

## INTRODUÇÃO

A menstruação é um processo natural do corpo humano que, mensalmente, exige o acesso a materiais de higiene. Caso contrário, a menstruação pode acarretar em prejuízos para diversas áreas da vida da mulher. Diante disso, a **Organização das Nações Unidas (ONU, 2014) reconheceu a higiene menstrual como uma questão de saúde pública e de direitos humanos**. Entretanto, na prática, não são todas as mulheres que possuem acesso a absorventes higiênicos, necessitando recorrer a materiais improvisados como miolos de pão, jornal, pedaços de tecido e até mesmo sacolas plásticas. Essa situação chama-se **Pobreza Menstrual** e atinge mais de 500 milhões de mulheres em todo o mundo (MCLOUGHLIN, 2021).

Por outro lado, a utilização de absorventes descartáveis tem demonstrado um forte impacto negativo no meio ambiente, uma vez que grande parte de seu material é proveniente de fontes não renováveis - como os componentes plásticos oriundos do petróleo - além da presença de aditivos químicos. Esses materiais, em conjunto, contribuem para uma considerável pegada ambiental, demorando cerca de 500 anos para se decompor (STEWART et al., 2009). E apesar de atualmente existirem alternativas mais sustentáveis, elas não estão acessíveis a grande parte da população por exigirem um maior investimento - a menstruação ecologicamente correta ainda é um luxo (BUSSEY, 2015).

Outro problema recorrente é o crescimento da geração de resíduos no processamento industrial, que tem se mostrado uma ameaça para a natureza, somando mais de 1,3 bilhão de toneladas descartadas nos lixões anualmente (COSTA FILHO, 2017). Desse modo a **elaboração de um produto tendo como matéria-prima materiais biodegradáveis que a indústria não usa se enquadra como alternativa aos problemas elencados, dado seu baixo custo e atributo ecológico**, além de contribuir para uma destinação mais nobre desses resíduos gerados em abundância.

**PROBLEMAS IDENTIFICADOS**

- Falta de acesso a produtos de higiene menstrual
- Poluição ambiental causada pelos absorventes higiênicos convencionais
- Descarte de grande quantidade de resíduos industriais

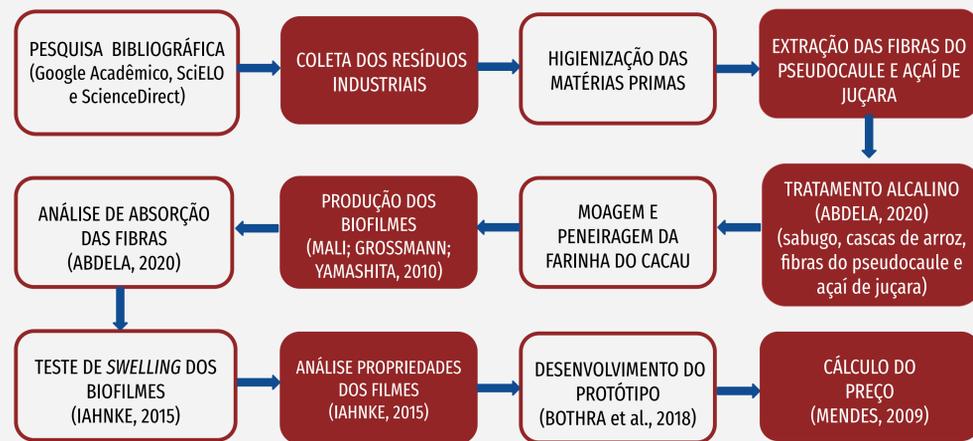
**HIPÓTESE**

É possível elaborar um absorvente ecológico e acessível a pessoas de baixa renda utilizando subprodutos oriundos do processamento industrial.

**OBJETIVO**

Desenvolver um absorvente higiênico a partir de subprodutos oriundos do processamento industrial.

## METODOLOGIA



## RESULTADOS

Primeira etapa – Coleta dos resíduos agroindustriais para o desenvolvimento dos materiais absorventes. Foram coletados o pseudocaule da bananeira (Figura 1), as cascas de arroz (Figura 2), os sabugos de milho (Figura 3) e as sementes de juçara (Figura 4), todos provenientes da agricultura familiar da região do Litoral Norte Gaúcho.

Segunda etapa – desenvolvimento dos biofilmes testando os resíduos da indústria nutracêutica (RIN) (coletados na Vidara Farmacêutica Ltda, localizada na cidade de Porto Alegre - RS) (Figura 5) e dos frutos de cacau (enviados pela Cacau Show) (Figura 6).

FIGURA 1: PSEUDOCAULE DA BANANEIRA



FONTE: AUTORAS, 2021

FIGURA 2: CASCAS DO ARROZ



FONTE: AUTORAS, 2021

FIGURA 3: SABUGOS DE MILHO



FONTE: AUTORAS, 2021

FIGURA 4: SEMENTES DE JUÇARA



FONTE: AUTORAS, 2021

FIGURA 5: RESÍDUOS NUTRACÊUTICOS



FONTE: AUTORAS, 2021

FIGURA 6: FRUTO DO CACAU



FONTE: AUTORAS, 2021

Terceira etapa – desenvolvimento da camada absorvente, com os resíduos da primeira etapa (pseudocaule e açaí passaram pelo processo de extração das fibras), através de tratamento alcalino (ABDELA, 2020). As fibras do pseudocaule e do açaí foram selecionadas, pois demonstraram as melhores capacidades absorptivas nos testes preliminares.

Quarta etapa – Com o pseudocaule e o açaí foi realizado um Planejamento Fatorial 2<sup>2</sup> com metodologia de Superfície de Resposta para otimizar a concentração de álcali e tempo utilizados no desenvolvimento do material absorvente. Os melhores resultados com as fibras do pseudocaule foram obtidos no Ensaio 8; enquanto que com as fibras de juçara, no Ensaio 9 (Tabela 1).

A partir do Planejamento Fatorial os dados foram estatisticamente analisados. Quando são utilizadas menores quantidades de álcali e tempos intermediários, obtêm-se as melhores capacidades absorptivas para as fibras do açaí de juçara (Figura 7). Já com o pseudocaule, quando se diminui o tempo do tratamento e utilizam-se menores concentrações, obtêm-se um material com maior absorção (Figura 8).

TABELA 1: RESULTADOS DE ABSORÇÃO DOS TESTES DO PLANEJAMENTO FATORIAL

Ensaio	Níveis Codificados		Absorção [%]	
	X <sub>1</sub> <sup>*</sup>	X <sub>2</sub> <sup>*</sup>	Y <sub>1</sub> <sup>*</sup>	Y <sub>2</sub> <sup>*</sup>
1	-1	-1	1038,46 ± 78,45 <sup>a</sup>	1113,28 ± 31,15 <sup>a</sup>
2	1	-1	1076,26 ± 68,23 <sup>a</sup>	1316,00 ± 66,29 <sup>b</sup>
3	-1	1	1141,33 ± 80,95 <sup>a</sup>	1223,23 ± 117,06 <sup>a</sup>
4	1	1	1162,67 ± 43,37 <sup>b</sup>	1377,59 ± 32,74 <sup>b</sup>
5	0	0	1285,38 ± 75,50 <sup>b</sup>	1293,85 ± 70,86 <sup>b</sup>
6	0	0	1193,33 ± 63,86 <sup>b</sup>	1310,67 ± 23,63 <sup>b</sup>
7	0	0	1252,87 ± 66,39 <sup>b</sup>	1299,49 ± 74,52 <sup>b</sup>
8	-1,41	0	<b>1274,00 ± 2,00<sup>b</sup></b>	1224,00 ± 52,65 <sup>b</sup>
9	0	-1,41	1011,38 ± 51,48 <sup>a</sup>	<b>1304,00 ± 42,83<sup>b</sup></b>
10	1,41	0	1072,97 ± 39,79 <sup>a</sup>	1176,92 ± 58,16 <sup>a</sup>
11	0	1,41	1133,33 ± 31,72 <sup>a</sup>	1155,13 ± 25,38 <sup>a</sup>

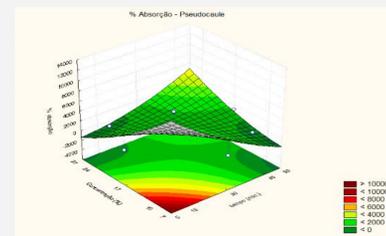
FONTE: AUTORAS, 2021

**Níveis codificados**

**Variáveis independentes**  
X<sub>1</sub> - tempo (t);  
X<sub>2</sub> - concentração (c)

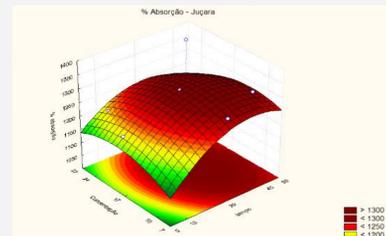
**Variáveis dependentes**  
y<sub>1</sub> - absorção do pseudocaule (p);  
y<sub>2</sub> - absorção da juçara (j)

FIGURA 7: SUPERFÍCIE DE CONTOURO PARA ABSORÇÃO DAS FIBRAS DE PSEUDOCAULE



FONTE: AUTORAS, 2021

FIGURA 8: SUPERFÍCIE DE CONTOURO PARA ABSORÇÃO DAS FIBRAS DE JUÇARA



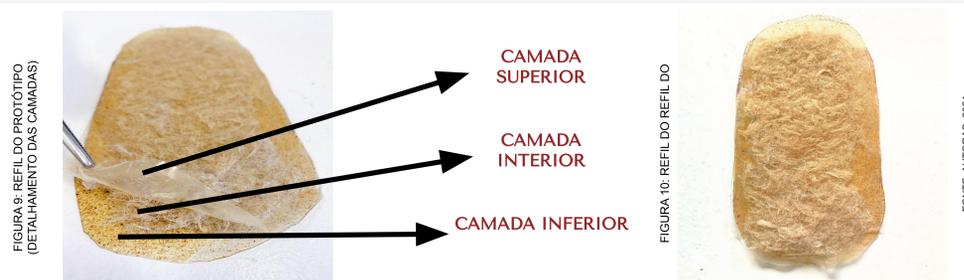
FONTE: AUTORAS, 2021

Quinta etapa - produção dos biofilmes, através da técnica de *casting* (MALI; GROSSMANN; YAMASHITA, 2010). Os melhores resultados foram obtidos com os resíduos nutracêuticos. O ensaio que apresentou os maiores níveis de capacidade absorptiva (87,3%) foi o com menor concentração de RIN, enquanto que o com menores capacidades absorptivas (43,52%) (possui caráter e função impermeável no protótipo) foi o ensaio com maiores concentrações de RIN.

Sexta etapa – análises dos biofilmes quanto a biodegradabilidade, espessura, tração na ruptura e Módulo de Young. Estes apresentaram a média de, respectivamente, 49,92%, 0,499 mm, 1,42Mpa e 3,78Mpa.

Sétima etapa – através do conceito de *Upcycling* foi elaborado o protótipo de absorvente. Foram costuradas sobras de tecido a fim de envolver o refil absorvente. Para tanto, foram testados 13 diferentes tipos de tecidos.

Nas Figuras 9 e 10 está o refil absorvente, sendo a camada superior composta por um biofilme absorvente; a camada interna por fibras vegetais que foram transformadas em um material semelhante ao algodão; e a camada inferior, o biofilme impermeável.



As Figuras 11 e 12 mostram o protótipo final que é capaz de absorver 645%, sendo 63% a mais do que um convencional.

O custo do produto é de R\$0,02, sendo 95% mais vantajoso economicamente do que os absorventes descartáveis comerciais, além de ser uma alternativa ecológica.

FIGURA 11: PROTÓTIPO DE ABSORVENTE DESENVOLVIDO



FONTE: AUTORAS, 2021

FIGURA 12: ABSORVENTE COM REFIL DESENVOLVIDO



FONTE: AUTORAS, 2021

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente projeto, **foi possível desenvolver materiais absorventes capazes de auxiliar no combate à Pobreza Menstrual**. Os melhores resultados foram obtidos com as **fibras do pseudocaule da bananeira e do açaí de juçara para substituir o algodão convencional**. Já os **resíduos nutracêuticos demonstraram-se promissores para substituir a camada plástica do absorvente**.

A **pesquisa atende a uma demanda regional e mundial** dada a necessidade de acesso a esses produtos por parte de mulheres que, por variadas questões econômicas e sociais, podem não possuir essa disponibilidade.

O projeto demonstra relevância ambiental, social, econômica e científica, visto que proporciona uma alternativa ecológica e acessível aos absorventes femininos. Desse modo, o desenvolvimento desses materiais evita o descarte exacerbado de resíduos industriais e posterior impacto ao meio ambiente, contribuindo, dessa forma, com a **Economia Circular**. Ademais, o mesmo contribui com três dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável criados pela ONU (Organização da Nações Unidas) que consistem em assegurar saúde e bem-estar, igualdade de gênero e consumo e produção responsáveis (Figuras 13, 14 e 15).

## PRÓXIMOS PASSOS

- ♀ Análise da funcionalidade do protótipo do absorvente
- ♀ Extensão tecnológica: levar o conhecimento de como produzir o produto para a nossa comunidade

## REFERÊNCIAS:

ABDELA, Semra. Characterization and Efficiency Test of Affordable and Ecofriendly Sanitary Pad Made of Natural Fibers from Enset. Tese para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Biomédica (Instrumentação Biomédica & Imagem). Addis Ababa University School of Graduate Studies - Dez. 2020.  
BOTHRA, Tanun et al. Antigo absorvente com fibras naturais. Depositante: Saathi, INC. BR 112019010374-0 A2. Depósito: 21 nov. 2017. Concesso: 31 maio 2018.  
BUSSEY, Cathy. "Pluffy vagina blanket": How Reusable Sanitary Pads Became a Period Phenomenon. Disponível em: <https://www.teenmag.com/health/women-were/11871874/Period-product-Sanitary-pads-you-can-reuse.html#gt>.  
COSTA FILHO, D. V. et al. Aproveitamento de resíduos agroindustriais na elaboração de subprodutos. In: II Congresso Internacional das Ciências Agrárias CONINTER, 2017. Teresina. Anais... Teresina: Instituto Internacional Despertando Vocações, 2017.  
IAHNKE, Alise Oliveira e Silva. Filmes biodegradáveis com propriedades funcionais produzidos a partir de resíduos industriais. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FURG), Porto Alegre - RS, 2015.  
MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E. & YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização-Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 1, p. 137-156, jan/mar. 2010.  
MCLOUGHLIN, Susan. Period Poverty - A Global Crisis. WIS: Women in International Security. Disponível em: <https://wisglobal.org/period-poverty-a-global-crisis/>. Acesso em: 26 Jul. 2021.  
MENDES, Judas Tadeu Grassi. Economia: Fundamentos e Aplicações. 2a ed. São Paulo: Pearson, 2009. 369 p.  
ONU - Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 2021. Disponível em: <https://odsbrazil.gov.br/>. Acesso em: 26 set. 2021.  
STEWART, K.; POWELL, M.; GREER, R. An alternative to conventional sanitary protection: would women use a menstrual cup?. Journal of Obstetrics and Gynaecology, v. 29, n. 1, p. 49-62, 2009.

APOIO:

