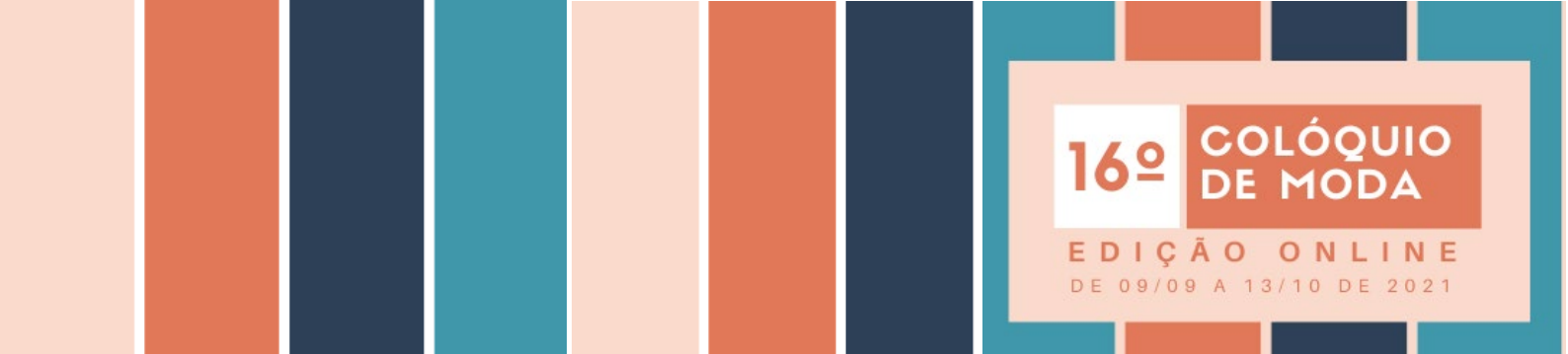




16º

COLÓQUIO
DE MODA

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

A ECONOMIA CIRCULAR E A SUSTENTABILIDADE DOS MATERIAIS NA INDÚSTRIA DA MODA

The Circular Economy and the Sustainability of Materials in the Fashion Industry

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

Resumo: Os materiais são a base de qualquer produto e necessitamos de matérias-primas para sua produção, consumimos ininterruptamente os recursos naturais do planeta para a melhoria da vida humana. Assim, define-se para esse estudo a investigação do panorama atual e a sustentabilidade da indústria da moda em relação aos materiais. Os resultados da pesquisa apontam necessidade da mudança no processo de produção e consumo da indústria e sociedade.

Palavras-chave: recursos-naturais; economia circular; biodegradável.

Abstract: Materials are the basis of any product, and we need raw materials for its production, we continuously consume the planet's natural resources to improve human life. Thus, this study defines the investigation of the current panorama and sustainability of the fashion industry in relation to materials. The survey results indicate the need for change in the production and consumption process of industry and society.

Keywords: natural resources; circular economy; biodegradable

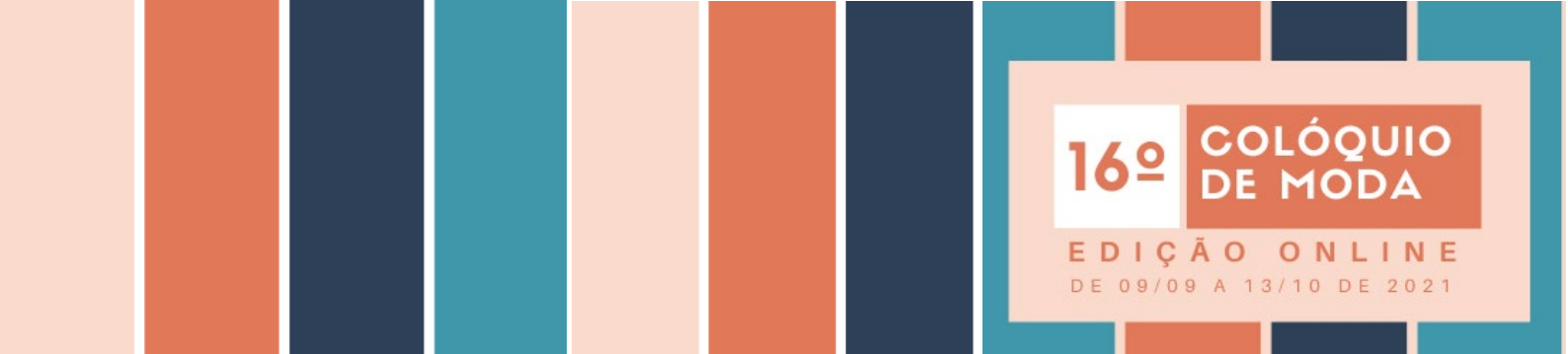
Introdução

Em 2021 a humanidade entrou em dívida com o planeta no dia 21 de julho, data que marcou o esgotamento dos recursos naturais previstos para todo o ano, acima da capacidade natural de regeneração do planeta. Fato que se deve a exploração, produção e

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

consumo descontrolado de recursos desde a revolução industrial, para satisfazer a demanda da população são necessários 1,7 planetas com as mesmas características que a terra para dar conta do consumo atual. Dado divulgado no relatório de 2021, pela Global Footprint Network, uma entidade responsável pelos cálculos de sobrecarga da Terra (Earth Overshoot Day, em inglês) desde 1970.

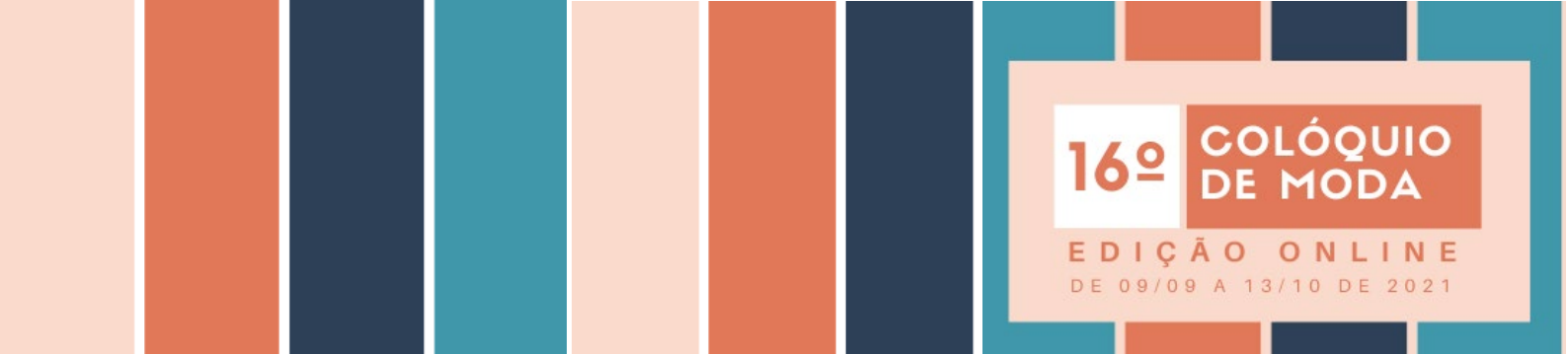
A marca do século XXI é a preocupação ambiental. O rápido desenvolvimento da indústria, da informação e a globalização elevou o consumo a um nível nunca alcançado pelas atividades humanas. Passaram a ser vistas de uma forma sistêmica nos seus aspectos económicos, sociais e culturais, somente será possível manter o desenvolvimento se preservarmos o meio ambiente. Para alcançar a utopia da sustentabilidade, podemos considerar uma avaliação a partir de quatro necessidades; ser ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e capaz preservar a riqueza cultural local (Braungart & McDonough, 2013).

Desde a industrialização o meio ambiente vem chegando mais perto de um colapso em relação a exploração massiva dos recursos naturais para uso na fabricação de produtos em maior escala que a necessária e possível de consumir. É importante 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 produção cresce juntamente com a demanda, mediante a impossibilidade de redução do consumo, a alternativa estaria nos materiais alternativos e ecologicamente corretos; além de políticas públicas e educação para instruir o correto descarte dos produtos no final da vida útil. Quando não há a possibilidade de reuso ou reciclagem.

O consumo, especificadamente dos produtos de moda, aumenta excessivamente e contam com a participação dos consumidores neste processo. Incentivados e influenciados pelas mídias digitais, os produtos se transformaram em um intermediário da comunicação entre várias gerações (Martins, 2009). Aumentando drasticamente o consumismo como meio de interação social e inclusão.





16º

COLÓQUIO
DE MODA

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

Segundo Mahlmeister (2009), tomando como exemplo o jeans, em representação a um produto de moda que transcendeu séculos, e tornou-se um ícone de moda adquirindo novas representações sociais e renovando seu significado estético totalmente desatrelado de suas características técnicas. Sendo visto pelo consumidor além da sua função de vestir, mas como suporte de comunicação e expressão, se tornando uma “necessidade” em suas diversas variações.

A sociedade atual segundo Baudrillard (1988), busca de satisfação pessoal no ato de consumir. De acordo com Solomon (2011) a aquisição de um produto acontece na maioria das vezes pelo valor simbólico de que pela sua função básica. Na visão de Kotler (2000), o consumismo torna possível estudar o comportamento do consumidor e do ciclo de vida do produto após a aquisição até o descarte. Ao entendermos o processo de satisfação do consumidor, foi possível utilizá-lo para a introdução dos produtos sustentáveis, sem a possibilidade de haver rejeição. Mediante a necessidade ecológica atual.

É discutido pelo setor da moda a necessidade de alterar as estruturas de sustentação e incluir o senso de responsabilidade ambiental, econômica e social, porém não existem muitas opções para substituição dos atuais materiais utilizados pela indústria por alternativas mais sustentáveis e de baixo impacto ambiental. Não há investimento do setor ou da indústria química e engenharia para pesquisas de novos materiais devido ao alto custo de produção e do aumento no valor final do produto. O pensamento de lucro empresarial precisa mudar, não haverá soluções possíveis que possam vencer o ideal de mínimo custo de produção e máximo valor de venda.

A moda é considerada a segunda indústria de que mais polui no mundo, em contraponto de ser a segunda que mais emprega sendo que uma a cada seis pessoas no mundo trabalham em algum ponto da cadeia de valor (Morgan, 2015). A moda atual é reconhecida pela velocidade e continua mudança das relações da sociedade contemporânea (Lipovetsky, 1989), em consequência o ciclo da moda possui incontáveis fases e períodos de transição que ficam cada vez mais curtos (Caldas, 2006).



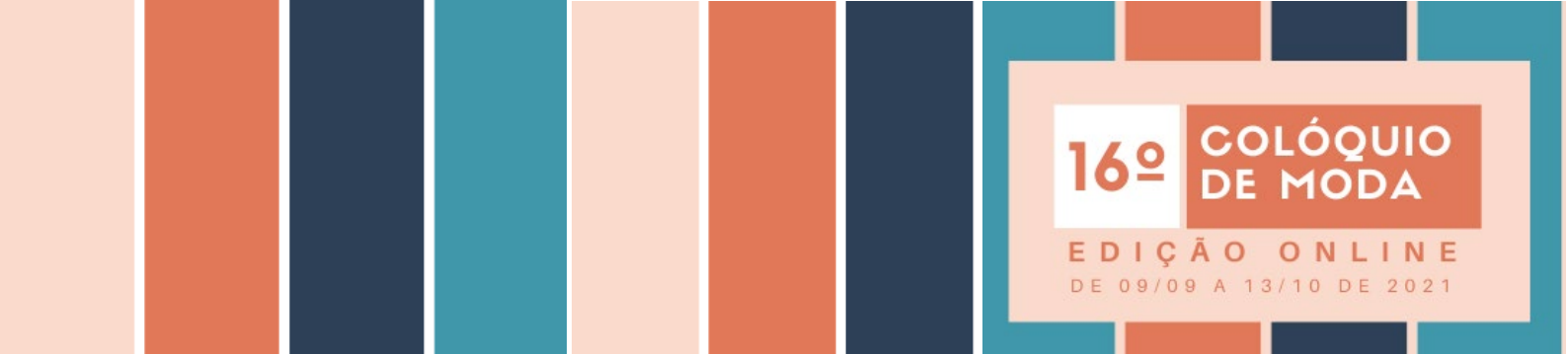
Diante deste processo de evolução e mudanças, as empresas criaram o modelo de negócios chamado de *fast fashion*, caracterizado pela rapidez na produção e pela disposição quase imediata dos produtos nas lojas seguindo as últimas tendências (Carvalho, 2016). O novo modelo de negócios aumentou a concorrência entre as empresas e fez com que o preço dos produtos sofresse uma queda brusca, levando a necessidade da terceirização dos processos produtivos e barateamento dos custos, por meio da exploração da mão-de-obra de países em desenvolvimento.

O fenômeno causou uma gigantesca alta da demanda de produtos (de baixa qualidade), consequentemente houve o aumento da exploração de recursos naturais, extração e produção de matéria prima necessária para confecção de têxteis e demais acessórios utilizados pela cadeia da moda. Ocasionalmente o encurtamento do ciclo de vida do produto o que levou a geração de resíduos excessivos, provenientes do descarte em massa de produtos (Carvalho, 2016).

O processo de sustentabilidade da moda pressionou a indústria a mudar, porém esperava-se uma mudança inspiradora e empolgante, mas as abordagens ambientais convencionais concentram-se sobre o que não fazer, quando na verdade precisamos de uma ruptura do modo produtivo. Se nós, seres humanos, realmente quisermos prosperar então teremos que aprender os conceitos da economia circular: usando os produtos como nutrientes, que ao imitar o metabolismo natural extingue o desperdício. Eliminar esse conceito significa projetar as coisas - produtos, embalagens e sistemas - desde o início, como alimento de outro sistema. Significa que os nutrientes valiosos contidos nos materiais moldam e determinam o projeto: a forma segue a evolução não apenas a função.” (Braungart & McDonough 2013, p.69).

Em contramão do novo mercado, algumas marcas e designers passaram a pensar de forma cíclica e regenerativa. Mas sem o apoio da indústria não têm o poder massivo de normalizar e incorporar novos métodos, processos e produtos para mudar a situação atual da moda em relação ao meio ambiente. O designer pode ter a ideia e intenção de mudar, mas a indústria é responsável por gerir os processos de desenvolvimento e produção em escala.





16º

COLÓQUIO
DE MODA

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

Esses podem ser catalisadores de avanços inéditos, questionando todo o sistema de maneira clara e objetiva, mostrando conhecimento nas discussões para melhoria. É essa simbiose criativa e científica que aciona a capacidade de definir novos cenários na cadeia têxtil sustentável. Designers de moda e empresas de moda devem conciliar o desenvolvimento de produtos com a preservação da natureza. (Fletcher & Grose 2011, p. 32).

A moda e as tendências temporais sempre incentivaram o conceito do descartável, a cada nova temporada são apresentados diversos produtos novos, incentivando o consumo e o descarte, baseado na ideia da necessidade de ter o “produto da última moda”. Tornando-se assim uma das indústrias mundiais que mais degrada o meio ambiente (Morgan, 2015).

O Ciclo de Vida dos Produtos e a Economia Circular

A conceito de ciclo de vida está ligada justamente a uma visão sistêmica da troca de informações entre o ambiente e os processos necessários para a fabricação de determinados produtos, da extração dos recursos naturais, a energia consumida no processo, passando pela concepção, aquisição até o descarte com o objetivo de avaliar as consequências ambientais, econômicas e sociais.

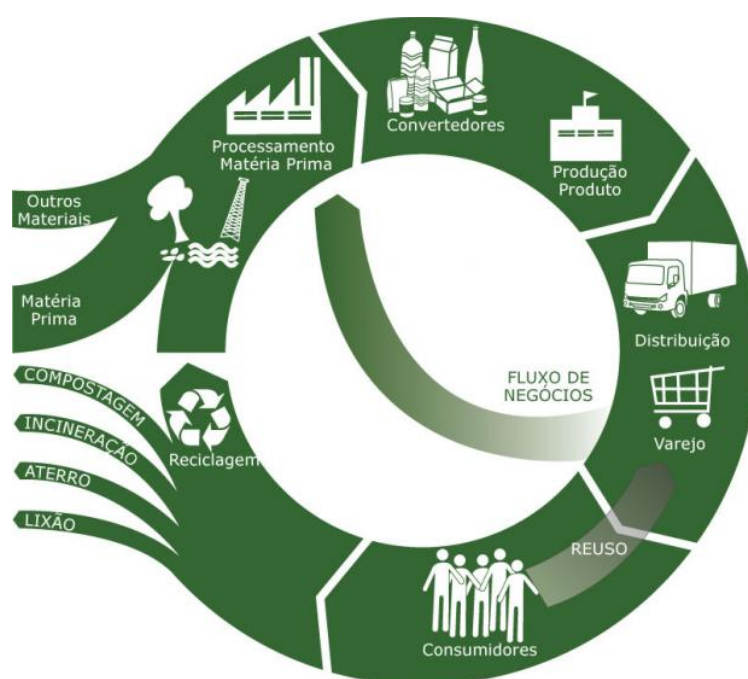
Segundo Manzini (2009) os princípios a que devem submeter o novo conceito de moda, devem incluir a criação de produtos/serviços que possam substituir os atuais, propor práticas sustentáveis no seu processo de produção ao estilo de vida do usuário. E ainda afirma a ideia de que devem ser uma recriação fiel ao modelo existe, mas ambientalmente correto e copiosamente estudado quanto à sua efetividade econômica, social e técnica.

O *Life Cycle Design (LCD)* foi definido por Manzini & Vezzoli (2008) tendo a finalidade de reduzir o impacto ambiental relacionado ao ciclo de vida do produto, considerando todo o processo de criação e produção de um produto e as interferências no meio ambiente. Assim, os métodos para o desenvolvimento de um produto sustentável



devem estar associados ao LCD e o criador do projeto deve estar atento cada uma das fases do ciclo de vida do produto (Vezzolli, 2008).

Figura 1: Ciclo de Vida do Produto, 2021.



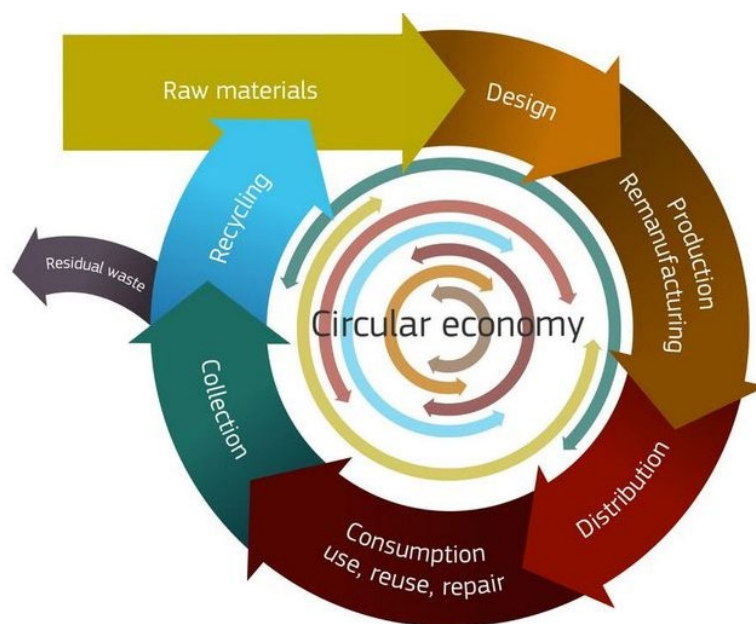
Fonte: http://www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade_social/apresentacoes/3.pdf, 2021

- Matéria-prima: Extração da matéria-prima e outros materiais
- Processamento: Beneficiamento da matéria-prima
- Converteedores: Escolha dos processos utilizados para a produção dos materiais.
- Produção: compreende os processos de transformação dos materiais, montagem e acabamentos.
- Distribuição: Embalagem, transporte, armazenamento e toda a logística do produto durante o seu ciclo de vida.
- Varejo: Venda dos produtos ao consumidor ou revendedores
- Consumidores: Aquisição do produto, utilização até o descarte

- Descarte: Destino do produto após a utilização pelo consumidor, seja no final da vida útil ou no encurtamento pelo processo do consumismo.

Após o descarte do produto pelo consumidor, segundo Manzini & Vezzoli (2008) e os princípios de economia circular deve ser a restauração das funcionalidades do produto ou de qualquer um de seus componentes, por meio da reciclagem onde o a matéria prima retorna ao processo inicial evitando a utilização dos recursos naturais.

Figura 2: Ciclo da Economia Circular, 2021.



Fonte: <https://www.dgae.gov.pt/servicos/sustentabilidade-empresarial/economia-circular.aspx>, 2021

Existem duas opções no processo de reciclagem:

Anel fechado: Os materiais recuperados são submetidos para serem utilizados na confecção dos mesmo produtos ou derivados.

Anel aberto: Os materiais recuperados serão utilizados na confecção produtos diferentes dos produtos de origem do material.

Mesmo no processo de reciclagem devem ser analisadas a logística e as fases do processo, do transporte à pré-produção dos materiais a serem reciclados, para que o impacto ao ambiente não seja maior que o próprio descarte. (Manzini & Vezzoli, 2008).

A economia circular é primordial no planejamento da sustentabilidade e um elemento importante para melhorar a competitividade industrial e inovação econômica, ampliando a produtividade das organizações e criando empregos, novos produtos e serviços. Dentre outros benefícios como:

- Promover aecoinovação e a economia criativa
- Criação de oportunidades e novos modelos de negócio
- Prolongamento do ciclo de vida dos produtos, materiais e recursos na economia por mais tempo.
- Redução da necessidade e dependência de combustíveis fósseis
- Redução na produção de resíduos e conservando os recursos naturais
- Diminuição das emissões de carbono e combate as alterações climáticas

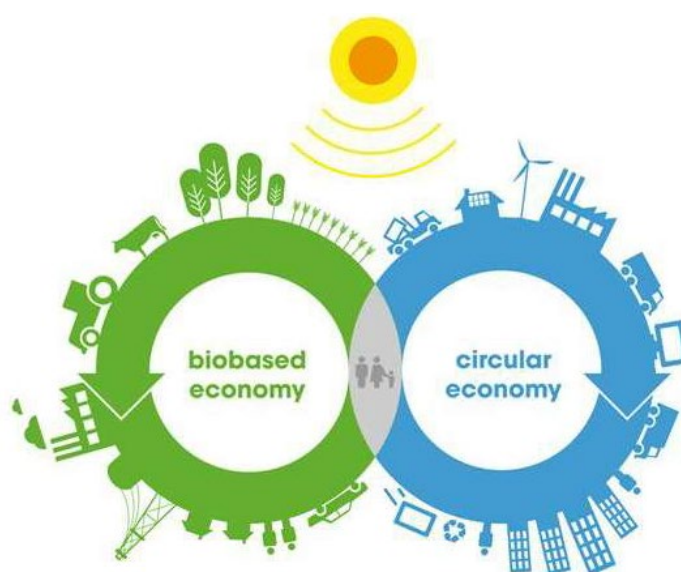
De acordo com Manzini & Vezzoli (2008) os produtos de moda são descartados por motivos de obsolescência cultural e estética. É aconselhado o consumo de produtos atemporais, de materiais duráveis que possam ser retrabalhados evitando o descarte prematuro, segundo Kazazian (2009).

Segundo Fletcher & Grose (2011) o mercado mundial executa os processos com base na economia de baixo custo e lucros elevados, seguindo o conceito da obsolescência programada; produzindo produtos baratos, de baixa qualidade e altamente descartáveis; sem considerar os impactos sociais e ambientais dos produtos.

Criada por Braungart e McDonough (2013), a teoria do *Cradle to Cradle* (do berço ao berço), é uma das dimensões da Economia Circular. Abordando a ideia de criar e recriar ilimitadamente, utilizando de materiais biodegradáveis se convertem em alimento para os ciclos biológicos ou de materiais técnicos que se mantem em ciclos de circuito

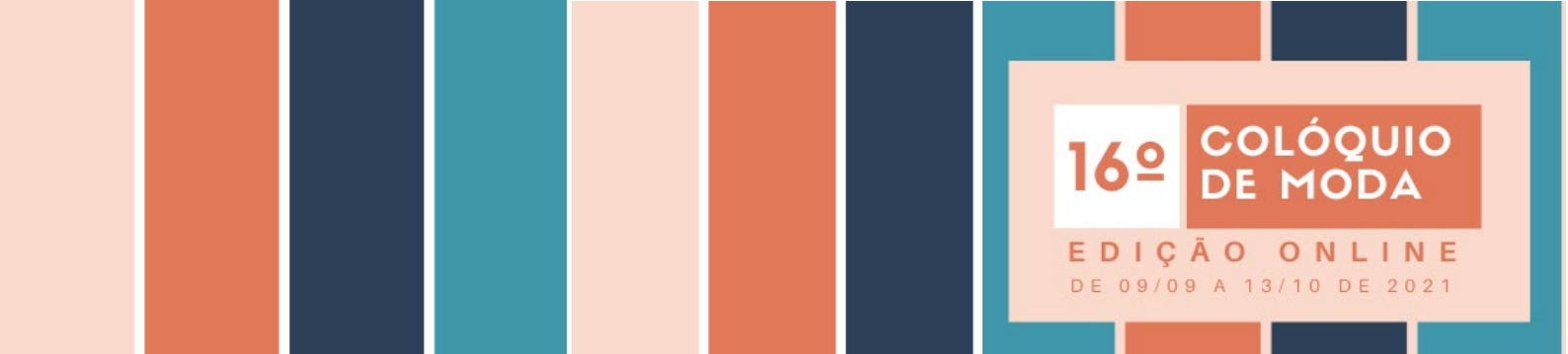
fechado, em processo de reciclagem constante. Os ciclos biológicos e técnicos defendidos no *Cradle to Cradle* estão ilustrados na figura 3 e exemplificam como os ciclos devem atuar em simultaneidade com o usuário e o meio ambiente.

Figura 3: Ciclos Biológicos e Técnicos, 2002



Fonte Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things, 2002

A Fundação Ellen MacArthur identifica a Economia Circular como “uma economia industrial que é restauradora ou regenerativa por intenção e design” (EMF 2013, p 14). “Uma economia circular é aquela que é restauradora através do design e que visa manter produtos, componentes e materiais em sua maior utilidade e valor, em todos os momentos.” Bocken et al. (2014, p. 309) classificam os aspectos da economia circular, estabelecendo como uma forma de prolongar o ciclo de vida dos produtos e reduzir o uso de recursos naturais. Baseadas nessas afirmações, podemos definir a Economia Circular como um sistema regenerativo, onde há redução na entrada de recursos, desperdício, emissão e o vazamento de energia e desaceleração. Segundo a Fundação Ellen



16º

COLÓQUIO
DE MODA

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

MacArthur, pode ser conquistado por meio de projeto, manutenção, reparo, reutilização, remanufatura, reforma e reciclagem de longa duração (FEM, 2013).

A ideia de economia circular apoiados por Braungart (2013) e Ellen MacArthur Foundation (2017) ainda poucos empregados na indústria do vestuário. Uma modificação do padrão na produção da indústria da moda é primordial, pois os resíduos gerados pelo descarte de roupas é um grave problema ambiental mundial.

De acordo com o relatório divulgado pela Global Fashion Agenda (GFA) e pela Boston Consulting é estimado que só em 2015 a indústria têxtil global foi responsável pelo consumo de 79 mil milhões de metros cúbicos de água, emitindo de 1715 milhões de dióxido de carbono e produção de 92 milhões de toneladas de resíduos têxteis, segundo o relatório a previsão para 2030 é que esses valores amplifiquem em 50% de acordo com Kerr & Landry (2017).

Os Materiais Atuais e a Perspectiva Futura da Indústria e Consumo

A moda sempre se encontrou entre as indústrias com emissão de grande carga de resíduos ambientais. Segundo Lee (2009) o algodão caracteriza 16% da libertação de inseticidas no mundo. Desde o cultivo, fabricação do tecido até a etapa de confecção da peça há um desperdício de 35% da matéria prima (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

O estudo da Levis (2015) constatou que uma única peça de calça jeans 501 consumiu 11 mil litros de água, 400.000 Quilowatts de energia, 32 quilos de monóxido de carbono (CO₂).

Existem estudos de vários autores e organizações ambientais sobre o real significado de um desenvolvimento sustentável. Segundo a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente (CMMAD, 1988) seria a exploração equilibrada dos recursos naturais, equilíbrio que se encontra nos limites da satisfação das necessidades e do bem-estar da atual geração, e da preservação para as gerações futuras. Já Fletcher & Grose (2011) justificam que a sustentabilidade deve ser incentivada de acordo com três pilares básicos,



o desenvolvimento social, económico e ambiental. A observação é que, ao atingir o equilíbrio desses aspectos e suas dimensões, a prosperidade económica, a qualidade ambiental e condições sociais mais justos e equilibrados, verifiquem-se estruturação da sustentabilidade (Fletcher & Grose, 2011).

A cadeia têxtil brasileira tem números relevantes e confirmam ser um dos canais mais importantes do reconhecimento da sustentabilidade e consumo consciente. O setor têxtil é uma das áreas mais antigas da indústria mundial, no Brasil a importância desse setor é representada por uma tradição na estrutura económica do país, exatamente pelo número de empregos que gera e presença no todo território nacional.

As matérias primas renováveis são produzidas pela natureza e posteriormente industrializadas, podendo ser de origem vegetal ou animal, como por exemplo, o algodão, a lã, a madeira. Os materiais não renováveis são extraídos da natureza, mas possuem reservas limitadas, tal como o carvão, petróleo e o ferro. Sendo necessário reordenar todo o processo e sistema produtivo sobretudo a médio e longo prazo quanto a escassez dos recursos (Manzini & Vezzoli, 2008).

Metodologia de Investigação

Este trabalho apresenta um processo de pesquisa baseada na metodologia de design de Lobach (2001) e Camargo (2016) com os conceitos de sustentabilidade defendidos por Fletcher e Grose (2011) e McDonough e Braungart (2013). Trata-se de uma pesquisa qualitativa que enfatiza o estudo aprofundado sobre moda, sustentabilidade e gestão do design.

A revisão bibliográfica executada avaliou livros, artigos, jornais, publicações especializadas, relatórios da indústria têxtil, identificados através da ferramenta de procura do Google Academia e repositórios de universidades do Brasil e Portugal.

A pesquisa assumiu um carácter descritivo e tem como objetivo possibilitar a proximidade entre moda e sustentabilidade. Pretendeu-se identificar, descrever e analisar



criticamente as metodologias de projetos focadas no desenvolvimento de materiais e produtos ecologicamente corretos. Ao utilizar a pesquisa qualitativa este projeto teve como objetivo elucidar sobre o conhecimento ambiental aplicado nos processos criativos de moda na indústria.

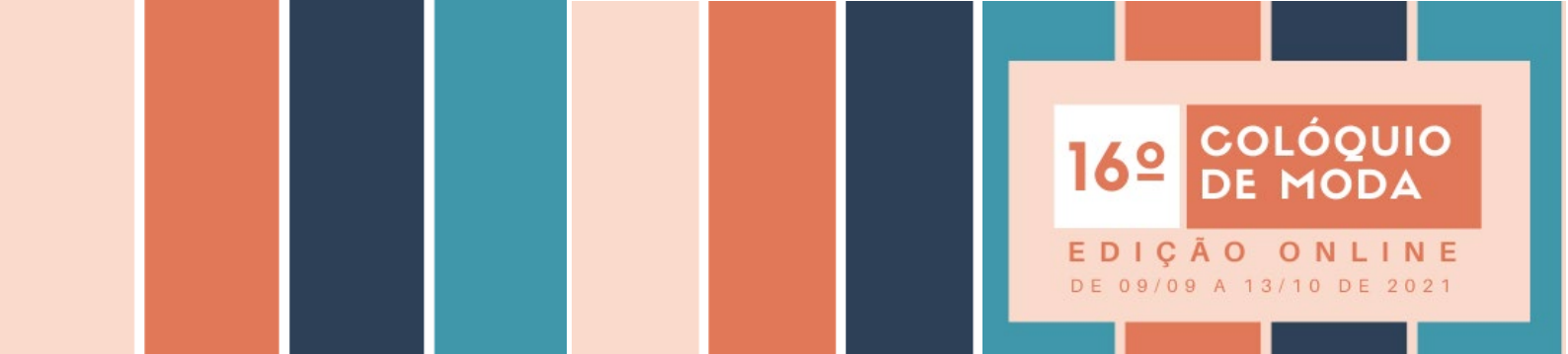
Resultados e Discussão

Diante do contexto atual, as empresas não podem continuar a ignorar os impactos ambientais do sistema de moda e preocupar-se com o planeta no desenvolvimento dos seus produtos. Estamos sobe ameaça à sobrevivência humana em face da degradação e possibilidade de escassez dos recursos naturais, a extinção das espécies da fauna e da flora e o aquecimento global. Designers de moda e empresas devem conciliar o desenvolvimento de produtos com a preservação dos recursos e o cuidado com o meio ambiente (Fletcher & Grose, 2011).

Em sua obra “Império do Efêmero”, o filósofo francês Lipovetsky afirma que a moda é o reflexo da sociedade. A frente deste conceito, como conciliar a moda com o desenvolvimento sustentável se depende da empatia e uma ação conjunta, “os indivíduos atomizados, absorvidos consigo mesmos, estão pouco dispostos a considerar o interesse geral, a renunciar aos privilégios adquiridos; a construção do futuro tende a ser sacrificada às satisfações das categorias e dos indivíduos do presente” (Lipovetsky 1989, p.13).

Segundo Carvalho (2015), existe possibilidade para o crescimento do consumo consciente, a descrita propensão afirma que no Brasil 71% das pessoas consomem produtos e serviços que se relacionam com os seus valores, ideais e crenças. De acordo com o autor, um propósito claro e verdadeiro das organizações têm aproximado pessoas com paixão, compromisso, criatividade e energia para a mudança. O lucro deve deixar de ser a única razão da existência das empresas, passando a ser efeito natural da prática de um trabalho com propósito, assim o lucro será somado a motivação do bem-estar social e ambiental.





16º

COLÓQUIO
DE MODA

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

Considerações Finais

Se, por um lado, a indústria da moda ainda permanece como a segunda mais poluente, por outro lado, têm sido a única a buscar soluções para redução do impacto negativo no meio ambiente e para diminuir o uso dos recursos naturais. Já existem a disposição diversos materiais provenientes da reciclagem de produtos, de fibras naturais as sintéticas, do couro ao plástico. A tecnologia têxtil está cada evoluindo cada vez mais e os materiais alternativos têm tanta qualidade quanto aqueles produzidos de matéria-prima virgem.

O próprio couro já tem materiais alternativos, produzidos com base em plantas e resíduos alimentares, como resíduos da produção de uva, maçã e abacaxi. Também materiais produzidos com base em plantas sem valor comercial para a alimentação, como exemplo, o material feito de biomassa de cactos e de cogumelos. Além do desenvolvimento de fibras do cânhamo e urtiga, que são benéficas para o solo e utilizam menos água e inseticidas na sua produção.

A sobrevivência das marcas no universo da moda abrange uma ampla área de estudo, na qual se destaca o comportamento do consumidor e os processos internos e externos que envolvem os indivíduos. A educação do consumo é por outro lado um problema a resolver, por mais que a indústria implemente materiais mais sustentáveis, o excesso no consumo continuaria a ser prejudicial ao planeta e a sociedade.

Dentro do ciclo de vida do produto é necessário fechar as duas pontas soltas do processo, a extração e consequente utilização de matéria prima virgem na produção, e o descarte; pois os resíduos devem ser incorporados novamente ao processo e assim implantar uma economia circular 360 graus, onde não há exista a entrada de materiais e o mínimo de geração de resíduos para descarte.



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.

CALDAS, D. **Observatório de sinais: teoria e prática da pesquisa de tendências**. Rio de Janeiro, RJ: Senac Rio, 2006.

CARVALHAL, A. **Moda com propósito: manifesto pela grande virada**. São Paulo, SP: Estação das letras e cores, 2016.

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

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition**. Isle of Wright: Ellen MacArthur Foundation Publications. 2013.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **A new textiles economy: Redesigning fashion's future**. 2017. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020





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

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

GLOBAL FASHION AGENDA. Pulse of the fashion industry. 2017. Disponível em: <<https://www.globalfashionagenda.com/publications-and-policy/pulse-of-the-industry/>>. Acesso em: 23 ago. 2021

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

Kerr, J., & Landry, J. Pulse of the fashion industry. Global Fashion Agenda & The Boston Consulting Group, 2017.

KAZAZIAN, T. Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: 43Ano V, n. 1 - out. 2012/mar. 2013, Ed. SENAC São Paulo, 2009

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

LEVI STRAUSS & CO. **The life cycle of a jean- Understanding the environmental impact of a pair of Levi's® 501® jeans**. 2015.

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.

MORGAN, A. **The True Cost: documentário**. Direção e Produção de Andrew Morgan. França: Andrew Morgan, 2015.

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.

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.

