

POSSIBILIDADES DE APLICAÇÕES DA ESPÉCIE AMAZÔNICA CURAUÁ (*ANANAS ERECTIFOLIUS*): MAPEAMENTO TEMÁTICO DA ESPÉCIE

Simone Santos de Freitas

Bacharel em Biblioteconomia
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
E-mail: simone.freitas21@gmail.com

Cleiton da Mota de Souza

Mestre em Ciência da Informação
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
E-mail: cleiton.mota.s@gmail.com

Layde Dayelle dos Santo Queiroz

Bacharel em Biblioteconomia
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)
E-mail: lddsqueiroz@gmail.com

Felipe de Jesus Padilha

Mestre em Agricultura no Trópico Úmido
Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA)
E-mail: felipejpadilha@gmail.com

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos muito se tem produzido sobre a Amazônia e sua potencialidade econômica. Esse bioma conta com números que giram em torno de 5 mil espécies de árvores, 311 espécies de mamíferos, 1.300 espécies de peixes, 1.000 espécies de pássaros, 240 espécies de répteis, 1.800 espécies de borboletas, 3.000 espécies de formigas e 3.000 espécies de abelhas. (BRASIL, 2012) Com esse tipo de potencialidade na região, entende-se que os processos de exploração do futuro se aplicam à ciência, tecnologia, economia, política, defesa, ambiente e sociedade, com o objetivo de identificar novas tecnologias e áreas estratégicas de investigação. (AULICINO; KRUGLIANSKAS, 2004)

Uma dessas potenciais espécies é o curauá (*Ananas erectifolius*), planta típica da região que se apresenta como uma nova matriz econômica para o estado do Amazonas. É uma planta que fornece fibras obtidas a partir do desfibramento de suas folhas. As fibras são utilizadas como matéria-prima na indústria automobilística, eletrônica e de revestimen-

to e já apresenta destaque na economia do Pará. (CORDEIRO et al., 2011) O mercado das fibras está em expansão e estudos apontam aplicações futuras.

Entendendo que o conhecimento existente pode vir a auxiliar na produção de novos conhecimentos e tecnologias, este estudo visa o mapeamento temático da produção científica sobre o potencial da espécie *Ananas erectifolius*, por meio do levantamento informacional de documentos científicos na base Scopus.

METODOLOGIA

Para a busca e coleta de informações utilizou-se a Scopus, base de dados de resumos e citações da literatura com revisão por pares: revistas científicas, livros, processos de congressos e publicações do setor. Utilizou-se o campo *search* da base que realiza a busca nos metadados *article title*, *abstract* e *keywords*. Definiu-se como termos de busca o nome vulgar da espécie “curauá”, e também seu nome científico *Ananas erectifolius*, não tendo esta espécie outro nome.

Quanto ao período temporal, definiu-se todos os anos de indexação sobre o tema. Os anos identificados foram: 1998, 2000 e 2001; e de 2003 a 2015. Os anos de 1999 e 2002 não retornaram documentos. As publicações referentes ao ano de 2019 apresentam limitações em relação ao recorte temporal, visto que podem existir publicações sobre o tema que não tenham sido catalogadas. O ano de 2020 foi retirado do recorte por ainda estar em andamento.

A coleta retornou 252 documentos porém, para o estudo, elencou-se 251 documentos (*article*, *conference paper*, *book chapter*, *conference review*, *review e book*). O documento retirado era classificado como “erratum” que julgou-se não interessante para a análise.

Para a análise da produção científica, utilizaram-se os preceitos das análises de rede de coocorrência (palavras-chave) que contabilizou a frequência de pares de palavras no campo “palavras-chave” das publicações, considerando os termos indexados pelos próprios autores e pela base, entendendo aqui que o estudo de termos novos podem indicar níveis de inovação. Para as relações de coocorrências, mineração dos dados e visualização das redes, utilizou-se o *software* VOSviewer, versão 1.6.14 (VOSVIEWER, 2020), um software gratuito que compila mapas de redes baseados em dados extraídos da produção científica. (SOUZA, 2018)

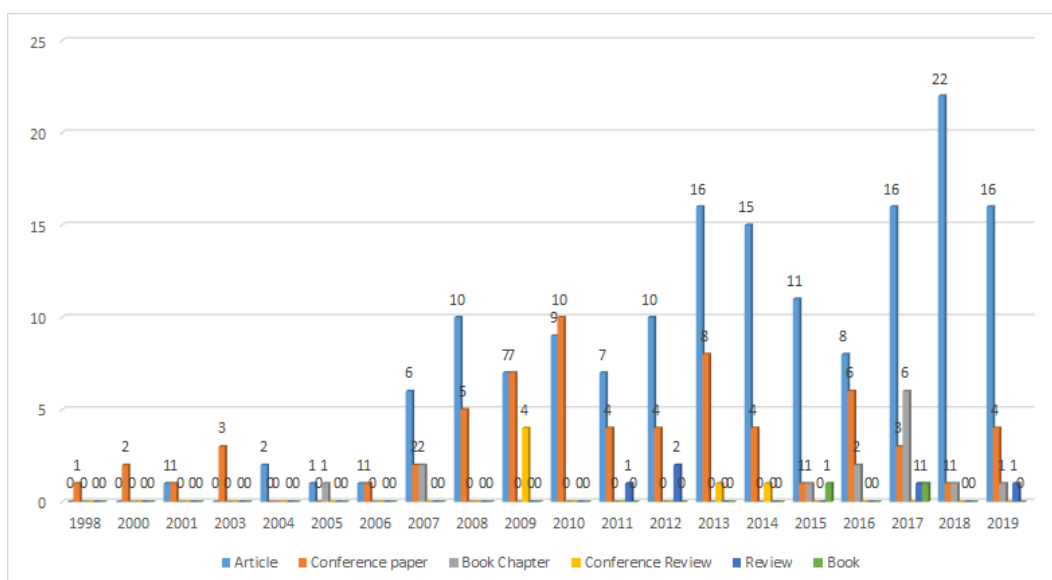
Com o auxílio do VOSviewer realizou-se as análises das informações de coocorrência de palavras, gerando assim mapas de rede onde observam-se itens que são indicados por um rótulo (palavras) e estão em formato circular. (SOUZA, 2018) Para cada item, o tamanho do rótulo e do círculo pode variar, ou seja, quanto maior o peso ou a frequência destes itens maiores serão seus rótulos e círculos. A cor do item é definida pelo *cluster*, ou grupo ao qual pertence determinado item. Quanto mais próximos os itens, mais forte é a sua relação. (VAN ECK; WALTMAN, 2016) De posse dos dados coletados, partiu-se para a etapa de padronização, para isto, recorreu-se ao auxílio de “tesauros” e utilizou-se o modelo de arquivo disponibilizado pelo VOSviewer, em formato “.txt” e editado no software

Notepad++, visto que este último trabalha com tabulações, exigência esta dos parâmetros de programação do software.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Visando contemplar um diagnóstico amplo sobre as temáticas vinculadas à espécie, trabalhou-se o período temporal de 1998 (ano do primeiro documento indexado) à 2019 (último ano fechado de publicações). No entanto pode ocorrer das publicações sobre o tema não terem sido catalogadas totalmente pela base, ressaltando-se à exclusão de 2020 devido ao mesmo ainda estar em aberto. O total dos 251 documentos se distribuíram conforme a Figura 1.

Figura 1 - Evolução temporal das publicações por tipo de documento dos documentos indexados na Scopus da espécie *Ananas erectifolius* (curauá)



Fonte: elaborado pelos autores.

Observa-se que, no período, o número de documentos sobre a espécie cresceu de 1, em 1998, para 22, em 2019. Em 1998, o documento indexado como *Conference paper* trata sobre proposta de utilização de fibras naturais para a melhoria de fibras já existentes.

A técnica de análise de coocorrência de palavras, proposta por Callon, Courtial e Turner (1983), surge como uma alternativa às análises de cocitação, desenvolvidas e muito difundidas na década de 1970, cujo o foco era a identificar e mapear as relações semânticas da literatura científica. (SOUZA, 2018)

Para efeito de análise, na Figura 2, considerou-se a contagem de palavras-chave com no mínimo duas ocorrências no período de estudo.

Foram contabilizados, sem duplicatas, 1756 palavras-chave no período total estudado (1998, 2000, 2001, 2003 – 2015). Quanto ao número de agrupamento nas relações de coocorrência, observa-se um total de 11 *clusters* temáticos. Em destaque temos o termo *curaua fiber* em verde, já indicando a potencialidade econômica da espécie, nota-se também os termos *mechanical property* e *composite*, na cor rosa, corroborando o viés econômico da espécie. Para melhor compreensão dessas temáticas, a Tabela 1 lista as dez palavras com as cinco maiores taxas de ocorrência, bem como as cinco menores taxas.

Nº	Termo	Nº do Cluster	Cor
1	<i>Curaua fiber</i>	2	Verde
2	<i>Mechanical property</i>	9	Rosa
3	<i>Natural fiber</i>	6	Azul
4	<i>Composite</i>	9	Rosa
5	<i>Reinforcement</i>	3	Azul escuro

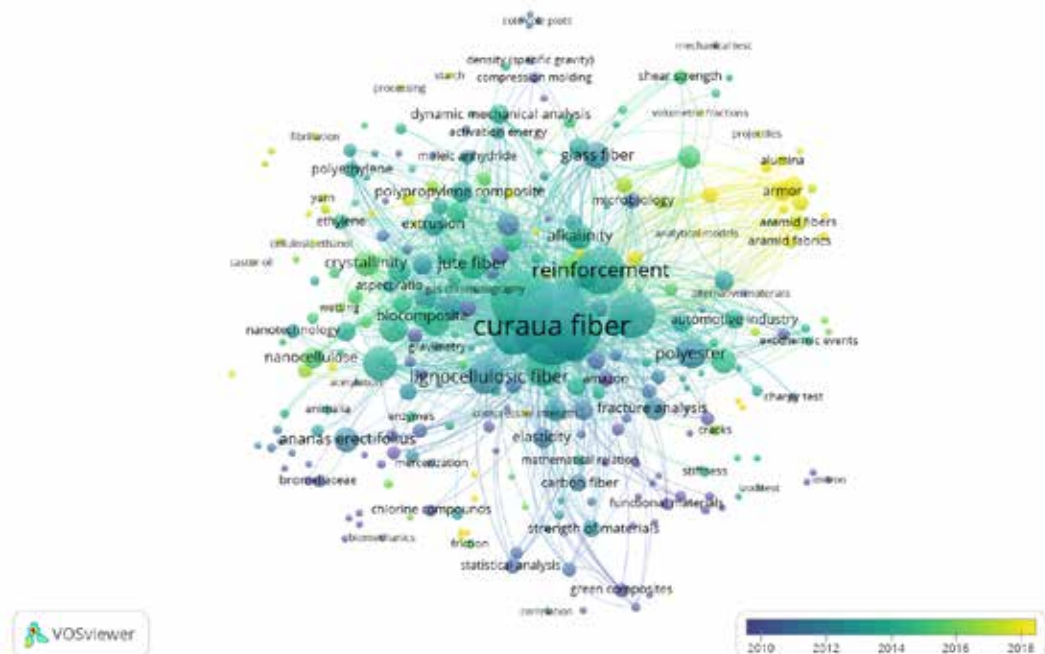
Nº	Termo	Nº do Cluster	Cor
1	<i>Biomass</i>	5	Lilás
2	<i>Concretes</i>	11	Verde claro
3	<i>Design of experiments</i>	10	Vermelho
4	<i>Wear of materials</i>	10	Vermelho
5	<i>Mechanical test</i>	7	Laranja

Fonte: elaborado pelos autores.

Correlacionando a Figura 2 com a Tabela 1, nota-se que a fibra de curauá vem sendo utilizada como substituto para alguns materiais, como observado nos *clusters* com maiores coocorrências: verde, rosa, azul e azul escuro. De posse dos dados de pesquisa, compreende-se que o curauá é um possível substituto da fibra de vidro e que vem sendo utilizado por indústrias como as de smartphone, que buscam uma fibra natural que possa ser utilizada na construção de seus aparelhos. Já nas palavras-chave com menor coocorrência, verifica-se estudos voltados para a utilização da biomassa da espécie, bem como o aproveitamento para concreto, indicando sua utilização pela indústria de construção.

A Figura 3 relaciona o mapa da Figura 2 por relação de termos e anos. Por questões de visualização, o mapa mostra os termos com maiores taxas de coocorrência entre os anos de 2010 e 2018, quanto mais amarela a cor, mais atual é o termo elencado.

Figura 3 - Mapa de coocorrência de palavras-chave dos documentos e seu aparecimento no escopo temporal



Fonte: elaborado pelos autores.

Devido ao início temporal de estudo ser datado de 1998 é esperável que o termo “curauá” apareça como um dos mais antigos a serem estudados, porém, vale ressaltar que os estudos relativos a sua fibra já indicavam a potencialidade da espécie. Nos itens com cores azuis mais escuros, ou seja, os mais antigos, verifica-se a presença de termos como *automotive industries* e *glass fiber*, indicando assim o ramo que vem utilizando estudos desta espécie. Recentemente, com os dados a partir de 2016 (indo do verde para o amarelo), nota-se termos como *aramid fiber*, *armor*, *projectiles* e *ballistics*, inferindo assim que os estudos recentes apontam para a utilização, ainda que pequena, desta fibra pela indústria bélica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere à temática, o mapeamento permitiu visualizar o interesse pela fibra obtida da espécie, fato este que pode ser validado em notícias sobre o tema. Em busca por notícias em internet aberta, verificou-se, por exemplo, que a empresa 3M do Brasil já utiliza a fibra do curauá para a produção de esponjas de banho (RITA, 2009). Sua fibra também vem sendo utilizada como potencial substituta para a fibra de vidro mesmo na indústria automobilística. (ERENO, 2007)

Corroborando as potencialidades das fibras naturais, elas são utilizadas como matéria-prima para o preparo de diversos produtos industriais. Apresentam baixo custo e boa durabilidade. (MUELLER; KROBJILOWSKI, 2003; SPINACÉ et al., 2009) A produção de fibras no Brasil apresenta um grande potencial econômico. Diante disso, compreende-se aqui o direcionamento para a produção da fibra da espécie como potencial produto sustentável natural.

O olhar para os termos com pouca centralidade pode direcionar possíveis nichos de pesquisa e investimento de mercado, como termo *concretes* que leva ao entendimento de que a espécie possui potencial uso na indústria de construção. Weber (2018) trata justamente da utilização da planta misturada ao concreto para a construção, denotando assim que o tema vem sendo estudado apenas recentemente ou está sendo pouco explorado. Além do seu potencial para a indústria de construção, nota-se estudos recentes voltados a indústrias bélicas porém, vale ressaltar aqui que, a relação com este tipo de indústria pode resultar não somente na criação de armamentos, como observado nos termos *armor* e *aramid fiber*, que denotam estudos voltados à criação de itens de proteção, ou mais resistentes com várias aplicações, não somente na indústria bélica. A fibra de aramida possui aplicações aeroespaciais e militares, em tecidos de armaduras corporais, em cordas marinhas, reforço de cascos marinhos e como substituto do amianto, somado ao curauá sua resistência para estes produtos estão em estudo, indicando possíveis mercados emergentes para a utilização da fibra de curauá.

A análise norteou o entendimento de que a crescente consciência sobre a biodiversidade amazônica e o meio ambiente gera a necessidade de se desenvolver projetos agrícolas economicamente viáveis, socialmente justos e ambientalmente corretos. O cultivo do curauá não provoca degradação ambiental, contribui na revitalização de áreas degradadas, pode estar associada a plantas pioneiras e à composição de sistemas agroflorestais.

No que tange a estudos futuros, recomenda-se um aprofundamento temático em outras bases de dados como bases de teses e dissertações, bem como análises no campo de informações tecnológicas como as bases de patentes, que podem nortear sobre os caminhos que o mercado vem seguido relativo à espécie.

REFERÊNCIA

AULICINO, A. L.; KRUGLIANSKAS, I. A contribuição do foresight tecnológico na formulação de políticas públicas de CT&I do país estudo de caso: MCT- estudo prospectar do brasil. *Com Ciência*, Campinas, n. 60, 2004. Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. *Museu Paraense Emilio Goeldi: biodiversidade da Amazônia*. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.museu-goeldi.br/>. Acesso em: 13 fev. 2020.

CALLON, L. P. M.; COURTIAL, W. A.; TURNER, S. B. From translations to problematic networks: an introduction to co-word analysis. *Social Science Information*, Paris, v. 22, n. 2, p. 195-2035, 1983. Disponível em: <https://www.bibsonomy.org/bibtex/262960779045993b07ab240b9458a4a9e/wdees>. Acesso em: 15 jan. 2020.

CORDEIRO, I. M. C. C.; ANDRADE, A. C. S.; FERREIRA, G. C. *et al.* Cultivo e produção agroambiental sustentável de Curauá (ananas comosus var. erectifolius (L.B.Sm.) Coppens & F.Leal, Bromeliaceae) no nordeste paraense-PA. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 8., 2011, Poço de Caldas. *Anais [...]*. Poços de Caldas: GSC, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111114/1/cultivo.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ERENO, D. Leve e resistente: curauá substitui fibra de vidro em peças de carro e entra na composição de vigas à prova de terremotos. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, n. 141, 2007. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2007/11/01/leve-e-resistente/>. Acesso em: 13 fev. 2020.

MUELLER, D. H.; KROBJILOWSKI, A. New discovery in the properties of composites reinforced with natural fibers. *Journal of industrial textiles*, Thousand Oaks, v. 33, p. 112, 2003.

RITA. 3M lança esponjas de banho com fibras naturais de curauá da amazônia. *REDE NOTÍCIA*, [Brasil], 17 ago. 2009. Disponível em: <https://www.redenoticia.com.br/noticia/2009/3m-lanca-esp-onjas-de-banho-com-fibras-naturais-de-curaua-da-amazonia/8986>. Acesso em: 10 fev. 2020.

SOUZA, C. M. *A Amazônia nas publicações científicas: mapeando temáticas e atores*. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Comunicação, Instituto

Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

SPINACÉ, M. A. S.; LAMBERT, C. S.; FERMOSELLI, K. K. G. et al. Characterization of lignocellulosic curaua fibres. *Carbohydrate polymers*, Amsterdam, v. 77, n. 1, p. 47-53, 2009.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. *VOSviewer manual*. Leiden: Universiteit Leiden, 2016. Disponível em: http://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.9.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

VOSVIEWER. *VOSviewer*: 1.6.14. Leiden, 2020. Disponível em: <http://www.vosviewer.com/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

WEBER, A. M. *Viabilidade técnica da utilização de fibra de curauá (Ananas erectifolius) como reforço em compósitos cimentícios laminados*. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.