

Análise bibliométrica da gestão e aplicação dos resíduos oriundos do processamento do caju (*Anacardium occidentale*)

**SILVA, Lucas Santos^{1*}; OLIVEIRA, Felipe de Carvalho²; SILVA, Isabelly Pereira¹;
RUZENE, Denise Santos²; SILVA, Daniel Pereira¹**

¹ Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe;

² Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal de Sergipe;

* Autor de correspondência. E-mail: lucas19982011@gmail.com

RESUMO

Devido aos problemas ambientais atuais, como poluição do solo, água e ar, que são gerados pela grande quantidade de lixo orgânico descartados pela sociedade, buscam-se soluções que atendam os mais diversos aspectos da sustentabilidade. Partindo desse pressuposto, uma análise bibliométrica sobre o aproveitamento de resíduos agroindustriais oriundos do processamento do caju foi aplicada neste estudo com o intuito de revisar documentos publicados e fornecer suporte a pesquisadores neste campo. A análise de rede foi aplicada para avaliar as relações existentes entre palavras-chave, bem como foi realizada correlação com áreas temáticas que tratam do assunto.

Palavras-chave: Caju; *Anacardium occidentale*; Resíduos; Análise bibliométrica.

Bibliometric analysis of the management and application of residues from cashew processing (*Anacardium occidentale*)

ABSTRACT

Due to current environmental problems, such as pollution of soil, water and air, which are generated by the large amount of organic waste discarded by society, solutions are sought that address the most diverse aspects of sustainability. Based on this assumption, a bibliometric analysis on the use of agroindustrial residues from cashew processing was applied in this study with the purpose of reviewing published documents and providing support to researchers in this field. The network analysis was applied to evaluate the relationships between keywords, as well as correlated with thematic areas that deal with the subject.

Keywords: Cashew; *Anacardium occidentale*; Waste; Bibliometric analysis.

1 Introdução

Levando-se em conta, a situação industrial do setor frutífero do país, devido ao clima, tipo de vegetação e solo, um dos frutos que possuem uma maior visibilidade mercadológica na região do Nordeste brasileiro é o caju (*Anacardium occidentale L.*), onde as suas principais atividades estão alocadas nos estados do Ceará e Piauí, devido à sua cultura de cultivo e clima (SANTOS *et al.*, 2007).

Caju (*A. occidentale*) é uma planta perene de árvores perenes pertencente à família *Anacardiaceae*. Considera-se que esta família abrange de 60 a 74 gêneros, consistindo de 400 a 600 espécies, dependendo da classificação adotada (MITCHELL; MORI, 1987). Entre as oito espécies do gênero *Anacardium*, apenas o cajueiro (*occidentale*) é de valor econômico, devido ao seu hipocarpo comestível e nutritivo.

O Brasil é um dos maiores produtores de caju do mundo e, o consumo de produtos industrializados derivados do mesmo são a principal forma de consumo e comercialização da fruta, tanto no mercado nacional como também internacional. Nas etapas de processamento do caju há a geração de rejeitos, particularmente no que diz respeito ao processamento do pedúnculo quando ocorre a geração de um substrato orgânico denominado bagaço do caju, na proporção de aproximadamente 15% da massa total de pedúnculos processados. Este material apresenta em sua composição, além de uma carga orgânica, nutrientes vegetais especialmente nitrogênio, potássio e fósforo - N, K e P (QUEIROZ, 2010).

No contexto em que o mundo globalizado se encontra, o reconhecimento das mudanças climáticas em escala mundial alertou a sociedade sobre a atuação degradante de seu comportamento perante o planeta, bem como o aquecimento global aumentou o desejo e necessidade por parte das empresas e sociedade por um mundo mais sustentável. Partindo disso, a diminuição da emissão de resíduos para a atmosfera é uma das principais alternativas para o combate do aquecimento global (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 2000; GORE, 2006).

Sendo assim, a preocupação com um mundo mais sustentável também pode ser relacionada no setor dos agronegócios. Souza Filho (2008) afirma que “a tecnologia agrícola tem importante papel a desempenhar na transformação de sistemas produtivos em direção a uma maior sustentabilidade”. A reutilização de rejeitos agrícolas ou substratos agroindustriais tem sido a melhor solução no que diz respeito à eliminação de resíduos orgânicos, minimizando o descarte seja este regular (aterros controlados e sanitários) ou irregular, com a consequente elevação na vida útil dos mesmos, beneficiando a reciclagem de nutrientes com melhoria da produtividade e sustentabilidade dos sistemas agrícolas (QUEIROZ, 2010).

1.1 Caju

A fruta do caju (*Anacardium Occidentale* L.) pertence a família Anacardiaceae, é nativa da América tropical e está amplamente disponível em vários países da Ásia, África e América Central como uma cultura agrícola economicamente importante (DARAMOLA, 2013).

O caju é formado pelo pseudofruto, conhecido também como pedúnculo, e pelo fruto verdadeiro do cajueiro, a castanha de caju, de onde se extrai o principal produto de consumo, a amêndoa (LIMA; ROSSIGNOLO, 2009). Cerca de 10 a 15 toneladas de maçãs de caju são obtidas como um subproduto para cada tonelada de castanha de caju produzida (TALASIL; SHAIK, 2015). Estes são frutos fibrosos alongados, redondos ou em forma de pêra e são encontrados em três cores, viz. amarelo, laranja e vermelho vivo, pesando entre 40 a 80 gramas e 60 a 100 mm de comprimento (Maciel *et al.*, 1986).

Pesquisadores relataram que o suco de caju contém uma quantidade significativa de polifenóis (principalmente flavonóides, carotenóides, ácido anacárdico e taninos), ácidos orgânicos e vitaminas (TREVISAN *et al.*, 2006; DE CARVALHO *et al.*, 2007; HONORATO; RODRIGUES, 2010). Também é rico em vitamina C, que é de três a seis vezes maior do que o suco de laranja e cerca de dez vezes mais do que no suco de abacaxi (ADOU *et al.*, 2011).

O caju também contém tiamina, niacina e riboflavina, além de uma quantidade significativa de minerais, como cobre, zinco, sódio, potássio, cálcio, ferro, fósforo e magnésio (LOWOR; AGYENTE-BADU, 2009). Recomenda-se a utilização de caju, devido à sua composição nutricional contendo compostos fenólicos, flavonóides, taninos, açúcares como glicose e xilose e ácido ascórbico (SOUSA *et al.*, 2016).

1.2 Resíduos Agroindustriais

A economia agrícola brasileira continua sendo uma das mais importantes do mundo, com desempenho superior a 186,1 milhões de toneladas na safra 2012/2013 (ECON, 2013). Concomitantemente a esses níveis, são gerados toneladas de resíduos agroindustriais, que são eliminados em parte no meio ambiente, produzindo acúmulo excessivo de matéria orgânica na natureza. Nesse contexto, muitos desses resíduos da agroindústria pode ser usado em processos biotecnológicos como matéria-prima para obter produtos ou bioprodutos com valor comercial.

Uma das principais dificuldades enfrentadas no processo de desenvolvimento industrial da área de frutas e hortaliças está justamente associado ao percentual de resíduos orgânicos oriundos dessas atividades (PINTO, 2002). O aumento na quantidade de resíduos e seu descarte inadequado está totalmente interligado a diversos problemas de cunho mundial, nas áreas ambientais, sanitárias e econômicas.

No Brasil, de modo específico, também há inúmeros resíduos agroindustriais favoráveis ao desenvolvimento de bioprodutos, como no caso da agroindústria do caju que é uma planta tropical que possui uma pseudofruta com grande potencial para o desenvolvimento biotecnológico, uma vez que é pouco utilizada pela indústria, com estimativa de perda de mais de 80% do pedúnculo (PROMMAJAK *et al.*, 2014).

Entre os diferentes modos de utilização de resíduos, há a produção de bioetanol, que permitiu o uso dessas biomassas em sua produção, o que garante alta seletividade do produto, baixo custo e segurança (CHEN *et al.*, 2010).

De acordo com Oliveira (2003), os resíduos provenientes de processamentos agroindustriais também representam um substrato alimentar com forte potencial de aproveitamento na alimentação de diversos tipos de animais, como bois e ovelhas. Porém, apesar da grande disponibilidade e potencial de uso, estes alimentos têm sido pouco explorados.

Além disso, o uso dos substratos obtidos a partir do processamento de frutas e outras matérias orgânicas, constituem um segmento no setor industrial com forte desenvolvimento eminente no que diz respeito à produtos para alimentação (SANTANA, 2005). Esses resíduos são formados em sua simplicidade de matéria orgânica, rica em açúcares e fibras, com alto valor nutritivo, abundante e de baixo custo econômico. No processamento de obtenção de suco do caju, têm-se o resíduo, que pode ser desidratado e triturado para transformação em farinha.

2 Metodologia

O presente trabalho partiu inicialmente de uma revisão de literatura junto à base de dados do Scopus, adotando-o como linha orientadora sua produção científica disponibilizada de forma internacional sobre o aproveitamento de resíduos agroindustriais do caju, dando exclusividade para a busca de artigos como único tipo de documento. Assim, visando uma análise geral da evolução histórica dos estudos sobre o tema, não foi usado um período de tempo pré-definido para a pesquisa, mas sim foram utilizados todos os artigos da temática publicados na referida base até 30 de outubro de 2018. Na base eletrônica, utilizou-se como parâmetro para a busca o nome do fruto e seus sinônimos na seção de título, resumo e palavras-chave. As palavras-chave, conjuntamente com operadores booleanos, foram usadas como estratégias de busca. Após a busca e pesquisa bibliográfica, procedeu-se à análise do material. Uma vez feita a identificação de todas as publicações, realizou-se uma análise para sua pré-seleção, de acordo com o tema referente ao aproveitamento de resíduo agroindustrial do caju, norteador do estudo, e os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Todos idiomas de publicação foram considerados para análise

Os dados recolhidos foram organizados, codificados, tabulados e submetidos à análise estatística pela própria ferramenta disponibilizada pela base Scopus, sendo ainda realizado uma análise estatística de rede por intermédio do *software* VOSviewer®, onde utilizou-se do recurso de criação de correlações ou perfil baseados em co-ocorrência de palavras-chave. Essa análise oferece as opções '*Author's keywords*' e '*Keywords Plus*', por isso elegeu-se a opção '*all keywords*' que engloba essas duas modalidades, além do método de *full counting* que atribui o mesmo peso para cada link em co-ocorrência.

Para efeito de análise elegeram-se as seguintes variáveis: ano de publicação, periódicos, país, autores, área de conhecimento, instituições, palavras-chave, tipo de assunto e análise de citações. O VOSViewer® é uma ferramenta utilizada para visualizar e construir mapas bibliométricos a partir de dados de rede, usando técnicas de mapeamento e agrupamento VOS. Ele permite ajustar os dados importados de vários bancos de dados, incluindo Scopus (utilizado nesse estudo). Também pode ser aplicado na exploração de diferentes características contidas nesses mapas, tais como publicações, autores, citações e palavras-chave (RUAS e PEREIRA, 2014). Assim, a base Scopus foi usada como banco de dados e também como análise bibliométrica preliminar, extraindo informações estatísticas gerais das publicações, enquanto o programa VOSViewer® foi usado para análise bibliométrica e visualização de rede.

3 Resultados e discussão

Todas as publicações de artigos foram avaliadas pelos títulos, resumos e pela íntegra das publicações. Nessa fase, foram identificados documentos que não correspondia, especificamente, ao objeto de estudo: aproveitamento de resíduos agroindustriais do caju. Isso decorre do fato que o uso das palavras-chave resultam em uma busca geral e ampla, contendo qualquer tipo de assunto que contenha essas palavras aleatoriamente. Dessa forma, excluíram-se produções que tratavam do caju de forma geral, como, por exemplo, aqueles relacionados a qualidade do caju, propriedades físico-químicas, resíduos de pesticidas e descascamento da fruta.

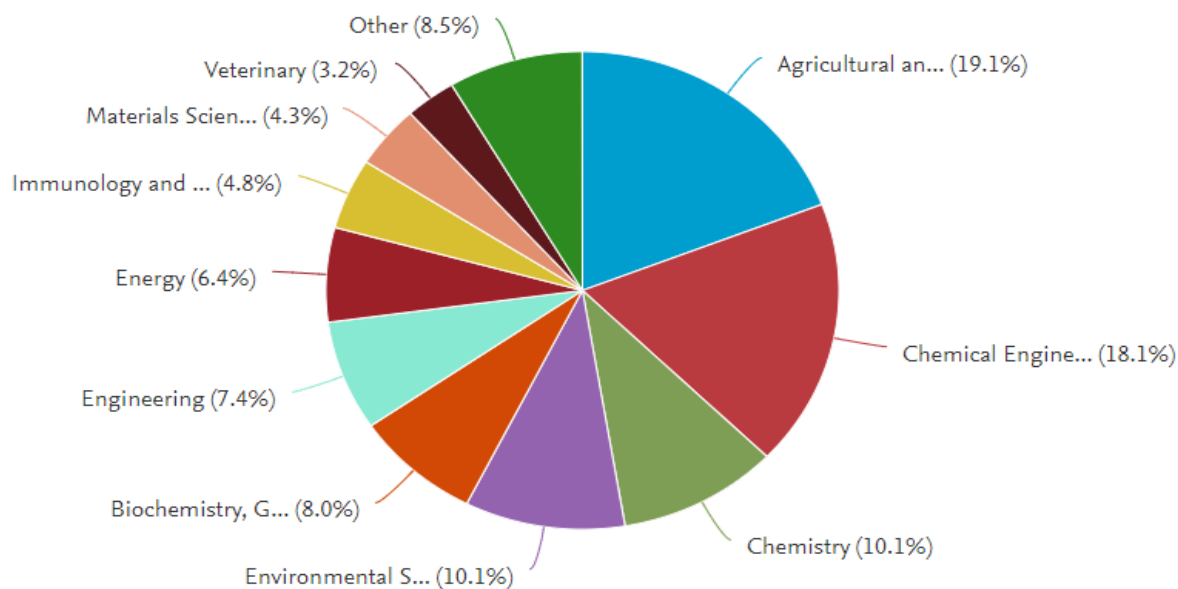
3.1 Áreas de atuação

Como resultado em relação as áreas de atuação, foi possível verificar que os estudos publicados dentro das limitações deste trabalho contribuíram para esse tema de pesquisa e envolveram 18 áreas acadêmicas diferentes, conforme indicado na Figura 1.

Entre as áreas (Figura 1), foi possível verificar que Ciências Agrícolas e Biológicas se destacam como aquela com maior número de publicações (19,1%), seguida da Engenharia

Química (18,1%) e a Química e com a Ciência Ambiental (ambas com 10,1%). Publicações envolvidas em Energia, Ciência dos Materiais, Imunologia, Engenharia, e Farmacologia, também contribuíram para desenvolvimento em aproveitamento de resíduos agroindustriais do caju, enquanto outras áreas contribuíram para os 8,5% restante.

Figura 1 – Disciplinas envolvidas na pesquisa.



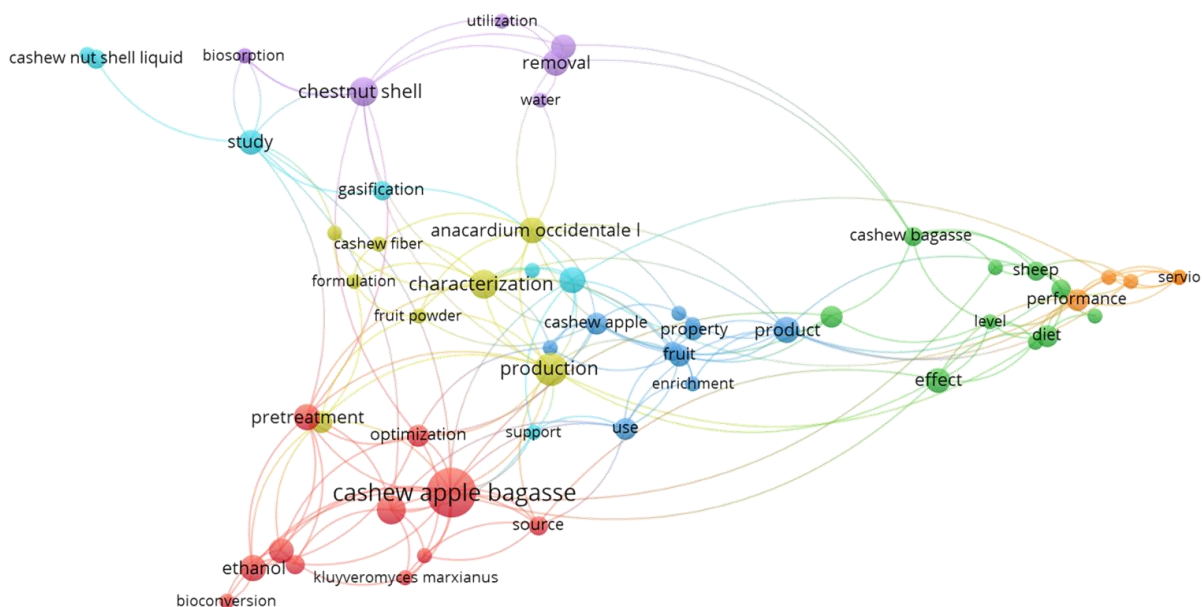
A partir dos resíduos oriundos do processamento do caju, foi possível usar o bagaço como nova matéria-prima para a produção de hidrogênio usando processo de fermentação (SILVA *et al.*, 2018), fabricar compostos nutracêuticos a partir de cascas de castanhas por processamento hidrotérmico (GÚLLON *et al.*, 2018), realizar a bioconversão do bagaço de pedúnculo hidrolisado de caju para produção de etanol e xilitol (MEDEIROS *et al.*, 2017), e remover íons de Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} e Pb^{2+} de soluções aquosas utilizando bagaço de pedúnculo de caju como biossorvente ecologicamente correto (MOREIRA *et al.*, 2016).

O bagaço de caju, baseado em sua caracterização química e físico-química, apresentou-se ainda como uma fonte promissora para a produção de bioetanol. A pré-hidrólise, é eficaz na remoção de hemiceluloses principalmente na extração de arabinose, sendo a temperatura a principal variável que influencia o processo (DE LIMA *et al.*, 2015), estudou-se a produção de xilitol, um polioliol com alta empregabilidade na indústria alimentícia e farmacêutica, a partir de hidrolisado de bagaço de caju por uma nova cepa de *Kluyveromyces marxianus* (DE ALBUQUERQUE *et al.*, 2017), avaliou-se a digestibilidade do farelo de bagaço de caju, bem como o desempenho de dietas para suínos alimentados com diferentes níveis de inclusão deste subproduto e sua viabilidade econômica (MOTA *et al.*, 2016).

3.2 Correlação de Palavras-chave

Para o entendimento de um assunto durante uma temática específica faz-se necessário o uso de palavras-chave, as quais podem fornecer importantes informações. Nesse sentido, o presente trabalho extraiu e analisou palavras-chave definidas pelos autores, sendo algumas similares entre si (VOSViewer®, Figura 2). Foi percebido que entre as palavras-chave encontradas e disponibilizadas após análise pelo programa VOSViewer® aquelas que mais se destacaram foram os termos relacionados ao próprio nome da fruta: “caju”; “*Anacardium occidentale*”, bem como relacionados à aplicação dos resíduos da mesma: “etanol”; “bioconversão”; “gaseificação”; “biossorção”. Na Figura 2 o tamanho do nó indica maior uso da palavra enquanto as linhas a quantidade de vezes que duas palavras-chave foram utilizadas juntas.

Figura 2 – Palavras-chave mais utilizadas pelos autores.



Por intermédio da Figura 2, foi possível verificarmos pela análise do VOSViewer® a indicação de 7 clusters. A análise de clusters permite identificar que dentre estes há clusters estreitamente relacionados aos aspectos funcionais ou às aplicabilidades dos resíduos do caju, cada cluster ou grupo está sendo representado por uma cor diferente de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Clusters do VOSViewer®.

Cluster	Cor
1	Vermelho
2	Azul marinho
3	Azul
4	Lilás
5	Verde
6	Laranja
7	Amarelo

Conforme Tabela 1, termos como otimização (optimization) e pré-tratamento (pretreatment), fazem parte do grupo 1, o qual está diretamente ligado às publicações dos compostos obtidos do caju. Também há um cluster relacionado ao qualitativo quanto ao uso de resíduos do *Anacardium occidentale* (cluster 2), que possui termos como efeito (effect) e dieta (diet). O cluster 3 retoma ao assunto sobre as principais atividades dos compostos oriundos da mesma como remoção (removal) e utilização (utilization), enquanto que o cluster 4 retoma palavras relacionadas às técnicas de obtenção de resíduos como produção (production) e formulação (formulation). O quinto cluster, aborda o quantitativo relacionado à produção dos resíduos; o sexto cluster, retoma ao contexto da aplicabilidade dos detritos; e por fim, o sétimo cluster, fica encarregado dos trabalhos que tratam dos aspectos funcionais dos resíduos.

Sendo assim, os mapas permitem a visualização de termos e conceitos mais presentes na literatura e, conseqüentemente, possibilitam a ideia da relação entre eles. Apesar da grande rede de relacionamento que os mapas exibem, é possível, mesmo interpretando apenas os clusters criados, contemplar, por exemplo, as áreas principais que interagem para formar a ideia de utilização de resíduos do processamento do caju na literatura. Além disso, sobretudo, o cotejamento dos gráficos provenientes de cada repositório de literatura permite corroborar quais termos se consolidam através de sua reincidência no mapa.

Vale salientar que todas as palavras-chave obtidas pertencem a alguma das 18 áreas encontradas de aplicação do resíduo. Assim, conclui-se que durante a primeira etapa os pesquisadores se concentraram, por exemplo, nos conteúdos relacionados ao aproveitamento dos resíduos do caju, principalmente o seu bagaço, além da produção de etanol e bioconversão.

4 Considerações finais

Devido aos problemas ambientais atuais, como a poluição do solo, água e ar, que são gerados pela grande quantidade de lixo orgânico produzido pelos seres humanos e fábricas, buscam-se soluções que atendam aos mais diversos aspectos da sustentabilidade. Partindo desse

pressuposto, uma análise bibliométrica sobre o aproveitamento de resíduos agroindustriais de caju foi aplicada neste estudo com o intuito de revisar os documentos até então publicados e fornecer suporte à escolha de pesquisadores neste campo. Assim, conclui-se que durante a primeira etapa os pesquisadores se concentraram, por exemplo, nos conteúdos relacionados aproveitamento dos resíduos do caju, principalmente o seu bagaço, além da produção de etanol e bioconversão, se destacando com áreas de publicação científica e de pesquisa Ciências Agrícolas e Biológicas seguida da Engenharia Química.

Referências bibliográficas

- ADOU, M., TETCHI, F.A., GBANE, M., NIABA, P.V.K., AMANI, N.G. Minerals composition of the cashew apple juice (*Anacardium Occidentale L.*) of Yamoussoukro, Cote d'Ivoire. *Pak J. Nutr.* 10 (12), 1109e1114. 2011.
- CHEN, X.; JIANG, Z-H.; CHEN, S.; QIN, W. Microbial and bioconversion production of D-xylitol and its detection and application. *International Journal of Biological Sciences*, v.6, p.834–844, 2010.
- DARAMOLA, D., 2013. Assessment of some aspects of phyto-nutrients of cashew apple juice of domestic origin in Nigeria. *Afr. J. Food Sci.* 7 (6), 107e112. 2013.
- DE ALBUQUERQUE, T.L., GOMES, S.D.L., MARQUES JR., J.E., SILVA JR., I.J.D., ROCHA, M.V.P. Xylitol production from cashew apple bagasse by *Kluyveromyces marxianus* CCA510. *Catalysis Today*, 255. 2017.
- DE CARVALHO, J.M., MAIA, G.A., DE FIGUEIREDO, R.W., DE BRITO, E.S., RODRIGUES, S. Development of a blended non alcoholic beverage composed of coconut water and cashew apple juice containing caffeine. *J. Food Qual.* 30, 664e681. 2007.
- DE LIMA, E.E., DA SILVA, F.L.H., DE SOUSA CONRADO OLIVEIRA, L., SILVA, A.S., DA SILVA NETO, J.M. Ethanol production of the second generation from cashew apple bagasse [Article@Produção de etanol de segunda geração proveniente do bagaço de pendúculos do caju] (2015) *Revista Caatinga*, 28 (2), pp. 26-35.
- ECON, L. BRASIL: ministério da agricultura, pecuária e abastecimento - MAPA Secretaria de Política Agrícola - SPA. 1-7p. 2013.
- GARRUTI, D. S. Composição de voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju. 2001. 218 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- GORE, A. Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global. Barueri: Manole, 2006.
- GULLÓN, P., EIBES, G., DÁVILA, I., MOREIRA, M.T., LABIDI, J., GULLÓN, B. Manufacture of nutraceutical compounds from chestnut shells by hydrothermal processing (2018) *Chemical Engineering Transactions*, 70, pp. 1705-1710.
- HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L. H. *Capitalismo Natural*. São Paulo: Cultrix, 2006.
- HONORATO, T.L., RODRIGUES, S. Dextranucrase stability in cashew apple juice. *Food Bioprocess Technol.* 3, 105e110. 2010.
- LIMA, S. A.; ROSSIGNOLO, J. A. Análise da pozolanicidade da cinza da casca da castanha do caju pelo método de difratometria de raios X. *Revista Matéria*, v. 14, n. 1, p. 680-688, 2009.
- LOWOR, S.T., AGYENTE-BADU, C.K. Mineral and proximate composition of cashew apple (*Anacardium Occidentale L.*) juice from northern savannah, forest and coastal savannah regions in Ghana. *Am. J. Food Technol.* 4, 154e161. 2009.

MEDEIROS, L.L., SILVA, F.L.H., SANTOS, S.F.M., MADRUGA, M.S., MELO, D.J.N., CONRADO, L.S. Bioconversion of hydrolyzed cashew peduncle bagasse for ethanol and xylitol production (2017) *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 21 (7), pp. 488-492.

MITCHELL JD, MORI SA. The cashew and its relatives (*Anacardium*: Anacardiaceae). *Mem N Y Bot Gard* 42:1-76. 1987.

MOREIRA, S.A., MELO, D.Q., DE LIMA, A.C.A., SOUSA, F.W., OLIVEIRA, A.G., OLIVEIRA, A.H.B., NASCIMENTO, R.F. Removal of Ni²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺ and Pb²⁺ ions from aqueous solutions using cashew peduncle bagasse as an eco-friendly biosorbent (2016) *Desalination and Water Treatment*, 57 (22), pp. 10462-10475.

MOTA, L.C., MOREIRA, J.A., DE OLIVEIRA, R.L.R., DA SILVA, A.P.L., DE SOUZA, J.G., TEIXEIRA, E.N.M., DE AGUIAR, E.M., DI CAMPOS, M.S. Finishing swine fed cashew bagasse bran (2016) *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45 (5), pp. 236-241.

OLIVEIRA, E. R. Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais na Alimentação de Ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. p. 611-621.

PINTO, S. A. A. Processamento mínimo de melão tipo Orange Flesh e de melancia ‘Crimson Sweet’. 2002. 120 f. Dissertação - (Mestrado em Fitotecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2002.

PROMMAJAK, T.; LEKSAWASDI, N.; RATTANAPANONE, N. Biotechnological valorization of cashew apple: A review. *Chiang Mai Journal of Natural Sciences*, v.13, p.159-182, 2014. <https://doi.org/10.12982/cmujns.0029>. 2014.

QUEIROZ, R.F. Aproveitamento do bagaço de caju como fertilizante orgânico em pomar de cajueiro em produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FROTICULTURA, 2010, Natal. Anais... Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.

QUEIROZ, R.F. Aproveitamento do bagaço de caju como fertilizante orgânico em pomar de cajueiro em produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FROTICULTURA, 2010, Natal. Anais... Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.

SANTANA, M. F. S. Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá. 2005. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

SANTOS, R. P. Production and characterization of the cashew (*Anacardium occidentale* L.) penduncle bagasse ashes. *Journal of Food Engineering*, v. 79, n. 4, p. 1432-1437, 2007.

SILVA, J.S., MENDES, J.S., CORREIA, J.A.C., ROCHA, M.V.P., MICOLI, L. Cashew apple bagasse as new feedstock for the hydrogen production using dark fermentation process (2018) *Journal of Biotechnology*, 286, pp. 71-78.

SOUSA, S. L.; MORAIS, B. A. DE; RIBEIRO, L. C.; COSTA, J. M. C. DA. Stability of cashew apple juice in powder dehydrated in spouted bed. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.20, p.678-682, 2016.

SOUZA FILHO, H. M. Desenvolvimento sustentável agrícola. In. BATALHA, M. O. (coord.). vol. 1. 3. ed. *Gestão Agroindustrial*. São Paulo: Atlas, 2008. cap. 11. p. 665 – 710

TREVISAN, M.T.S., PFUNDSTEIN, B., HAUBNER, R., WURTELE, G., SPIEGELHALDER, B., BARTSCHA, H., OWENA, R.W. Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium Occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. *Food Chem. Toxicol.* 44, 188e197. 2006.