50% a Reserva Legal na Amazônia, desde que o Estado possua mais de 65% de terras protegidas e que uma Lei Estadual a autorize.

A vegetação da RL não podia ser suprimida, podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, de acordo com princípios e critérios técnicos e científicos estabelecidos no regulamento. O Código Florestal de 1965 fazia, no entanto, uma ressalva: para cumprimento da manutenção ou compensação da área de RL em pequena propriedade ou posse rural familiar, podiam ser computados os plantios de árvores frutíferas ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas (SENADO, 2009).

Áreas de Preservação Permanente (APP) são locais vulneráveis, como margens de rios, topo de morros ou encostas, que não podem ser desmatados. Para efeito de recomposição de algumas categorias de APP's em áreas consideradas consolidadas (área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22/7/2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio), a Lei nº 12.651/2012 estabelece regras transitórias, indicando as dimensões mínimas a serem recompostas com vistas a garantir a oferta de serviço a elas associados. A aplicação de tais regras leva em



consideração o tamanho da propriedade em módulos fiscais e as características associadas às APP's (EMBRAPA, 2016).

Aos proprietários e possuidores dos imóveis rurais que, em 22 de julho de 2008, que detinham até 10 (dez) módulos fiscais e desenvolviam atividades agrossilvipastoris nas áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente, é garantido que a exigência de recomposição, somadas todas as Áreas de Preservação Permanente do imóvel, não ultrapassará os seguintes percentuais (Art. 61B): 10% (dez por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área de até 2 (dois) módulos fiscais; 20% (vinte por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) e de até 4 (quatro) módulos fiscais.

Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima máximo (Art.62). Para fins da regularização ambiental ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de quinze metros (15 m) de cada lado. Em áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, essa faixa poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.

3.1.3 A Conversão de Multas

Na Lei 4.771/1965, produtores rurais com propriedade de até 4 módulos fiscais, autuados até julho de 2008, poderiam converter multas com reflorestamento. Com o Código Florestal de 2012, proprietários que até 22 de julho de 2008 (data do Decreto que regulamentou a Lei de Crimes Ambientais) descumpriram a lei e desenvolveram atividades agropecuárias em APPs ficaram liberados de grande parte da recomposição das áreas desmatadas. O novo código reduziu, por exemplo, a necessidade de recomposição no entorno dos rios, essas propriedades não precisarão mais recompor áreas de Reserva Legal desmatadas ilegalmente (VALENTE, 2012).

O Programa de Regularização Ambiental (PRA) fora criado pelo Código Florestal de 2012. Ao aderir ao PRA o proprietário assina o Termo de Compromisso contendo os compromissos de manter, recuperar ou recompor as áreas degradadas ou áreas alteradas em Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito do imóvel rural, ou ainda de compensar Áreas de Reserva Legal. O projeto de composição de áreas degradadas e alteradas é um dos instrumentos do PRA e as atividades nele estabelecidas deverão ser concluídas de acordo com o cronograma previsto no Termo de Compromisso (EMBRAPA, 2016).

O conceito de Área Rural Consolidada faz parte de uma das novidades da Lei nº



12.651/2012 e refere-se a área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22/7/2008, como edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio.

O Código Florestal de 2012 permitiu a manutenção de atividades agrossilvipastoris desde que não estejam em área que ofereça riscos às pessoas e ao meio ambiente e que sejam observados critérios técnicos de conservação do solo e da água. Entretanto, fica proibida a utilização de novas áreas de APP e Reserva Legal, além dessas ocupadas até 22/7/2008. Nesse caso, o órgão ambiental poderá comprovar a situação de área consolidada por meio de imagens aéreas que possui em seus arquivos, referentes a períodos anteriores a 22/7/2008 (PENHA, 2015).

3.1.4 Impactos das principais alterações do novo Código Florestal

A modificação da legislação fragilizou a proteção do meio ambiente e a regularização de infrações já cometidas contra a Lei 4.771/1965, que até 24 de maio de 2012 esteve em vigor. O Novo Código Florestal, que vigora desde 25 de maio de 2012, reduziu desproporcionalmente a proteção da natureza e dos recursos naturais existentes. No entanto, ele favoreceu os proprietários de terras, anistiando desmatamentos, perdoando multas e desobrigando a recuperação de áreas de risco e de florestas nativas. Os prejuízos são incalculáveis para a biodiversidade, cursos d'água e para solo, comprometendo o futuro das próximas gerações. O texto ainda destaca que, mesmo com a aplicação integral e efetiva da Lei 12.651/2012, ainda restariam 104 Mha de áreas com cobertura vegetal nativa sem proteção legal, ou seja, áreas que podem ser legalmente desmatadas ou abertas para uso agropecuário e outros tipos de uso (NASCIMENTO et al., 2015).

O conceito de "Área Rural Consolidada" criou uma anistia de passivo ambiental. Quer dizer, a definição de "Área Rural Consolidada" possibilita legitimar desmatamentos ilegais e degradações ambientais ocorridos até julho de 2008, incluindo desrespeito às APPs e à Reserva Legal (SAUER et al., 2012). Essa grande anistia para quem desmatou até 2008, acobertou 58% do passivo ambiental dos imóveis rurais no Brasil.

O novo código é amplamente criticado em outros aspectos por ser menos rigoroso em relação às exigências de proteção ambiental comparativamente à versão anterior. As principais críticas estão associadas a um maior alinhamento com os interesses do setor empresarial agrícola, culminando com a redução da faixa de restauração de áreas já manejadas em APP's e na anistia da recuperação das áreas desmatadas, dentro da RL (SOARES-FILHO et al., 2014; JUNG et al., 2017; KROGER, 2017), resultando na legalização das irregularidades do não cumprimento da lei anterior (SAUER, 2012).

4. ORIGEM DO CAR

O Artigo 29 do novo Código Florestal Brasileiro estabeleceu a criação do CAR, como o registro público de todos os imóveis rurais, um instrumento ímpar na agregação de informações ambientais, objetivando a regularização ambiental de todas as propriedades e posses rurais no Brasil, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA (BRASIL, 2012). A partir da promulgação do Decreto Federal 7.830/2012, o CAR é regulamentado através do estabelecimento do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), cuja finalidade é armazenar e gerenciar, por meio de registro eletrônico, todas as informações ambientais associadas aos imóveis. Essas informações ambientais se referem ao limite do imóvel, ao uso e cobertura do solo e a ocorrência de APP's, Áreas de Uso Restrito, Servidão Administrativa e RL's. O armazenamento dessas informações em um banco de dados espacial permite ao governo o gerenciamento e definições de políticas públicas voltadas para o meio ambiente, uma vez que é possível obter um diagnóstico dos atributos ambientais dos imóveis em âmbito nacional (NEWTON et al., 2016).

O CAR surgiu pela primeira vez em 2008, como forma de combate ao desmatamento no bioma amazônico nos estados do Mato Grosso e Pará, alvos de intensos desmatamentos (ARIMA et al., 2014; COSTA et al., 2018). Esse fato motivou o desenvolvimento de um sistema integrado voltado para o monitoramento das intervenções nas propriedades rurais. A necessidade da adequação ambiental em âmbito nacional frente ao novo código, fez com que o modelo de monitoramento fosse aprimorado e extrapolado em escala nacional. Posteriormente, foi criado por meio do Decreto Federal nº 7.029/2009 o Programa Mais Ambiente, como uma tentativa de implementar o CAR em nível nacional.

Por intermédio do CAR, todas as informações referentes à situação ambiental das APPs, das áreas de RLs, dos remanescentes de vegetação nativa, das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país irão compor uma base de dados integrada, com imagens de satélite, disponíveis a população e útil aos gestores e criadores de políticas públicas.

4.1 Carteira de Identidade dos Imóveis rurais

Noticiado como uma das principais ferramentas para que o Brasil cumpra suas metas do acordo com o clima, o Cadastro Ambiental Rural tornou-se estratégico para o controle, o monitoramento e o combate ao desmatamento das florestas nacionais, bem como para o planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais.

O proprietário ou possuidor rural deve se inscrever no órgão ambiental, portando os seguintes documentos: identificação pessoal; comprovação da propriedade ou posse rural; identificação do imóvel por meio de planta e memorial descritivo, com indicações das coordenadas geográficas, com pelo menos ponto de amarração



do perímetro do imóvel e com informações da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente - APP, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e, caso exista, da localização da Reserva Legal. (BRASIL, 2012).

O CAR não se confunde com a regularização fundiária, estando voltado, essencialmente, à regularização ambiental do imóvel rural. Nesse sentido, vale lembrar que o Código Florestal expressamente menciona que o CAR não constitui título de propriedade, nem tampouco elimina a necessidade de cumprimento do artigo 2º da Lei 10.267/2012 que trata do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) no sentido de os proprietários ou possuidores observarem certas obrigações, como a de manter as informações atualizadas, bem como respeitar a área mínima definida para o módulo do imóvel, em caso de eventual desmembramento. Diferentemente do CAR e, apesar da possibilidade de servir a outros fins, o CNIR é um cadastro fundiário que tem como finalidades principais a regularização fundiária e a arrecadação tributária sobre os imóveis rurais no país.

O CAR é condição obrigatória para a adesão ao Programa de Recuperação Ambiental (PRA), conforme será mais bem detalhado adiante. Com ele, haverá o mapeamento da propriedade, constituindo antecedente lógico, portanto, para as ações de recomposição do passivo ambiental, acaso existente, no imóvel rural. Nesse sentido, o CAR não isenta o proprietário ou possuidor rural de submeter ao procedimento de licenciamento ambiental eventuais atividades utilizadoras de recursos naturais que venha a desenvolver em seu imóvel rural e que sejam, efetiva ou potencialmente, poluidoras ou capazes, de qualquer forma, de causar degradação ambiental (SOUZA, 2013).

A recuperação ambiental, no âmbito do novo Código Florestal Brasileiro, está prevista nos mecanismos atrelados ao CAR, como o PRA. Esses programas visam à recuperação de áreas desmatadas ilegalmente, contribuindo para a restauração da vegetação nativa e das APP's. No PRA, o proprietário em débito com a legislação ambiental firma termos de compromisso de recuperação das áreas degradadas (BRANCALION et al., 2016; SOARES-FILHO et al., 2016).

4.2 Modularidade do CAR

O CAR deverá contemplar os dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural, conforme dispõem o art. 5 do Decreto 7.830/2012 (BRASIL, 2012). As informações prestadas no sistema CAR serão analisadas pelo órgão ambiental local responsável e poderão ser checadas em trabalho de campo. Caso seja constatada falsidade ou omissão, poderá o declarante sofrer sanções em âmbito penal e administrativo, conforme destacado art. 7 do Decreto no 7.830/2012 (BRASIL, 2012; OLIVEIRA et al., 2014).



O tamanho do módulo fiscal citado no Código Florestal varia em cada município brasileiro, esta unidade de medida é expressa em hectares conforme tabela do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Para fins de inscrição no CAR e adesão eventual ao PRA, deverá levar em conta o tamanho do imóvel de acordo com Tabela 1 (PETERS; PANASOLO, 2014).

Tabela 1. Classificação do imóvel rural

Tamanho	Previsão legal
Pequena propriedade rural ou posse: com área de até 4 (quatro) módulos fiscais, incluindo aquelas descritas nos termos do inciso V do art. 3 da Lei no 12.651/2012	Art. 2o, inciso I, letra "a" da Instrução Normativa no 2/2014
Média propriedade ou posse com área superior a 4 (quatro) até 15 (quinze) módulos.	Art. 2o, inciso I, letra "b" da Instrução Normativa no 2/2014
Grande propriedade ou posse com área superior a 15 (quinze) módulos fiscais	Grande propriedade ou posse com área superior a 15 (quinze) módulos fiscais Art. 2, inciso I, letra "c" da Instrução Normativa no 2/2014

Fonte:(PETERS; PANASOLO, 2014)

4.3 Cadastro e acesso ao Sistema SICAR

A inscrição no CAR é o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental do imóvel e, caso o ente federativo não disponha de sistema próprio para o cadastramento dos imóveis rurais, poderá utilizar o módulo de CAR, disponível no site <http://www.car.gov.br>. Essa etapa é realizada por meio de cooperação com o MMA, com a possibilidade de desenvolver módulos complementares para atender às peculiaridades locais, desde que compatíveis com o SICAR e observados determinados parâmetros técnicos definidos pelo governo federal, do Decreto 7.830/2012 e artigo 5º da Instrução Normativa 2/2014.1.

O Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR foi criado por meio do Decreto nº 7.830/2012 e definido como sistema eletrônico de âmbito nacional destinado à integração e ao gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais de todo o País. Essas informações destinam-se a subsidiar políticas, programas, projetos e atividades de controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento ilegal. Os objetivos do SICAR são:

- Receber, gerenciar e integrar os dados do CAR de todos os entes federativos;



- Cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes a seu perímetro e localização, aos remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às Áreas de Preservação Permanente, às Áreas de Uso Restrito, às áreas consolidadas e às Reservas Legais;
- Monitorar a manutenção, a recomposição, a regeneração, a compensação e a supressão da vegetação nativa e da cobertura vegetal nas áreas de Preservação Permanente, de Uso Restrito, e de Reserva Legal, no interior dos imóveis rurais;
- Promover o planejamento ambiental e econômico do uso do solo e conservação ambiental no território nacional; e
- Disponibilizar informações de natureza pública sobre a regularização ambiental dos imóveis rurais em território nacional, na Internet.

O SICAR é o responsável por emitir o Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR, que confirma a efetivação do cadastramento e o envio da documentação exigida para a análise da localização da área de Reserva Legal, inclusive perante as instituições financeiras para concessão de crédito agrícola, em qualquer de suas modalidades a partir de 31 de dezembro de 2017.

4.4 Estrutura Fundiária revelada pelo CAR

Diante da relevância que ganhou na lei, o CAR foi priorizado nas regulamentações e implementações do Novo Código Florestal. Um dos primeiros passos foi a criação do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), que classificou a adesão ao CAR em três categorias ou regimes: imóvel rural que contempla propriedades e posses individuais; imóvel rural de Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs) e imóvel rural de Assentamentos da Reforma Agrária (MMA, 2014). É importante lembrar que “as associações e sindicatos patronais rurais elegeram a ‘questão ambiental’ como tema para suas mobilizações em 2010 e 2011” (ALMEIDA, 2012, p. 68), classificando o meio ambiente como entrave para a ampliação da capacidade produtiva do setor (ALMEIDA, 2010).

A morosidade com o CAR de PCT’s revela mais uma das “artimanhas” no âmbito das agroestratégias que se valem da procrastinação do poder público levando à flexibilização dos direitos territoriais destes povos (ALMEIDA, 2012). Em outras palavras, uma operação passiva de instituições vinculadas aos direitos fundiários e de PCTs (DELGADO, 2013) que, tanto não reconhecem as especificidades, modos de vida e os direitos de muitos outros PCT’s para além dos indígenas e quilombolas, quanto, ao reconhecer, não oferece as mesmas condições de acesso, uso e apropriação da ferramenta, como a propriedade privada dispõe (SPAROVEK et al.,

2019).

Como uma importante ferramenta de gestão ambiental brasileira, o CAR, através do Serviço Florestal Brasileiro, disponibiliza regularmente documentos com informações sobre o andamento desta política, com um panorama da situação nacional, assim como informações sobre área cadastrada, perfil de imóveis e outras. Até fevereiro de 2021 foram analisados 6.295.982 imóveis totalizando uma área de 630.054.343,85 ha e 55% de imóveis solicitaram o PRA (Boletim Informativo do CAR, 2021).

O boletim informativo do CAR está dividido em área passível de cadastramento e em área total cadastrada. A área passível de cadastramento é referenciada com base no Censo Agropecuário de 2006, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já a área total cadastrada, constitui-se dos dados fornecidos pelo sistema de cadastro ambiental rural.

Outro ponto observado nas informações do site do CAR são as áreas sobrepostas nas Terras Indígenas de 12.102.214,20 ha e corresponde a 6.711 imóveis e a sobreposição com área embargada de 56.345.590,23 ha em 58.705 imóveis (Boletim Informativo do CAR, 2021). Esses problemas com a divergência de área e sobreposição das mesmas podem ser em função da metodologia para a execução do cadastro dos imóveis rurais no sistema CAR. Segundo a IN nº2/2014, que define os procedimentos gerais para execução do Cadastro Ambiental Rural, não há a exigência de um técnico e/ou profissional especializado para gerar o dado que produzirá o banco de dados do sistema. Isto é, um registro público, criado para gerar banco de dados para auxiliar no planejamento e gestão ambiental, econômica, social, uso e ocupação do solo, combate ao desmatamento executado sem nenhum critério técnico e profissional.

Apesar de ter como objetivo manifesto a regularidade ambiental das propriedades e posses rurais no país, o CAR é mais uma ferramenta que evidencia a concentração fundiária brasileira. A partir de seus relatórios, disponibilizados pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), é possível observar que em um universo de 5.626.683 cadastros, até 31 de janeiro de 2020, mais de 92,5% são de imóveis ou posses de pequenas propriedades até 4 MF (módulos fiscais). As médias propriedades, aquelas acima de 4 MF até 15 MF representam 5,5% dos cadastros enquanto as grandes propriedades, com área superior a 15 MF correspondem a 2% do número de cadastros no SICAR (SFB, 2020).

Do total de 547 Mha cadastrados, as grandes propriedades, imóveis com área superior a 15 MF, respondem por 50,72% de toda a área. As pequenas propriedades, imóveis com até 4 MF, respondem por 30,8% da área cadastrada e as médias propriedades, imóveis acima de 4 MF até 15 MF, correspondem a 18,4% do total da área cadastrada no SICAR (SFB, 2020). Nesse sentido, Thomaz Júnior (2010) afirma que os escandalosos patamares de concentração da propriedade da terra no Brasil se renovam e ampliam problemas agrários e sociais ao longo do tempo,



sempre se impondo por intermédio do poder e da violência. O Censo Agropecuário 2017, divulgado em 2019, vem corroborar o mesmo cenário de concentração.

Esses dados reafirmam uma vez mais a enorme concentração fundiária do país, já advertida pelo autor (OLIVEIRA, 2018) que mostra que o Brasil apresenta os maiores índices de concentração fundiária, com os maiores latifúndios da história, concebendo esse processo como monopolização do território, por meio da propriedade privada da terra.

O CAR, ao ser definido na lei como um registro sem fins fundiários, permite que sejam contabilizados nesse inventário também as posses rurais e outras terras que, de modo geral, ficam fora nos cadastros fundiários oficiais, possibilitando englobar terras griladas e territórios de PCT's. Esta situação, junto aos diferentes programas públicos de legalização das terras griladas, por exemplo o Terra Legal, abre uma possibilidade concreta de reduzir a quantidade de terras que ainda não estavam dentro do mercado, através das sobreposições nos cadastros e da legalização implícita que isso provoca. A questão é que tanto essas mercadorias ambientais quanto a terra estão concentradas nas mãos dos latifundiários do agronegócio. A propriedade privada vai ganhando espaço de maneira avassaladora, cercando não apenas a terra, mas também as possibilidades de produção e reprodução da vida (MORENO, 2005).

4.5 Desafios do CAR como política pública para gestores e proprietários locais

A conscientização desses indivíduos torna-se uma necessidade constante e ao mesmo tempo um elemento limitador. As principais dificuldades e desafios que estão sendo enfrentados no processo de implantação da política do CAR estão relacionados à carência de estruturas físicas e de servidores públicos para a sua gestão. Assim, deve-se apontar a carência de formação profissional como um limite em torno do CAR, logo, entende-se que tal aspecto é considerado um empecilho para o gerenciamento e monitoramento do território quanto à preservação ambiental dos municípios brasileiros (VOLPATO et al., 2016).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O CAR surgiu como um mecanismo inovador, voltado à gestão e o monitoramento das áreas que a legislação dedica à proteção especial (APP e RL). Trata-se de um indicador social necessário para o planejamento das políticas públicas e representa uma oportunidade singular de conhecimento da estrutura física dos imóveis rurais, dos seus recursos hídricos, vegetais, fauna e flora. Representa também uma oportunidade para a orientação dos proprietários/possuidores sobre os seus



direitos e deveres ambientais. Por ser de caráter declaratório, mesmo utilizando imagens de satélites, alguns de seus dados dependem da informação dos seus proprietários/possuidores, o que pode resultar em discrepâncias entre as informações declaradas e as situações reais. Mesmo assim, pode ser considerada uma boa fonte de dados para análises ambientais.

O CAR veio, em boa hora, integrar as informações necessárias a uma efetiva gestão ambiental, pois a dispersão dos dados relativos ao estado do meio ambiente dificulta sobremaneira a fiscalização das infrações e a elaboração e implementação de políticas públicas de preservação ambiental. Contudo, não deve ser visto como uma solução definitiva, na medida em que conserva alguns componentes de fragmentariedade, que impedem a completa concentração das informações necessárias à proteção ambiental.

Frisa-se, que a organização dos dados sobre os imóveis rurais e o patrimônio florestal em seus perímetros, corroboram para a fiscalização da proteção, da manutenção e identificação dos responsáveis por medidas prejudiciais e desmatamentos destas áreas. Além do mais, tornam-se mais transparentes e acessíveis à coletividade as informações sobre a proteção das florestas.

Referências

ABRAMOVAY, R. **A Amazônia precisa de uma economia do conhecimento da natureza**. USP. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.oamanhae hoje.com.br/assets/pdf/Relatorio_a_Amaz%C3%B4nia_precisa_de_uma_economia.pdf>. Acesso: 18 de jun.2021.

ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. Agroestratégias e desterritorialização: direitos territoriais e étnicos na mira dos estrategistas dos agronegócios. **Capitalismo globalizado e recursos territoriais: fronteiras da acumulação no Brasil contemporâneo**, p. 101-143, 2010.

ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. Territórios e territorialidades específicas na Amazônia: entre a "proteção" e o "protecionismo". **Caderno CRH**, v. 25, p. 63-72, 2012.

ARIMA, Eugênio; BARRETO, Paulo; BRITO, Marky. **Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental**. 2005,

BOLETIM informativo CAR disponível em: <https://www.florestal.gov.br/boletins-do-car/4774-boletim-informativo-abril-2021/file> acesso em 07agos de 2021

BRANCALION, Pedro HS et al. A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. 1-15, 2016.

BRASIL. Decreto nº 7.029, de 10 de dezembro de 2009. Institui o Programa Federal de Apoio a Regularização Ambiental de Imóveis Rurais, denominado "Programa Mais Ambiente", e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 dez. 2009.

BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 out. 2012.

BRASIL. Decreto nº 8235, de 5 de maio de 2014. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto no 7.830, de 17



- de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 de maio de 2014.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial da União, 2012.BVRIO. Bolsa dd Valores Ambientais do Rio de Janeiro. **Mercado de Reserva Legal Florestal**. Disponível em: <<https://www.bvrrio.org/florestal/cra/plataforma/prepara.do>>. Acesso em: 10 jun. 2021.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 set. 1965
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama 10, de 1 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=135>>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- BRAÚNA, Mikaela Minaré. **O novo Código Florestal e o princípio da vedação de retrocesso**: uma análise das alterações retrógradas da reserva legal e da área de preservação permanente. 2021.
- BRANCALION, P. H .S.; GARCIA, L. C.; LOYOLA, R.; et al. Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. e1–e16, 2016.
- DE OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino. Barbárie e modernidade: as transformações no campo e o agronegócio no Brasil. **Terra Livre**, v. 2, n. 21, p. 113-156, 2003.
- DELGADO, G. C. Economia do Agronegócio (Anos 2000) como Pacto do Poder com os Donos da Terra. **Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária** –ABRA, p. 61–68, 2013.
- EMBRAPA, Código Florestal: **Adequação ambiental da paisagem rural**. 2016. Retirado em: 19/12/2017, de <https://www.embrapa.br/codigo-florestalhttps://www.florestal.gov.br/boletins-do-car/4774-boletim-informativo-abril-2020/file>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário 2017: resultados definitivos. 2019.INCRA. **Instituto Nacional de Colonização e reforma Agraria**. Acervo Fundiário. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/dados_acervo.php>. Acesso em: 15 dez. 2019.
- IBGE. Intituto Brasileiro De geografia e estatística. **Censo Agropecuário 2006**: resultados definitivos. 2009
- ICMBIO. Instrução Normativa nº 25, de 12 de abril de 2012. Procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico. **Diário Oficial da União**, 13 abr. 2012. Seção 1, p. 64.
- INPE. (2020). **Consolida 7.536 KM² de desmatamento na Amazônia em 2018**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5138> Acesso em junho de 2021.
- Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10267.htm>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- MARTINELLI, Luiz Antônio et al. The False Dichotomy Between Preservation Of The Natural Vegetation And Food Productions In Brazil [a Falsa Dicotomia Entre A Preservação Da Vegetação Natural E A Produção Agropecuária]. **Biota Neotropica**, 2010
- MARTINI, Luiz Carlos Pittol. Evolução concisa da legislação brasileira sobre zonas ripárias e seus desafios para aplicação no Sul do Brasil. **Brazilian Jornal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 833-849, 2020.
- MEIO AMBIENTE. **Módulo de Cadastro**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: < <http://car.gov.br/public/Manual.pdf>>. Acesso em: 16 Jan 2021

- METZGER, Jean Paul. O Código Florestal tem base científica. **Natureza & Conservação**, v. 8, n. 1, p. 1-5, 2010.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente Instrução Normativa No 2/MMA, de 06 de maio de 2014. Diário Oficial da União, 2014
- MORENO, Camila et al. **Marx visita a Monsanto: para pensar a questão agrária no século XXI**. 2005.
- MORETTI, Giuliano e Zumbach, Liana. Soja-Boas Práticas Agrícolas e certificação Socioambiental- A caminho da Sustentabilidade 2. Curitiba, PR: **The Nature Conservancy (TNC)**, 2012.p 43.
- NASCIMENTO, R. C. et al. **Curso de capacitação para o Cadastro Ambiental Rural (CapCar): sequência I de preenchimento do CAR**. Lavras: UFLA, 2014.
- NEWTON, Peter et al. Overcoming barriers to low carbon agriculture and forest restoration in Brazil: The Rural Sustentável project. **World Development Perspectives**, v. 4, p. 5-7, 2016.
- OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. Geografia agrária: perspectivas no início do século XXI. **O campo no século XXI: território de vida, de luta e de construção da justiça social**. São Paulo: Casa amarela, p. 27-64, 2004
- OLIVEIRA, Francisco de. **Crítica à razão dualista/O ornitorrinco**. 1 ed. São Paulo: Boitempo, 2013.
- PENHA, Bruna Andersen. **O efeito das alterações do novo Código Florestal na preservação ambiental**. 2015
- PETERS, Edson Luiz; PANASOLO, Alessandro. **Cadastro Ambiental Rural CAR & Programa de Regularização Ambiental PRA**. Curitiba: Juruá, 2014.
- PIRES, M.O. O cadastro ambiental rural: das origens às perspectivas para a política ambiental. Brasília, DF: **Conservação Internacional**, 2014. 24 p. 2014.
- PORTAL BRASIL. **Entenda as principais regras do Código Florestal**. Publicado: 06/11/ 2012, Última modificação: 29/07/2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/11/entenda-as-principais-regras-do-codigo-florestal>>. Acesso em: 30 abr. 2016.
- SAUER, Sérgio; FRANÇA, Franciney Carreiro de. Código Florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. **Caderno crh**, v. 25, p. 285-307, 2012.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – RS. Manual do Treinando, Capacitação em Cadastro Ambiental Rural. **Coleção SENAR RS**. Porto Alegre RS, 2014
- SFB. Serviço Florestal Brasileiro. Módulo de Relatórios. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/modulo-de-relatorios>>. Acesso em: 04 de junho. 2021.
- Sicar Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (<http://www.car.gov.br>). Acesso 7 de junho 2021.
- SOARES-FILHO, B. S. Rajão r, Macedo M, Carneiro a costa w, coe m, et al. **Cracking Brazil's forest code. Science**, v. 344, p. 363-64, 2014.
- SOARES-FILHO, Britaldo et al. Cracking Brazil's forest code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014.
- SOS FLORESTAS. **Código Florestal** - Entenda o que está em jogo com a reforma da nossa legislação ambiental. 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortaliças/26RO/cartilhaCF.pdf>. Acesso em: 27 de jun. 2021
- SOUZA, N.F. O cadastramento ambiental rural: sua origem e o dever de instituição pelos Estados. In: **CONGRESSO NACIONAL DOS PROCURADORES DE ESTADO**. 2013.
- SPAROVEK, Gerd et al. Who owns Brazilian lands? **Land Use Policy**, v. 87, p. 104062, 2019.
- VALENTE, Ivan. **Novo Código Florestal Brasileiro: Meio ambiente e biodiversidade brasileira desprotegidos**. Publicação do mandato popular e socialista Ivan Valente/Deputado Federal PSOL/SP. Brasília, 2012.
- VIEIRA, Isabela. **Meio ambiente** – Acordo que permitirá acesso de estados ao Cadastro Ambiental Rural deve ser assinado na quinta-feira. Agência Brasil. (Online)Empresa Brasil de comunicação,26 de novembro de 2012. (Citado em 14 de janeiro 2013) [http:// www.agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-11-26/acor](http://www.agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-11-26/acor)

do-que-permitira-acesso-de-estados-ao-cadastro-ambiental-rural-deve-ser-assinado-na-quinta-feira.

VOLPATO, Margarete Marin Lordelo et al. **Cadastro ambiental rural para a agricultura familiar**. 2016.

CAPÍTULO 7

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS REDES DE DRENAGEM NO RECIFE/PE

PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN DRAINAGE NETWORKS IN
RECIFE/PE

Jaina Máira Brandão Silva
Maria Carrollina Silva dos Santos
Dieska Rayane da Silva Gomes

Resumo

Grande importância tem se dado ao sistema de drenagem em obras, entretanto é necessária uma solicitude quanto ao surgimento das manifestações patológicas, que podem ser decorrentes de diversos fatores, como falta de manutenção, falha durante a execução ou na elaboração do projeto. Este trabalho, tem como objetivo identificar a origem, das manifestações patológicas em três redes de drenagem pluviais da cidade do Recife-Pe. Os canais analisados foram: o canal do Derby/Tacaruna, canal da Malária e o canal do Parnamirim. A metodologia utilizada foi à inspeção preliminar em campo e registros fotográficos a fim de chegar a um parecer final. Através das inspeções, constatou-se que os canais analisados apresentaram muitas patologias, uma das causas para o surgimento das patologias foram às ligações ilegais de esgoto. Com o passar dos anos os sistemas de drenagem pluviais iniciam o processo de degradação, seja por uso inadequado ou por processo natural das condições de uso. Entretanto, nos casos analisados constatou-se, a degradação dos sistemas principalmente pelo uso inadequado, uma vez que o esgoto contém microrganismos agressivos ao concreto. Deste modo, colabora com a deterioração da estrutura dos canais, que não são dimensionados para receber estes tipos de poluentes. Ao fim deste estudo, conclui-se que as patologias presentes nos três canais foram as fissuras, corrosão de armaduras, infiltração e vazamento. Estes problemas podem ser evitados, ou ao menos contido, se houver um processo de planejamento e manutenção mais adequados do sistema de drenagem, além de se respeitar a natureza pluvial do mesmo.

Palavras chave: Canais, Corrosão, Fissuras.

Abstract

Great importance has been given to the drainage system in works, however it is necessary to be careful about the appearance of pathological manifestations, which may be due to several factors, such as lack of maintenance, failure during execution or in the design of the project. This work aims to identify the origin of pathological manifestations in three pluvial drainage networks in the city of Recife-Pe. The analyzed channels were: the Derby/Tacaruna channel, the Malaria channel and the Parnamirim channel. The methodology used was the preliminary inspection in the field and photographic records in order to reach a final opinion. Through inspections, it was found that the analyzed channels had many pathologies, one of the causes for the emergence of pathologies was the illegal connections of sewage. Over the years, rainwater drainage systems start the process of degradation, either by inadequate use or by natural process of the conditions of use. However, in the analyzed cases, it was found that the degradation of the systems was mainly due to inadequate use, since the sewage contains microorganisms that are aggressive to the concrete. In this way, it collaborates with the deterioration of the structure of the channels, which are not dimensioned to receive these types of pollutants. At the end of this study, it is concluded that the pathologies present in the three channels were cracks, reinforcement corrosion, infiltration and leakage. These problems can be avoided, or at least contained, if there is a more adequate planning and maintenance process for the drainage system, in addition to respecting its rainfall nature.

Key-words: Channels, Corrosion, Cracks.



1. INTRODUÇÃO

As manifestações patológicas na Engenharia Civil são estudos das doenças que podem surgir em uma obra ocasionada, por diversos problemas, como a utilização de materiais de baixa qualidade, sobrecargas estruturais, por falta de manutenção, entre outros. (MACEDO, 2017). Segundo o Manual de Drenagem Urbana (2002), as redes de drenagem ou redes hidrográficas são formadas por estruturas destinadas a retenção e disposição final da água, que vem da chuva. Classificados como microdrenagem e macrodrenagem esses sistemas são necessários, pois ajudam a minimizar problemas ocasionados nos períodos chuvosos. Nas áreas urbanas, onde normalmente as redes de drenagem são subterrâneas o seu acesso torna-se difícil. Desta forma, as patologias aparecem e se propagam sem que sejam notadas, essas patologias podem reduzir o desempenho das redes de drenagem causando enchentes e outros problemas. Além de fissuras e rachaduras, podem surgir nos elementos de drenagem pluvial, patologias causadas por problemas relacionadas às ligações ilegais de esgotos em galerias pluviais que acabam poluindo a água, contribuindo com o processo de degradação, ao serem introduzidas no sistema substâncias agressivas ao concreto, acelerando o surgimento de patologias que comprometem bastante o elemento de drenagem. (STRAUSS, 2016).

Segundo consta no PDRR (2014), para garantir um bom funcionamento dos canais e que sua drenagem ocorra de maneira correta, faz-se necessário que a obra do mesmo tenha sido bem planejada e executada, haja manutenção e que todos os que usufruem deste colaborem com a sua limpeza para que sejam evitados transtornos. Para realização deste trabalho, utilizou-se como base para pesquisa, canais da cidade do Recife-PE, que possui ao todo 99 canais cadastrados, formando uma rede de aproximadamente 115 km, que escoam para as cinco bacias de concentração.

Especificamente os canais Derby/Tacaruna, Malária e do Parnamirim foram base de estudo. O objetivo deste trabalho é abordar as patologias que as redes de drenagem pluvial de concreto podem apresentar, buscando identificar as causas e maneiras de solucioná-las apresentando também meios para se evitar seu surgimento.

2. METODOLOGIA

2.1. Área de Estudo

A metodologia aplicada para a realização deste trabalho se fez por meio de levantamentos bibliográficos e um estudo de caso, visando analisar as patologias encontradas nos canais Derby/Tacaruna, Malária e Parnamirim. Para isso foram



realizadas inspeções visuais dos canais, registros fotográficos e pesquisas bibliográficas como livros, artigos científicos, revistas, dissertações e também em sites.

Posteriormente foi realizado o levantamento de toda a documentação necessária junto à Autarquia de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife - EMLURB, como cadastros dos canais, dados de pontos críticos, dentre outras informações. Foram realizadas visitas em campo para se analisar o funcionamento dos canais, conferindo os diagnósticos apresentados, fornecida pela EMLURB e também para se analisar as condições reais de funcionamento da rede de drenagem pluvial.

2.1.1. Canal Derby/Tacaruna

Localizado ao longo da Avenida Agamenon Magalhães bairro do Derby, este canal possui 5.685m de extensão e pertence às Bacias Hidrográficas do Rio Capibaribe e Beberibe. O trecho analisado A-B (Figura 1), possui seção retangular com extensão de 610m, com 13,20m de largura, profundidade de 3,20m e com revestimento de concreto. As principais ruas cortadas por ele são: Rua Paissandu, Rua Henrique Dias, Avenida Governador Carlos de Lima Cavalcante, Rua Joaquim Nabuco, Avenida João de Barros e Avenida Norte.

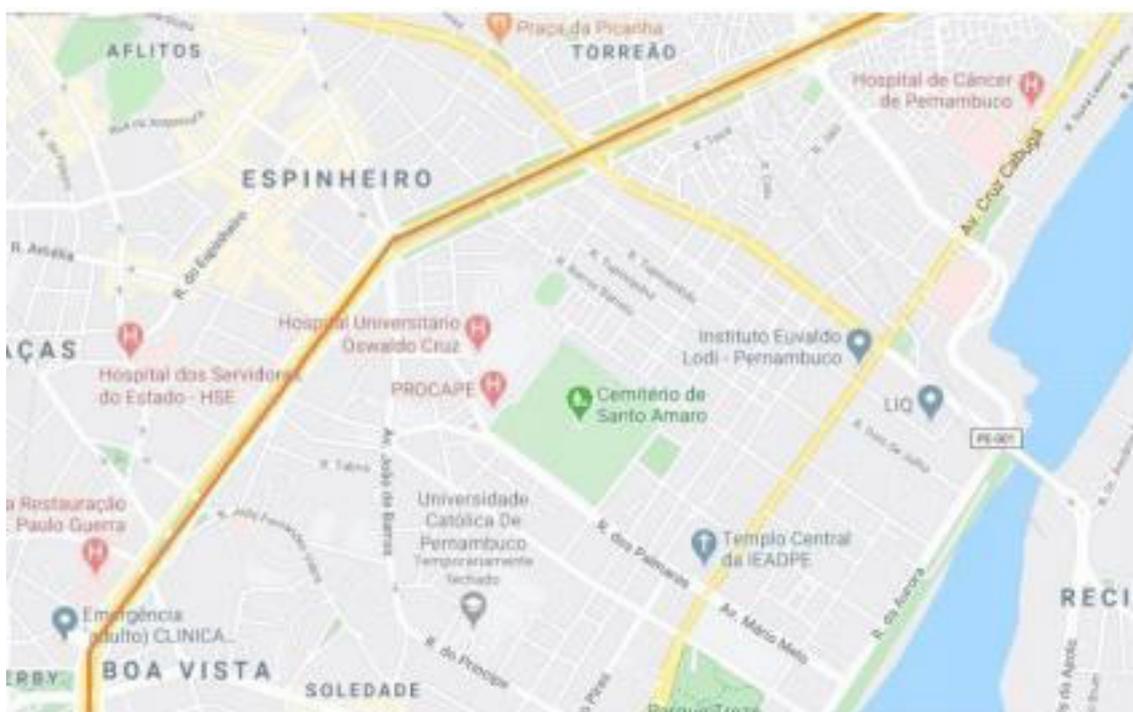


Figura 1: Localização do Canal Derby/Tacaruna
Fonte: Google Maps (2020)

2.1.2. Canal da Malária

Localizado no bairro Vila da SUDENE/Ipsep, pertence à Bacia do Rio Tejió, este canal possui 3.430m de extensão. O trecho analisado C-D (Figura 2), possui seção retangular com 800m de extensão, 4,85m de largura e 1,20m de profundidade. Possui revestimento em Placa de Concreto. As principais ruas cortadas por ele são: Avenida Recife, Avenida Senador Robert Kennedy, Rua Rio Oceânico e Rua Jean Emile Favre.

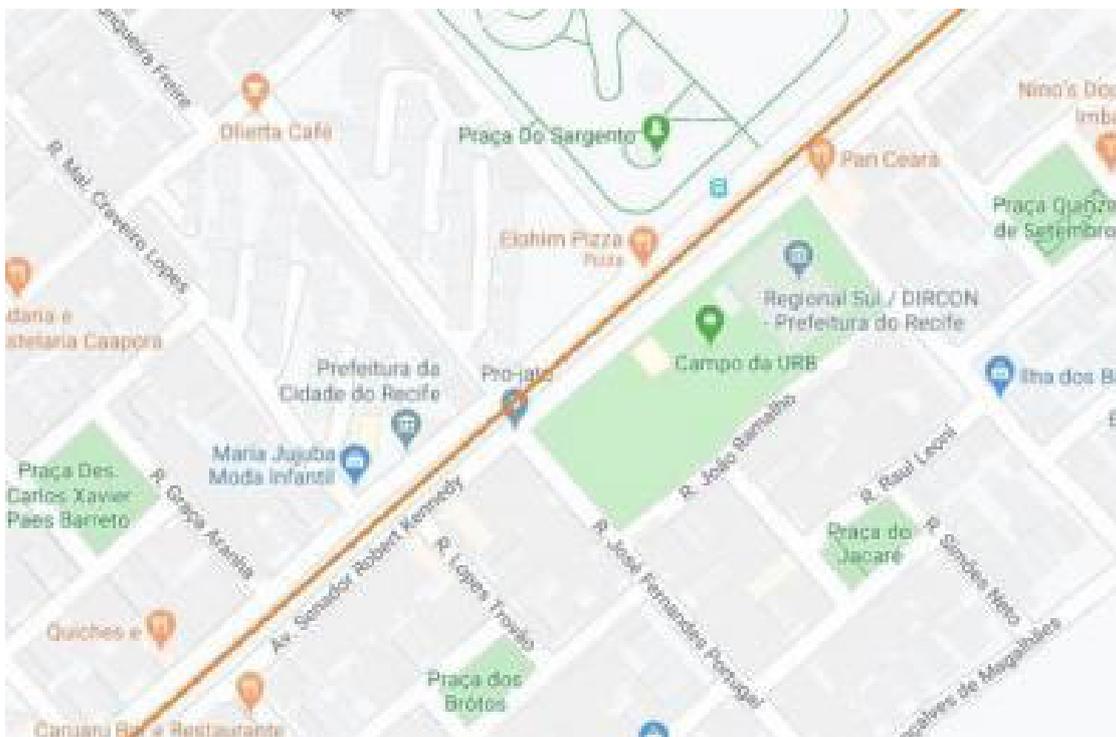


Figura 2: Localização do Canal da Malária
Fonte: Google Maps (2020)

2.1.3. Canal do Parnamirim

Localizado no bairro Casa Forte, pertence à Bacia do Rio Capibaribe. Segundo o PDDR da Emlurb (2014), possui uma extensão total de 987m. O trecho analisado E-F (Figura 3), possui seção irregular com 105m de extensão, 3,90m de largura e não possui nenhum tipo de revestimento. As principais ruas cortadas por ele são: Rua Doutor Samuel Lins e Rua Dr. João Santos Filho.

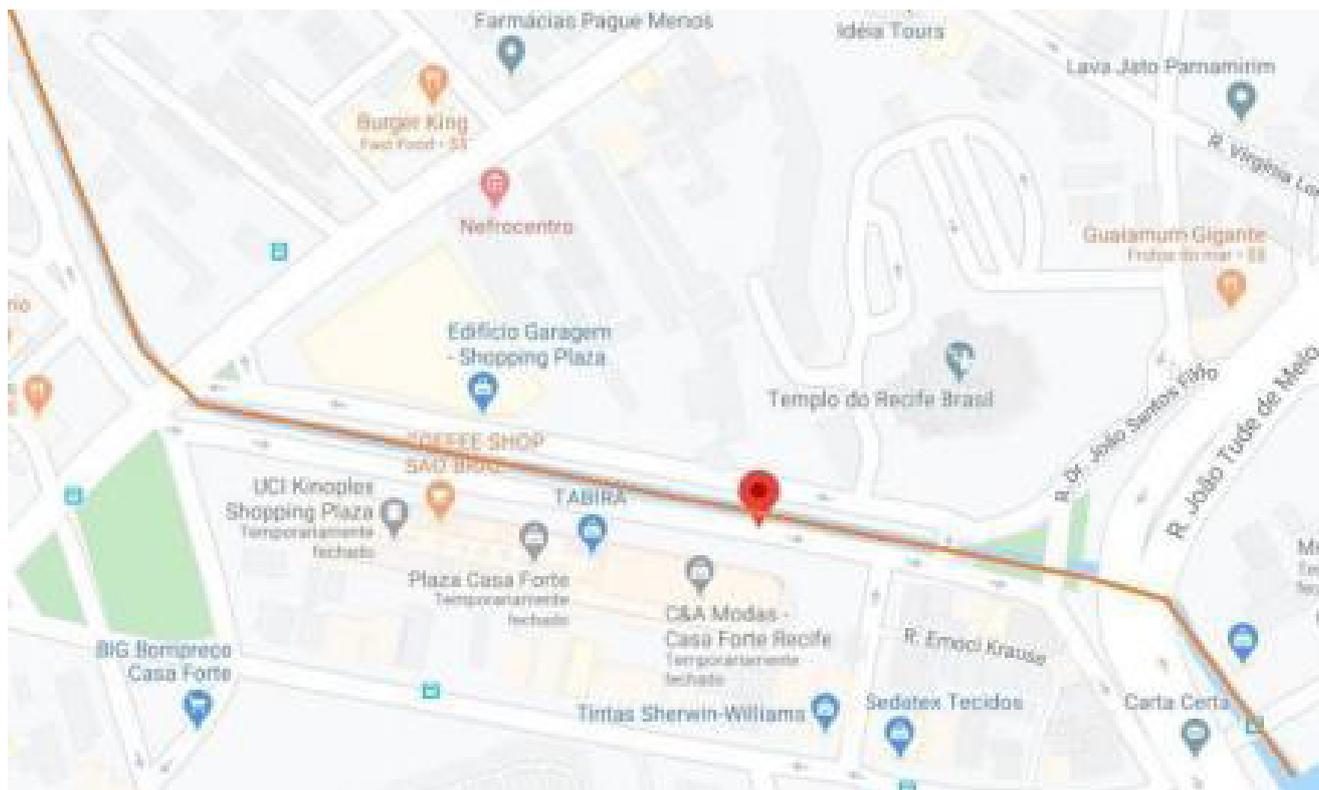


Figura 3: Localização Canal do Parnamirim
 Fonte: Google Maps (2020)

2.2. Coleta de Informações

Os dados utilizados foram adquiridos através de uma pesquisa bibliográfica, fazendo uso de livros, artigos, normas e dados que foram disponibilizados pela empresa EMLURB, atualmente responsável pelo manejo dos canais da cidade do Recife.

Para o prosseguimento desse trabalho foram realizadas vistorias locais iniciadas no final de 2018 pelos próprios autores, colhendo informações sobre as patologias que foram encontradas, que serviram para o auxílio da continuidade do estudo.

Ficaram constatadas que no canal Derby/Tacaruna e canal da Malária os 48 trechos analisados não sofrem inundações. Já no canal do Parnamirim a vegetação que se observa e a quantidade de lixo no seu entorno possibilitam inundações.

2.3. Análise de Informações

As análises das informações ocorreram por meio de observação e registro fotográficos, comparando-as com as informações colhidas, identificando a origem e

as causas das patologias encontradas.

Diante das informações colhidas os diagnósticos apresentaram vários pontos críticos, destacando em cada um deles as prováveis causas do mau funcionamento do sistema. Um dos aspectos relevantes é a ocorrência de estruturas tais como galerias funcionando sob pressão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trecho analisado do canal Derby/Tacaruna possui uma comporta próxima ao Rio Capibaribe, para a realização do seu nível de acordo com o movimento das marés. Neste trecho o canal segundo o PDDR não sofre inundações. Ao final deste canal no trecho E-F existe outra comporta próxima ao Rio Beberibe que possui a mesma função existente no trecho A-B, ao desaguar na Bacia do Beberibe está área se encontra bastante assoreada, prejudicando o deságue do canal.

No canal da Malária ficou constatado no trecho analisado que as placas de concreto que formam seu revestimento apresentam rachaduras, neste trecho o canal não sofre inundações.

Já no canal do Parnamirim, o trecho analisado não possui nenhum tipo de revestimento e sua limpeza é manual, ficou constatado que neste trecho possui muita vegetação e lixo, havendo assim, possibilidades de inundações.

3.1. Patologias Encontradas nas Redes de Drenagem do Recife

Segundo a EMLURB (2014), parte da cidade localiza-se em uma planície dotada de cotas muito baixas, com média de 3m acima do nível médio dos mares, bastante plana, formada pelas terras de aluvião trazidas pelos rios Capibaribe, Beberibe, Jiquiá e Jaboatão, e pelo constantes aterros realizados ao longo de quase cinco séculos.

Por este motivo a cidade sofre com o remanso das marés de sizígia e das cheias dos rios que a cortam. Por isso a importância da articulação do planejamento e o controle do uso e ocupação do solo com o planejamento e gestão da drenagem urbana. No caso do Recife, como mostra a Figura 4, além da influência das marés, a ocupação de espaços importantes para o escoamento das águas de chuva, por habitações e outras edificações, agrava substancialmente o problema da drenagem, contribuindo para o transbordamento das calhas dos cursos de água.





Figura 4: Modulador Ambiental da ocupação de parte do Recife
 Fonte: EMLURB (2014)

As obras de arte requerem um cuidado maior do que os outros tipos de obras, necessitando de inspeções periódicas que visam identificar o processo de deterioração da estrutura. Principalmente as obras públicas que geralmente não tem sua manutenção realizada no tempo correto. Segundo Vitório (2003), as fases da obra que apresentam maior índice de causar patologias são durante a fase de planejamento e projeto.

A estrutura dos canais apresentou trechos bastante comprometidos, apresentando algumas patologias. As patologias diagnosticadas em suas estruturas foram: corrosão da armadura, problemas nos tubos que deságuam nos canais, infiltração e vazamento, raízes, fissuras e a presença de vegetação no leito do canal.

Vitório (2002), afirma que a oxidação das armaduras é causada pela deficiência no cobrimento, fissuras e pela porosidade do concreto, devido esses fatores a armação é atingida por agentes agressivos, causando a corrosão da armadura.

A corrosão de armadura pode ser considerada o resultado do contato da armadura da peça com o meio ambiente, causando reações de natureza química ou eletroquímica, que podem ser associadas ou não a ações físicas ou mecânicas, resultando no desgaste da armadura.

O canal Derby/Tacaruna apresentou dois fatores determinantes para a causa desta patologia: a penetração de substâncias nocivas ao concreto e a presença de água e oxigênio. Por isso, as estruturas que não obedecem a critérios de cobrimento de armaduras e que estejam em regiões de molhagem e secagem, como mostra

a Figura 5, estão mais sujeitas a esta manifestação patológica.



Figura 5: Armadura corroída Canal Derby/Tacaruna
Fonte: Autores (2019)

Após o processo de averiguação onde foram constatadas as possíveis causas, o ideal é que as mesmas sejam tratadas para que não ocorra perda da estrutura.

Para recuperação desta estrutura é necessário à limpeza do concreto deteriorado, remover as oxidações, repor a armadura do aço, tendo em vista também a necessidade de reconstrução do cobrimento das armaduras obedecendo as espessuras da norma, com o objetivo de se recuperar a proteção da armadura.

Os problemas nos tubos que deságuam nos canais estão relacionados a vários fatores que são importantes no que diz respeito à integridade dos tubos de concreto, como, por exemplo, instalação, mão de obra, características do material dos tubos e solos, uso do solo e da superfície no local da construção, presença de raízes e utilização inadequada.

No canal da Malária todos os tubos nos trechos analisados apresentaram pequenos inícios de colapso. A Figura 6, mostra um dos tubos de concreto, componente da rede de drenagem recebendo esgoto e está desaguando no canal.



Figura 6: Pequeno início de colapso na tubulação de drenagem- Canal da Malária
 Fonte: Autores (2019)

Esse tipo de tubulação não foi feita para receber esgoto. Por isso é muito complicado de se utilizar tubo de concreto em meio urbano, que é um dos principais problemas de drenagem da cidade do Recife. O sistema é antigo e em sua maior parte é composta por tubos de concreto.

O esgoto tem microrganismos bastante agressivos ao concreto. E é muito difícil se controlar as ligações irregulares de esgoto ao sistema pluvial, que muitas vezes são feitas pelos próprios moradores locais. A maior parte do sistema pluvial do Recife possui ligações irregulares de esgoto, transportando assim substâncias agressivas ao concreto e que levam os tubos em concreto ao colapso, justificando - se assim a ocorrência de inúmeros abatimentos na cidade.

A infiltração e vazamento ocorrem quando a água entra no sistema de drenagem por meios indiretos, ou seja, não vem da drenagem pluvial. Entrando na rede através de rachaduras, juntas entre as seções ou pela porosidade do concreto. No canal Derby/Tacaruna ficou constatado que este fato ocorre com frequência como mostra a Figura 7.



Figura 7: Infiltração em tubulação de rede de drenagem pluvial Derby
 Fonte: Autores (2019)

Semelhante ao Abatimento e a Deficiência Estrutural que são outros tipos de problemas apresentados pelo sistema de drenagem do Recife, esse fato ocorre também devido ao uso de ligações de esgotos onde na maioria dos casos não há o controle que são de grande parte clandestina, contribuindo assim, com a poluição da água pluvial. Para melhorar o funcionamento é necessário impedir que o sistema de drenagem pluvial da cidade receba esgoto.

A presença de nutrientes e água atrai as raízes, que nos solos compactados das cidades também procuram lugares menos densos para crescer. Uma vez dentro de tubos as raízes tendem a se desenvolver cada vez mais e acaba por bloquear toda, ou parcialmente, a passagem da água. No canal da malária a presença constante dessas raízes está causando danos na parede de concreto. Na Figura 8, observa-se o crescimento descontrolado de raízes onde a tendência é causar danos na estrutura, levando a ocorrência de fissuras e consequentes vazamentos.

O ideal nesse tipo de situação seria que não houvesse a plantação de árvores com esse tipo de raiz. O melhor é que na etapa de planejamento e projeto de canais, já se analise o tipo de árvores que pode ou não existir nas margens do mesmo. Para efeito de manutenção deve ser feita a mesma análise.



Figura 8: Parede do canal da Malária tomada por raízes
 Fonte: Autores (2019)

Segundo Ripper e Souza (1998), as fissuras são um tipo de patologia muito comum em estruturas de concreto, para a sua classificação é preciso ter conhecimento da sua intensidade, origem e magnitude. O concreto tem uma baixa resistência à tração e no decorrer da vida estrutural da peça, irá fissurar por natureza.

Para analisar uma estrutura fissurada é preciso fazer um mapeamento de toda a área fissurada, classificar a fissura como ativa, inativa ou estável. Para determinação das suas causas é preciso ter em mãos o mapeamento, e é um processo que requer muita atenção, pois é a partir das informações encontradas que será feito um planejamento da recuperação da peça, caso a identificação da causa estejam incorretas, as fissuras podem voltar a prejudicar a estrutura. As fissuras são uma das patologias mais encontradas, elas podem interferir do desempenho da estrutura, podem ser causadas pelo elevado número de tensão que a estrutura está recebendo e não tem capacidade de suportar.

De acordo com Vitório (2003), as fissuras podem ser causadas pela variação de temperatura, carregamento, erros de execução, retração, agressividade do meio ambiente, entre outros motivos. O canal da Malária apresentou fissuras em quase todos os trechos que foram causados pela falta de manutenção.

Na Figura 9, à parede é de alvenaria, neste caso pode ter ocorrido dilatação. Para esse tipo de patologia a solução mais adequada será: quebrar o reboco, colo-

car uma tela eletrosoldada reforçada, chapisco e reboco 1:3.



Figura 9: Fissura expressiva na rede de drenagem- Canal da Malária
Fonte: Autores (2019)

A presença de vegetação no leito do canal apresenta o caráter de facilitar a infiltração das águas pluviais para o solo e diminuir a velocidade de escoamento superficial, reduzindo a quantidade de água no canal em um mesmo momento, e por consequência, diminuindo a possibilidade de ocorrência da inundação.

A Figura 10, mostra o Canal do Parnamirim tomado por vegetação. Observa-se o crescimento acelerado pela presença de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos lançados indevidamente em galerias e mesmo diretamente nos canais. O lançamento de esgotos no sistema de galerias produz a exalação de maus odores dos esgotos através das bocas de lobo o que, muitas vezes, leva a população a fechar as entradas dessas estruturas, agravando o funcionamento dessas estruturas.



Figura 10: Canal do Parnamirim tomado por vegetação
Fonte: Autores (2020)

A presença de vegetação no leito do canal necessita de capinação para que haja a regularização do leito do canal. A figura 11, mostra essa limpeza sendo executada no mês de janeiro de 2020, no período de 06 a 16. Essa capinação precisa ser realizada regularmente devido o fato de que em menos de um mês o canal já está tomado novamente por vegetação.



Figura 11: Limpeza manual executada no canal do Parnamirim
Fonte: Autores (2020)

A EMLURB realiza essa limpeza geralmente duas vezes por ano. Após a conclusão da capinação Figura 12, nota-se que as paredes e fundo do canal não são revestidos. Isso é recomendado porque além de impermeabilizar a superfície do canal, ainda há o aumento da velocidade de escoamento, diminuindo o tempo de pico de cheias na jusante.

O canal simplesmente escavado, tendo velocidades máximas relativamente reduzidas, exige maior espaço para sua implantação, assim como declividades mais reduzidas. Constitui uma alternativa de canalização adequada para cursos d'água em áreas ainda em processo de urbanização e para as quais sejam previsíveis incrementos futuros das vazões de pico de escoamento superficial.



Figura 12: Canal do Parnamirim após conclusão de capinação
Fonte: Autores (2020)

3.2. Manutenção e Recuperação das Unidades do Sistema

À EMLURB cabem as ações de limpeza e manutenção dos canais e das galerias, o que é feito em condições bastante adversas, devido, entre outros motivos, à escassez recursos materiais e humanos. A manutenção e recuperação do sistema apontam diretrizes básicas para os procedimentos de manutenção preventiva e corretiva das instalações e equipamentos que integram o sistema de drenagem urbana do Recife. Essas atividades e procedimentos de manutenção asseguraram condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem, de forma a reduzir o risco de falhas devidas ao mau funcionamento de seus componentes.

Distinguem-se três práticas básicas nas atividades de manutenção:



3.2.1. Manutenção corretiva: intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como o caso dos reservatórios de detenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;

3.2.2. Manutenção preventiva: intervenção programada que tem como objetivo manter o sistema de drenagem apto a funcionar de modo adequado, quando for requisitado;

3.2.3. Manutenção preditiva: permite garantir uma qualidade desejada de funcionamento do sistema de drenagem, por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema, visando diminuir as manutenções corretivas e preventivas, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção. Destaca-se a importância da preservação de arquivo técnico e cadastros permanentemente atualizados, assim como da programação das atividades de manutenção que deve ser seguida de forma sistemática. Atividades tais como as inspeções periódicas e as limpezas preventivas. Nesse sentido recomenda estender esses procedimentos a toda a rede de drenagem, ao final de cada período chuvoso, especialmente para retirada do material sedimentado.

3.3. Realização das Atividades de Manutenção

Essas atividades tratam-se especificamente das listadas a seguir fazendo também referência ao tipo de equipamento que podem ser utilizados em cada operação:

- Limpeza de conjuntos de captação - bocas de lobo, caixa coletora com visita e ramais. Deve ser procedida juntamente com a varrição de guias e sarjetas, dentro dos serviços de limpeza urbana;
- Limpeza dos conjuntos de escoamento - galerias e poços de visita por onde escoam a água resultante das precipitações;
- Conservação de bocas de lobo e caixas coletoras - troca de grelhas das bocas de lobo, troca das lajes das caixas coletoras, por exemplo;
- Conservação das estações elevatórias - manutenções preventivas, pois os conjuntos elevatórios deverão estar em condições de funcionamento quando da ocorrência das chuvas. Em princípio, a rotina de manutenção deverá obedecer às recomendações do Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido pelo fabricante, e adaptado a cada condição de funcionamento. Mesmo nos períodos secos os equipamentos devem ser periodicamente acionados, para que se mantenham lubrificados;

- Serviços complementares - desagregação e remoção de detritos de maior dimensão, tais como pedaços de madeira, pedras grandes, encontrados nos conjuntos de captação e/ou escoamento, troca de lajes e de tampas, pintura nova com cal das estruturas já limpas, etc.;
- Transporte de resíduos - transporte dos resíduos que serão retirados dos conjuntos de captação e escoamento e levados até o ponto de descarga autorizado;
- Serviços emergenciais - serviços de limpeza e desobstrução de galerias, ramais, poços de visita ou bocas de lobo, em virtude de reclamações da população ou de solicitações das áreas técnicas, para prevenir obstruções e alagamentos iminentes.

As Tabelas (Anexo A) apresentam indicações sobre as rotinas para a inspeção, a limpeza e a manutenção das unidades do sistema de drenagem do Recife.

3.4. Situação Apresentada nos Canais

Dentre as seis patologias encontrada no Sistema de Drenagem da cidade do Recife foi realizado o seguinte levantamento e estimativa de qual dos canais em estudo apresenta o maior índice das patologias presente no Sistema de Drenagem.

1. Canal 1- Canal Derby/Tacaruna: Possui 5.685m de extensão; o trecho analisado possui extensão de 610m, este canal possui duas das seis patologias diagnosticadas. Apresenta armadura exposta em todo trecho analisado e quatro tubos com infiltração e vazamento.
2. Canal 2- Canal da Malária: Possui extensão total de 3.430m; o trecho analisado possui extensão de 800m, este canal apresenta cinco das seis patologias diagnosticadas em todo o trecho. São elas: problemas nos tubos que desaguam no canal, infiltração e vazamento em cinco tubos, problemas nos tubos que deságuam no canal, corrosão da armadura, além de ter todo o trecho tomado por raízes.
3. Canal 3- Canal do Parnamirim: Possui extensão total de 987m; o trecho analisado possui extensão de 105m, neste trecho o canal apresenta apenas uma das seis patologias encontradas na rede de drenagem do Recife, que foi a presença de vegetação no leito do canal.

O quadro 1, identifica a situação de cada canal analisado, fazendo assim um comparativo de cada patologia apresentada.



CANAIS ANALISADOS	PATOLOGIAS APRESENTADAS	OCORRÊNCIA (%)
CANAL 1- TRECHO A-B	No percurso analisado o canal apresenta armadura corroída, infiltração nas tubulações e ligações irregulares de esgoto (muitas vezes feitas por moradores) onde a maioria dos casos não há o controle que são de grande parte clandestina.	Fica constatado que neste trecho do canal, apresenta 50% das patologias encontrados do sistema de drenagem da cidade do Recife.
CANAL 2-TRECHO C-D	No percurso analisado, o canal apresenta armadura exposta, os tubos apresentam início de colapso, possui presença constante de raízes onde está causando danos nas paredes de concreto, além de apresentar também fissuras em quase todo o trecho.	Fica constatado que neste trecho do canal, apresenta 67% das patologias encontrados do sistema de drenagem da cidade do Recife.
CANAL 3-TRECHO E-F	Nesse canal ficou constatada a presença de muita vegetação e lixo, havendo assim, possibilidades de inundações. Observa-se o crescimento acelerado pela presença de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos lançados indevidamente no canal.	Fica constatado que neste trecho do canal, apresenta 17 % das patologias encontrados do sistema de drenagem da cidade do Recife.

Quadro 1: Situação apresentada nos canais analisadas
 Fonte: Autores (2020)

A Figura 13, ilustra a representação das patologias encontradas em cada um dos canais analisados.

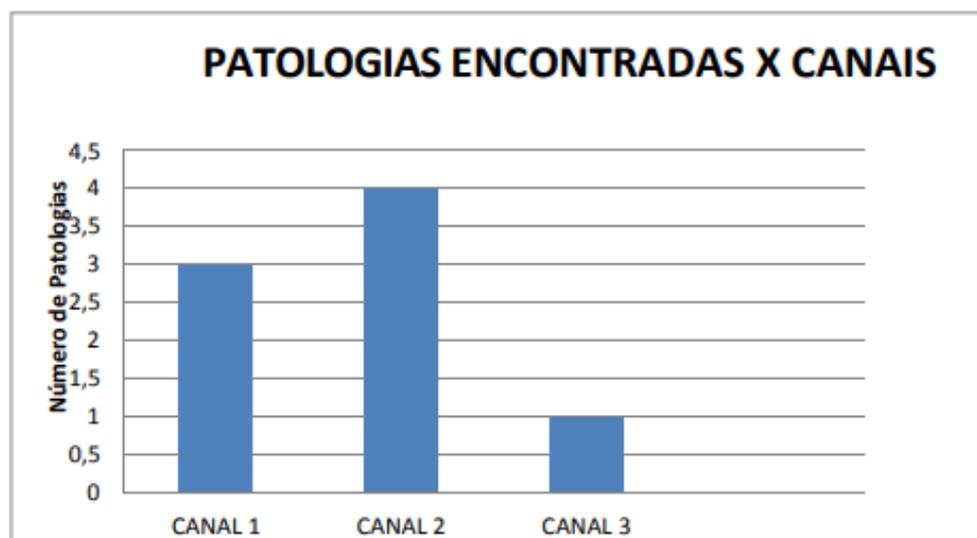


Figura 13: Representação gráfica do quantitativo de Patologia para cada Canal
 Fonte: Autores (2020)

Diante das condições apresentadas, o Canal 2 necessita de uma recuperação de imediato por apresenta maior índice de patologias, apresentando maior risco de colapso. Sua estrutura encontra-se toda comprometida por apresentar várias raízes, causando danos nas paredes de concreto e rachaduras.

3.5. Soluções

Além da influência das marés, a ocupação de espaços importantes para o escoamento das águas de chuva, por habitações e outras edificações, agrava substancialmente o problema da drenagem, contribuindo para o transbordamento das calhas dos cursos de água. A situação atual de cada canal fica constatada edificações situadas indevidamente nas margens, vegetação, acúmulo de lixo, sendo a primeira condição a mais frequente. Outro registro importante que ficou constatado foi agressão a que ficam sujeitas as tubulações de concreto das galerias, em face da decomposição da matéria orgânica em seu interior. Além da redução da capacidade de descarga de canais e o conseqüente aumento suas lâminas líquidas, em razão do lixo que é neles lançado, da vegetação que prolifera nas suas calhas, condições agravadas pela ausência eventual de serviços de manutenção.

A figura 14, mostra a perspectiva preliminar para o parque Capibaribe para 2037 segundo PDDR.



Figura 14: Perspectiva preliminar para o Parque Capibaribe
Fonte: EMLURB (2020)

4. CONCLUSÃO

Em função de diversos fatores, o estudo de problemas patológicos na Engenharia Civil vem crescendo com bastante frequência. Toda estrutura para atingir uma vida útil para qual foi projetada necessita de manutenção.

Nos canais foram encontradas diversas manifestações patológicas, porém algumas se destacaram por estarem presentes nos três casos analisados, que foi o caso das fissuras, corrosão de armaduras, infiltração e vazamento.

As condições da estrutura do canal Derby/Tacaruna encontram-se estáveis, apesar das patologias, principalmente dos tubos de concreto que deságuam no mesmo, onde o caso se torna mais grave devido às ligações ilegais de esgoto, o que pode levar ao colapso dos tubos.

Já no canal da Malária onde não houve ensaios técnicos, as condições da estrutura especificamente nos trechos estudados C-D, apresentam condições de revestimento ruim, pois as placas que formam o revestimento do canal apresentam rachaduras, e em alguns pontos já ocorreram pequenos colapsos. O canal neste trecho não sofre inundações.

As condições do canal do Parnamirim encontram-se estáveis, pois no trecho analisado apenas a presença de vegetação é considerada como problema.

Não apenas os canais, mas toda a rede drenagem precisa de uma manutenção mais eficaz: não apenas limpeza e desobstrução, mas recuperação estrutural e substituição de tubos de concreto pelos tubos PEAD, tendo em vista a dificuldade de se garantir a total ausência de esgoto na rede pluvial. É importante ressaltar que somente a troca do tubo não irá resolver totalmente os problemas de drenagem das áreas analisadas, pois seria necessária a quebra de toda a rede de drenagem onde seria possível detectar de fato onde os problemas ocorrem.

Referências

EMLURB. **Plano diretor de drenagem e manejo de águas pluvias da cidade do Recife - PDDR**. Recife, 2014, p. 5-7.

FUNASA. **Manual de Saneamento**. Brasília 2015, p.283-294, out/nov. 2019. Região de Curitiba-PR, Manual de Drenagem Urbana. versão 1.0. Dez 2002.

MACEDO, B.V. A. E.; **Patologias em Obras Recentes de Construção Civil: Análise Crítica das Causas e Consequências**. Rio de Janeiro, 2017.

PDDR- **Elaboração dos estudos de concepção para gestão e manejo de águas pluviais e drenagem urbana do Recife**. Recife 2014, p. 3

RIPPER, T.; SOUZA, V.C.M. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: PINI, 1998.



STRAUSS, H. G. **Gestão patrimonial de redes de drenagem urbana.** Santa Maria (RS) 2016, p 10, out/nov. 2019.

VITÓRIO, A. **Pontes Rodoviárias. Fundamentos, Conservação e Gestão.** Recife, 2002.

VITÓRIO, A. **Fundamentos da Patologia das Estruturas nas Perícias de Engenharia.** Recife, 2003.



ANEXO A

Unidade	Rotina	Frequência
Sarjetas	Inspecionar os pontos de acesso e as superfícies nas suas proximidades. Observar os danos e bloqueios.	A cada 60 dias.
	Inspecionar o revestimento das estruturas, para detectar danos ou deterioração.	A cada 60 dias.
	Verificar a ocorrência de obstruções provocadas por acúmulo de resíduos ou sedimentos	A cada 60 dias.
Bocas de lobo, Caixa Coletora, Poços de Visita, Galerias e Canais abertos ou fechados	Inspecionar os pontos de acesso e as superfícies nas suas proximidades. Observar os danos e bloqueios.	A cada 60 dias.
	Inspecionar o revestimento das estruturas, para detectar danos ou deterioração.	A cada 60 dias.
	Verificar a ocorrência de obstruções provocadas por acúmulo de resíduos ou sedimentos	A cada 60 dias.
Equipamentos eletromecânicos	Inspecionar mensalmente bombas hidráulicas, motores elétricos, registros, quadros de comando e chaves de acionamento, assim como os demais elementos presentes nas estações elevatórias como sensores de monitoramento, lâmpadas, etc.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Nas épocas de chuva, as inspeções deverão ser quinzenais, ou após a ocorrência de evento chuvoso em que se observou alagamento nas áreas controladas por tais equipamentos.

Procedimentos de inspeção para as unidades do sistema de drenagem. Fonte: EMLURB (2016).

Unidade	Rotina	Frequência
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente.
Bocas de lobo, Caixas coletoras, Poços de Visita Galerias e canais abertos ou fechados	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, ou de acordo com a ocorrência de chuvas

Procedimentos de limpeza para as unidades do sistema de drenagem. Fonte: EMLURB (2016).

AUTORES¹

Alan Elias Silva

Possui formação técnica profissionalizante em Administração pelo Instituto Federal do Piauí (2010), graduação em Administração pela Universidade Federal do Piauí (2013), formação técnica profissionalizante em Logística pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (2014), pós-graduações nível lato sensu em Gestão Pública pela Universidade Estadual do Maranhão (2016) e em Gestão Estratégica de Pessoas pelo Instituto Federal do Piauí (2018). Compõe corpo editorial de periódicos. Atua como revisor periódicos.

Aurea Maria Barbosa de Sousa

Engenheira agrônoma, especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, mestre em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão e doutora em Agronomia-Ciência do Solo, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Atua, principalmente, nos seguintes temas: sistema de produção sustentáveis, agroecologia e meio ambiente, gases de efeito estufa e mudanças climáticas, microbiologia do solo, biologia molecular, etc. Já lecionou a disciplina de Fisiologia Vegetal, no curso de Biologia da UFMA e, atualmente, leciona as disciplinas de Ecologia de Sistemas, Economia do Meio Ambiente e Microbiologia Ambiental, no curso de Tecnologia da Gestão Ambiental, da UEMA. É funcionária pública, lotada na Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento (SEMAPA), desde 2009.

Bárbara Noeme da Silva Souza

Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Estadual do Maranhão-UEMA (2019). Atuou no projeto de extensão, com o tema: Gestão de custos e receitas aliadas ao manejo da produção animal e vegetal: o caso da Associação de Pequenos Produtores Rurais de Cabral Miranda, São Luís/MA através do Programa Institucional de Bolsas de extensão-PIBEX. Projeto de pesquisa: Avaliação Vegetativa de progênies de polinização livre de E. oleracea do tipo violacea ao mercado de polpa no Maranhão através Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Embrapa Cocais. Atua principalmente nos seguintes temas: Agronomia, agricultura familiar, extensão rural, fruticultura.

Carlos Alberto Alves Leite Filho

Graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade de Pernambuco - Campus Garanhuns, e graduação em andamento em Engenharia Ambiental e Sanitária pela UNIFAVIP - Wyden. Carreira profissional na área de Ciências Biológicas com ênfase em educação ambiental e gestão ambiental. Experiência em biologia geral. Carreira em evolução na área ambiental, com habilidade para atuar no auxílio em rotinas do setor, organização do ambiente e nas demais atividades diárias, visando à qualidade do serviço prestado.



Carolina da Silva Gonçalves

Engenheira Ambiental e Sanitarista pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Mestre em Ciências Ambientais pela UFPel. Participou do grupo de análises laboratoriais do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, onde realizou extração de óleo de amêndoas do butiá. Na Universidade Federal de Pelotas atuou no laboratório de Bioenergia desenvolvendo projeto de extensão em escolas. Também, atuou no Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS), desenvolvendo projetos de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de: parasitologia, resíduos de serviços de saúde, resíduos agroindustriais, compostagem, educação ambiental e cooperativas de materiais recicláveis. Atualmente atua como colaboradora no NEPERS e de forma autônoma como Engenheira Ambiental e Sanitarista.

Dieska Rayane da Silva Gomes

Possui formação em Bacharelado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Maurício de Nassau - UNINASSAU (2019) e pós graduada em MBA Gestão financeira, auditoria e controladoria na modalidade EAD na Faculdade Estratego em Belém - PA (2021). Pós graduanda em MBA de projeto, dimensionamento e modelagem de estruturas e fundações na modalidade presencial no Instituto de Pós Graduação e Graduação em Recife, pós graduação em MBA em Projetos e Construções de Estruturas Metálicas e de Madeira na modalidade remota no Instituto de Pós Graduação e Graduação. Tem experiência na área de gestão de projetos, estudo de viabilidade técnica e econômica, planejamento, execução, manutenção e supervisão e acompanhamento de obras.

Erick Vinícius Bezerra Martins

Graduação em andamento em Engenharia Química pelo Centro Univeristário Vale do Ipojuca, UNIFAVIP, Brasil.

Erico Kunde Corrêa

Professor Associado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Pelotas. Professor do PPG em Ciências Ambientais do Centro de Engenharias da Universidade Federal de Pelotas e do PPG em Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da UFPel. Coordenador do Laboratório de Resíduos e Ecotoxicologia (CEng - UFPel). Atua como revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais. Atua no desenvolvimento de produtos e processos para valorização de resíduos. Coordenador do Grupo de Gestão de Resíduos Sólidos.



Felipe Anicet Bitencourt

Zootecnista, UFRGA, Porto Alegre-RS.

Gaspar Dias Monteiro Ramos

Possui graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2006), mestrado e doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2013). Atuou como professor substituto no Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFRuraRJ de abril de 2007 a dezembro de 2008. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando principalmente nos seguintes temas: produção de fitase por fermentação em estado sólido, processamento por extrusão de matérias-primas amiláceas, controle de qualidade de alimentos e bebidas e avaliação da qualidade de água para consumo humano e para indústria de alimentos. Atuou como coordenador do curso técnico de alimentos e é professor do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ - Campus Valença desde 2010.

Grazielma Ferreira de Melo

Graduanda em Engenharia Química, pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca. Atuação em pesquisa de extensão de desenvolvimento e estudo de Biopolímeros. Atuação em iniciação científica de análises físico-químicas de águas de chuvas armazenadas em cisternas, em cidades de Pernambuco. Atuação no setor administrativo e desenvolvimento de projetos na área de Engenharia Química e Ambiental. Experiência em procedimentos laboratoriais, monitorando disciplinas e ministrando mini-cursos. Atualmente, age como mentora de química para ensino médio e superior. Possui interesse nas seguintes áreas: Fenômenos de Transportes, Transferência de Calor e Massa, Ciência e Engenharia de Materiais e Gestão Ambiental.

Hôrtencia Julia de Souza

Graduação em andamento em Engenharia Química pelo Centro Univeristário Vale do Ipojuca, UNIFAVIP, Brasil.

Jaina Maíra Brandão Silva

Possui graduação em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Maurício de Nassau - Recife (2020). Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Engenharia Civil.



Jayne da Silva Andrade

Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Pelotas. Atualmente integro o Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS), desenvolvendo projetos de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de: resíduos de serviços de saúde, resíduos agroindustriais, compostagem, educação ambiental e cooperativas de materiais recicláveis.

Karine Fonseca de Souza

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Pelotas e atua do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão de Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS) desenvolvendo atividades laboratoriais, projetos de extensão nas áreas: resíduos de serviço de saúde e projeto de pesquisa com higienizadores sobre gerenciamento de resíduos sólidos de instituições de ensino superior.

Liciane Oliveira da Rosa

Gestora Ambiental e mestra em Ciências Ambientais pela Universidade federal de Pelotas - UFPel. Pesquisadora colaboradora no Núcleo de Ensino e Pesquisa e extensão de Resíduos e Sustentabilidade NEPERS - UFPel, atuando em projetos de pesquisa e extensão na área de resíduos sólidos com ênfase no tratamento por processo biológico de resíduos orgânicos. Bolsista de apoio técnico e pesquisa do conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, desenvolvendo trabalhos científicos e orientação de alunos de graduação.

Lucas Lourenço Castiglioni Guidoni

Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental (2016) e mestrado em Ciências Ambientais (2019) pela Universidade Federal de Pelotas. Colaborador do Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS/UFPel) de 2011 até o presente. Atuou em serviços de licenciamento ambiental e foi supervisor de gerenciamento de resíduos sólidos, tratamento de água, tratamento de efluentes de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de biomassa (2016-2017 e 2019-2020). Atualmente cursa o doutorado em Biotecnologia (UFPel).

Luciara Bilhalva Corrêa

Possui graduação em Economia Doméstica pela Universidade Federal de Pelotas (1999). Mestrado em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2005). Doutorado em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2009). Professora Associada da Universidade Federal de Pelotas. Coordena o Laboratório de Educação Ambiental e o Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade. Atua nos Programas de Pós-Graduação nível Lato



Sensu - Especialização em Educação Ambiental, e Stricto Sensu - Mestrado em Ciências Ambientais e Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais. Integra a Rede Brasileira de Educação Ambiental e a Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental. Pesquisas relacionadas aos temas: consumo sustentável, família, criança, catadores, saneamento, educação ambiental na escola, universidade, educação ambiental no âmbito não-formal, gerenciamento de resíduos sólidos domésticos, coleta seletiva, resíduos sólidos de serviços de saúde, higienização, qualidade de vida, sustentabilidade.

Luiz Filipe Teixeira Nunes

Bacharel em Engenharia Química pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca (UNIFAVIP / Wyden). Atuou como monitor de Química Aplicada à Engenharia e em apoio na organização de eventos realizados no Centro Universitário durante a graduação. Realizou cursos de extensão em Matemática Financeira pelo Grupo IBMEC Educacional, bem como cursos de aperfeiçoamento nas áreas de Processos Industriais e ferramentas como Microsoft Office Excel e Power BI avançados, além do aprofundamento nas metodologias Kaizen e Lean Seis Sigma. Tem interesse em atuar na área acadêmica e em pesquisas que envolvam a Engenharia Química. Deseja desenvolver-se profissionalmente e adquirir conhecimento dentro das áreas de atuação do curso de forma efetiva e habilidosa.

Maiara Moraes Costa

Aluna do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Integrante do Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade.

Maria Carollina Silva dos Santos

Concluiu o Bacharelado em Civil (2019.2). Atuou na área acadêmica como monitora na disciplina de Estrutura 1 e iniciação científica intitulado Grupo de Ciências Físicas Aplicadas e como estagiário na empresa EMLURB, onde desempenhou atividades relacionadas a orçamento, medições e fiscalização das obras de manutenção da cidade do Recife, Pernambuco. Possui cinco trabalhos publicados, dos quais, três são resumos simples em congresso regional e um resumo em congresso internacional.

Maria Eduarda de Lima Silva

Estudante do décimo período de Engenharia Química do Centro Universitário Do Vale do Ipojuca (Unifavip Wyden), gestora financeira da empresa Mydouu Baby do grupo Sonho de Nenê, conhecimentos em WCM, participa de dois projetos de iniciação científica sendo eles: Produção de etanol a partir do bagaço de frutas e Produção de nanopartículas de ferro e carvão ativado para tratamentos de efluentes. Diretora do departamento pessoal da AQUA Jr

Michelle Nogueira dos Santos Maia

Dicente de graduação em Engenharia de Alimentos no CEFET/RJ - campus Valença.

Miguel David Fuentes-Guevara

Engenheiro Ambiental e Sanitarista pela Universidad Popular del Cesar - UPC (Colômbia) com Intercâmbio sanduíche na Universidade Federal de Pelotas - UFPel. Mestre em Ciências na área de Manejo e Conservação do Solo e da Água - UFPel. Doutorando no curso de Manejo e Conservação do Solo e da Água na Universidade Federal de Pelotas - UFPel (Brasil). Atualmente é Professor Substituto no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Experiência nas áreas de física do solo, dinâmica da água no solo, funções de pedotransferência, geoestatística, balanço de carbono e dinâmica de emissões de gases de efeito estufa em sistemas de produção, química do solo, manejo do solo e da água em bacias hidrográficas, engenharia ambiental: ecotoxicologia, resíduos sólidos e líquidos, educação ambiental e sustentabilidade. Atua como pesquisador colaborador no Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade - NEPERS (UFPel), desenvolvendo atividades como participante e em projetos de Extensão Junto à UFPel.

Moacir Ribeiro de Carvalho Júnior

Possui Mestrado em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2007), Especialização em Tutoria no EAD pela Facinter (2009), Especialização em Sociologia Política pela UFPR (2004), graduação em Direito pela PUC/PR (1999). Tem experiência profissional na Advocacia e nas áreas do Direito, com docência no Direito Tributário, Direito Municipal, Direito Eleitoral, Direito Internacional, Mediação e Arbitragem, Sustentabilidade Urbana, Ética empresarial e profissional, Filosofia do Direito, atuando principalmente nos seguintes temas: Partidos e Sistemas Partidários - Sustentabilidade Urbana - Ética e Bioética - Direito Público.

Rafaela Castro da Silveira

Graduação em andamento em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil.

Sarah Hanauer Lochmann

Engenheira agrônoma formada em 2017 pela Universidade Federal do Rio Grande Sul (UFRGS). Atuou como bolsista de iniciação científica na área nutrição animal e química/fertilidade do solo. Realizou estágio com bovinos de corte no Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) do Uruguai La Estanzuela (2015), com plantas de lavoura na Estância Guatambu (2017) e por fim com poda de frutíferas na Estação Experimental da UFRGS (2017).



Vandressa Siqueira Walerko

Possui graduação em Gestão Ambiental pela Universidade Federal de Pelotas (2014). Atualmente é professora colaboradora da Universidade Federal de Pelotas e pesquisadora voluntária da Universidade Federal de Pelotas. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Resíduos Sólidos, Domésticos e Industriais.

Veridiana de Carvalho Antunes

Possui graduação em Ciência e Tecnologia de Laticínios pela Universidade Federal de Viçosa (2004), mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (2006) e doutorado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (2013). Trabalhou na Chr Hansen 2006-2008, foi docente no IFSP campus Barretos (2013 a 2018) e atualmente é docente no Cefet/RJ, unidade Valença. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em produtos lácteos e alimentos funcionais.

Verônica Schmidt

Possui graduação em Medicina Veterinária (UFRGS, 1985), mestrado em Medicina Veterinária (UFRGS, 1990) e doutorado em Ciências Veterinárias (UFRGS, 2002). Realizou treinamento no Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade de Kyoto, Japão (1996-1997), com ênfase em qualidade de água. Atualmente é professor Titular da UFRGS e professor orientador do PPGAgornegócio/UFRGS. Realiza ações de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de: a) Saneamento Aplicado à Saúde Animal - tratamento de dejetos, indicadores microbiológicos (coliformes e Salmonella) e físico-químicos, resíduos de origem animal; b) gestão em resíduos de saúde; c) produção e manejo de pequenos ruminantes - sanidade, epidemiologia, produção e qualidade do leite; d) agronegócio - cadeias produtivas de pequenos ruminantes (carne e leite); e) gestão ambiental.

ORGANIZADORAS

Camila Pinheiro Nobre



Professora Adjunta I - Campus Itapecurú-Mirim da Universidade Estadual do Maranhão. Foi bolsista de Fixação de Doutor - UEMA/ Programa de Pós Graduação em Agroecologia. Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2008), mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2011) e doutorado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2014). Foi bolsista de pós doutorado CAPES/PVE da Universidade Estadual do Maranhão de 2015 a 2016. Atuou como professora substituta do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão ministrando as disciplinas

de Microbiologia, Microbiologia Ambiental e Diversidade de Micro-organismos. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Microbiologia e Bioquímica do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: Fungos micorrízicos arbusculares - identificação morfológica e ecologia; Micorrizas - aplicação e eficiência. E-mail: camilanobre@twamf.com. ORCID: 0000-0001-8137-7456; ResearcherID: L-4252-2014; Scopus Author ID: 55847138300.

Anna Christina Senazario de Oliveira



Possui Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF - 2007), mesma instituição que fez Mestrado (2009) e Doutorado (2013) em Produção Vegetal, além disso, também possui Formação Complementar em Ciências Biológicas, pela Universidade Salgado de Oliveira. Fez parte da Equipe de Formação da UENF no PROJOVEM Campo - Saberes da Terra do Estado do Rio de Janeiro, lecionou as disciplinas Estatística, Economia Ambiental e Sustentabilidade e Metodologia Científica na Faculdade de Educação Santa Terezinha, em Imperatriz - MA, além de ter atuado como Professora Visitante do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), onde ainda permanece com

bolsa de pesquisa. Com isso, possui experiência na área de Agronomia, com ênfase em Produção Vegetal, atuando e publicando principalmente em temas relacionados à produção, qualidade fisiológica e armazenamento de sementes, agroecologia.

Esta obra, apresentada em 7 capítulos, tem como objetivo apresentar estudos realizados por pesquisadores de diferentes regiões do Brasil, os quais trabalham nas áreas das Ciências Ambientais e Agrárias. Neste sétimo volume os resultados e conclusões, destes trabalhos, abordam temas como gestão agroindustrial, gestão hídrica, química verde, resíduos sólidos do serviço de saúde, drenagem urbana e cadastro ambiental rural. Contribuindo com diferentes subáreas das duas grandes áreas contempladas.