

COLÉGIO MILITAR DE BELO HORIZONTE

**A FIBRA DO COCO NA INDÚSTRIA: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA
PRODUTOS PET**

Belo Horizonte, MG

2023



Augusto de Lima Procópio

Sarah Almeida Cardoso

João Pedro de Barros Faria Leite

Prof^a Dra Gisele de Freitas Paula Oliveira

Prof^o Msc Rogério de Oliveira

A FIBRA DO COCO NA INDÚSTRIA: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA PRODUTOS PET

Relatório apresentado à 7^a FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Prof.^a Gisele de Freitas e
coorientação do Prof^o Rogério de Oliveira.

Belo Horizonte, MG

2023



RESUMO

O descarte da fruta do coqueiro (*Coco Nucifera L*) é uma grande problemática para os centros urbanos brasileiros uma vez que são aproximadamente 7 milhões de toneladas desse lixo orgânico que ocupam as praias ou os aterros sanitários nacionais. Todavia, a fibra do coco (coir) é um material cujas propriedades têm possibilitado seu reaproveitamento na indústria. Diante disso, o objetivo desse trabalho é reutilizá-la como matéria prima na produção de um material resistente e impermeável que possibilite a construção de um comedouro para *pets*. Metodologicamente, para esse projeto, optou-se pela observação como percurso de pesquisa, afinal, ela propicia a análise da composição do material e o comportamento dele a fim de alcançar o objetivo proposto. Para tal, seguiu-se os seguintes passos: extração da fibra, produção do material, modelagem e desmolde. Testou-se também diferentes composições a fim de procurar um produto ideal: fibra e isopor; amido, cola e fibra; polvilho, fibra, vinagre. A partir da análise do material produzido, observamos que é possível construir um comedouro sustentável para *pet* que atenda aos critérios de impermeabilidade, tenacidade e resistência necessários para uso cotidiano. A um baixo custo, esse comedouro pode ser uma alternativa viável para a economia social, que está presente em ONGs, abrigos comunitários e até mesmo nas ruas.

Palavras-chave: fibra de coco, comedouro, economia social.



SUMÁRIO

1 AGRADECIMENTOS.....	5
2 INTRODUÇÃO.....	6
3 JUSTIFICATIVA.....	7
4 OBJETIVOS	9
5 METODOLOGIA	10
6 RESULTADOS OBTIDOS.....	18
7 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
REFERÊNCIAS.....	19



AGRADECIMENTOS

A nossa orientadora, Prof^a Gisele, que encarou esse desafio de desenvolver um projeto mesmo não sendo de sua área de atuação. Ela foi quem sempre nos apoiou proporcionando os melhores meios e buscando as mais adequadas ferramentas para a realização do projeto.

Ao nosso coorientador, Prof^o Rogério, que também foi surpreendido pela ideia do trabalho. Sempre se mostrou muito disponível a colaborar para o desenvolvimento e foi uma peça primordial para o processo, uma estrela-guia que nos orientou rumo ao sucesso.

Ao Colégio Militar de Belo Horizonte que também foi uma peça fundamental para realização deste. A partir do incentivo da instituição e da participação na Feira de Ciências 2023 e no VI Desafio Global do Conhecimento, colaborou para o crescimento pessoal de cada integrante e para o do próprio projeto em si.

Às famílias de cada integrante, que contribuiu de forma significativa para o desempenho almejado.

Ao avaliadores, que apontaram melhorias a serem aprimoradas para o processo de de criação do projeto.

Ao Núcleo de Pesquisa e Extensão, núcleo de iniciação à pesquisa científica do CMBH, por todo apoio oferecido.



1 INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera L*) é uma das frutíferas com maior incidência no ambiente tropical, tendo exemplares em todos os continentes. Por conta de suas altas taxas de adaptação e dispersão, utiliza-se e consome muito de seu fruto, o coco, tanto de forma in natura quanto industrializada. (MARTINS; JESUS JR., 2011).

De acordo com Brainer (2021), conforme os últimos dados fornecidos pela Faostat (2021), a área mundial colhida com coco é de 11,8 milhões de hectares, produzindo 62,9 milhões de toneladas. Já no Brasil, estima-se que foram produzidos um total de aproximadamente 1,6 bi de frutos em uma área de 187,5 mil ha no mesmo ano.

Devido à enorme produção desse fruto, grande também é a quantidade de resíduo produzido. O reaproveitamento do descarte do coco é um assunto bem discutido e trabalhado nos últimos anos, levando em conta que a parte do mesocarpo, rico em fibras e que apresenta elevado potencial de aproveitamento industrial, é utilizada para muitas finalidades capazes de melhorar o desenvolvimento econômico, bem como o sustentável.

Já é possível aproveitar esse resíduo na produção de novos materiais, a partir da trituração da casca, resultando na retirada do pó e da fibra, que podem ser usados para fabricação de inúmeros subprodutos industriais, agrícolas, artesanais e até para geração de energia, atribuindo valor e reduzindo o acúmulo de cocos descartados. (GONÇALVES et al, 2019)

Dentre algumas das aplicações do reaproveitamento da fibra de coco no mundo atual, observamos a fabricação de vestuário, tapetes, sacaria, almofadas, colchões, acolchoados, escovas, pincéis, capachos, passadeiras, cordas marítimas, cortiça isolante e cama de animais. Do pó, originam-se linhas para pescaria, solados de sapatos, cascos de barcos ou podem ser retornados ao coqueiral em forma de cinzas. (SILVA et al., 2014).

Como observado, a fibra e o pó do coco podem ser utilizados como matéria-prima para fabricação de diversos produtos, tanto industriais como artesanais. Dado ao seu potencial, o presente trabalho tem por finalidade explorar a potencialidade da fibra de coco na produção de produtos da linha *pet*.



2 JUSTIFICATIVA

2.1 Quanto à disponibilidade da fibra de coco.

A fibra de coco, como observado, apresenta-se como um potencial a ser reaproveitado. Principalmente, pelo fato de se encontrar em abundância no meio onde vivemos. Após o consumo da água e do albúmen do fruto, 80% a 85% do peso bruto do coco verde é considerado lixo (Rosa et al. 2001). De acordo com o Sindicato Nacional de Produtores de Coco do Brasil (2020), a produção anual de coco é de mais de 1 bilhão sendo apenas 10% desse total, reciclado. O restante torna-se lixo, gerando um subaproveitamento desses resíduos. Conforme Silva (2019), “cada unidade de coco verde chega a pesar em torno de 1,5 kg e leva em torno de 8 anos para se decompor”, o que compromete diretamente a vida útil dos aterros, além de impactar o solo e contribuir para a proliferação de vetores. Por isso, pelo intenso descarte do fruto, a extração dessa fibra se torna viável.

2.2 Quanto às características da fibra

“Quanto à sua composição, as fibras vegetais são formadas basicamente de celulose, lignina, hemicelulose, pectina e minerais. A celulose é o principal constituinte estruturante, responsável pela estabilidade e resistência das fibras. A lignina é um polímero complexo que une as fibras celulósicas, fornecendo resistência à compressão ao tecido celular e às fibras, enrijecendo a parede celular e protegendo os carboidratos açúcares contra danos físicos e químicos e conferindo qualidade e flexibilidade à fibra. A hemicelulose atua como ligação entre a celulose e a lignina. A pectina é um polissacarídeo, rico com função aglutinante. Já os componentes minerais compõem a cinza quando as fibras são incineradas” (SILVA, 2019)

“A fibra de coco extraída do mesocarpo, parte espessa fibrosa do fruto apresenta uma elasticidade superior a outras fibras vegetais, além de uma elevada capacidade de resistir à umidade e a altas variações nas condições climáticas. É constituída de materiais lignocelulósicos, sendo suas principais características a baixa densidade, a boa flexibilidade no processamento e a facilidade de modificação perante agentes químicos, além de fonte de recursos renováveis, biodegradáveis e não abrasivos.” (CASTILHOS, 2011)

Tendo em vista tais propriedades, torna-se favorável a inserção desse tipo de fibra como matéria-prima na confecção de produtos, reforçada por fatores como a abundância na natureza, origem renovável, fácil processamento e baixo custo.

Neste sentido, o aproveitamento dos resíduos da cadeia produtiva do coco, além de favorecer a preservação do meio ambiente, pode proporcionar a geração de empregos e renda e contribuir com o desenvolvimento regional.



2.3 Quanto ao mercado *pet*.

Um nicho que tem se destacado no cenário atual é o mercado *pet*. Com 149,6 milhões de animais de estimação, segundo o censo do IPB (Instituto Pet Brasil) de 2021, o Brasil é o terceiro país com maior população *pet*, sendo notório o crescimento desse mercado nos últimos anos.

Durante a pandemia do Covid-19, diferentemente dos outros setores, as empresas voltadas aos cuidados com os animais de estimação cresceram constantemente, mostrando ser uma área muito promissora e com muito potencial econômico. A aproximação com os animais de estimação, decorrente do isolamento social, permitiu a criação de outras vertentes favoráveis à essa ascensão econômica, como acessórios alternativos, creches, serviço funeral, spas, refeição natural, etc.

De acordo com o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), de 2012 a 2021, esse setor apresentou crescimento de 363%. Já segundo a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET), o mercado *pet* já representa 0,36% do PIB brasileiro, ultrapassando os setores de utilidades domésticas e automação industrial. De acordo com o Instituto Pet Brasil, o setor *pet* cresceu aproximadamente 13,5% em 2020, tendo como faturamento R\$40,8 bilhões, diferentemente dos outros setores, que foram muito afetados no período da pandemia. Projeções para o ano de 2023, realizadas pelo mesmo instituto, estimam um crescimento de 12,1% em relação ao ano anterior.

Cada vez mais, os donos de animais *pets* se preocupam com o bem-estar, saúde e nutrição de seus animais, conseqüentemente, a procura por produtos mais sustentáveis é proporcional ao crescimento desse mercado. De acordo com uma pesquisa realizada pela Capterra, em 2021, sete em cada dez brasileiros afirmam que as ações sustentáveis de uma empresa influenciam na hora de escolher um produto ou fornecedor. Isso evidencia a preocupação das pessoas e a busca por um mundo mais sustentável.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Reutilizar a fibra do coco na indústria, na fabricação de produtos sustentáveis.

3.2 Objetivos específicos

- Extrair a fibra do coco;
- Produzir um material resistente e impermeável; e
- Construir um comedouro pet sustentável a partir da fibra.



4 METODOLOGIA

A metodologia dos experimentos baseou-se na observação do comportamento das diferentes composições que foram desenvolvidas ao longo do projeto. Elas foram realizadas no Laboratório de Química do Colégio Militar de Belo Horizonte, sob orientação do coorientador Rogério.

Iniciou-se o projeto a partir da coleta do coco de comércios locais de Belo Horizonte, localizados na região da Pampulha e do Belvedere.



Figura 1. Cocos coletados.

Em uma segunda etapa, houve a extração do coir (fibra de coco), que aconteceu de tal forma a partir da abertura dos frutos e posterior esmagamento do mesmo, possibilitando desfibramento mecânico. Os cocos ficaram expostos ao Sol por uma semana. Para essa etapa do processo utilizamos os materiais: facão, morsa e marreta.



Figura 2. Coco dividido ao meio.



Figura 3. Uso da marreta no processo de desfibramento



Figura 4. Fibras extraídas expostas ao sol.

Com as fibras extraídas, iniciou-se o processo de trituração, que ocorreu primeiramente em um liquidificador doméstico e, posteriormente, no moinho de facas, do departamento de química da UFMG, as quais, depois de peneiradas em peneiras de diferentes gramaturas, resultaram em diversas espessuras.



Figura 5. Fibra triturada no liquidificador.



Figura 6. Moinho utilizado.



Figura 7. Fibra sendo peneirada.



Figura 8. Diferentes espessuras resultantes da etapa.

A partir da trituração do *coir*, foram feitos os experimentos que consistiram na associação da fibra com diferentes compostos para, assim, obter um material favorável para a produção do comedouro *pet*, o qual foi despejado em moldes desmoldados com cera de carnaúba.

4.1 Resina Cristal e a Fibra de Coco

O primeiro experimento consistiu na mistura da fibra do coco e da resina cristal. A proporção da fibra foi de 7,3%, ficando em 34g, para o restante de resina. Misturou-se a resina com a fibra em um béquer, resultando em um líquido pastoso e foi adicionado, então, o catalisador. Foi colocado, posteriormente, por 20 horas na estufa do CMBH.



Figura 9. Produção do material.



Figura 10. Material sendo despejado.



Figura 11. Comedouro pronto.

4.2 Isopor e Fibra de Coco.

Pela busca por um produto mais sustentável, procuramos utilizar o isopor como substituto da resina. O isopor é um material formado a partir do poliestireno que possui em sua composição cerca de 98% de ar e 2% de plástico. De acordo com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por ano, mais de 36,6 mil toneladas do material são utilizadas no país. O descarte incorreto do isopor traz inúmeros impactos: pode se fragmentar em microplásticos, sendo uma ameaça aos ambientes, principalmente, o marinho e leva um



tempo superior a 150 anos para se decompor. Então, a busca pelo reaproveitamento desse recurso é um cenário atual.

O isopor, ao ser diluído em algum solvente, por exemplo o thinner, a acetona e o acetato de etila resulta em uma goma que após endurecer origina um material resistente.



Figura 12. Isopor diluído por thinner, seco e resistente formando uma goma.



Figura 13. Isopor após uma semana

Procuramos então desenvolver um comedouro a partir da associação da fibra com o isopor. Utilizamos uma média de 27g de fibra para 200g de isopor diluído no acetato de etila.



Figura 14. Dissolução do isopor.



Figura 15. Fibra introduzida à mistura.



Figura 16. Comedouro pronto.



Figura 17. Outros objetos produzidos a partir da mesma composição

4.3 Amido, Cola e Fibra de Coco.

Buscando ainda por um produto mais sustentável desenvolveu-se um terceiro experimento a partir da fibra de coco, o amido, a cola branca e a água. A água foi aquecida em um agitador magnético com aquecedor. Quando dissolvido em água quente, o amido forma uma goma que é capaz de contribuir para as ligações entre os compostos. Foi introduzida, então, a partir da observação, a fibra e a cola, originando um material uniforme.

1ª Experimentação: 600ml de água, 180g de amido, 70g de fibra e 90g cola branca.

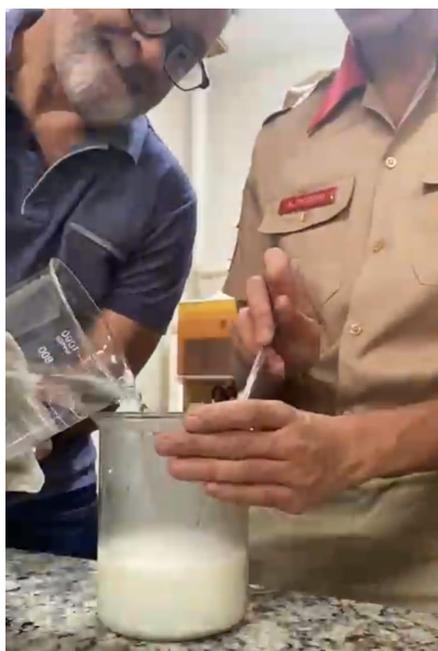


Figura 18. Dissolução do amido.

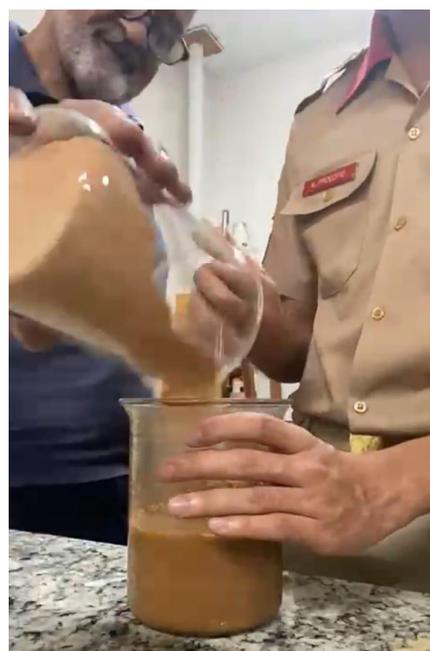


Figura 19. Introdução da fibra.



Figura 20. Mistura despejada no molde do comedouro.



Figuras 21 e 22. Resultados obtidos.

Tendo em vista a não adequação ao formato desejado, procurou-se desenvolver um segundo experimento a partir dessa mesma composição.

2ª Experimentação: 160ml de água aquecida, 70g de amido, 35g de fibra e 30g de cola madeira.



Figura 23. Material compactado no molde.



Figura 24. Comedouro após 1 semana na estufa a 50°C

4.4 Fibra e Goma Arábica



A goma arábica é uma resina natural composta por polissacarídeos e glicoproteínas, que é extraída de duas espécies de acácia da região subsaariana, mais especificamente das espécies *Acacia senegal* e *Acacia seyal*. Caracterizando-se como uma resina natural, procurou-se utilizá-la em associação com a fibra de coco em uma proporção de 150g de goma e 60g de fibra.



Figura 25. Comedouro a partir da goma arábica.

4.5 Fibra de Coco e Cola Madeira

A cola madeira é um adesivo muito utilizado na indústria. Ela pode se originar a partir de diferentes compostos, alguns que apresentam toxicidade, por exemplo, alguns solventes, como formaldeído, hidrocarbonetos aromáticos, tolueno e/ou xileno. Mas já existe no mercado, algumas que não utilizam solventes e são biodegradáveis, como a marca utilizada pelo grupo, Almaflex. A quinta composição consistiu então, na associação entre a fibra de coco e a cola para madeira. Obtivemos um resultado favorável, um comedouro impermeável, resistente e sustentável.



Figuras 26 e 27. Comedouro a partir da fibra e a cola madeira.

5 RESULTADOS OBTIDOS

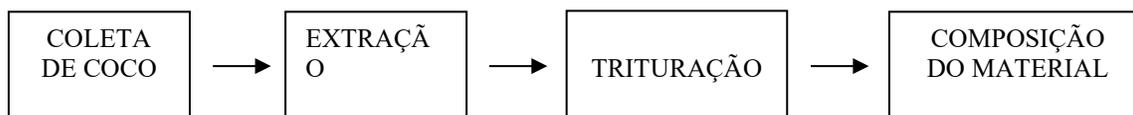
A partir de variadas composições do material, alcançamos variados resultados. Alguns se mostraram mais eficazes tendo em vista a resistência e a impermeabilidade, mas não tão viável se analisarmos a partir de um ponto de vista sustentável, por exemplo, o desenvolvido a partir da resina. Uma outra questão foi que o primeiro experimento da composição de fibra, amido e cola, se mostrou muito resistente, mas não adquiriu a forma



desejada, sendo um problema que precisou ser solucionado: a partir do desenvolvimento de um segundo experimento da mesma composição.

Exercendo-se uma análise técnica, o comedouro formado a partir da fibra de coco e a cola madeira se mostrou o mais favorável, tendo em vista que é impermeável, resistente, sustentável e biodegradável. Portanto, de um modo geral, alcançou-se os objetivos iniciais propostos.

Figura 26 – Diagrama em blocos





6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise do material produzido, observa-se que é possível construir um comedouro para *pet* que atenda aos critérios de impermeabilidade, tenacidade e resistência necessários para uso cotidiano. A um baixo custo, esse comedouro pode ser uma alternativa viável para a economia social, que está presente em ONGs, abrigos comunitários, prefeituras e até mesmo nas ruas.

REFERÊNCIAS



BRAINER, Simone. COCO: PRODUÇÃO E MERCADO. **Banco do Nordeste - Caderno Setorial ETENE**, local, , 206, 1 - 13, dezembro, 2021. Disponível em: <https://bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1043/1/2021_CDS_206.pdf>.

Acesso em 12/08/23.

BRSCAN, Ivan Marinovic. **Pesquisadora mostra oportunidades na reutilização da casca de coco**. Embrapa, 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48242623/pesquisadora-mostra-oportunidades-na-reutilizacao-da-casca-de-coco>> Acesso em 15/08/23

Costa, Deibson Silva da; Banna, Wassim Raja El; Santos, Eduardo de Jesus Silva Dos; Lopes, Carlos Eduardo Pinto; Branco, César Tadeu Nasser Medeiros; Fujiyama, Roberto Tetsuo. **REFORÇO DE MATERIAIS COMPÓSITOS COM FIBRAS DE COCO**, p. 1431-1436. In: *68º Congresso da ABM*, São Paulo, 2013.

CATUNDA, Tatyane; AMAZONAS, Marcela; MATOS, Thiago. **POTENCIAL TECNOLÓGICO DA FIBRA DE COCO COMO MATÉRIA PRIMA ALTERNATIVA AO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS**. Revista Org, artigos, vol. XXI, n83 · Set/2016. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2454>> Acesso em: 01/06/23

Coco: Produção no Brasil. Revista Campo E Negócios, 2021. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/coco-producao-no-brasil/>> Acesso em 15/08/23.

Equipe Cães&Gatos. **Marco histórico: varejo pet cresce 16,4% em 2022 e fatura R\$ 60,2 bilhões**. Caes e gatos, 2023. Disponível em: <<https://caesegatos.com.br/marco-historico-varejo-pet-cresce-164-em-2022-e-fatura-r-602-bilhoes/>> Acesso em 17/06/23.

GAVA, Marcela. **78% dos consumidores são influenciados por sustentabilidade na hora de comprar**. Capterra, 2021. Disponível em: <<https://www.capterra.com.br/blog/2220/consumidor-sustentavel>> Acesso em: 17/06/23.

GONÇALVES, Max Filipe Silva et al. Logística reversa do resíduo de coco verde. **Revista LOGS: Logística e Operações Globais Sustentáveis**, v. 1, n. 1, 2019. Acesso em 14/08/23.

HAWERROTH, Mariane; PIETROBELLI, Juliana. **Reciclagem química do poliestireno expandido por meio de solventes distintos**. In: IX Seminário de extensão e inovação XXIV Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica. 01 out. de 2019. Disponível em:



<<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2019/paper/download/4544/1693#:~:text=A%20reciclagem%20qu%C3%ADmica%20utiliza%20o,PAPASPYRIDES%3B%20LEKAKOU%2C%201988>>. Acesso em: 05/08/23.

Infográfico: Mercado Pet. PetSPA, 2021. Disponível em: https://conteudo.petspa.vet.br/infografico-mercado-pet?gclid=Cj0KCQjwi7GnBhDXARIsAFLvH4I9A_KC0hidjeu5V9pDCc6itoDVtnMTbmgd6q09Xw_M-yLbK6TWPvAaAmWyEALw_wcB Acesso em 17/06/23

LARISSA, Stephanie; MEDEIROS, Débora. **Crescimento do mercado pet e oportunidade de negócio.** SEBRAE, 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/al/artigos/crescimento-do-mercado-pet-e-oportunidade-de-negocio,021731b7fe057810VgnVCM1000001b00320aRCRD> Acesso em: 17/06/23.

MARTINS; JESUS JR. Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional - Panorama 2010. **Documentos 164**, Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1ª Edição, ISSN 1678-1953, p.7 - 30, Junho, 2011.

NUNES, Maria Urbana Corrêa. **Coco: Coprodutos.** Embrapa, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/coco/pos-producao/coprodutos>> Acesso em 04/08/23.

O mercado PET fatura quase 35 bi ao ano e tende a crescer. SEBRAE, 2021. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/mercado-pet-fatura-quase-35-bi-ao-ano-e-tende-a-crescer,455330d72b628710VgnVCM100000d701210aRCRD>> Acesso em: 17/06/23

SANTOS, Djane; MARTINEZ, Felipe; JUIZ, Paulo. A Fibra de Coco como Matéria-Prima para o Desenvolvimento de Produtos: uma prospecção tecnológica em bancos de patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 153-164, março, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i1.27230> Acesso em: 13/08/23

SILVA, Andrezza Lemos Rangel da. **Panorama de Patentes sobre o aproveitamento da fibra de coco: ferramenta e estudo de caso.** Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, Alessandro. Reaproveitamento da casca de coco verde. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, UFSM, Santa Maria, - v.13, n.5, p.4077-4086, dez. 2014.

SOEIRA, Ana Paula. **RECICLAGEM DE POLIESTIRENO EXPANDIDO UTILIZANDO O SOLVENTE NATURAL D-LIMONENO PARA PRODUÇÃO DE VERNIZ E TINTA.** Tese Para Conclusão de Curso de Engenharia Química - Centro Universitário Facvest - Unifacvest. p.16-43. Nov/2019.



Thais Santana Soares et al. **Viabilidade do uso da casca do coco verde como alternativa alimentar na nutrição de ruminantes**. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2017, . **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <<https://proceedings.science/zootec/papers/viabilidade-do-uso-da-casca-do-coco-verde-como-alternativa-alimentar-na-nutricao?lang=pt-br>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

WIEDMAN, Guilherme. **Fibra de Coco e Resinas de Origem Vegetal para Produção de Componentes de Mobiliário e da Construção Civil**. 2002. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.