

Descarte dos resíduos sólidos agroindústrias: Um estudo bibliométrico

Edlaine Bernardo Baze; Jane Corrêa Alves Mendonça

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar as publicações acadêmicas que descrevem sobre o termo “descarte dos resíduos sólidos agroindustriais” com o auxílio da ferramenta “AHP”, no período de 2009 a 2019, em publicações nacionais e internacionais (inglês e espanhol). Para a pesquisa, foram utilizadas as bases de dados dos Periódicos Capes e Scielo e como resultado, foi possível observar que 2015 foi o ano com mais publicações e que os sites BRASIL e Embrapa foram as fontes mais utilizadas para obter as informações. Ainda, os autores que mais colaboraram entre si foram Cravo J. C. M; Fiorelli J; Balieiro J. C. C e Sartori D. L.

Palavras chaves: Múltiplas escolhas; Reaproveitamento; Agroindústria

1. INTRODUÇÃO

Ao tomar uma decisão, é necessário saber seu objetivo em relação a problema, necessidade, critérios, subcritérios, partes interessadas e grupos afetados e as ações alternativas a serem tomadas. Para se tomar uma boa decisão, existem muitos caminhos que podem ser escolhidos, mas é preciso escolher sabiamente para que ele seja o correto para as organizações. Como ferramenta para a tomada de decisão, esse artigo utilizou a AHP [*Analytic Hierarchy Process*] no descarte dos resíduos sólidos agroindustriais, que consiste em uma ferramenta que auxilia na decisão de multicritérios de gestores (Saaty, 2008).

O setor agroindustrial tem grande participação na economia do país, mas, em contrapartida, é um dos responsáveis pela grande geração de resíduos, podendo causar estragos no solo e poluição nas águas. Dentre as providências internas que podem contribuir para reduzir a quantidade de resíduos gerados está o controle rigoroso da qualidade das matérias-primas utilizadas, a aquisição de materiais não tóxicos, maiores cuidados com o armazenamento e com a movimentação de cargas perigosas (TOCCHETTO, 2005).

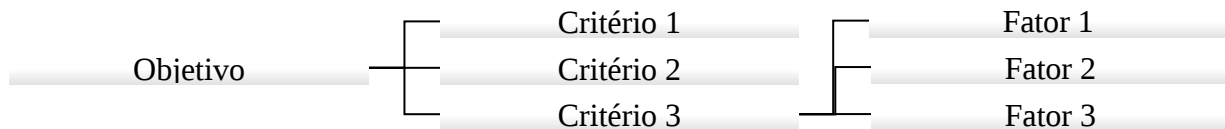
Esse artigo utilizou como ferramenta “AHP” no período de 2009 a 2019, em publicações nacionais e internacionais (inglês e espanhol). Para a pesquisa foram utilizados as bases de dados dos Periódicos Capes e Scielo.

2. Analytic Hierarchy Process

O método AHP foi um dos primeiros a serem criados dedicado ao ambiente de decisão multicritérios; foi criado em 1970, por Thomas. L. Saaty. É decomposto em níveis hierárquicos para melhor compreensão. A estruturação de um problema AHP começa com a definição de um objetivo global (ou final) desejado, tendo a estrutura de uma árvore, tendo o objetivo principal no topo (Saaty, 2008).

Para representar a estruturação de uma análise utilizando a ferramenta AHP, a Figura 01 é exposta.

Figura 01 Estruturação AHP



Fonte: Adaptado Saaty (2008).

Para realizar uma comparação de resultados foi elaborada a Tabela 01 que consiste em demonstrar quantas vezes um elemento é mais importante que outro.

Tabela 01- Método de comparação de importância

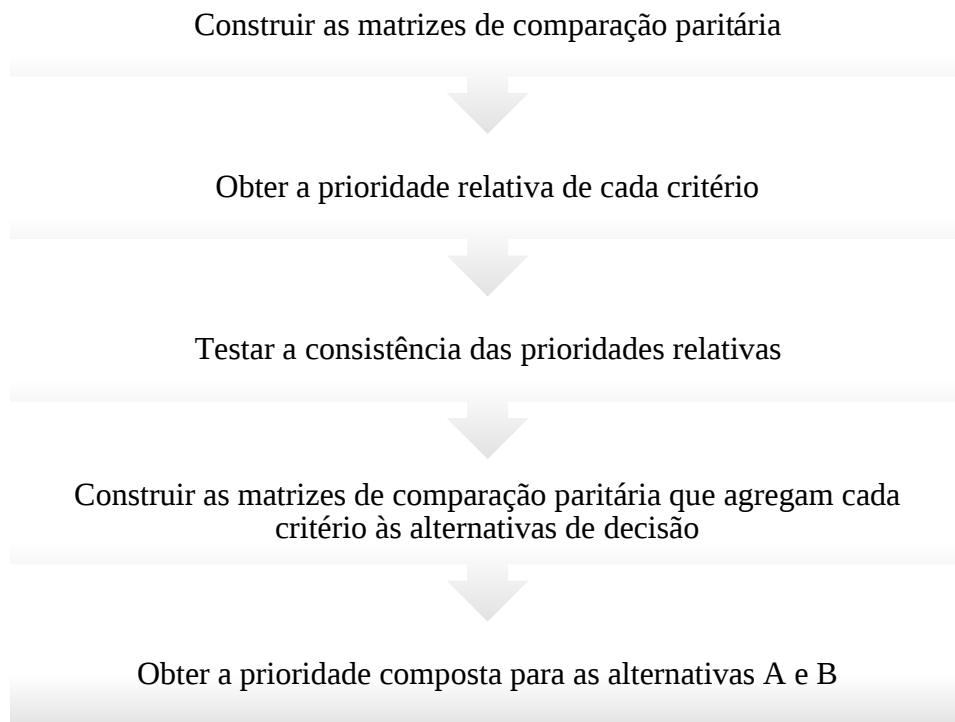
Intensidade de importância	Definição	Explicação
1	Importância igual	Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
2	Fraco ou leve	-----
3	Importância moderada	Experiência e julgamento favorecem ligeiramente uma atividade sobre a outra
4	Mais moderado	-----
5	Forte importância	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade sobre outra
6	Mais forte	
7	Muito forte ou importância demonstrada	Uma atividade é favorecida muito fortemente outro; seu domínio demonstrado na prática
8	Muito, muito forte	
9	Extrema importância	Importância que favorece uma atividade em detrimento de outra é da mais alta ordem possível de afirmação
Recíprocos acima	Se a atividade I tiver um dos números acima diferentes de 0 atribuído a ele quando comparado com a atividade J, então o J tem o recíproco valor quando comparado com eu	-----
1.1-1-9	Se as atividades são muito próximas	Pode ser difícil atribuir o melhor valor, mas, quando comparado com outras atividades constantes, o tamanho dos pequenos números não seria muito

		perceptível, mas ainda podem indicar a importância relativa das atividades
--	--	--

Fonte: Adaptado de Saaty (2008)

O método AHP tem sido uma ferramenta utilizada por diferentes organizações e, para que não houvessem tantos erros na hora do cálculo, Saaty (2008) criou um modelo indicado para quando da procura pela melhor alternativa, se coloque o AHP em prática, logo, o autor apresentou algumas etapas a serem cumpridas. Para demonstrar o modelo, a Figura 02 é exposta.

Figura 02- Modelo de alternativa



Fonte: Autores, 2020.

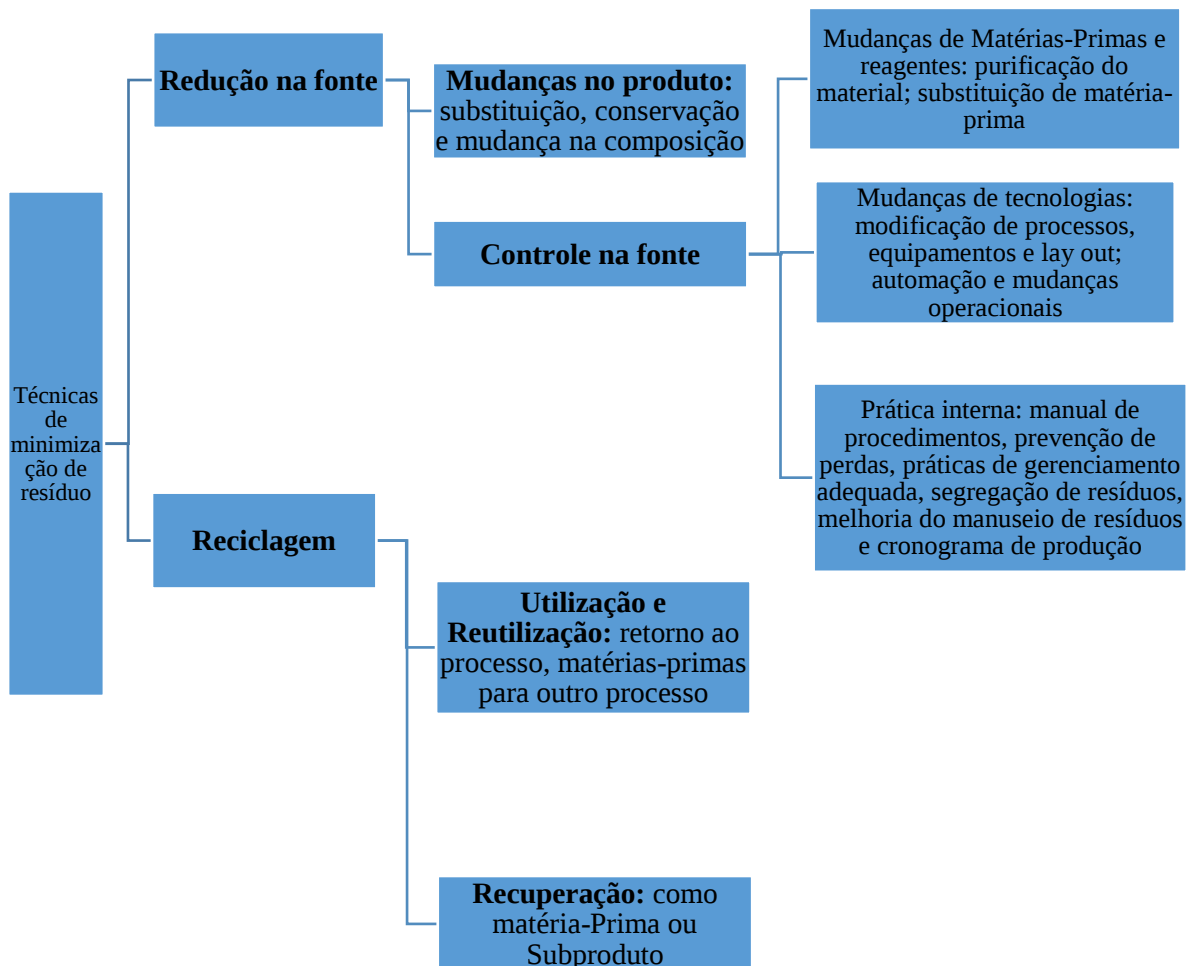
Na AHP, existem pesos para que seja possível fazer uma soma e ver qual critério é mais importante dentro de uma organização. Para isso, são realizadas algumas perguntas “qual desses critérios é o mais importante? Quanto esse critério é mais importante que o outro?” (GOMES, 2014).

Os resíduos agroindústrias são gerados no processamento de alimentos, fibras, couro, madeira produção de açúcar etc. Os resíduos sólidos são o que sobram dos processos, os descartes e os lixos das embalagens.

Os resíduos sólidos agroindustriais são compostos pelos provenientes das usinas sucroalcooleiras, matadouros, indústrias de carne, frutas e hortaliças, indústrias de celulose e papel, curtumes etc. (MATOS, 2005).

Uma vez que a produção da matéria prima depende da época do ano, pode-se dizer que a geração de resíduos agroindústrias é imprevisível e sazonal. E, para a minimização dos resíduos, existem duas estratégias, como demonstrado na Figura 03.

Figura 03- Técnicas para minimização de resíduos



Fonte: Adaptado (TOCCHETTO, 2005).

A redução da geração de resíduos é uma metodologia que está intimamente relacionada com os conceitos de tecnologias limpas. A implantação destas tecnologias implica, quase sempre, em modificar o processo produtivo e/ou os produtos, por este motivo, a simples implantação das tecnologias não assegura a prevenção e/ou a redução de resíduos (TOCCHETTO, 2005).

3 METODOLOGIA

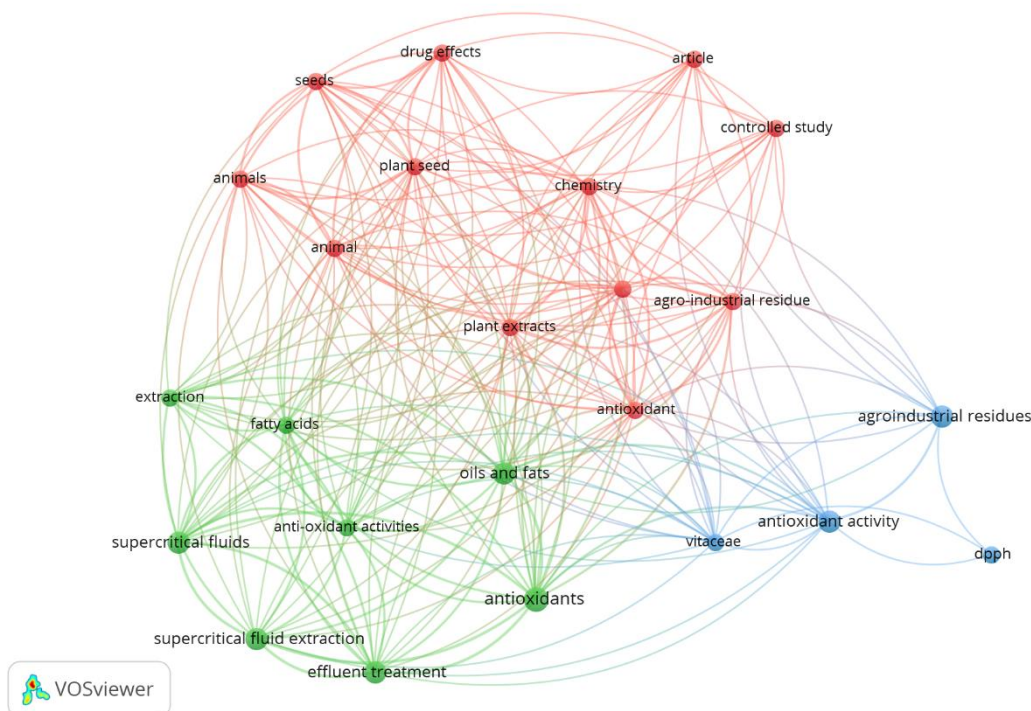
A pesquisa é caracterizada como sendo um estudo Bibliométrico e tem como objetivo pesquisar publicações acadêmicas que abordem o tema “descarte de resíduos sólidos agroindustriais”, sendo pesquisado o maior número de publicações por autor, ano, localização geográfica das publicações, palavras chaves e revistas científicas (*journals*).

3.1 Coleta de dados e Análise

Para a realização da coleta de dados, foram utilizados os bancos Periódicos Capes e Scielo, com o objetivo de encontrar trabalhos científicos de acadêmicos. A pesquisa foi realizada utilizando os termos “descarte dos resíduos agroindústrias” e “resíduos agroindustriais sendo as palavras chaves.

Com a análise bibliométrica, foi possível avaliar palavras chaves com pelo menos duas ocorrências nos artigos, sendo encontrados 239 termos. Posteriormente, comparou-se 24 palavras chaves como as mais citadas, como apresenta a Figura 4 do mapa contendo os termos encontrados, sendo os principais termos “agroindustrial residues”, “antioxidant activity” “antioxidants” “effluent treatment” e “supercritical fluid extraction”.

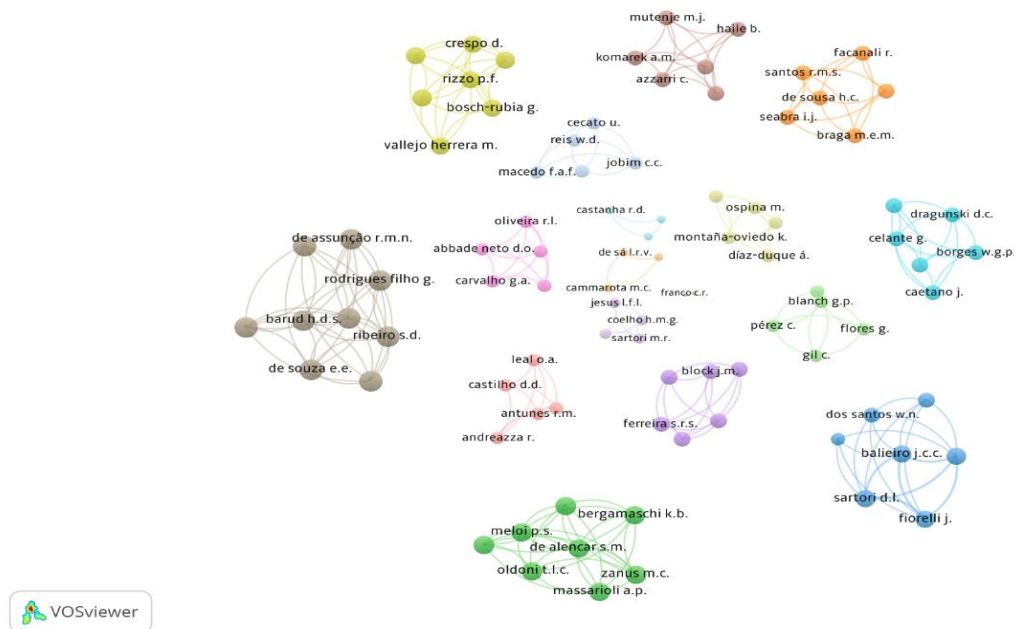
Figura 04- Análise dos termos utilizados



Fonte: Autores, 2020.

A Figura 05 demonstra a análise dos 92 autores que realizaram pesquisas relacionadas ao tema “resíduos sólidos agroindustriais com a ferramenta APh”, sendo identificando 17 clusters de coautorias entre os pesquisadores.

Figura 05- Análise dos autores



Fonte: Autores, 2020.

Para evidenciar as fontes pesquisadas, a Tabela 02 apresenta os todos os trabalhos encontrados pela pesquisa que abordam o tema “descarte dos resíduos sólidos agroindústrias, utilizando a ferramenta APH”.

Tabela 02- Artigos Analisados

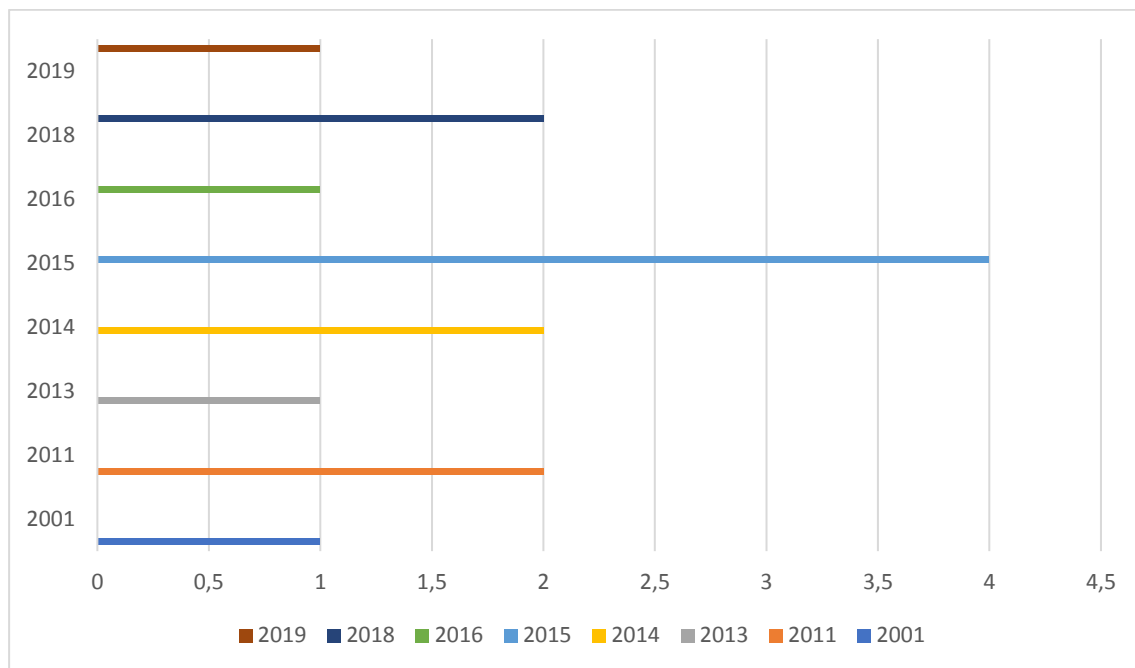
Autores	Título	Journal
Antunes, R. M., Castilhos, R. M. V., Castilho, D. D., Andreazza, R., & dos Anjos Leal, O	Crescimento inicial de acácia-negra com vermicompostos de diferentes resíduos agroindustriais	Ciência Florestal
Cravo, J. C. M., Sartori, D. D. L., Fiorelli, J., Balieiro, J. C. D. C., & Savastano Junior, H. Cravo, J. C. M., Sartori, D. D. L., Nakanishi, E. Y., Fiorelli, J., Balieiro, J. C. D. C., & Santos, W. N. D	Painel aglomerado de resíduos agroindustriais. Forro ecológico de resíduos agroindustriais para galpões avícolas	Ciência Florestal Ciência Rural
DO NASCIMENTO FILHO, Wilson B.; FRANCO, Carlos Ramon	Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil	Revista Virtual de Química
dos Reis, W., Jobim, C. C., Macedo, F. A., Martins, E. N., & Cecato, U.	Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho	Revista Brasileira de Zootecnia

	Conservados em Diferentes Formas.	
Fermino, MH, Araújo, MM, Aimi, SC, Turchetto, F., Berghetti, Á. LP, Zavistanovicz, TC, ... & Vilella, JDM	Reutilização de resíduos como componentes de substratos para a produção de mudas de <i>Eucalyptus grandis</i> .	Cerne
Gontijo, P. C., Neto, D. O. A., Oliveira, R. L., Michaud, J. P., & Carvalho, G. A.	Non-target impacts of soybean insecticidal seed treatments on the life history and behavior of <i>Podisus nigrispinus</i> , a predator of fall armyworm	Chemosphere
Honorato, A. C., Machado, J. M., Celante, G., Borges, W. G., Dragunski, D. C., & Caetano, J	Biossorção de azul de metileno utilizando resíduos agroindustriais	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental
Komarek, A. M., Kwon, H., Haile, B., Thierfelder, C., Mutenje, M. J., & Azzarri, C.	From plot to scale: ex-ante assessment of conservation agriculture in Zâmbia.	Agricultural Systems
Melo, P. S., Bergamaschi, K. B., Tiveron, A. P., Massarioli, A. P., Oldoni, T. L. C., Zanús, M. C., ... & Alencar, S. M. D	Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais.	Ciência Rural
Pereira, R. A., Farias, C. A. S., Pedrosa, T. D., & do Rêgo Farias, E. T.	Maturação de compostos orgânicos de resíduos agroindustriais	Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável
Sá, Lívian R., Magali C. Cammarota, and Viridiana S. Ferreira-Leitão	Produção de hidrogênio via fermentação anaeróbia-aspectos gerais e possibilidade de utilização de resíduos agroindustriais brasileiros.	Química Nova
Souza, E. E. D., Vale, R. D. S., Vieira, J. G., Ribeiro, S. D., Rodrigues Filho, G., Marques, F. A., ... & Barud, H. D. S.	Preparação e caracterização de membranas de celulose regenerada a partir da celulose extraída de resíduos agroindustriais para aplicação em processos de separação.	Química Nova

Fonte: Autores, 2020.

Após separados os artigos para análise dos autores e co-autores citados anteriormente, foi realizada uma segunda coleta das informações sobre ano e localização, o Gráfico 01 apresenta o número de artigos publicados por ano, tendo 2015 como o ano de maior quantidade de publicações. Os estudos foram publicados nas revistas: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental; Ciência Florestal; Química Nova e Revista de Química.

Gráfico 01- Análise dos artigos por ano



Fonte: Autores, 2020.

A Figura 06 está representando os países que tiveram publicações sobre o tema, para que depois fosse possível entrar em uma análise dos artigos publicados somente no Brasil.

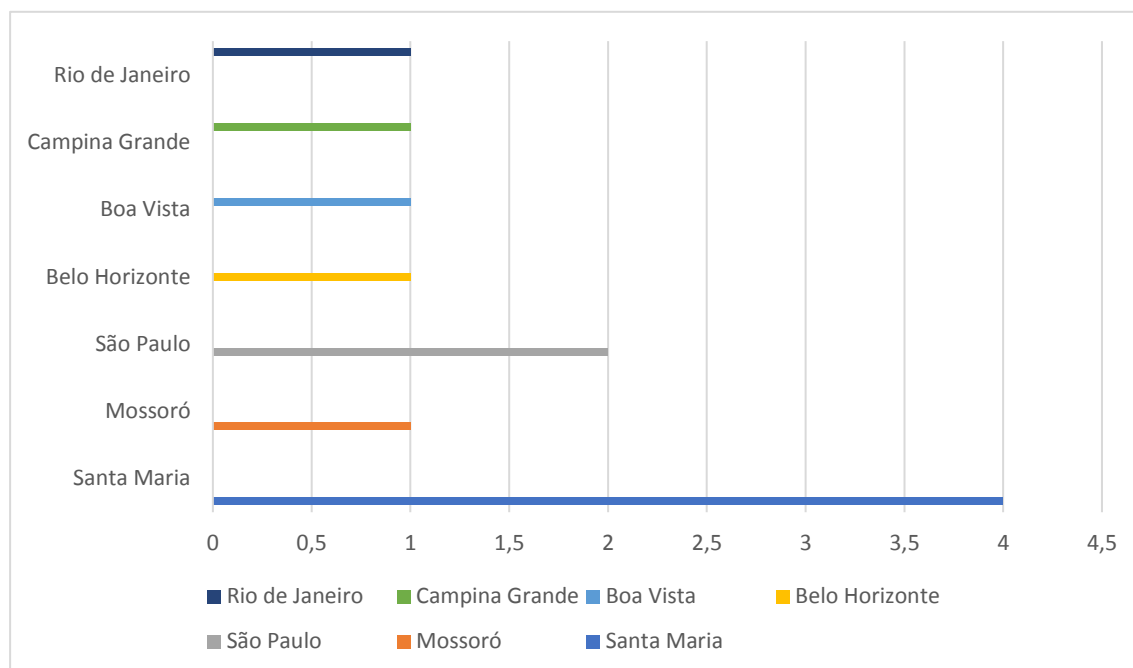
Figura 06- Análise do países com publicações



Fonte: Autores, 2020.

Após a análise ser realizada por ano de publicação e por país, a pesquisa passou a identificar as principais localidades que propuseram a receber os artigos para publicação. No Gráfico 02 pode-se observar que a cidade de Santa Maria - RS publicou 04 artigos no anos 2011, 2014, 2015 e 2016 seguido de São Paulo com 02 artigos publicados nos anos de 2014 e 2015.

Gráfico 02- Cidades Brasileiras



Fonte: Autores, 2020.

Durante a análise foi possível identificar quais eram os artigos mais citados por outros autores, representado na Tabela 3, que também está representando as fontes de pesquisas que os autores pesquisaram para desenvolver seus respectivos artigos.

Tabela 03- Análise dos artigos mais citados

Artigo	Número de citações	Fonte
Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas	91 vezes	Brasil, Instrução Normativa, Embrapa- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais	56 vezes	Embrapa- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Produção de hidrogênio via fermentação anaeróbica- aspectos gerais e possibilidade de Utilização de resíduos agroindustriais brasileiros	24 vezes	Embrapa- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Fonte: Autores, 2020.

Constatando que as palavras AHP; aproveitamento, converter, reaproveitamento, alternativa, agroindustrial, renováveis, tratamento e agregado são as palavras que mais foram utilizadas pelos autores pesquisados.



Com base no objetivo do trabalho, que consistia em analisar as publicações relacionados ao tema AHP no auxílio do descarte de resíduos agroindústrias, utilizando bancos nacionais e internacionais, podemos observar que a nível nacional o ano de 2015 foi o que mais teve

publicações, sendo eles na região sudeste e região sul, o artigo que mais foi referenciado foi “Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas” publicado pela revista Revista Brasileira de Zootecnia e sendo referenciado por outros autores 91 vezes, a cidade de Santa Maria-RS é a que contém mais publicações sobre o tema, tendo publicado nos respectivos anos: 2011, 2014, 2015 e 2016 e as fontes de pesquisas mais utilizadas foram Brasil, Instrução Normativa, Embrapa- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Bibliografia

- Antunes, R. M., Castilhos, R. M. V., Castilho, D. D., Andreazza, R., & dos Anjos Leal, O. (2016). Crescimento inicial de acácia-negra com vermicompostos de diferentes resíduos agroindustriais. *Ciência Florestal*, 26(1), 1-10.
- Coelho, H. M. G., Lange, L. C., Jesus, L. F. L., & Sartori, M. R. (2011). Proposta de um Índice de Destinação de Resíduos Sólidos Industriais. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 16(3), 307-316.
- Cravo, J. C. M., Sartori, D. D. L., Fiorelli, J., Balieiro, J. C. D. C., & Savastano Junior, H. (2015). Paineis aglomerados de resíduos agroindustriais. *Ciência Florestal*, 25(3), 721-730.
- Cravo, J. C. M., Sartori, D. D. L., Nakanishi, E. Y., Fiorelli, J., Balieiro, J. C. D. C., & Santos, W. N. D. (2014). Forro ecológico de resíduos agroindustriais para galpões avícolas. *Ciência Rural*, 44(8), 1466-1471.
- do Nascimento Filho, W. B., & Franco, C. R. (2015). Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil. *Revista Virtual de Química*, 7(6), 1968-1987.
- dos Reis, W., Jobim, C. C., Macedo, F. A., Martins, E. N., & Cecato, U. (2001). Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas¹. *Rev. bras. zootec*, 30(4), 1308-1315.
- Fermino, M. H., Araujo, M. M., Aimi, S. C., Turchetto, F., Berghetti, Á. L. P., Zavistanovicz, T. C., ... & Vilella, J. D. M. (2018). REUTILIZATION OF RESIDUES AS COMPONENTS OF SUBSTRATE FOR THE PRODUCTION OF *Eucalyptus grandis* SEEDLINGS. *Cerne*, 24(2), 80-89.
- Gontijo, P. C., Neto, D. O. A., Oliveira, R. L., Michaud, J. P., & Carvalho, G. A. (2018). Non-target impacts of soybean insecticidal seed treatments on the life history and behavior of *Podisus nigrispinus*, a predator of fall armyworm. *Chemosphere*, 191, 342-349.
- Honorato, A. C., Machado, J. M., Celante, G., Borges, W. G., Dragunski, D. C., & Caetano, J. (2015). Biossorção de azul de metileno utilizando resíduos agroindustriais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19(7), 705-710.
- Komarek, A. M., Kwon, H., Haile, B., Thierfelder, C., Mutenje, M. J., & Azzarri, C. (2019). From plot to scale: ex-ante assessment of conservation agriculture in Zambia. *Agricultural systems*, 173, 504-518.
- Melo, P. S., Bergamaschi, K. B., Tiveron, A. P., Massarioli, A. P., Oldoni, T. L. C., Zanús, M. C., ... & Alencar, S. M. D. (2011). Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais. *Ciência Rural*, 41(6), 1088-1093.
- Pereira, R. A., Farias, C. A. S., Pedrosa, T. D., & do Rêgo Farias, E. T. (2013). Maturação de compostos orgânicos de resíduos agroindustriais. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*, 8(1), 38.

Sá, L. R., Cammarota, M. C., & Ferreira-Leitão, V. S. (2014). Produção de hidrogênio via fermentação anaeróbia-aspectos gerais e possibilidade de utilização de resíduos agroindustriais brasileiros. *Química Nova*, 37(5), 857-867.

Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process.

Souza, E. E. D., Vale, R. D. S., Vieira, J. G., Ribeiro, S. D., Rodrigues Filho, G., Marques, F. A., ... & Barud, H. D. S. (2015). Preparação e caracterização de membranas de celulose regenerada a partir da celulose extraída de resíduos agroindustriais para aplicação em processos de separação. *Química Nova*, 202-208.

TOCCHETTO, M. R. L. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais. Santa Maria: UFSM, 2005. 95 p. Curso de Química Industrial

.