

CAPÍTULO 9

UTILIZAÇÃO DE FIBRAS DA FOLHA DO ABACAXIZEIRO (*Ananas comosus*) NO AMBIENTE CONSTRUÍDO – UMA REVISÃO INTEGRATIVA



<https://doi.org/10.22533/at.ed.152152503029>

Data de aceite: 26/02/2025

Itamara Farias Leite

Universidade Federal da Paraíba – Departamento de Engenharia de Materiais
João Pessoa – Paraíba
<https://orcid.org/0000-0002-9158-8609>

Thalita Beserra do Vale

Universidade Federal da Paraíba – Centro de Tecnologia, Programa de Ciência e Engenharia de Materiais, João Pessoa – Paraíba
<https://orcid.org/0009-0002-5939-3243>

RESUMO: Diante da crescente demanda por fontes renováveis em diversos âmbitos, as pesquisas tendem a inovar no uso de materiais com alta escalabilidade, boa produção local e por questões de sustentabilidade, vem fazendo o aproveitamento de insumos agrícolas, como é o caso das fibras naturais. Dentre elas, destacam-se as fibras das folhas do abacaxizeiro que possuem propriedades físico-mecânicas significativas, capazes de promover potencial uso como cargas reforçantes para as matrizes poliméricas. O estado da Paraíba detém a segunda maior produção da cultura do abacaxi, tendo as cidades de Itapororoca em primeiro lugar e Pedras de Fogo, em segundo. Este artigo

trata de uma revisão integrativa tendo como foco principal o uso das fibras das folhas do abacaxizeiro, que oferece um cenário promissor para produtores locais com o aproveitamento desses insumos para confecção de inúmeros produtos a partir dessas fibras que são desperdiçadas após a colheita do abacaxi. Unindo todas as pesquisas pertinentes em um quadro, foram destacados os aspectos relevantes de cada uma delas. Para tanto, pesquisas bibliográficas foram realizadas num período de 12 anos (2012 a 2024), usando a palavra-chave em inglês “*pineapple fiber*” nas bases de dados eletrônicas Web of Science e Scopus, cujos dados foram expressos em gráficos. Considerando a evolução do tema ao longo dos anos, registros do tema por países e em quais países esse tema foi mais pesquisado, foi um dado também destacado nessa análise. Após esse levantamento bibliográfico, foi possível evidenciar resultados positivos do uso das fibras das folhas do abacaxizeiro, em especial no ambiente construído, na arquitetura, trazendo relevância, inovação e potencialidade para esse tipo de aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: Fibras de abacaxizeiro. Fibra vegetal. Materiais alternativos. Resíduo agrícola.

USE OF PINEAPPLE LEAF FIBERS (*Ananas comosus*) IN THE BUILT ENVIRONMENT – AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: As a result of the increasing demand for renewable sources in countless areas, research has been exploring the use of materials with high scalability, good local production, and, for sustainability reasons, agricultural inputs, such as natural fibers. Among them, the fibers of pineapple leaves stand out, as they have significant physical-mechanical properties, capable of promoting potential use as reinforcing fillers for polymeric matrices. The state of Paraíba has the second-largest production of pineapple culture, with the cities of Itapororoca in first place and Pedras de Fogo in second. This article is an integrative review with the main focus on the use of fibers from pineapple leaves, which offers a promising scenario for local producers through the utilization of these inputs to create countless products from these fibers, which are often wasted after the pineapple harvest. By uniting all the pertinent research in a table, the relevant aspects of each one of them were highlighted. To this end, bibliographical research was carried out over a period of 12 years, from 2012 to 2024, using the keyword “pineapple fiber” in the electronic databases Web of Science and Scopus, with the data expressed in graphs. Considering the evolution of the theme over the years, records of the theme by country, and in which countries the topic was most researched, this data was also highlighted in the analysis. After this bibliographic survey, it was possible to highlight positive results from the use of pineapple leaf fibers, especially in the built environment and architecture, bringing relevance, innovation, and potential to this type of application.

KEYWORDS: Pineapple leaf fibers. Vegetal fiber. Alternative materials. Agricultural waste.

INTRODUÇÃO

O modelo vigente de sociedade tem levado ao aumento exponencial do uso, acúmulo e descarte de bens materiais, como descrito na obra de Baudrillard (1995). Esta sociedade de consumo, muitas vezes, gera uma grande quantidade de resíduos, incluindo resíduos agrícolas e de construção. A falta de gerenciamento desses resíduos, leva à contaminação do solo e da água, bem como contribui para a degradação geral do meio ambiente. O presente trabalho procura então, ressaltar uma questão de importância fundamental, gerada pelo comportamento adquirido pelo corpo social: como mitigar o elevado descarte de resíduos no meio ambiente?

Diversas alternativas vêm sendo pesquisadas para redução do descarte de materiais no meio ambiente, dentre elas, destaca-se a utilização de recursos renováveis, a exemplo das fibras naturais para fins de elementos para o ambiente construído.

Compósitos à base de fibras naturais, a exemplo das fibras de sisal, abacaxizeiro, dentre outras, trazem diversas vantagens e propriedades mecânicas superiores, que estão atreladas ao alto teor de celulose, resistência mecânica das fibras, o qual suporta altas tensões e são altamente resistentes ao desgaste abrasivo, como estudado por Mishra *et al.* (2004). A utilização de fibras naturais pela indústria da construção civil traz ainda, a vantagem de reduzir o descarte de resíduos agrícolas, colaborando assim para redução do impacto ambiental (ALI, *et al.*, 2023).

O abacaxizeiro (*Ananas Comosus*) é uma planta herbácea nativa da América do Sul, sendo a segunda fruta mais industrializada do mundo, servindo para diversas finalidades: polpas, sucos, geléias, cachaças e outras. É uma cultura que se adapta facilmente a uma ampla faixa de temperatura (5 a 40°C), destacando, inclusive, as temperaturas de 22°C e 32°C onde há o melhor desenvolvimento da espécie. Quanto ao plantio, é importante um solo bem drenado com pH entre 4,5 e 5,5, como reportado por Junghans (2013). A planta precisa de 12 a 30 meses para frutificar, em média, possuindo entre 70 e 80 folhas em formato de calha, podendo atingir até 1,50 m de comprimento. A propagação vegetativa se dá por meio de mudas produzidas pela planta (AQUINO, 2006).

Segundo dados da FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação), em 2021, o Brasil ocupava a quarta posição na produção de abacaxi no mundo, com cerca de 2,3 milhões de toneladas, produzidas anualmente e rendimento de 36,45 t/ha, respondendo por cerca de 8,1% da produção mundial (Tabela 1).

País	Produção (t)	Área cultivada (ha)	Rendimento (t/ha)
Costa Rica	2.938.334	40.000	73,46
Indonésia	2.886.417	22.339	129,21
Filipinas	2.860.202	67.117	42,62
Brasil	2.317.554	63.589	36,45
China, continental	1.899.000	67.543	28,12

Tabela 1 – Produção de abacaxi no mundo

Fonte: FAO (2021). Consultado em 12/2024.

A produção brasileira do fruto em 2021, mostra o estado do Pará em primeiro lugar em área colhida (13.916 ha), de produção de frutos (361.027) e de rendimento de fruto/ha (25.947). A Paraíba fica em segundo, com área colhida (8.789 ha), produção de frutos (263.370) e rendimento de frutos/ ha (29.966), sendo este último parâmetro, superior ao estado do Pará; e em terceiro, encontra-se o estado de Minas Gerais, de acordo com a Tabela 2 (EMBRAPA, 2023).

Estado	Área cultivada (ha)	Produção (mil frutos)	Rendimento (frutos/ha)
Pará	13.995	343.000	24.475
Paraíba	9.368	305.000	32.531
Minas Gerais	5.176	160.000	30.873
Tocantins	5.119	108.800	21.252
Rio de Janeiro	4.352	108.600	24.952

Tabela 2 – Produção brasileira de abacaxi em 2021 por estado

Fonte: Embrapa 2023 (dados do IBGE, 2021). Consultado em 12/2024.

Com a finalidade de selecionar resíduos para a produção de elementos para o

ambiente construído, a exemplo de elementos vazados, como é o cobogó¹, foi realizada uma pesquisa dentre as principais culturas agrícolas e a disponibilidade de materiais, que normalmente seriam descartados ou subutilizados no estado da Paraíba, especificamente nas regiões da zona da mata e do agreste, sendo então selecionada a cultura do abacaxi, como pode ser observado na Figura 6 (IBGE, 2020). Fazendo-se um comparativo das cidades que mais colheram abacaxi, no ano de 2020, no estado da Paraíba, têm-se 2.100 e 2.000 ha em Itapororoca e Pedras de Fogo, respectivamente, tendo um rendimento médio de 30.000 frutos/ha nas duas cidades supracitadas.

Embora seja um importante produto agrícola, o resíduo gerado após a colheita do fruto é muito abundante e pouco aproveitado, o que gera um impacto ambiental negativo durante a produção desse alimento. Suas fibras, entretanto, apresentam propriedades físico-mecânicas positivas para diversas outras aplicações industriais, como têxtil e construção civil. Segundo Assim e colaboradores (2015), o reaproveitamento das fibras do abacaxi pode reduzir o impacto ambiental gerado pela produção agrícola, sendo de especial interesse na confecção de roupas, sapatos, embalagens, aerogel, elementos de construção, a exemplo de elemento não estrutural, como o cobogó.

No entanto, as propriedades físico-mecânicas das fibras vegetais apresentam alta variação, como reportado por Correia (2011). Destacam-se, fatores como dimensionamento, espessura, comprimento, tipo e idade da folha. Se faz necessário assim o investimento em pesquisas que busquem viabilizar a utilização de fibras vegetais nas diversas indústrias, fomentando a economia local e a redução dos impactos ambientais gerados pela indústria agrícola. Neste cenário, um estudo realizado por Rotich (2020), analisou a incorporação da fibra da folha do abacaxizeiro ao polietileno de baixa densidade (PEBD) com o propósito de uso no ambiente construído, onde foi possível concluir que a adição de fibras do abacaxi, produziu resultados satisfatórios na confecção de azulejos para banheiros e outras áreas expostas à água.

Nesse contexto, destaca-se a importância e potencial de redução do impacto ambiental e crescimento econômico gerados pelo reaproveitamento da fibra da folha do abacaxi, especialmente no Brasil, um dos maiores produtores mundiais deste fruto. Para isso, é necessário a elaboração de materiais alternativos que possuam boa escalabilidade, produção eficiente, célere, com menor impacto possível ao meio ambiente e que permita a valorização do produtor local. Assim, esta revisão de literatura se propõe a discutir a viabilidade, pesquisar sobre o tema e analisar os dados sobre elementos arquitetônicos elaborados a partir da mistura das fibras da folha do abacaxizeiro com polímeros naturais e/ou sintéticos.

1. Cobogó é um elemento vazado que permite a circulação da ventilação e a incidência da luz solar, além de compor a estética arquitetônica brasileira, pode ser usado no interior ou exterior das edificações. Surgiu na década de 1920 na cidade de Recife/ PE, criado por três engenheiros, em que as iniciais dos seus sobrenomes unidas deram surgimento ao nome do elemento (DELAQUA, 2015).

MÉTODO

Para desenvolvimento dessa pesquisa, optou-se pela revisão bibliográfica sistemática, especificamente, a revisão integrativa. Este tipo de revisão, descrita por Broome (2006), busca a síntese de estudos empíricos ou teóricos, para que se possa compreender de forma mais abrangente o tema específico em estudo. A revisão integrativa é considerada por Botelho, Cunha e Macedo (2011) como método de revisão no campo organizacional, objetivando conhecimento científico, de modo a obter a avaliação dos procedimentos na elaboração da revisão, através de síntese e análise.

Os artigos escolhidos foram selecionados de acordo com a pertinência de seus títulos e resumos, posteriormente lidos por completo para analisar os materiais, métodos utilizados, eventual criação de protótipos, o processo de moldagem, caracterizações e os resultados apresentados em cada situação. A partir do estudo inicial para elaboração da pesquisa, foram utilizadas bases de dados eletrônicas com finalidade comparativa e instrumento de alavancas para escolha dos estudos mais relevantes ao tema.

Foi realizado levantamento bibliográfico num período de 12 anos, utilizando revistas, jornais, livros e periódicos, entre os anos de 2012 e 2024, nas bases de dados eletrônicas Web of Science e Scopus. Primeiramente, foi feita a escolha do tema central da pesquisa em inglês: *pineapple fiber*. Para comprovar a pertinência do tema, foi feito afunilamento de temas e analisada quantas vezes esses temas foram publicados, sendo eles: *fiber*, *natural fiber*, *fiber blend*, *pineapple fiber* e por último, *cobogó*.

Os dados encontrados foram analisados sob a forma de gráficos utilizando o descriptor: *pineapple fiber*: evolução do tema entre os anos de 2012 e 2024; por países e periódicos acadêmicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das pesquisas nas bases de dados eletrônicas, demonstram a importância dos temas *fiber* e *natural fiber* na última década de acordo com o grande número de publicações relacionadas. Em contraste, o número decrescente de publicações para os demais temas indica o caráter inovativo da reutilização de fibras do abacaxi e a necessidade de produção de conhecimento científico relacionado ao tema (Tabela 3).

Palavras-chave	Resultados	
	Web of Science	Scopus
FIBER	666.837	834.696
NATURAL FIBER	186.864	52.803
FIBER BLEND	15.491	8.559
PINEAPPLE FIBER	1.177	1.439
PALF	469	599
COBOGÓ	6	6

Tabela 3 – Resultado da pesquisa usando diferentes descritores através da base de dados Web of Science e Scopus

Fonte: autora, 2024.

As Figuras 1 (Web of Science) e 2 (Scopus) demonstram a evolução do tema “pineapple fiber” durante a última década. A análise dos gráficos gerados, sugere o aumento de pesquisas relacionadas ao tema, revelando um interesse crescente no estudo das fibras das folhas do abacaxizeiro. Com relação a base de dados Web of Science, em 2012 foram encontrados 24 registros, em contraste com os anos de 2021 e 2022, onde foram observados respectivamente 143 e 124 registros. E em 2024, o aumento para 171 registros. Já a base de dados Scopus, chegou a apresentar, em 2023 e 2024, 183 e 223 registros respectivamente sobre o tema.

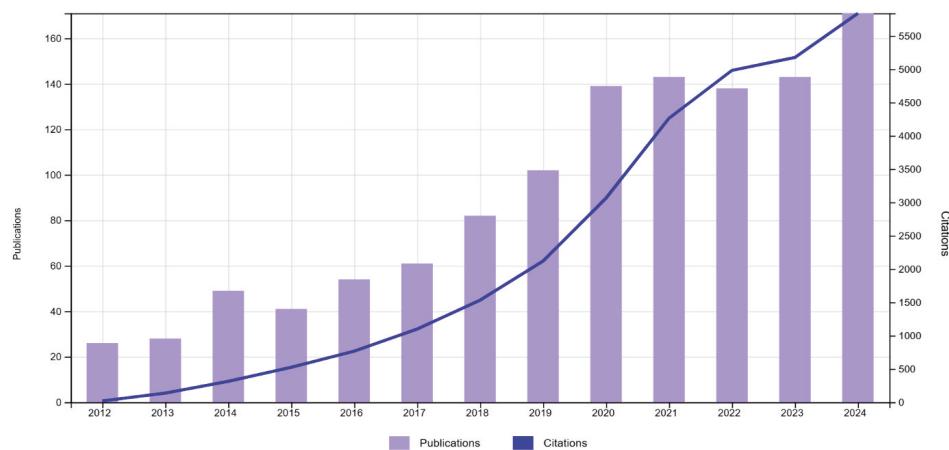


Figura 1 - Pesquisa realizada pela base de dados Web of Science: evolução dos registros pelo tema *pineapple fiber*, documentos por ano.

Fonte: Web of Science, 2024.

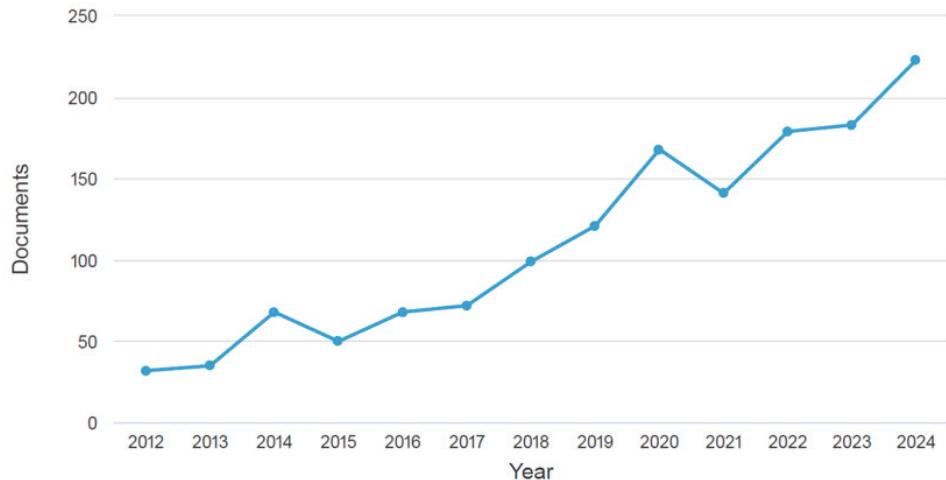


Figura 2 – Pesquisa realizada pela base de dados Scopus: evolução dos registros pelo tema *pineapple fiber*, documentos por ano.

Fonte: Scopus, 2024.

A análise dos locais e países onde o tema está sendo mais pesquisado/estudado/experimentado, pode indicar quais regiões do mundo têm-se mais interesse e investimentos em pesquisas nesta área. De acordo com a Figura 3, a Índia é o país que mais emitiu registros de pesquisas sobre a fibra do abacaxizeiro, seguido da Malásia e Índia, e em quarto lugar, o Brasil segundo a base de dados Web of Science. Já a Figura 4 demonstra a mesma análise para a base de dados Scopus, abordando os 10 países com a maior geração sobre o tema, destacando o Brasil na quinta posição.

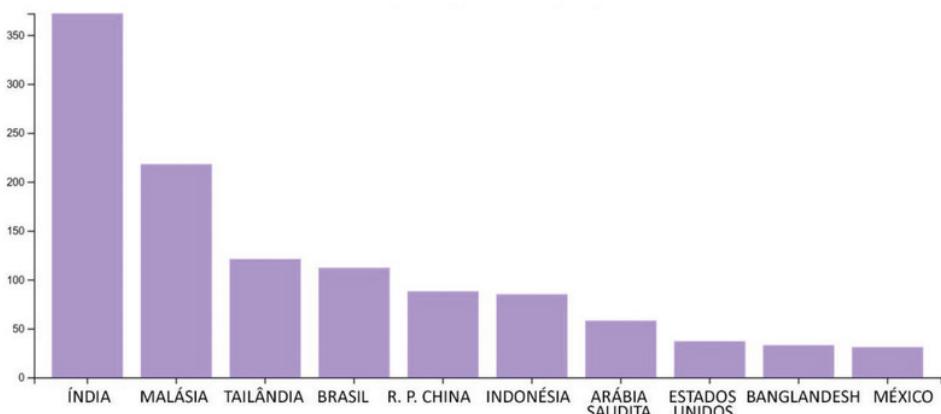


Figura 3 – Pesquisa realizada pela base de dados Web of Science: evolução dos registros sobre o tema *pineapple fiber* por países.

Fonte: Web of Science (editado pela autora), 2024.

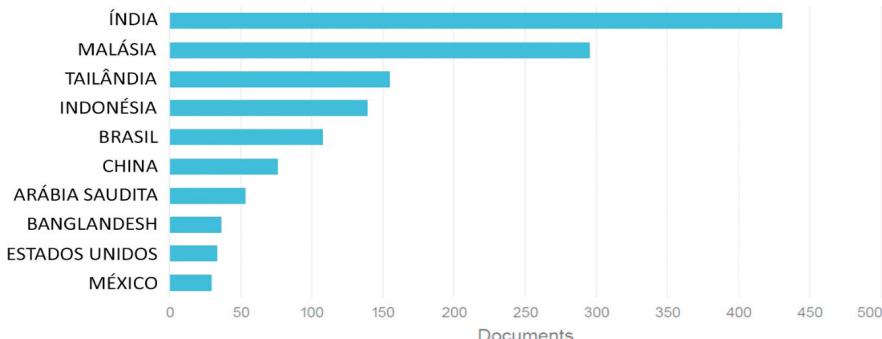


Figura 4 – Pesquisa realizada pela base de dados Scopus: evolução dos registros sobre o tema *pineapple fiber* por países.

Fonte: Scopus (editado pela autora), 2024.

Ao comparar os dados gerados sobre o número de publicações nas bases de dados (Figuras 3 e 4) com os índices de produção do abacaxi pelo mundo (Tabela 1), percebe-se a importância de pesquisas relacionadas ao reaproveitamento das fibras do abacaxi para as regiões que concentram a produção deste fruto. Destaca-se nesse cenário as regiões da Ásia e América Latina, onde concentra-se a maior parte da produção de abacaxi mundial e a maior quantidade de registros sobre publicações relacionadas ao uso de fibras do abacaxi. Para o Brasil, quarto maior produtor mundial de abacaxi, fica clara a importância da pesquisa relacionada ao reaproveitamento das fibras da folha do abacaxi, tendo em vista o grande número de publicações relacionadas ao tema e seu número crescente com o passar dos anos.

A Figura 5, representa os periódicos científicos que mais publicam sobre o tema *pineapple fiber*, ocupando o primeiro lugar a *Polymer Science Journal*, com fator de impacto de 29.190, seguida da *Materials Science Multidisciplinary*, atentando também para revista *Food Science Technology*. A análise da Figura 5 mostra a concentração das publicações relacionadas ao tema nas duas maiores revistas, as quais juntas representam cerca de 50% do total de publicações contendo o termo *pineapple fiber* na base de dados Web of Science.

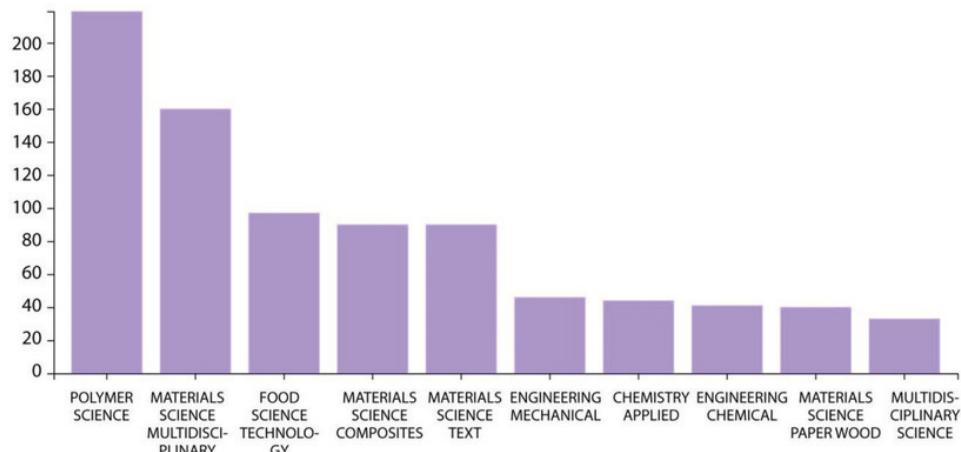


Figura 5 – Pesquisa realizada pela base de dados Web of Science: evolução dos registros relacionados ao tema *pineapple fiber* por número de publicação em revistas

Fonte: Web of Science (editado pela autora).

Após a busca por publicações relacionadas ao tema em ambas as bases de dados, afunilamento e análise dos resultados, foi realizada a revisão dos artigos mais relevantes para o tema sobre a utilização das fibras das folhas do abacaxizeiro no ambiente construído. De um total de 45 artigos analisados, 20 destes foram selecionados para compor o quadro síntese apresentado na Tabela 4.

QUADRO SÍNTSE: REFERÊNCIAS

Título do trabalho	Referência	Aspectos relevantes
Dielectric material preparation from pineapple leaf fiber based on two-level factorial analysis and its morphological structure	Karim <i>et al.</i> , 2024	O valor de permissividade das FFA demonstra que essas fibras possuem grande potencial como material dielétrico, destacando seu elevado poder de isolamento elétrico. O fator de permissividade alcançado foi de 8,86%. As características morfológicas que mais influenciaram nesse resultado foram o diâmetro das fibras e a distância entre elas: fibras com menor diâmetro apresentaram maior permissividade, enquanto maiores distâncias entre as fibras resultaram em uma permissividade reduzida.
Mechanical and thermal performance of pineapple leaf fibre (PALF) as admixture in Interlocking Compressed Earth Brick (ICEB)	Razman <i>et al.</i> , 2024	O estudo faz a utilização de blocos intertravados de terra compactados e a avaliação da mistura com as fibras da folha do abacaxizeiro. Quanto as propriedades térmicas, os blocos com a adição da fibra, apresentam boas propriedades na resistência ao calor: 0,622 com adição da fibra e 0,173 sem a adição.
Mechanical Properties of Masonry Brick Using Pineapple Fibre	Yusof <i>et al.</i> , 2024	Adição da fibra do abacaxizeiro reduz o risco de rachaduras nos tijolos feitos de solo, aumentando os valores de resistência mecânica. Para que se tenha um teor adequado de fibras no tijolo, para não ocasionar a absorção de água excessiva na estrutura, recomenda-se a utilização de 0,50% de fibras. O aumento do teor de fibras nos tijolos melhora a resistência à compressão, de maneira geral, com uma melhora de 0,50%.

Pineapple fibre as an additive to self-compacting concrete	Abisha e Nalanth, 2023	O estudo utiliza FFA como aditivo em concreto autoadensável, identificando que a proporção ideal de adição da fibra corresponde a 0,2% em relação ao peso do cimento. Essa proporção resultou em um aumento de 13,89% na resistência à tração e 7,26% na resistência à compressão, após 28 dias de cura.
Sunflower and Water-melon Seeds and Their Hybrids with Pineapple Leaf Fibers as New Novel Thermal Insulation and Sound-Absorbing Materials	Ali, <i>et al.</i> , 2023.	A utilização das fibras da folha do abacaxizeiro (FFA), assim como das fibras da semente de girassol e de melancia, como matérias-primas para isolamento térmico e absorção sonora, apresenta um potencial promissor ao substituir materiais sintéticos e petroquímicos. A condutividade térmica da FFA foi determinada como 0,04256 W/mK, com uma tendência de aumento no coeficiente de condutividade térmica ao se adicionar fibras de FFA. As amostras demonstraram um alto coeficiente de absorção sonora, superior a 0,5, especialmente em alta frequência. Nos ensaios de momento fletor, a maioria das amostras exibiu boas características mecânicas, reforçando sua viabilidade para aplicações sustentáveis em edificações.
A novel approach for pineapple leaf fiber processing as an ultimate fiber using existing machines	Jalil, 2021	Extração das fibras das folhas do abacaxizeiro em tanques de água adicionada a uréia para facilitar a maceração; facas cegas para retirar camada serosa das folhas; e posteriormente secas ao ar livre. Processo completo da extração manual e processo de degomagem química. A mistura das fibras do abacaxizeiro com a fibra do algodão trouxe nesta pesquisa, o aumento da resistência do material, aumentando a qualidade de tecidos, favorecendo economia de matéria-prima e transformando o lixo agrícola em dinheiro.
An engineered alternative brick masonry unit for the poor inhabitants at hawassa village, ethiopia	Jebasingh, 2021	Reforço com as fibras do abacaxizeiro para fabricação de tijolos de adobe, aumentando a resistência à compressão e à tração. A resistência à compressão chegou a 4,1 Mpa, 6 vezes maior do que o convencional e à flexão, também em taxa melhorada de 0,78 Mpa. Há melhoria eficiente na falha de ductilidade do tijolo. Aspecto relevante em relação ao custo, evidenciando que o custo é 72% menor em comparação com os tijolos convencionais, ótimo para construções para comunidades de baixa renda.
Mechanical and Structural Characterization of Pineapple Leaf Fiber	Gaba, 2021	Folhas de abacaxizeiro foram embebidas em água por 4 semanas para amaciar as folhas e facilitar a retirada das fibras. Durante esse período, microrganismos realizaram a digestão parcial da hemicelulose e lignina, o que facilitou o isolamento das fibras. Em seguida, foi realizada secagem ao sol, e tratamento com NaOH. As fibras tratadas trouxeram resultados bem melhores do que as sem tratamento, aumentando módulo de Young, tensão de ruptura, cristalinidade e rigidez da fibra.
Physical and Mechanical Properties of Self-Compacting Concrete (SCC) with Pineapple Leaf Fiber and Polypropylene	Hendrian, 2021	Concreto de alto desempenho que não necessita de vibração, acrescido a fibra da folha do abacaxizeiro e polipropileno. Com 0,4% fibras obteve-se aumento na resistência à flexão e também diminuição no valor de diâmetro e no tempo do concreto fresco.
Processing and characterization of pineapple fiber reinforced recycled polyethylene composites	Singh, 2021	PEAD virgem e reciclado reforçados com as fibras da folha do abacaxizeiro, foram estudados. Nas superfícies fraturadas após os testes de tração, foi observada a quebra da fibra no local da fratura, indicando que as fibras estavam contribuindo para o suporte de carga e apresentaram boa adesão ao PEAD, aumentando a capacidade dos compósitos de suportar carga.

Realizing the Potential of Pineapple Leaf Fiber as Green and High-performance Reinforcement for Natural Rubber Composite with Liquid Functionalized Rubber	Surajasuran, 2021	Fibras do abacaxizeiro com matriz polimérica de borracha natural líquida (poliisopropeno carboxilado); tratamento das fibras com hidróxido de sódio e silano-69; melhoramento da adesão entre fibra e matriz, reforço da fibra; alto desempenho e sustentável.
Technological Perspective for Use the Natural Pineapple Fiber in Mortar to Repair Structures	Azevedo, 2021	Fibra do abacaxizeiro como reforço em argamassa para recuperação de edificações comprometidas em ambientes costeiros, foi utilizado concentração de 10% de NaOH para tratamento das fibras e para aumentar a durabilidade. As fibras foram secas e trituradas, tornando um pó e misturado ao cimento Portland tipo 3. A adição de 2,5% das fibras tratadas na argamassa melhorou as propriedades tecnológicas e de durabilidade, se mostrando muito mais eficaz do que a mistura de referência. Quanto à durabilidade, atende aos valores mínimos para aplicação após ciclos de durabilidade.
Development of mortar for laying and coating with pineapple fibers	Azevedo, 2020	Utilização de NaOH em solução de até 5% em relação a massa de cimento com as fibras do abacaxizeiro, traz um desempenho da argamassa 1:1:6 viável do ponto de vista tecnológico, para assentamento e revestimento.
Material compósito de fibra da folha do abacaxizeiro (<i>Ananas comosus</i>) para uso no ambiente construído	Negrão, 2020	Utilização de resina vegetal, a poliuretano bicomponente derivada do óleo de mamona, misturada às fibras do abacaxizeiro. Avaliando a utilização no ambiente construído como painéis de vedação para ambientes internos residenciais e corporativos.
Manufacturing of Bathroom Wall Tile Composites from Recycled Low-Density Polyethylene Reinforced with Pineapple Leaf Fiber	Rotich, 2020	Utilização de ureia para facilitar o desfibramento manual; tratamento das fibras para melhor adesão da superfície com polímeros. Processamento por fusão do PEBD com as fibras curtas, posta em molde fechado sob pressão de 12,5 Mpa por 30 minutos. Foi obtido resultado com sucesso para aplicação dos azulejos em banheiros, com compósito de fibras e PEBD.
Preparation And Characterization of Cellulose Nanofibres From Pineapple Leaf Fibres And Sugarcane Bagasse	Sein, et al., 2020	A indicação do teor de cinzas das fibras vegetais permite um parâmetro de qualidade. É uma medida de quantidade de resíduo inorgânico restante da combustão, indicando pureza e qualidade da fibra, em que encontraram o valor de 0,53% de teor de cinzas nas fibras da folha do abacaxizeiro.
Sound absorption of extracted pineapple-leaf fibers	Putra, 2018	Extração das fibras por máquina em rolos e um rolo raspador chamado o processo de retificação; foi retirada a camada cerosa; adicionado 1% de NaOH; lavagem e secagem ao sol. As fibras foram colocadas em recipiente redondo para análise de absorção de som, usando o tubo de impedância. As fibras inseridas em um invólucro de alumínio de 33mm de diâmetro para a amostra, sem compressão, para melhorar a absorção de som na faixa de frequência média. Quando há o aumento da espessura das fibras, há melhora no absorvedor de som em frequências mais baixas. As fibras, faz com que haja o aumento de resistividade e tortuosidade de fluxo, dificultando a passagem do som. Comparando com os absorvedores de som do mercado (lá de rocha mineral e poliuretano), as fibras do abacaxizeiro mostram-se comparáveis a estas, podendo substituir os absorvedores tradicionais do mercado.

Composites with pine-apple leaf fibers manufactured by layered compression molding	Jaramillo, 2016	Compósito com fibras do abacaxizeiro por compressão de sete camadas alternadas por moldagem, com o polipropileno. Foi pré-aquecido por 220°C a 3 por 3 minutos e aplicada pressão de 10 Mpa por 2 minutos. As propriedades do PP melhoraram com a adição das fibras brutas, melhora na resistência à tração em 22% e do módulo de elasticidade em 60%, importante melhorar adesão das fibras com a matriz polimérica.
A Review on Pineapple Leaves Fiber and Its Composites	Assim, 2015	Pela natureza higroscópica das fibras das folhas do abacaxizeiro, surge a necessidade do tratamento para melhoria da adesão interfacial com polímeros. Possuem módulo de Young alto e tem resistência à tração mais alta entre as fibras naturais. Utilização de peróxido é útil para reduzir a higroscopicidade das fibras. Compósitos a base de polietileno reforçados com as fibras do abacaxizeiro exibe alto desempenho, mostra excelentes propriedades físicas, mas há a necessidade do tratamento químico.
Studying the effect of fiber size and fiber loading on the mechanical properties of hybridized kenaf/PALF-reinforced HDPE composite.	Aji, <i>et al.</i> , 2012	Compósito de PEAD reforçado com as fibras da folha do abacaxizeiro e Kenaf, evidenciaram melhorias nas propriedades mecânicas, físicas e térmicas. As duas fibras vegetais se complementaram, trazendo um equilíbrio favorável. A fibra do abacaxizeiro ajudou o compósito nas propriedades de tração e flexão, o kenaf aumentou a resistência ao impacto e redução na absorção de água. Demonstrando o potencial de combinação com a matriz polimérica, reforçando-a para aplicações em diversos segmentos.

Tabela 4 - Quadro síntese de pesquisas com título, referência e aspectos relevantes

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa revisão integrativa é possível perceber a importância do reaproveitamento dos insumos agrícolas para aplicações tecnológicas potenciais, especialmente, quando se trata de um resíduo natural, abundante, com excelentes propriedades físico-mecânicas e que é descartado no meio ambiente logo após a colheita da fruta abacaxi, conhecida como fibras da folha do abacaxizeiro. Nesse sentido, o uso dessas fibras como reforço em matrizes poliméricas traz alto valor agregado para inúmeras aplicações industriais, com destaque especial nos elementos vazados na arquitetura.

Nesse contexto, pode-se observar que ainda são poucos os registros na literatura envolvendo o uso dessas fibras, valendo destacar que o reaproveitamento desse insumo agrícola precisa ser mais explorado tanto no campo acadêmico quanto na indústria, uma vez que já provou ser um material de alta qualidade e de bom desempenho, servindo como alternativa para o descarte agrícola e para obtenção de novos materiais sustentáveis, auxiliando no desenvolver de ambientes construídos mais limpos.

REFERÊNCIAS

- ABISHA, Y; NALANTH, N. **Pineapple fibre as an additive to self-compacting concrete.** Índia: Matéria, v.28, n° 1, p. 8. 2023.
- AJI, I et al. **Studying the effect of fiber size and fiber loading on the mechanical properties of hybridized kenaf/PALF-reinforced HDPE composite.** Malásia: Journal of Reinforced Plastic & Composites. p. 546 – 554. 2011.
- ALI, M et al. **Sunflower and Watermelon Seeds and Their Hybrids with Pineapple Leaf Fibers as New Novel Thermal Insulation and Sound-Absorbing Materials.** Arábia Saudita: Polymers, v. 15(22), ed. 4422, p. 21. 2023.
- AQUINO, Marcos. **Desenvolvimento de uma desfibradeira para obtenção da fibra da folha do abacaxi.** Natal, 2006. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Materiais; Projetos Mecânicos; Termociências) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
- ARMAN, Nur et al. **Review of state-of-the-art studies on the water absorption capacity of agricultural fiber - reinforced polymer composites for sustainable construction.** Elsevier: Malásia, v. 302, p. 14, 2021.
- ASSIM, M et al. **A review on pineapple leaves fibre and its composites.** Hindawi: Malásia, v. 2015, p. 16, 2015.
- AZEVEDO; Afonso et al. **Development of mortar for laying and coating with pineapple fibers.** Agriambi: Campina Grande, v.24, ed. 3, p. 187-193, 2020.
- AZEVEDO; Afonso et al. **Technological Perspective for Use the Natural Pineapple Fiber in Mortar to Repair Structures.** Springer: Rio de Janeiro, v. 12, p. 15, 2021.
- BAUDRILLARD, Jean. **A sociedade de consumo.** Edições 70: Lisboa, 1995.
- BOTELHO, L; CUNHA, C; MACEDO, M. **O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais.** Gestão e Sociedade, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- CORREIA, E. **Compósitos de matriz geopolimérica reforçados com fibras vegetais de abacaxi e sisal.** Tese – (Doutorado em Engenharia Mecânica) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.
- DELAQUA, Victor. **Cobogós: breve história e usos.** 09 Jun 2015. ArchDaily Brasil. Acesso em 6 Out 2021. <<https://www.archdaily.com.br/768101/cobogo>> ISSN 0719-8906
- EMBRAPA. **Tabela - Produção brasileira de abacaxi em 2019.** Mandioca e fruticultura, 2019. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/abacaxi/b1_abacaxi.pdf. Acesso em: 03 out. 2021.
- GABA, Eric et al. **Mechanical and structural characterization of pineapple leaf fiber.** MDPI: Gana, v. 9, ed. 51, p 11, 2021.
- HENDRIAN, Hanoora et al. **Physical and Mechanical Properties of Self-Compacting Concrete (SCC) with Pineapple Leaf Fiber and Polypropylene.** IOP: Indonésia, p. 7, 2021.

JALIL, Mohammad *et al.* **A novel approach for pineapple leaf fiber processing as a ultimate fiber using existing machines.** Heliyon: Bangladesh, v.7, p. 1-9, 2021.

JARAMILLO, Natalia; HOYOS, David; SANTA, Juan. **Composites with pineapple-leaf fibers manufactured by layered compression molding.** Mechanical Engineering: Colômbia, v. 18, ed. 2, p. 151-162, 2016.

JEBASINGH DANIEL, J; GEBRIE, Desta. **An engineered alternative brick masonry unit for the poor inhabitants at Hawassa village, Ethiopia.** International Journal os Advanced Technology and Engineering Exploration: Ethiopia, v. 8, p. 717-734, 2021.

JUNGHANS, Davi. **Como plantar abacaxi.** Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2013/12/como-plantar-abacaxi.html>. Acesso em: 02 out. 2021.

KARIM, M *et al.* **Dielectric material preparation from pineapple leaf fiber based on two-level factorial analysis and its morphological structure.** Journal of Engineering Research: Índia, v. 12, ed. 2, p. 25-33, 2024.

MISHRA, S *et al.* **A Review on Pineapple Leaf Fibers, Sisal Fibers and Their Biocomposites.** Macromolecular Material and Engineering: Weinheim, p. 955-974, 2004.

NEGRÃO, Ana; PINTO, Edna; SILVA, Lucineide. **Material compósito de fibra da folha do abacaxizeiro (Ananascomosus) para uso no ambiente construído.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 627-645, 2020.

PUTRA, Azma *et al.* **Sound absorption of extracted pineapple-leaf fibers.** Elsevier: Malásia, v. 136, p. 6, 2018.

ROTICH, Negasi. **Manufacturing of Bathroom Wall Tile Composites from Recycled Low-Density Polyethylene Reinforced with Pineapple Leaf Fiber.** Internaciona Journal of Polymer Science: Ethiopia, 2020. V. 2020, Article ID 2732571, p. 9, 2020.

SEIN, H., et al. **Preparation And Characterization of Cellulose Nanofibres From Pineapple Leaf Fibres And Sugarcane Bagasse.** Journal Myanmar, Rangum, v. 18, p. 10. 2020.

SINGH, Y; et al. **Processing and characterization of pineapple fiber reinforced recycled polyethylene composites.** Material Today: Proceedings. p. 5. 2021.

SURAJASURAN, Budsaraporn. Realizing the Potential of Pineapple Leaf Fiber as Green and High-performance Reinforcement for Natural Rubber Composite with Liquid Functionalized Rubber. Fyber and Polymers, vol 22, nº 9, 2543-2551, 2021.

VAITHANOMSAT, P *et al.* **Improvement of Pineapple Leaf Fiber Quality by Pectinase Produced from Newly Isolated *Bacillus subtilis* subsp. inaqosorum P4-1.** The Korean Fiber Society for Fiber and Polymeres and Springer: Bangkok, 2021.

YUSOF, M *et al.* **Mechanical Properties of Masonry Brick Using Pineapple Fibre.** Jurnal Kejuruteraan, v 36, nº 5, p. 6: 2013-2018, 2024.