

SUMÁRIO

EIXO 3- REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- 1) **ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UM PANORAMA DA LITERATURA ATUAL.** Lucas Eduardo Borges Frank; Madalena Maria Schlindwein; Marcelo Corrêa da Silva
Pág. 1 - 4

- 2) **ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.** Maurício Dias Marques; Valquíria Cristina Martins, Angélica Góis Morales
Pág. 5 - 8

- 3) **REAPROVEITAMENTO DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR.** Júlia da Silva Perez; Carla Yuri Kisen.
Pág. 9 - 12

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UM PANORAMA DA LITERATURA ATUAL

SOCIOECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF SOLID WASTE RECYCLING: AN OVERVIEW OF CURRENT LITERATURE

Lucas Eduardo Borges Frank ¹; Madalena Maria Schlindwein ²; Marcelo Corrêa da Silva²

¹Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD; ²Doutora em Economia, Professora do Programa de Pós Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD; Professor Visitante, Pós-doutor em Agronegócios pela Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD²

E-mail de contato do autor principal: lucasfrank09087@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os problemas relativos às questões ambientais têm se mostrado cada vez mais constantes e relevantes, sobretudo a geração de resíduos sólidos e seus cuidados. Acúmulo de resíduos e rejeitos em locais inadequados – como rios, córregos e na própria cidade –, contribuição para a disseminação de zoonoses, contaminação do solo, impacto, principalmente através do chorume, no lençol freático, entre outros são problemas sérios causados pelo aumento e mau tratamento dos resíduos sólidos e rejeitos.

No Brasil, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020), o volume produzido de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) chegou, em 2019, a 79 milhões de toneladas, com cada habitante produzindo 379,20kg ao ano. Do total de resíduos, cerca de 32 milhões de toneladas foram destinadas para locais inadequados (lixões e aterros controlados), além de, em 2014, apenas 1,4% dos resíduos terem sido reciclados – sendo ela muito inferior à maioria dos países da América Latina (BANCO MUNDIAL, 2018).

A reciclagem, então, apresenta-se como uma alternativa ao modo de cuidar dos resíduos – embora o Brasil não tenha uma alta taxa –, transformando-os e reintroduzindo-os no mercado como insumos ou novos produtos. Incentivando tal processo, tem-se o efeito de muitos benefícios sociais, econômicos e ambientais, como: melhoria nas condições sociais dos residentes, diminuição dos riscos à saúde pública, menos impacto ambiental, geração de emprego e de renda, substituição da matéria-prima virgem, entre outros.

Por isso, a reciclagem tem uma estreita relação com a sustentabilidade e com o desenvolvimento sustentável. Sendo nomeado pela Organização das Nações Unidas (ONU), em

1987, a reciclagem é definida como o modo de conciliação entre o crescimento econômico e a garantia de preservação do meio ambiente para o futuro. Assim, a reciclagem caracteriza-se como uma iniciativa que põe em prática o desenvolvimento sustentável, respeitando e enaltecendo o aspecto social, econômico e ambiental da sustentabilidade (BARBOSA; BARBOSA; DONATO, 2015).

Com isso, o presente estudo visou obter um panorama geral acerca da reciclagem de resíduos sólidos, analisando as principais e mais recentes pesquisas sobre o tema e identificando a evolução de tais publicações e os países que mais publicaram em tal área de pesquisa.

METODOLOGIA

Este trabalho consistiu em um estudo exploratório e descritivo, com a utilização de pesquisa bibliográfica e documental. A fim de atingir o objetivo proposto, utilizou-se da plataforma *Web of Science* – incluindo todas as bases: *Web of Science Core Collection (WOS)*, *Derwent Innovations Index (DIIDW)*, *Russian Science Citation Index (RSCI)*, *Koren Journal Database (KCI)* e *SciELO* – para se realizar as pesquisas. Foram filtrados artigos publicados entre 2015 e 2021, utilizando-se a opção de “busca avançada” e as terminologias booleanas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Terminologias usadas na busca booleana por tópicos e títulos

Pesquisa por Tópicos		Pesquisa por Títulos	
Terminologias*	Resultados	Terminologias**	Resultados
TS = (Recycl* AND Econom* AND Soci* AND “Solid Waste Management” AND Strateg*)	56	TI = (Recycl* AND Econom* AND Soci* OR “Solid Waste Management” AND Strateg*)	49
TS = (Recycl* AND Econom* AND Soci* AND “Municipal Waste Management”)	25	TI = (Recycl* AND Econom* AND Soci* OR “Municipal Waste Management” AND Effic*)	27
TS = (Recycl* AND Econom* AND Soci* AND “Circular Econom*” AND Strateg* AND “Solid Waste”)	105	TI = (Recycl* AND Econom* AND Soci* OR “Circular Econom*” AND Strateg* AND Effic*)	23
TS = (Recycl* AND Econom* AND Soci* AND “Selective Collect”)	30	TI = (Recycl* AND Econom* AND Soci* OR “Selective Collect*” AND Correlat*)	22
Total	199	Total***	55

Fonte: Elaboração dos autores com base no banco de dados da *Web of Science* (todas as bases)

* “TS” = artigos pertencentes ao rótulo de campo dos tópicos

** “TI” = artigos que contém os termos no título

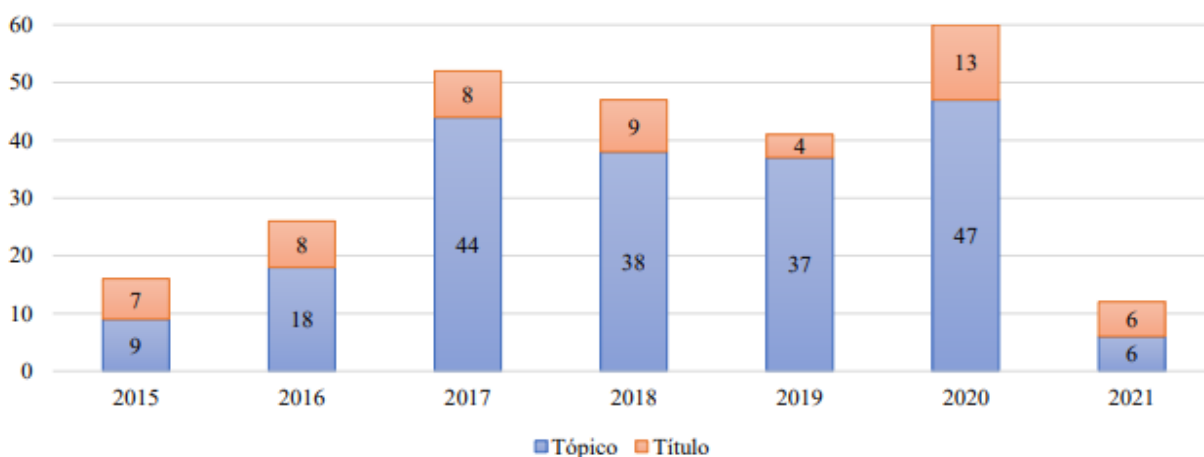
*** O somatório em cada coluna excede o valor total, em função da repetição de artigos entre as diferentes buscas.

Além disso, com base no conjunto de artigos encontrados, foi possível avaliar os resultados na própria plataforma observando a parte “Análise de Resultados” e, então, as partes “Anos de Publicação” e “Países/Regiões”, que forneceram os dados sobre a publicação a cada ano e os países, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos, percebe-se um aumento nas publicações de artigo, com base na amostra encontrada. Conforme ilustra o Gráfico 1, registrou-se entre 2015 e 2021 uma crescente no número de artigos publicados segundo o critério de tópicos e o critério de títulos, atingindo um total de 199 e 53 publicações, respectivamente, até o primeiro semestre do último ano – que é incluído em razão de, por fazer parte da amostragem, outros artigos serem submetidos na plataforma ao decorrer do tempo.

Gráfico 1 – Quantidade de publicações por ano segundo os critérios de tópicos e títulos



Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa.

Quanto aos países que mais publicaram, observa-se que o Brasil, a China e a Itália são os 3 países que mais publicaram artigos segundo o critério dos tópicos, enquanto a China, o Brasil e a Malásia são os 3 países que mais publicaram artigos segundo o critério dos títulos. Assim, nota-se que aqueles países seletos representaram cerca de 48,5% de todas os artigos publicados de 2015 até 2021, enquanto estes representaram conjuntamente em torno de 41,3% de todas os artigos publicados no mesmo período (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de publicações por cada país, tanto segundo critério dos tópicos quanto segundo o critério dos títulos

Países	Tópicos	Países	Títulos
Brasil	34 (17,0%)	China	8 (14,5%)
Itália	27 (13,5%)	Malásia	6 (10,9%)
China	19 (9,5%)	Brasil	5 (9,0%)
Estados Unidos	17 (8,5%)	Itália	4 (7,2%)
Espanha	15 (7,5%)	Estados Unidos	4 (7,2%)
Outros Países	87 (43,7%)	Outros Países	28 (50,9%)
Total	199 (100,0%)	Total	55 (100,0%)

Fonte: Resultados da pesquisa a partir do banco de dados da Web of Science (WOS, DIIDW, KJD, RSCI e SciELO)

Ademais, destaca-se a presença dos Estados Unidos nos 5 países que mais publicaram no período estabelecido, sendo o 4º e o 5º país que mais publicou artigos segundo o critério dos tópicos – representando 8,5% do total – e dos títulos – representando 7,2% do total–, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises do estudo evidenciaram um aumento no número de publicações sobre o tema nos últimos anos, destacando-se o ano de 2020 por registrar o maior número de publicações da série. Bem como, concluiu-se que o Brasil registrou, entre 2015 e 2020, uma crescente na publicação de artigos sobre o tema, uma vez que o debate acerca da reciclagem de resíduos sólidos ainda permanece no país para que se obtenha um avanço considerável neste caminho – algo que já ocorreu na maior parte dos países que não publicam, atualmente, tantos artigos (como a Alemanha, a Dinamarca, os Países Baixos, entre outros).

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 28 jan. 2021.
- BANCO MUNDIAL. **WHAT A WASTE 2.0**. Washington, DC: World Bank Group, 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: 20 mai. 2021.
- BARBOSA, Nóbrega; BARBOSA, Moreira; DONATO, Almeida. **RECICLAGEM: O CAMINHO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. POLÊMICA**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 1-10, jun. 2015. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/17838/13286>. Acesso em: 27 mai. 2021.

ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO
ASPECTS OF SOLID WASTE LEGISLATION IN THE STATE OF SÃO PAULO

Maurício Dias Marques¹; Valquíria Cristina Martins²; Angélica Gois Morales³

¹ Doutorando no Programa de Pós-graduação em Agronegócio e Desenvolvimento (PGAD)– UNESP/ Tupã e membro do grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA);

² Mestra em Agronegócio e Desenvolvimento – UNESP/ Tupã e membro do PGEA;

³ Livre-Docente em Gestão e Educação Ambiental pela UNESP. Docente do PGAD e líder do grupo PGEA – UNESP/ Tupã

E-mail: mdmarques1985@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) é anterior à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Criada pela Lei 12.300/2006 e regulamentada pelo Decreto Estadual 54.645/2009, tal política traz instrumentos de implementação, como: o planejamento integrado e compartilhado do gerenciamento dos resíduos sólidos, os Planos Estaduais e Regionais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, os Planos dos Geradores, Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, o Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos, entre outros (SÃO PAULO, 2019a).

No estado de São Paulo, o Programa Município VerdeAzul (PMVA), implantado desde o ano de 2007, tem como objetivo medir a eficiência da gestão ambiental, a partir da descentralização e valorização da agenda ambiental nos municípios, apresentando 10 diretrizes. A diretriz 3, que trata sobre resíduos sólidos, visa fortalecer a gestão dos resíduos domiciliares e da construção civil, programas ou ações de coleta seletiva e responsabilidade pós-consumo (SÃO PAULO, 2019b).

Neste encaminhamento de mensuração, desde 2008, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA)¹ calcula o Índice de Gestão dos Resíduos Sólidos (IGR) (SÃO PAULO, 2012).

Frente ao contexto, o trabalho tem por objetivo trazer à luz o que já existe em São Paulo, em termos de legislação, a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos e sua disposição.

METODOLOGIA

Trata-se de uma investigação exploratória, voltada a buscar normas legais no âmbito estadual que disciplinam o destino de cada tipo de resíduo sólido. Sendo assim, tem caráter qualitativo, com base em pesquisa bibliográfica e documental. Com a exploração do conteúdo de leis, decretos, portarias, resoluções e outros, tem como ponto de partida a análise da PERS.

¹ Desde 2019 Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Antes, Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segue-se uma visão da legislação de São Paulo, relativa a cada tipo de resíduo sólido:

Resíduos do art. 13 da Lei 12.305/2010 (PNRS), sem obrigatoriedade da Logística Reversa

a) Resíduo Sólido Domiciliar Urbano

Não foi encontrada legislação específica para tratar de resíduo sólido domiciliar no estado de São Paulo. A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) vem desenvolvendo, desde 1997, o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, abrangendo os 645 municípios do Estado. A SIMA celebrou convênios com municípios de pequeno porte, para implantação de aterros sanitários em e criou o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP, em 2002. Também o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO (Lei 7.663/1991; Decreto 37.300/1993), por meio dos Comitês de Bacias Hidrográficas, alocou milhões de reais para elaboração de projetos e implantação de aterros sanitários nos municípios do Estado (SORGE; SETZER; GIEORGUIEV, 2005).

b) Resíduo Sólido Industrial; c) Resíduo de Estabelecimentos Comerciais e Prestador de Serviços; d) Resíduo de Serviços de Transportes - Não é encontrada legislação específica.

c) **Resíduos da Construção Civil** Em 2012, a SIMA e o Sindicato da Indústria da Construção Civil de Grandes Estruturas no Estado de São Paulo (SindusCon-SP), celebraram convênio que permitiu o desenvolvimento de várias ações voltadas para a Educação Ambiental e Capacitação Técnica (SÃO PAULO, 2012). Foi criado o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR, servindo de base para o Sistema Declaratório de Resíduos. O SIGOR foi instituído pelo Decreto Estadual 60.520/2014 (SÃO PAULO, 2014).

d) **Resíduos de Serviços de Saúde** Maior peso é a Lei Estadual nº 10.083/1998 (Código Sanitário do Estado) e a Portaria CVS-16/1999 (sobre resíduos quimioterápicos nos estabelecimentos prestadores de serviço de saúde). Em 2008, a Portaria CVS nº 21 aprova a “Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde”. O Centro de Vigilância Sanitária (CVS), órgão coordenador do Sistema de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo, faz uma lista da legislação pertinente aos serviços de saúde (Decretos, Resoluções, Leis, Comunicados, Portarias, Consulta Pública), que tiveram lugar de 1976 a 2019, cada qual com sua especificidade, sem abarcar todos os resíduos dos serviços de saúde (SÃO PAULO, 2019c)

Resíduos descritos no art. 13, combinado com o art. 33 da Lei 12.305/2010, que exigem tratamento por meio da Logística Reversa

a) **Embalagens de Agrotóxicos** A Lei 17.054/2019, que trata da destinação de embalagens dos agrotóxicos e afins de uso fitossanitário em área agrícola, competindo à Coordenadoria de

Defesa Agropecuária a fiscalização da devolução e da destinação final de embalagens vazias, e estabelece infrações e sanções (SÃO PAULO, 2019a). Em 2012, com base na Resolução SMA nº 038/2011, foram assinados Termos de Compromissos entre a SIMA e o Instituto Nacional de Processamentos de Embalagens Vazias (INPEV) e a Associação Nacional de Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinário (ANDAV). A Portaria CDA nº 16/2018, estabelece procedimentos informatizados para o monitoramento da comercialização, utilização e destinação final dos resíduos e embalagens vazias.

- b) Pilhas e Baterias** Projeto de Lei 241/2010, que dispõe sobre o recolhimento e a destinação final de pilhas e baterias usadas e dá outras providências, foi arquivado em 21/06/2018 (SÃO PAULO, 2019a). A Lei 10.888/2001 já mencionava a criação de condições em parceria Estado/empresas comerciantes, de um sistema de coleta de produtos perigosos do resíduo urbano, sendo: pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis. Baseado na Resolução SMA nº 038/2011, foi assinado Termo de Compromisso entre a SIMA e a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica –ABINEE.
- c) Pneus** O estado de São Paulo não estabeleceu até hoje lei que trate do gerenciamento desse tipo de resíduo. Em 2012, com base na Resolução SMA nº 038/2011, foi assinado Termo de Compromisso entre a SIMA e a Associação Reciclanip.
- d) Óleos lubrificantes** A Lei Estadual nº 14.186/2010 dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes, e dá outras providências correlatas. O Estado de São Paulo é um dos participantes do Instituto Jogue Limpo. Em 2012, com base na Resolução SMA nº 038/2011, foram assinados Termos de Compromissos entre a SIMA e os Sindicatos representativos da categoria industrial e comercial. E também, referente a filtros usados de óleo lubrificante automotivo, com a Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais (ABRAFILTROS).
- e) Lâmpadas Fluorescentes, Vapor de Sódio, Vapor de Mercúrio ou Luz Mista** Não houve ainda elaboração ou publicação de lei específica sobre o tratamento desse tipo de resíduo no estado de São Paulo. Assim como para pilhas e baterias, a Lei 10.888/2001 já mencionava a criação de condições em parceria Estado e empresas comerciantes, em que fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes ou revendedores serão responsáveis pelo recolhimento, pela descontaminação e pela destinação final destes resíduos.
- f) Produtos Eletroeletrônicos** A Lei 13.576/2009 institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico. Decisão de Diretoria da CETESB nº 120/2016 estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de estabelecimentos, para a dispensa do Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse

Ambiental (CADRI) e para o gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pós-consumo (SÃO PAULO, 2014). Em 2012 (base na Resolução SMA 038/2011), assinados Termos de Compromissos, relativo a aparelhos de telefonia móvel celular e seus respectivos acessórios, entre a SIMA e as empresas Vivo S/A; Tim Celular S/A; Claro S/A; Nextel Telecomunicações Ltda e Tnl Pcs S/A.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da implantação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, do Projeto de Apoio à Gestão Municipal e do Programa Município Verde-Azul, apurou-se que apenas para alguns tipos de resíduos há alguma legislação específica em lei, como: resíduos de serviços de saúde - Código Sanitário do Estado; embalagens dos agrotóxicos; embalagens plásticas de óleos lubrificantes e lixo tecnológico. A maioria dos tipos de resíduos tem menção apenas na PERS, por vezes voltando-se à PNRS, e às resoluções da SIMA. Portanto, ainda o Poder Público Estadual necessita tornar mais explícitas as Políticas Públicas de gerenciamento de cada tipo de resíduo no sentido de contribuir com a informação e comunicação ambiental.

REFERÊNCIAS

SÃO PAULO CETESB. Sistema Estadual de Gerenciamento online de resíduos sólidos - **Cadernos de Educação Ambiental**: Gerenciamento online de resíduos da construção civil – caderno 19. 2014. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/2015/01/29/gerenciamento-online-de-residuos-da-construcao-civil/>. Acesso em: 15 jul. 2019.

SÃO PAULO. **Resíduos da Construção Civil e do Estado de São Paulo**. São Paulo, CETESB, 2012. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/2014/12/12/residuos-da-construcao-civil-e-o-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: 15 jul. 2019.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Notícias**: Como caminha a política estadual de resíduos sólidos em São Paulo. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=358076>. Acesso em: 16 jul. 2019a.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Cidadão SP. **VerdeAzul Digital**. 2019b. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/o-projeto/>. Acesso em: 18 nov. 2019.

SÃO PAULO. CVS – **Centro de Vigilância Sanitária** – Legislação. Disponível em: http://www.cvs.saude.sp.gov.br/legis.asp?te_codigo=17&as_codigo=52&origem=gt. Acesso em: 11 dez. 2019c.

SORGE, Cláudia; SETZER, Joana; GIEORGUIEV, Maria Christina M. **Gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares**: Políticas Públicas e Legislação – Brasil, Estado de São Paulo, Região Metropolitana de São Paulo e Município de São Paulo. Monografia Curso Especialização em Gestão Ambiental – CEESB – Campinas, UNICAMP. 2005.

REAPROVEITAMENTO DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR

REUSE OF SUGAR CANE BAGGAGE

Júlia da Silva Perez¹; Carla Yuri Kisen²;

¹Instituto Federal de São Paulo – IFSP, Campus Matão, discente do curso de Especialização em Produção Sucroenergética

² Instituto Federal de São Paulo – IFSP, Campus Matão, docente, Engenheira Química.

E-mail: julia.s.perez@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O Brasil concentra grande quantidade de usinas sucroalcooleiras, cerca de 414, sendo 171 somente no estado de São Paulo, cerca de 41,3%. Este setor é de grande importância para a economia do país, produzindo produtos essenciais como o açúcar para o setor de alimentação e o etanol para o setor de transporte (NOVA CANA, 2020).

No processo de fabricação de açúcar e etanol, as usinas sucroalcooleiras eliminam subprodutos considerados resíduos, sendo eles: bagaço, torta de filtro, água de lavagem, palhagem e cinzas. Por muitos anos, esses resíduos não tinham uma segunda utilização ou finalidade, entretanto, no decorrer dos anos, tais subprodutos passaram a ser pesquisados para que os mesmos pudessem ser reaproveitados no próprio processo ou como matérias primas em outros processos produtivos, tornando assim, a cadeia sucroalcooleira totalmente produtiva e sustentável.

De acordo com Burgi (1985) o bagaço da cana-de-açúcar é o maior resíduo da agroindústria brasileira, sendo mais utilizado como combustível nas caldeiras.

Sabe-se que o bagaço da cana-de-açúcar possui várias utilidades para as agroindústrias, porém, a cada dia novas pesquisas são realizadas criando possibilidades de uso para este resíduo, agregando ainda mais valor para este material.

Buscas por processos de sustentabilidade e aumento dos ganhos fazem com que produtos, antes considerados problemas, passem atualmente a serem fontes de renda consideráveis para todas as empresas (CHUBA *et al.*, 2010).

Por isso, o objetivo deste trabalho é, através de uma revisão de literatura, apresentar os diversos usos de um dos maiores resíduos da indústria sucroalcooleira, divulgando as recentes pesquisas com novas tecnologias presentes na utilização do bagaço no Brasil.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi a de pesquisa documental bibliográfica, realizada no período do ano de 2020. As fontes apuradas foram artigos, teses, monografias, fontes governamentais, conteúdos internos das usinas compartilhados e em revistas científicas e informativas sobre a indústria sucroalcooleira, o bagaço da cana-de-açúcar e seus usos convencionais e não convencionais visando a sustentabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da revisão dos dados levantados em relação a trajetória do bagaço da cana-de-açúcar, verificou-se que por muito tempo esse resíduo foi considerado um material irrelevante, facilmente descartável. Todavia, por ser o maior excedente da indústria sucroalcooleira e com a crescente demanda por processos mais sustentáveis, esse resíduo passou a ser reaproveitado na própria usina, por meio da cogeração de energia. Com o uso de novas tecnologias, a indústria sucroalcooleira passou a utilizar o bagaço também, para a produção de etanol de segunda geração, visto que gera lucro e contribui com a sociedade e inclusive ao meio ambiente.

Figura 1 – Subprodutos do bagaço da cana-de-açúcar



Fonte: Elaborada pelos autores

O bagaço é um material rico em fibras sendo capaz de gerar diversos subprodutos, como apresentado na Figura 1. Pode ser utilizado como matéria prima em diversos processos tais como: composto para a argamassa na construção civil, complementação na alimentação de ruminantes, material para papel, briquetes, adsorventes e filtragem, além de ser substrato para

orquídeas e produção de xilitol. Desta forma, com tamanhas variedades de subprodutos, o bagaço transformou-se em um dos mais importantes resíduos da agroindústria brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o bagaço é um resíduo muito rico e promissor, podendo ser utilizado em diversos setores, como bioenergético, civil, alimentício, ecológico, dentre outros. Este trabalho mostra que a pesquisa científica deve ser estimulada e que o bagaço da cana-de-açúcar tem grande importância a nível nacional e internacional. Mesmo que a cogeração de energia e o etanol de segunda geração sejam os usos mais comuns para bagaço, existem outras possibilidades de uso promissoras, como bioadsorvente e bioplástico, pois atendem à grandes problemas ambientais como a poluição de bacias hidrográficas, poluições de rios, córregos e ambientes preservados, minimizando até mesmo a poluição urbana, pois a biomassa adsorvente auxilia na eliminação de poluentes e o bioplástico se decompõe facilmente e em muito menos tempo que o plástico comum, diminuindo a poluição urbana e ambiental causados pelos mais diversos tipos de plástico.

REFERÊNCIAS

- BURGI, R. **“Produção de bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado e avaliação do seu valor nutritivo para ruminantes.”** 1985. Piracicaba-SP, 61p (Mestrado – ESALQ/USP). Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612660008.pdf>. Acesso em: 17/09/2020.
- CHUBA, C. A. M.; ARGANDONA, E. J. S.; HOMEM, G. R.; TOMMASELLI, M. A. G. **“Modelo de Viabilização da Produção do Consórcio: Macaúba (*Acrocomia Aculeata*) e Cana-De-Açúcar (*Saccharum Officinarum*)”**. In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ENEGEP, São Carlos, 2010.
- NOVA CANA. **“As usinas de Açúcar e Etanol do Brasil”**. Revista digital Nova Cana, 2020. Disponível em: https://www.novacana.com/usinas_brasil. Acesso em 28 ago. 2020.