

16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

PESQUISA EXPERIMENTAL PARA DESENVOLVIMENTO DE BOTÕES BIODEGRADÁVEIS E COMPOSTÁVEIS

Experimental Research for the Development of Biodegradable and Composable Buttons

Costa, Junior; Mestrando; Universidade do Minho, juncos4@usp.br¹
Broega, Ana Cristina Luz; PhD; Universidade do Minho, cbroega@det.uminho.pt²

Resumo: Os botões são itens imprescindíveis na construção do vestuário, de origem desconhecida e ignorado quanto ao seu impacto ao meio ambiente, apesar de existentes em quase toda roupa descartada. A presente pesquisa traz o desenvolvimento experimental de botões a partir de resíduos, biodegradáveis e compostáveis por meio natural. Os resultados demonstram a viabilidade da proposta.

Palavras-chave: botões; economia circular; biodegradável.

Abstract: Buttons are essential items in the construction of clothing, of unknown origin and ignored in terms of their impact on the environment, despite being found in almost all discarded clothing. This research brings the experimental development of buds from waste, biodegradable and compostable by natural means. The results demonstrate the feasibility of the proposal.

Keywords: buttons; circular economy; biodegradable.

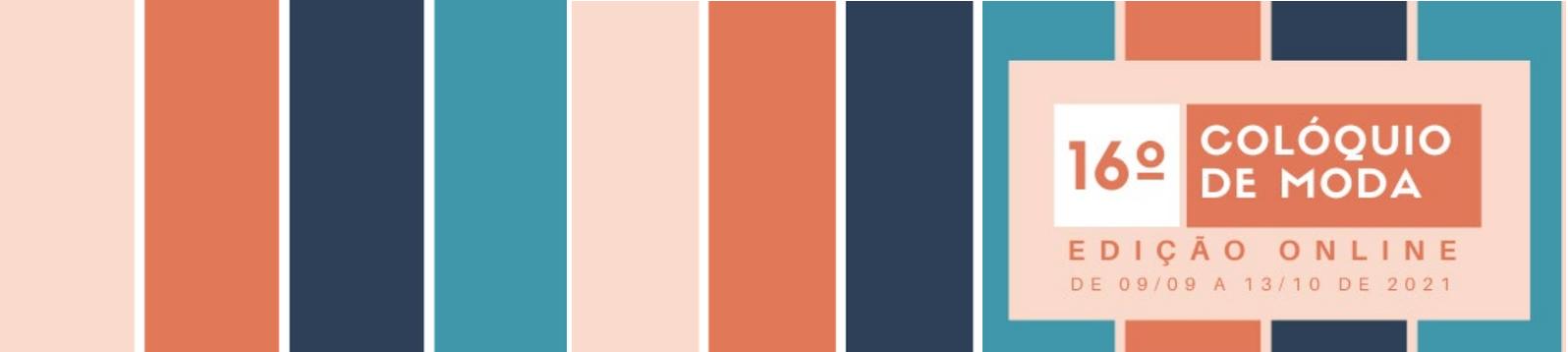
Introdução

Este artigo tem por objetivo investigar o setor de inovação em novos materiais sustentáveis através de matérias primas orgânicas provenientes de resíduos de alimentos e plantas sem valor comercial. Objetivando-se no desenvolvimento experimental de botões com propriedades biodegradáveis e compostáveis, adquiridas a partir dos

¹ Mestrando em Design e Marketing de Produto Têxtil na Universidade do Minho - Portugal. Graduado em Design de Moda pelo Centro Universitário Senac – São Paulo. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9402325409560854>

² Professora Doutora do Centro de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, Portugal





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

compostos utilizados. Partindo do pressuposto da necessidade de propor novas alternativas, métodos de fabricação e materiais, defendido por Fletcher e Grose (2011), e desenvolver novos materiais em substituição aos polímeros e resinas a base de petróleo utilizados atualmente, segundo Manzini (2008).

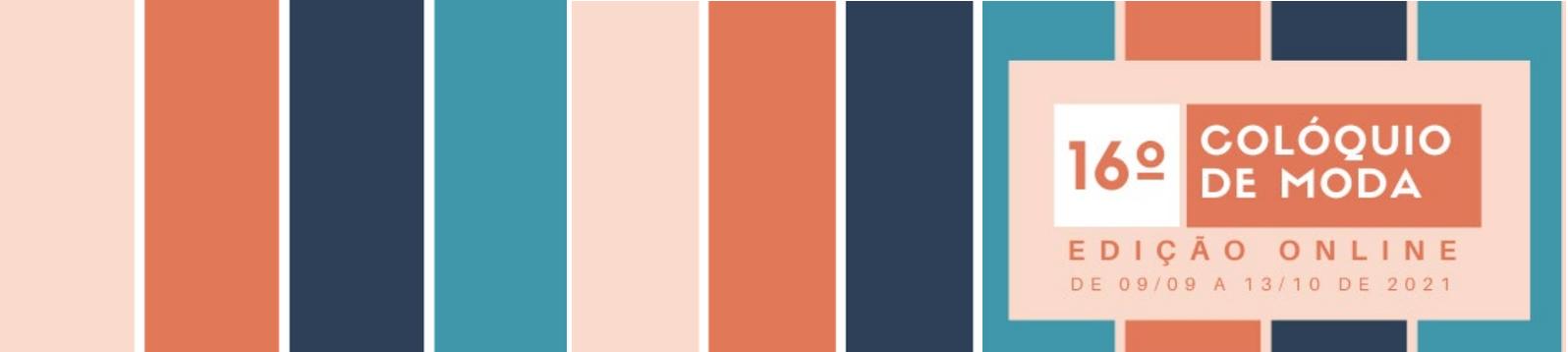
A fabricação e o consumo descontrolado de produtos de moda têm gerado toneladas de resíduos, em especial do pós-consumo, que é aquele ocasionado pelo descarte dos produtos no final do ciclo de vida. A indústria do *fast fashion* acelerou o ciclo e aumentou drasticamente o descarte de roupas, tanto pela baixa qualidade da matéria-prima quanto pela troca acentuada das tendências de moda, principal incentivadora do consumismo.

No mundo contemporâneo e com a ajuda dos consumidores, o consumo tem transitado de forma excessiva e cotidiana, e a moda estabeleceu um ciclo de vida momentâneo para os produtos. Juntamente com cada peça de roupa descartada encontraremos os botões; itens essenciais a construção e funcionalidade na indústria do vestuário. Devido o seu tamanho reduzido e o baixo custo, não é dada a devida importância a seu potencial impacto ambiental, quando não descartado corretamente.

O botão é geralmente a parte funcional da roupa, permitindo que a seja fechada ou aberta facilmente. Usualmente produzido em material plástico, proveniente de petróleo, podendo ser produzido em metal ou ligas metálicas, madeira e outros materiais. Este estudo tem como propósito levantar hipóteses sobre uma produção mais sustentável para este acessório.

Desta forma, utilizou-se a bibliografia para a coleta de dados e a análise teórica do conteúdo em busca de conhecimento por comparação e síntese, com objetivo de aplicação prática de resultados e levantamento de hipóteses. Foi estudada a história e a atualidade na produção de botões. Através de análise e observação foi desenvolvido em caráter experimental, um protótipo aplicando os conhecimentos adquiridos.





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

O Consumo e a Geração de Resíduos

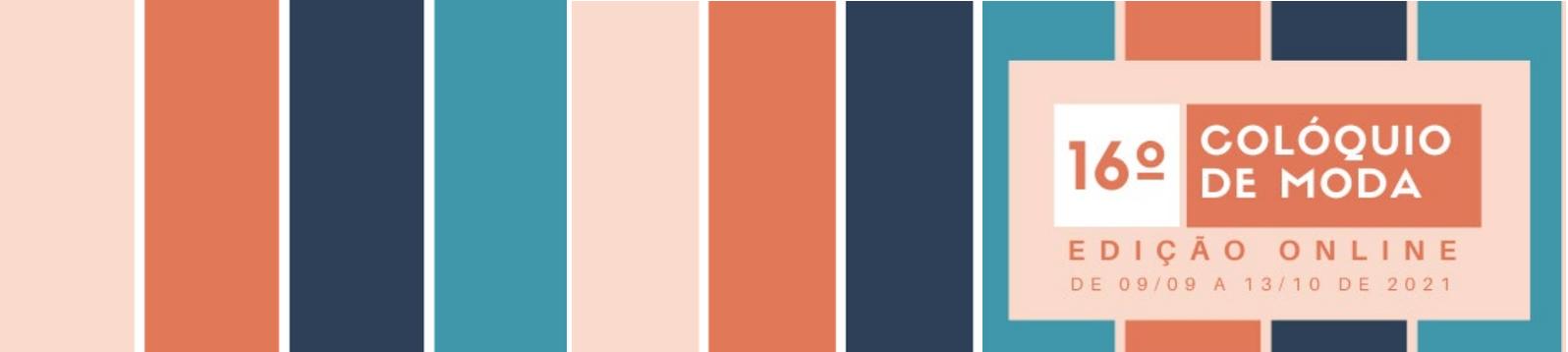
Desde a resolução industrial o planeta vem chegando mais perto do esgotamento em relação aos recursos naturais; devido a exploração, produção e consumo descontrolado. É necessário um comprometimento maior das indústrias e laboratórios no desenvolvimento de produtos mais ecológicos para substituição dos atuais utilizados na indústria têxtil, moda e design.

A sustentabilidade tem sido tema recorrente no cenário atual da moda e da indústria que a movimenta. É possível observar que algumas empresas têm uma visão socioambiental, e procuram de alguma forma, em processos ou produtos ecologicamente corretos, diminuir o impacto ambiental causado pela sua produção. A indústria da moda contribui consideravelmente no acúmulo de resíduos no meio ambiente, de acordo com o “residômetro” do *Sustexmoda*, em 20 de agosto de 2021, a estimativa do valor acumulado de roupas pós-consumo é de 8.839 toneladas no Brasil. As fibras sintéticas, originadas do petróleo, poluem durante toda sua produção, do consumo ao pós-consumo; liberam microplásticos nos rios e oceanos. A logística reversa desse processo de poluição já pode ser visto, com a detecção destas partículas nos peixes e outros alimentos, inclusive no corpo humano.

O consumismo e produção acelerados pelo *fast fashion*, reduziu o ciclo de vida do produto para menos na metade da vida útil considerada sustentável, levando em consideração o tempo necessário para regeneração do planeta e do impacto gerado pela produção e descarte. Segundo Leonard (2011), esse movimento foi desenvolvido pelo mercado com o intuito de incentivar ainda mais o consumo, através da obsolescência planejada e perceptiva dos produtos.

Estes mecanismos desenvolvidos pelo mercado reduzem o ciclo de vida dos produtos, sendo os grandes responsáveis pela geração de resíduos no planeta. A obsolescência planejada consiste em desenvolver produtos reduzindo o prazo de vida útil que é determinado pela qualidade dos materiais envolvidos na produção dos bens. Já a obsolescência perceptiva é a indução do consumidor a comprar novos produtos por





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

considerar o item que possui obsoleto, seja pelo lançamento de um nova versão ou tendência.

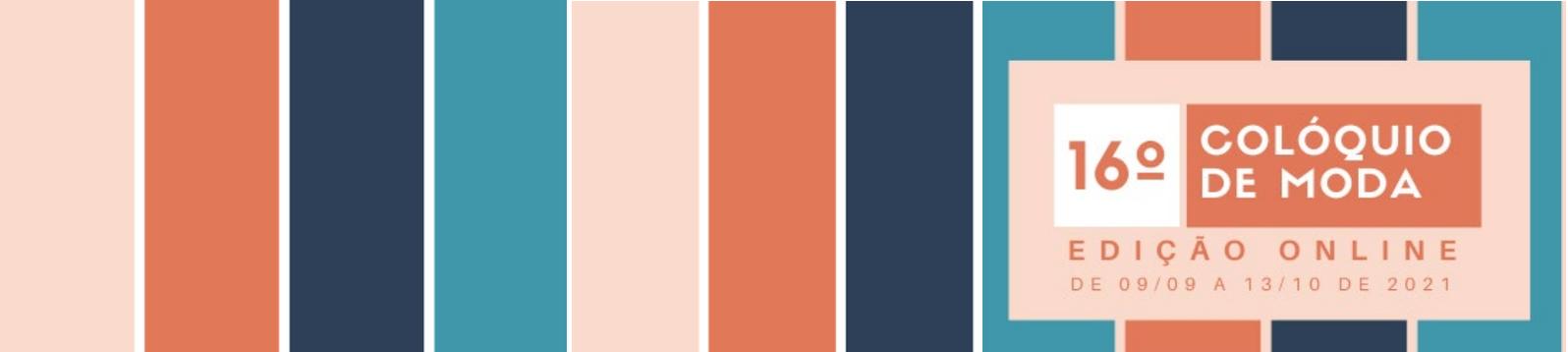
Logo, o consumidor é levado a descartar seus produtos e a adquirir novos, desconsiderando a necessidade real de consumo e o impacto do descarte no planeta. É a chamada cultura do consumismo ou consumerismo, que induz a consumir cada vez mais sem atingir a satisfação com o produto que adquiriu, criando um movimento cíclico e infinito de consumo.

O consumerismo pode ser visto como um credo econômico e social que encoraja as pessoas a aspirarem ao consumo, independente das consequências. Proponentes da cultura do consumerismo oferecem o crescimento econômico e a globalização dos mercados como a solução para a pobreza mundial, considerando que, assim, cria-se renda para que se atinja um padrão de vida que permita aos excluídos – em grande parte distribuídos pelos países mais pobres e menos desenvolvidos – aderirem ao consumerismo. (ASHLEY, 2002, p.32)

Segundo Baudrillard (1988), a sociedade atual vive em constante necessidade de consumo, passando o consumismo a fazer parte da vida e das relações pessoais das pessoas, criando uma sociedade que busca continuamente a satisfação pessoal através de bens materiais. As tendências e a aceleração do digital, em especial as redes sociais, enfatizam e contribuem para o aumento do “desejo de consumo”; além de facilitar o acesso aos produtos quase que instantaneamente.

De acordo com os fatos, podemos dimensionar a quantidade de resíduos gerados diariamente no mundo, apesar da existência do que chamamos erroneamente de lixo, a indústria continua a extrair e produzir matéria-prima virgem do planeta. Esse processo infinito de extração, produção e descarte está levando o meio ambiente à beira de um colapso e já consumimos mais recursos naturais do que a natureza é capaz de regenerar e prover novamente. Segundo os dados divulgados em 2021 pela organização não





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

governamental *Global Footprint Network*, através de seu relatório intitulado *Earth Overshoot Day* ou Dia da Sobrecarga da Terra; no dia 29 de julho de 2021 chegamos ao limite da utilização dos recursos para o ano, sendo necessário 1,7 planetas para suprir a demanda da humanidade por recursos naturais. O modelo tradicional de atuação da indústria, empresas e do consumidor, precisa ser revisto e alterado, urgentemente.

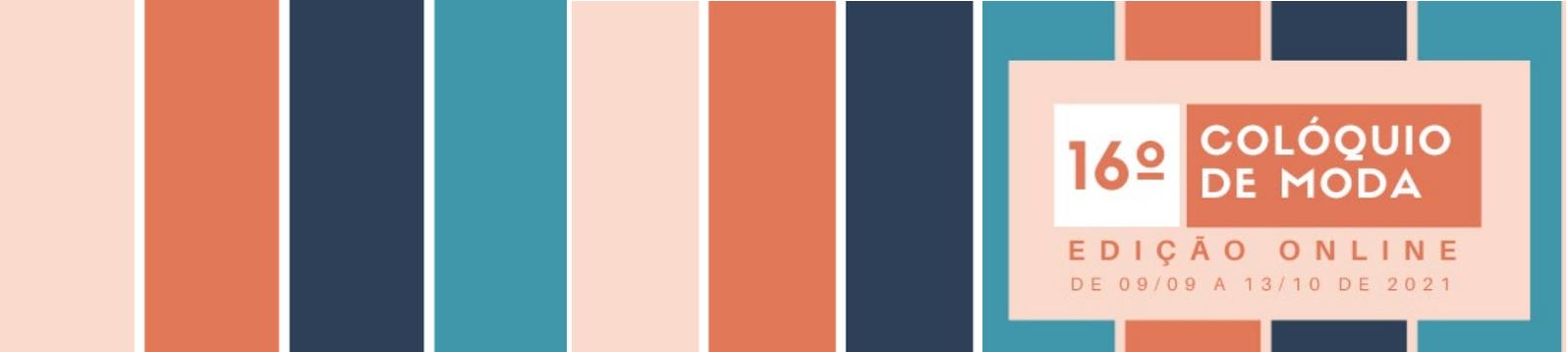
História, Ciclo de Vida e Impacto dos Botões no Meio Ambiente

Apesar de incerta a história a respeito dos botões, segundo indícios surgiu em aproximadamente 3.000 A.C, já existiam no Vale do Indo, localizado no Sul da Ásia durante a época Kot Diji (c. 2800-2600 AC). Outros exemplares antigos foram encontrados no Túmulo das Águias, na Escócia (2200-1800 AC), bem como na Idade do Bronze na China (c. 2000-1500 AC) e na Grécia e Roma Antiga. Segundo o estudioso Ian McNeil (1990), inicialmente os botões eram utilizados como decoração e não como mecanismo de fecho.

A história do botão funcional surgiu na Alemanha do mesmo período, se difunde pela Europa juntamente com a evolução da indumentária. No século XII, surgem os botões mais próximos dos atuais, tornaram-se uma peça de desejo; pois eram feitos com metais e pedras preciosas, utilizados nos punhos das roupas como destaque. Em seu auge no século XVIII, adquiriram status de luxo e confeccionados por ourives como joias. Mas por volta de 1760, no mesmo século e início da revolução industrial, o botão perdeu a nobreza sendo produzido em materiais baratos e em escala.

O acessório normalmente associado aos artigos de armarinho, têm sua vida útil interligada com a durabilidade do produto de vestuário, quando uma roupa é descartada o item acompanha o processo. Geralmente produzido em poliéster, material que leva em torno de 400 anos para se decompor naturalmente, sendo um grande problema quando se contabiliza a quantidade de botões descartados todos os dias. Para reduzir o impacto





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

ambiental deste pequeno item, inicialmente seria necessária uma reeducação da sociedade quanto ao correto descarte dos produtos no final da vida útil.

De acordo com Kotler (2000), é necessário compreender o comportamento do consumidor e estudar como as pessoas, grupos e organizações selecionam, compram, usam e principalmente descartam os produtos. Para assim propor soluções e métodos de educação ambiental e de consumo. Segundo Lipovetsky (1989), a moda é o espelho da sociedade.

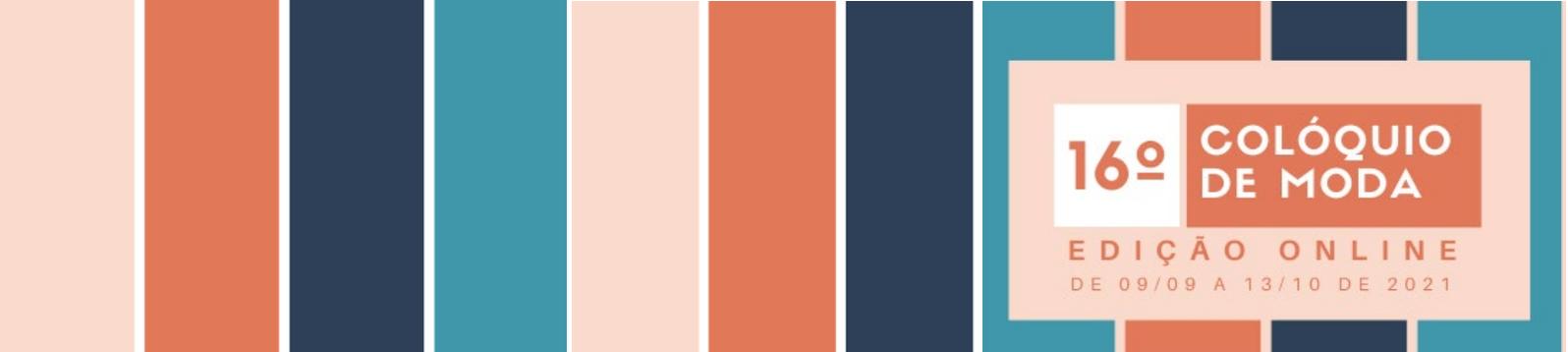
Apesar de ter como base o petróleo, um recurso não renovável, as fibras produzidas de poliéster possuem a grande vantagem de serem totalmente recicláveis, em comparação com as fibras naturais. Mas a produção de poliéster não é sustentável, a extração da matéria-prima traz diversos danos ao meio ambiente, na sua produção são utilizadas grandes quantidades de água para resfriamento, químicos nocivos, um enorme consumo de energia além do longo tempo de degradação pós-consumo.

Portanto, a destinação correta dos materiais para reciclagem, novas soluções de processamento e futura substituição dos derivados proveniente do petróleo são necessárias, o acúmulo de toneladas deste e outros resíduos começou a afetar a vida humana. Soluções para reduzir o tempo de degradação dos materiais estão sendo desenvolvidas e algumas estão a ser utilizadas pela indústria, é o caso dos plásticos biodegradáveis e que podem ser degradados em processo de compostagem industrial ou natural pela natureza.

A Biodegradabilidade e a Compostagem de Materiais

A degradação dos materiais é alterada pelas condições ambientais, ocorrendo em um certo período e apresenta um ou mais processos (bióticos ou abióticos), correspondendo a um processo irreversível que ocasiona mudanças na estrutura do material e avaliada pela perda de propriedades físicas (Pagga et al., 1996).





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

Portanto, a biodegradabilidade é um indicativo importante na avaliação do desempenho ecológico dos materiais e próprio a uma determinada condição ambiental (Pagga, 1997; Mohee et al., 2007).

O nível de transformação dos materiais pode ser segmentado em duas fases (ECETOC, s.d.; Obayashi et al., 1985):

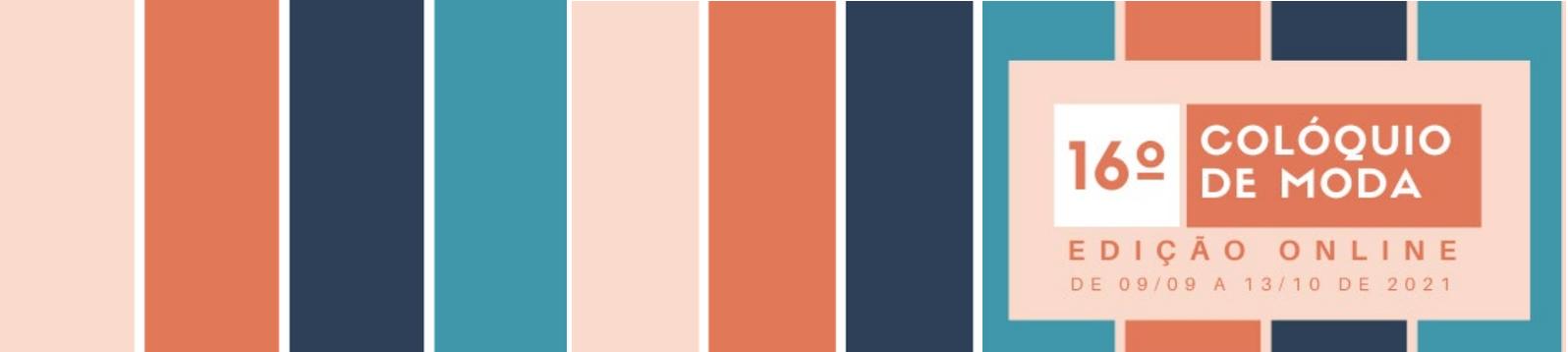
- Biodegradação primária (biotransformação), diz respeito à mudança na estrutura química de uma substância mediante a atividade biológica, que resulta na alteração de propriedades específicas do material.
- Biodegradação última (mineralização), é o nível de degradação alcançada quando o material é aproveitado totalmente pelos microrganismos, ocasionando a produção de dióxido de carbono, água, sais minerais, biomassa e de outros produtos do metabolismo.

Os polímeros biodegradáveis são plásticos nos quais a degradação ocorre pela ação de microrganismos naturalmente, como bactérias, fungos e algas, sendo consumidos em semanas ou meses sob condições propícias de biodegradação. Geralmente são provenientes de fontes naturais renováveis como milho, celulose, batata, cana-de-açúcar, ou resultado da síntese de bactérias em pequenas moléculas como o ácido butírico ou o ácido valérico. Como exemplo, os polilactatos (PLA) e os polihidroxialcanoatos (PHA) são polímeros biodegradáveis que pertencem à classe dos poliésteres.

A biodegradabilidade é um pré-requisito para a certificação de um material como compostável, tal como a qualidade do composto produzido (Pagga et al., 1996). A compostagem é um método biológico onde os microrganismos convertem a matéria orgânica em uma substância análoga ao solo, chamada de composto.

A compostagem está ligada ao controle de diversos fatores, como a população microbiana, temperatura, pH, humidade, arejamento, nutrientes e granulometria do solo, condições que influenciam ou afetam o metabolismo dos microrganismos decompositores da matéria orgânica (Baptista, 2009; Oliveira, 1982). Este processo de tratamento de





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

resíduos proporciona a conversão dos resíduos em um material estável, sem risco para a saúde e para o ambiente (Haug, 1993; Tchobanoglous et al., 2002).

O método de compostagem mostra um benefício de grande relevância prática e econômica, devido a existência diversa e natural de microrganismos nos resíduos sólidos urbanos e verdes, suprimindo a demanda de adição para o funcionamento do processo (Tchobanoglous et al., 2002).

Em resumo, a compostabilidade é a capacidade de um material ser biodegradado em um processo de compostagem, não podendo conter substâncias comprovadas ou suspeitas de serem nocivas ou de se tornarem perigosas durante o processo (Pagga, 1999).

A certificação da biodegradabilidade de um material é a pré-condição mais importante para a utilização do processo de compostagem. Em condições laboratoriais, a análise da biodegradabilidade, possibilita alcançar uma previsão segura da capacidade biodegradável do material no ambiente (Pagga, 1997).

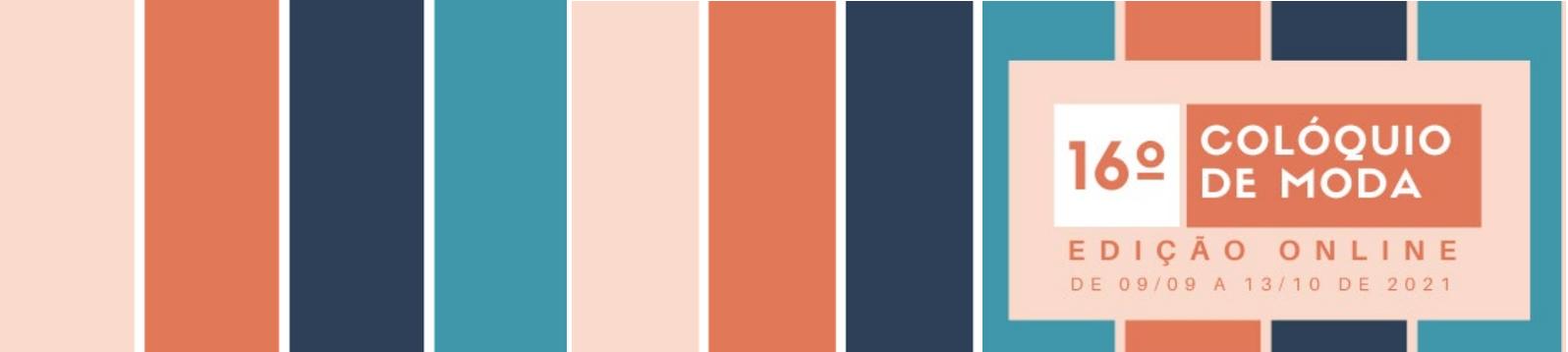
Os testes são indispensáveis para o registo de novos materiais, substâncias e produtos; para divulgação de dados nas fichas informativas, determinação das classes a que pertencem e para avaliação dos riscos ecológicos (Pagga, 1999).

Objetivos do Trabalho

Geral

Propor a pesquisa para desenvolvimento de novos materiais, levando em consideração a necessidade da indústria de substitutos aos produtos com base em derivados de petróleo; fornecendo caminhos para uma transição e desenvolvimento sustentável.





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

Específicos

Compreender profundamente o termo “sustentabilidade”. Analisar a situação da área de pesquisa de materiais sustentáveis e tecnologias em estudo e já aplicadas ao setor comercial.

Levantar questões sobre o impacto ambiental dos botões, um acessório esquecido nas pesquisas de sustentabilidade e subestimados em relação ao impacto ambiental pelo seu tamanho.

Analisar processos existentes e identificar o uso para aplicação no beneficiamento de insumos com características e propriedades similares.

Pensar em estratégias de inclusão da sustentabilidade como necessidade no processo de consumo do cliente. Através da análise do comportamento do consumidor podemos entender processos como o de consumo e de descarte, segundo Solomon (2011).

Metodologia da Pesquisa

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo (Bogdan e Biklen, 1994), exploratório, com orientação analítico-descritiva do estudo de materiais e seus processos de produção (Bardin, 2004). A interpretação do material coletado segue métodos de análise de conteúdo e interpretação (Erickson, 1986). Pesquisa comparativa para análise e síntese de ideias. Análise teórica e testes experimentais com a aplicação de métodos do *Design Thinking* para desenvolvimento de novos produtos (Tschimmel, 2017).

(...) ecodesign é um modelo “projetual ou de projeto (design), orientado por critérios ecológicos. O termo apresenta-se, portanto, como a expressão que sintetiza um vasto conjunto de atividades projetuais que tendem a enfrentar os temas postos pela questão ambiental partindo do ponto inicial, isto é, do redesenho dos próprios produtos. (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 17).



Resultado do Projeto

Todos os protótipos de materiais desenvolvidos dos testes foram registrados em arquivo e posteriormente serão catalogados para determinar mudanças nos processos e resultados, a fim de obter melhorias e determinar as melhores aplicações para cada produto.

Figura 1: Botões Biodegradáveis – Protótipo 1, 2021.



Fonte: Acervo Pessoal da Pesquisa, 2021

Os botões da amostra (figura 1) foram produzidos a partir das cascas de laranjas, resíduos alimentar do consumo, objetivando uma produção proveniente da indústria da produção de sucos, por exemplo. A matéria prima foi beneficiada e o subproduto foi utilizado no composto, originando um material com dureza classificada em 5 de uma escala de 1 a 5, utilizada como parâmetro experimental. O produto foi moldado em formas de silicone.

Os testes experimentais foram aplicados em ambiente doméstico, portanto as descobertas necessitam de avaliações de resistência e análises químicas por meio

laboratorial para certificar suas propriedades, limitando a denominação da biodegradabilidade a partir dos compostos utilizados na fabricação.

Figura 2: Botões Biodegradáveis – Protótipo 2, 2021.

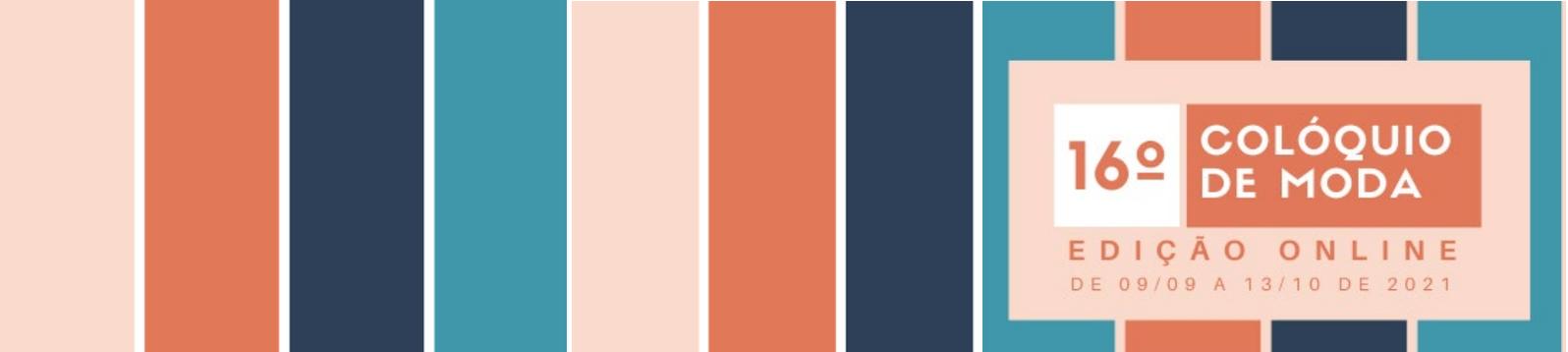


Fonte: Acervo Pessoal da Pesquisa, 2021

Os botões da segunda amostra (figura2) seguiram o mesmo processo de produção da amostra anterior, como matéria-prima foram utilizados resíduos de café extraído de capsulas pós-consumo. O produto apresenta uma redução no grau de dureza para 3, sendo possível a melhoria através da substituição do composto ligante utilizado por uma resina biodegradável.

Os produtos desenvolvidos possuem a mesma usabilidade dos confeccionados com a matéria-prima usual, mas sua produção é reduzida a amostras e necessitam ser produzidos industrialmente para comercialização.

O projetista não tem nem a legitimidade e nem os instrumentos para obrigar (através de leis) ou para convencer (através de considerações morais) qualquer um a modificar o próprio comportamento. Deduz-se, daí, que ele só pode oferecer soluções, isto é, produtos e serviços que qualquer pessoa possa



16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

reconhecer como melhores do que os oferecidos anteriormente. (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 71)

Serão necessários testes de resistência para determinar sua vida útil e do impacto ambiental tanto na sua produção quanto no descarte, quando se refere ao tempo de degradação pelo ambiente natural. Os referidos testes laboratoriais e demais avaliações necessárias, não foram possíveis até o presente momento, devido a situação pandêmica, sendo validadas na medida do possível.

Considerações Finais

Através da realização desta pesquisa e produção dos protótipos foi possível determinar na prática a possibilidade de criação e desenvolvimento de novos materiais que atendem os preceitos do desenvolvimento sustentável. Os produtos desenvolvidos em caráter experimental apresentam características semelhantes aos industriais e funcionalidade próxima do desejável.

Verificou-se que apesar da indústria não ter grande interesse e não investir em inovar na produção de botões mais sustentáveis, foi observado que alguns processos utilizados no desenvolvimento de outros produtos podem ser adaptados. Cabe ressaltar que a pesquisa se limitou a uma quantidade de amostras e testes reduzidos, mediante a falta de tempo hábil para uma experimentação em maior escala. Entretanto verifica-se que os resultados obtidos são promissores e abre precedentes para a possibilidade de ampliar o estudo para uma escala industrial e após testes específicos em laboratório. Seguindo de testes de validação, durabilidade e viabilidade de processamento em escala; para registros de patente e produção comercial.

De forma geral, nota-se que a transição da indústria para processos mais sustentáveis pode ser a chave da massificação e normalização do consumo de produtos a partir de novos materiais. Produtos com propriedades biodegradáveis reduziram



significativamente o impacto no meio ambiente no final do ciclo de vida, caso sejam descartados.

REFERÊNCIAS

ANICET, Anne. **Colagens Têxteis: em busca de um design sustentável**. Tese de Doutorado em Design. Uni. de Aveiro, Departamento de Comunicação e Arte, Aveiro, 2012.

ASHLEY, Patrícia A., **Ética e responsabilidade social nos negócios**. São Paulo: Saraiva, 2002.

ARSHAD, K., MUJAHID, M. **Biodegradation of textile materials**. Degree of Master in Textile Technology. The Swedish School of Textiles. University of Borås, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BAUDRILLARD, Jean. **A Sociedade de Consumo**. Trad. Artur Morão. Lisboa: Edições 70. 1995.

BERLIM, L. **Moda e Sustentabilidade uma reflexão necessária**. São Paulo. Estação das letras e cores, 2012.

BLACK, Sandy. **Eco-chic: The Fashion Paradox**. Londres. UK: Black Dog Publishing, 2008.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação – Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

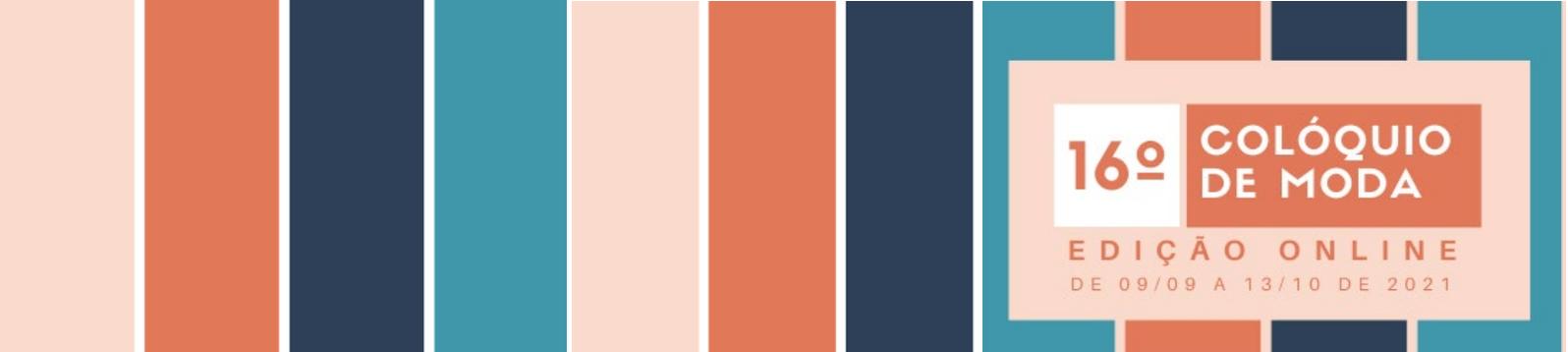
ECETOC. **Definition(s) According to OECD**. 2008. Disponível em: <<https://www.ecetoc.org/report/measured-partitioning-property-data/biodegradation/definitions-according-to-oecd/>>. Acesso em: 18 jul. 2021

FLETCHER, K. **Sustainable Fashion & Textiles, Design Journeys**. London. Earthscan, 2008.

FLETCHER, K; GROSE, L. **Moda & sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Editora SENAC, 2011.

HAUG, R. T. **The Practical Handbook of Compost Engineering**. Lewis Publisher, Boca Raton. 717pp. 1993.





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

LEONARD, Annie. **A história das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos.** Tradução: Heloísa Mourão. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LEGNAIOLI, Stella. **Entenda o que é tecido poliéster e seus impactos.** Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/poliester/>>. Acesso em: 18 jul. 2021

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.** São Paulo: EDUSP/ Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MCNEIL, Ian. **The Encyclopedia of the History of Technology.** London: Routledge, 1990.

MUSEU DO AMANHÃ, **O que é o dia de sobrecarga da terra?** Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <<https://museudoamanha.org.br/pt-br/sobrecarga-da-terra-entenda/>>. Acesso em: 16 dez. 2020

OBAYASHI, A.W., GORGAN, J. M. **Industrial Waste Management - Management of Industrial Pollutants by Anaerobic Processes.** Lewis Publishers. ISBN 0-87371-001-0, 1985.

PAGGA, U., BEIMBORN, D.B., YAMAMOTO, M. **Biodegradability and Compostability of Polymers – Test Methods and Criteria for Evaluation.** Journal of Environmental Polymer Degradation 4, 1996.

PAGGA, U. **Testing Biodegradability with Standardized Methods.** Chemosphere, 35 (12), 2953 – 2972, 1997.

PAGGA, U. **Compostable packaging materials – Test methods and limit values for Biodegradation.** Appl Microbiol Biotechnol. 51: 125 – 133, 1999.

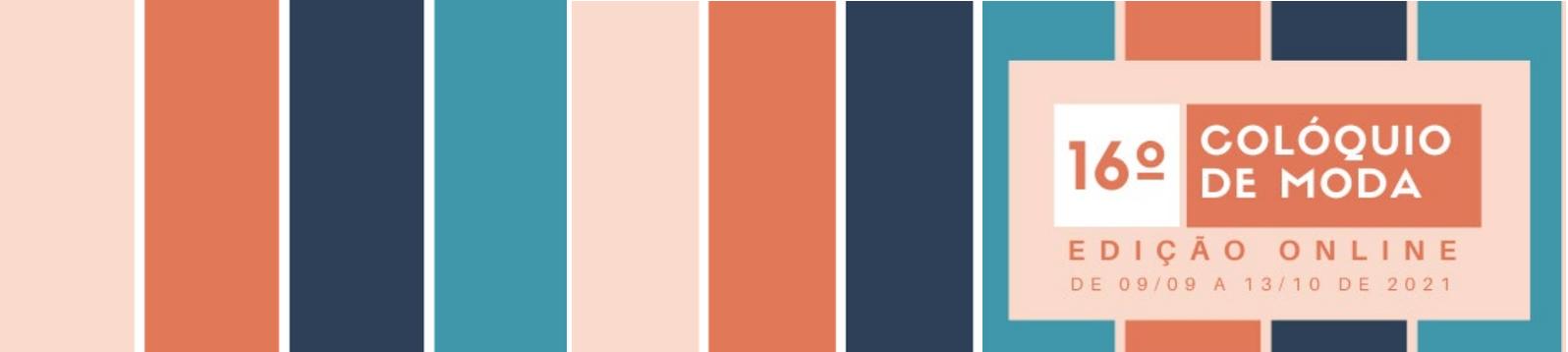
PENA, Rodolfo F. Alves. **Obsolescência Programada;** Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/obsolescencia-programada.htm/>>. Acesso em 27 de agosto de 2021.

PIRES, A.; BIERHALZ, A., MORAES, A. **Biomateriais: tipos, aplicações e mercado, Química Nova.** 2015. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20150094/>>. Acesso em: 20 out. 2020.

RESIDÔMETRO, **Sustexmoda – EACH-USP.** São Paulo. 2020. Disponível em: <<https://www.sustexmoda.org/resid%C3%B4metro/>>. Acesso em: 27 ago. 2021

SOLOMON, Michael. **O Comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo.** 5a Edição, Porto Alegre: Bookman, 2002.





16º

COLÓQUIO
DE MODA

EDIÇÃO ONLINE
DE 09/09 A 13/10 DE 2021

SUPERINTERESSANTE. Quanto tempo leva para nossas coisas se decomporem? 2018. Disponível em: < <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quanto-tempo-leva-para-nossas-coisas-se-decomporem/>>. Acesso em: 20 ago. 2021

TSCHIMMEL, K. Research Report D-Think: Design Thinkking applied to Education and Training. Matosinhos: Edições ESAD, 2017

TSCHIMMEL, K. Processos Criativos: A Emergência de Ideias na Perspectiva Sistêmica da Criatividade. Matosinhos: Edições ESAD, 2011.

TCHOBANOGLIOUS, G., KREITH, F. (2002). Handbook of Solid Waste Management. Second Edition. McGraw-Hill. ISBN: 0-07-135623-1. 2002.

VEZZOLI, Carlo. Design de Sistemas para a Sustentabilidade: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de “sistemas de satisfação”. Salvador: EDUFBA, 2010.

