

Pensamento ‘Ciclo de Vida’ na formação do Designer: urgente, necessário, obrigatório

14th Brazilian Congress on Design Research: Lifecycle Thinking in the Designer academic formation: urgent, necessary, mandatory

BARROS, Kléber da Silva; Doutor; Universidade Federal da Paraíba - UFPB
kleber.barros@academico.ufpb.br

Este artigo demostra os resultados do projeto de pesquisa '*Lifespan: conhecendo a vida dos produtos*'. O projeto teve como objetivo principal promover o estudo aprofundado do ciclo de vida de 12 produtos-referência e a modelagem dos seus Ciclos de Vida ilustrados para servir de insumo projetual e referência para estudantes de Design. O projeto teve o propósito maior de incitar a cultura do ‘pensamento ciclo de vida’ durante toda a formação do estudante, sobretudo nas disciplinas de projeto. Os procedimentos metodológicos partiram de dois eixos: a) pesquisa de conteúdo e dados de impactos ambientais por produto em bases nacionais e internacionais e b) produção de ilustrações para compor os desenhos dos Ciclos de Vida utilizando técnicas combinadas de ilustração isométrica e *flat design*. O resultado do projeto possibilitou a produção de um e-book educativo contendo ilustrações e textos que demonstram em detalhes os impactos por fase da vida de cada produto escolhido.

Palavras-chave: Ciclo de Vida; Ilustrações; Insumo projetual

This paper demonstrates the results of the research project entitled 'Lifespan: knowing the product lifecycle'. The project's main objective was to promote the in-depth study of 12 products lifecycle and modeling their illustrated Lifecycles to serve as design input and reference for Design students. The main purpose of project was inciting the 'lifecycle thinking' culture throughout the student's academic formation. The methodological procedures started from two axes: a) content and environmental impact research on national and international bases and b) production of illustrations to compose the lifecycles using the flat and isometric design illustration technique. The result of the project enabled the production of an educational e-book containing illustrations and texts that demonstrate in detail the impacts by life stage of each chosen product.

Keywords: Lifecycle; Illustration; Design input

1. Introdução

Cruzando vários momentos marcantes na história, o homem transformou suas necessidades sócio-pessoais em pensamentos voltados ao consumo, relacionando diretamente sua existência com o sentimento de posse. O primeiro e mais importante evento que mudou a forma como nos relacionamos com os produtos hoje foi a Revolução Industrial no século XIX. Entre 1760 e 1860, o progresso tecnológico, a educação e o crescente estoque de capital transformaram o padrão de consumo das pessoas comuns. (NARDINELLI, 2008).

Com a chegada da Revolução Industrial o bem-estar tornou-se pré-requisito para viver em sociedade. “A reconstrução, a chegada de novos equipamentos (o automóvel, os primeiros eletrodomésticos) e, sobretudo, a introdução do taylorismo desenvolvem uma oferta até então inconcebível” (KAZAZIAN, 2005). Consequentemente, houve a descoberta da existência do consumidor. O pós-guerra expande a cultura do consumo, o Marketing e o Design se encarregam de associar o conceito de felicidade à posse de bens.

Em 1972, Meadows, Meadows, Randers, & Behrens, (1972), autores do polêmico livro ‘Os limites do crescimento’, declararam:

Se as atuais tendências de crescimento na população mundial, industrialização, poluição, produção de alimentos e esgotamento de recursos continuarem inalteradas, os limites para o crescimento neste planeta serão atingidos em algum momento nos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável da capacidade populacional e industrial.

Pesquisadores de vários países concluíram que as declarações deste livro, associadas ao conceito de Sustentabilidade surgido nos anos 80, estimularam os primeiros passos para um novo comportamento do consumidor. Isso, por sua vez, também impulsionou novas estratégias de fabricação de bens materiais, e o surgimento do Ecodesign, uma ‘nova’ forma de projetar considerando os impactos ambientais gerados no desenvolvimento do produto.

Nesse sentido, percebe-se que o Design de Produto, ainda que muito lentamente e de forma não obrigatória, passa a adaptar sua atuação e representatividade com vistas a considerar o ‘Ciclo de Vida’ durante o processo de concepção do produto. O termo “ciclo de vida” refere-se à maioria das atividades no decurso da vida de um produto ou processo desde a extração da matéria prima, sua fabricação, distribuição, utilização, e deposição final.

No âmbito da formação do Designer, estimular o ‘pensamento ciclo de vida’ significa promover o entendimento mínimo, em qualquer projeto, dos fluxos de entradas e saídas em cada fase da vida do produto, considerando seus impactos ambientais e consequentemente estabelecendo maneiras de reduzi-los. “Ninguém mais nega que um artefato deve provocar um baixo impacto ambiental ao ser produzido, distribuído, utilizado e eliminado/descartado” (MANZINI, 2016). E se é necessário modificar a forma em que se estabelece o processo projetual a fim de diminuir o impacto do produto sob o meio ambiente, o ponto de partida para essas alterações é o mais óbvio, a Educação.

Este artigo demonstra os resultados de 2 anos do projeto de pesquisa intitulado ‘Lifespan: conhecendo a vida dos produtos’, desenvolvido no Curso de Design da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, no âmbito do programa PIBIC. O projeto teve como objetivo principal promover o estudo aprofundado do ciclo de vida de 12 produtos-referência e a divulgação ilustrada destes Ciclos para ampla consulta e criação de pontos de referência para novos projetos. A grande relevância do projeto, desmontada nesse artigo, está na tentativa de

normalizar o ‘pensamento ciclo de vida’ como etapa obrigatória na execução de qualquer projeto dentro da formação do designer.

2. O Pensamento Ciclo de Vida

Vamos começar por um exercício mental: escolha um produto qualquer em sua volta e comece a imaginar o seu ciclo de vida. Qual material ele foi feito? Como esse material foi extraído ou produzido? Como foi transformado para se tornar o produto que agora está na sua frente? Como ele chegou até você? O que você fará quando ele não mais lhe servir?

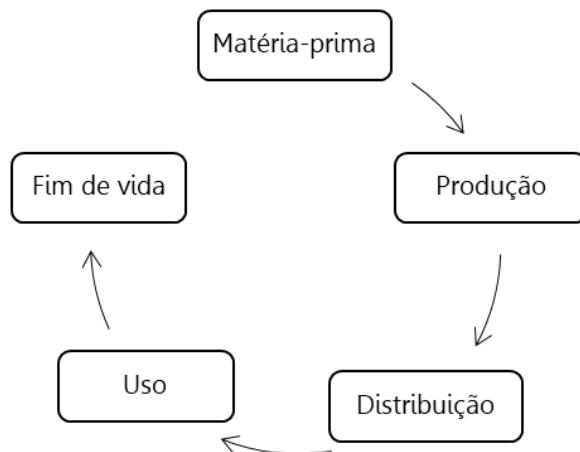
Estas e muitas outras perguntas devem fazer parte do que chamamos ‘pensamento ciclo de vida’ na formação do designer. Para designers e engenheiros, formados ou em formação, conhecer as fases do ciclo de vida de um produto para pensar na redução de impactos não deveria ser opção, mas sim, obrigação. Também somos responsáveis pelo que projetamos e pelo que colocamos no mundo.

O filósofo, escritor e professor inglês Tony Fry, em muitas das suas reflexões sobre design, insustentabilidade e política alerta: “Toda vez que você cria algo, você destrói algo. Ao menos que saibamos o que estamos destruindo, não conseguiremos ser éticos nas nossas ações” (FRY, 2010). Ter consciência que a existência de um produto está diretamente relacionada ao uso, extração e muitas vezes destruição de recursos é o primeiro desafio do designer consciente, responsável e ético.

Os estudos sobre o ciclo de vida dos produtos (ótica ambiental), procuram compreender as fases que compõem a vida do produto, bem como identificar os tipos de impactos ambientais gerados em cada fase. Se faz necessário quantificar os recursos extraídos e utilizados, os rejeitos devolvidos ao planeta e os impactos gerados para poder traçar estratégias de redução de impactos por fase.

De maneira macro, o ciclo de vida de um produto está desenhado em 5 fases: 1) Extração de matéria-prima, 2) Produção, 3) Distribuição, 4) Uso e 5) Fim de vida (figura 1).

Figura 1 – Modelo básico de Ciclo de Vida de um produto



Na fase de Extração de matéria-prima devemos identificar o tipo de material usado no produto, conhecer os processos de obtenção de material e seus impactos na natureza. Muito comumente nesta fase identifica-se impactos relacionados ao uso demaisado de água, energia, bem como degradação e contaminação do solo.

Na fase de Produção deve-se ficar atento aos recursos necessários para transformar a matéria-prima no produto. Mais uma vez, o consumo de água e energia na indústria são os maiores vilões, sem esquecer os rejeitos e sobras de produção que geram não apenas perdas ambientais, mas também econômicas.

Na terceira fase – Distribuição –, consideraremos o impacto do transporte necessário para distribuir o produto da fábrica ao consumidor. Nesta fase, costuma-se calcular o impacto por produto considerando as distâncias e o tipo de transporte utilizado.

A fase de Uso do produto representa todo o impacto que o produto gera durante seu uso em posse do consumidor. Alguns produtos não geram impacto nessa fase, outros, consomem energia e água, a exemplo de equipamentos eletrônicos e vestuário.

A última fase – Fim de Vida – é também uma das mais problemáticas para o planeta e consequentemente para os designers. Trata-se do descarte do produto quando este já não serve mais ao seu uso primário. Dependendo da matéria-prima e da forma como foi projetado e produzido, o produto pode seguir diferente destinos: aterro sanitário, segunda vida, reciclagem ou se tornar matéria-prima para um novo produto.

A forma de quantificar os impactos ambientais de um produto é através da Análise de Ciclo de Vida (ACV), um método específico que apresenta diretrizes para avaliar e quantificar os impactos por fase. Tal método está descrito na Norma ISO 14001, uma abordagem científica desenvolvida para dar suporte a um crescente número de decisões políticas e de negócios no contexto do consumo e produção sustentáveis (ISO, 2006).

3. Da economia linear para a economia circular

Quando um produto é projetado e produzido para reduzir impactos em todas as suas fases e no final da sua vida se tornar novamente matéria-prima, estamos trabalhando numa perspectiva de ciclo fechado, a chamada Economia Circular. Sobre isto, Braungart, M.; McDonough, W. (2002) defendem a necessidade de um sistema de produção cílico intitulado ‘do berço ao berço’ em contraponto ao sistema de produção linear vigente chamado ‘do berço ao túmulo’.

O filósofo, escritor e ambientalista Pierre Rabi, pioneiro da agroecologia francesa, defende em seus vários livros, uma vida frugal, aquela em que o homem passa de predador a regenerador, adquire um modo de vida simples, modesto, prudente e econômico no uso dos recursos. Pierre Rabi nos lembra que ‘nós precisamos da natureza, mas ela não precisa de nós. Uma vez que compreendamos isso, poderemos sair da nossa inconsciência’.

A Economia Circular se inspira na natureza e nos convida a aprender com ela. Trata-se de um modelo que preconiza que todo ciclo de vida deva ser fechado, ou seja, após seu fim de vida, o produto deve se tornar matéria-prima para outro produto ou serviço, assim como uma fruta estragada caída ao chão que se tornará adubo.

No nosso atual, porém ultrapassado, modelo de economia linear ‘do berço ao túmulo’, o produto é projetado para morrer e virar lixo, ou ‘matéria desprovida de sentido e propósito’ como descreve o escritor e historiador de arte Rafael Cardoso no seu livro ‘Design para um

mundo complexo' (Cardoso, 2016). Essa é uma dinâmica insustentável para nosso planeta e nosso futuro.

Fazer a passagem da Economia Linear para a Economia Circular não é tarefa fácil nem rápida, mas necessária e possível. Trata-se de uma transição que deve começar ainda na formação superior e seguir para os processos industriais. São necessários estudos e pesquisas científicas avançadas, experimentações e testes em campo, divulgações e replicações de modelos acertados e, sobretudo, mudança de consciência.

4. Projeto *Lifespan*

O projeto de Pesquisa '*Lifespan: Conhecendo a vida dos Produtos*' foi desenvolvido com o apoio do Programas PIBIC/PIVIC – CNPq, no Curso de Design da UFPB, durante 2 anos com a participação de 4 discentes do Curso. Seu principal objetivo consistia no estudo aprofundado de Análises de Ciclo de Vida (ACV) de vários produtos com metas a transformá-las em um conteúdo de leitura e entendimento simples, ilustrado e direcionado para estudantes e profissionais de Design e Engenharias que, em não sendo pesquisadores de ACV, necessitam de conhecimentos basílares sobre os impactos que um produto provoca durante seu ciclo de vida.

O projeto previa a produção de um material didático (*e-book*) com ciclos de vidas de diferentes produtos, ilustrados, para servirem de insumo e referência para novos projetos de produtos similares ou com ciclos de vida análogos aos apresentados, bem como embasar decisões e escolhas durante a fase projetual em disciplinas de projeto do Curso de Design. De forma mais ampla, o projeto buscou contribuir com a formação de uma cultura do 'pensamento ciclo de vida' durante toda a formação do aluno.

4.1 Metodologia

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa seguiram duas fases distintas. A primeira fase consistiu na definição dos 12 produtos-referência que teriam seus ciclos de vidas pesquisados e transformados em infográficos autoexplicativos. Cada produto foi especialmente escolhido para representar uma gama de outros produtos que utilizam os mesmos materiais e/ou possuem ciclos de vida análogos. Os 12 produtos selecionados foram: camiseta de malha, calça jeans, sapato de couro, cadeira de plástico, óculos de sol, smartphone, móvel de MDF, sacolas plásticas, embalagens cartonadas, garrafas de vidro, torneira de latão, livro Impresso. O ciclo de vida da camiseta básica, da calça jeans e do calçado em couro representam o ciclo dos produtos da indústria da moda. A cadeira de plástico e os óculos de sol demonstram os impactos dos produtos feitos com plásticos derivados do petróleo. O smartphone representa o ciclo de vida dos produtos eletrônicos. O móvel em MDF ilustra o ciclo de vida dos mobiliários em geral. A sacola plástica, a embalagem cartonada e a garrafa de vidro respondem pelo universo das embalagens. A torneira em metal destaca os impactos dos produtos cuja matéria-prima origina-se da mineração, e por fim, o livro impresso demonstra o impacto da indústria do papel.

As pesquisas de conteúdo foram realizadas com apoio de dois discentes do Curso de Design através de buscas diretas em bases de dados nacionais e internacionais, em especial em base de dados francesas, por ser a França um país líder em pesquisas sobre Análise de Ciclo de Vida (ACV). Artigos foram selecionados, fichados e sintetizados para produção dos textos que acompanham as ilustrações.

A segunda fase do projeto consistiu na produção dos infográficos a partir das sínteses dos ciclos de vida estudados. O estudo conceitual dos padrões gráficos das ilustrações ocorreu primeiramente por comparação aos modelos comumente utilizados em publicações e livros

didáticos. Em seguida, iniciou-se o processo de criação de um modelo próprio de ilustração utilizando a combinação de técnicas de ilustração em *flat design* e ilustrações isométricas (figura 2). Todas as ilustrações do material didático foram produzidas por dois alunos do Curso de Design envolvidos no Projeto de Pesquisa.

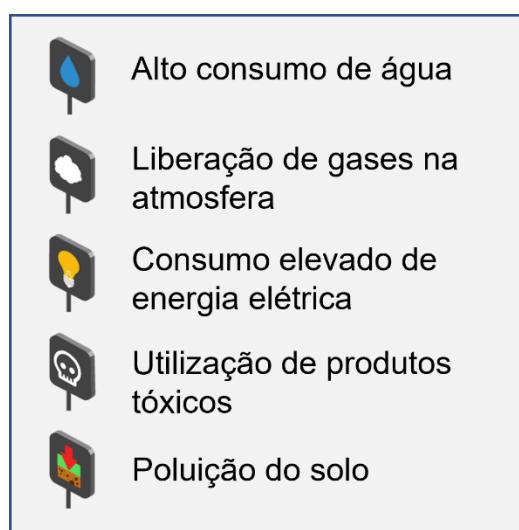
Figura 2 – Estilo de Ilustração desenvolvido para o projeto (isometria + flat design)



Fonte: BARROS (2021)

Para simplificar o entendimento e leitura dos infográficos, foram produzidos ainda símbolos que representavam os impactos ambientais mais recorrentes em cada fase (fig. 3). Estes símbolos são sinalizados em cada fase como forma de alerta para os principais tipos de impactos encontrados em cada uma e no Ciclo como um todo.

Figura 3 – Símbolos representativos dos impactos



Fonte: BARROS (2021)

4.2 Modelagem dos Ciclos de Vida

O projeto produziu ao longo do seu período de ação, um vasto conteúdo textual e gráfico, ilustrando em detalhes, 12 ciclos de vida de produtos-referência. Como já mencionado anteriormente, o maior objetivo da produção desse material didático foi fornecer insumos de pesquisas para estudantes do Curso de Design e contribuir com o desenvolvimento da cultura do ‘pensamento ciclo de vida’ durante a formação acadêmica do discente.

Cada infográfico é composto por um texto introdutório, um desenho circular ilustrando o Ciclo completo do produto, uma ilustração específica para cada fase, a descrição dos impactos por fase e por último, um exemplo de uma empresa que já produz aquele mesmo produto numa perspectiva de economia circular. A figura 4 e o quadro 1 demonstram as imagens e textos do ciclo de vida da Camiseta de malha, assim como a figura 5 e o quadro 2 demonstram o ciclo de vida da Embalagem Cartonada. Os outros 10 ciclos não expostos nesse artigo seguem o mesmo padrão de textos e imagens e completam o e-book hoje disponível para ampla consulta e referências de discentes e docentes. Consultar e baixar gratuitamente o e-book ‘A (verdadeira) vida dos produtos: 12 ciclos de vida de produtos-referência ilustrados para orientar projetos de produtos sustentáveis’ em www.editora.ufpb.br.

4.3 Ciclo de Vida da Camiseta Básica



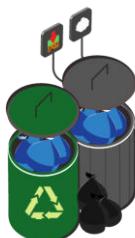
Figura 4 – Ciclo de Vida da Camiseta de Malha

Fonte: BARROS (2021)

Quadro 1 – Descrição das fases do Ciclo de Vida da Camiseta

Fases	Descrição
i) Extração	O algodão convencional usa cerca de 5% de todos os herbicidas e 16% de todos os inseticidas utilizados globalmente na agricultura. Esse tipo de algodão produz emissões de carbono 46% superiores ao orgânico, e representa 3% de toda água utilizada na agricultura. O algodão orgânico elimina a necessidade de pesticidas e fertilizantes sintéticos, e requer 62% menos energia em sua produção primária. 
ii) Transformação	Após deixar a fazenda, o algodão é encaminhado para unidade de fiação. As máquinas fazem todo o processo até transformá-lo em fios. Os teares circulares os tecem em malhas acinzentadas tratadas com calor e substâncias químicas até se tornarem macias e brancas. As etapas de fiação e tecelagem utilizam basicamente equipamentos elétricos. Repensar as fontes de energia utilizada e também reduzir a quantidade de processos envolvidos na produção têxtil é uma alternativa para poupar o meio ambiente. 
iii) Fabricação	A etapa de fabricação da camiseta consiste basicamente nas fases de corte e costura. No corte é perdido uma quantidade considerável de tecido. Deve-se priorizar técnicas de modelagem que reduzam a quantidade de tecido evitando o seu desperdício. Em determinadas fábricas têxteis localizadas em áreas onde a aplicação das leis é menos rígida, é possível encontrar funcionários trabalhando em condições precárias, com jornadas exaustivas e salários irrisórios. Para melhorias nesse setor de produção, é necessária uma maior transparência entre a indústria e os empregados, garantindo que sejam ouvidos e participem da melhoria de condições de trabalho. 
iv) Distribuição	Na etapa de distribuição de uma camiseta, considera-se o transporte da fábrica para a loja e da loja para as residências. O combustível usado nos transportes desencadeia vários problemas ambientais. Sua queima libera gases poluentes na atmosfera contribuindo para o processo de Aquecimento Global. Caminhões com motores menos poluentes e centros de distribuição dentro de padrões ambientalmente corretos são alternativas para reduzir o impacto ambiental nesta fase. 
v) Uso	Durante a fase de uso de uma camiseta, o consumo de água, energia e sabão são os maiores causadores de impactos ambientais. Os sabões são constituídos de tensoativos, agentes sequestrantes, agentes antiredpositantes e fragrâncias. Estes produtos causam impactos variados sobre a pele, mas sobretudo são potencialmente tóxicos para o meio aquático. Deixar a camiseta secar ao sol e não passá-la reduz consideravelmente o consumo de energia. 

vi) Fim De Vida



92 milhões de toneladas de descarte têxtil foram produzidas em 2015 no mundo. Estima-se que no Brasil são 170 mil toneladas por ano. O descarte é o destino final de muitas roupas. Em muitos países ocidentais, quase 3/4 dos produtos têxteis acabam num aterro sanitário depois de usados. Questões sobre a durabilidade das roupas e consumo consciente são importantes na análise da sustentabilidade ambiental. As roupas podem ter seu ciclo de vida estendido por meio de iniciativas de reuso e customização, por exemplo. Além disso, tecidos 100% algodão, sem misturas com fibras sintéticas são uma melhor opção pois se degradam mais facilmente quando descartadas.

Fontes: (BELTRÃO, N.E. de M. et al., 2009; FOSSATI, M.; FRANCESCOME, E., 2013; INSECTA, 2020; INSTITUTO C&A, 2017; MELO, T.V., 2009; PINHEIRO, E.; DE FRANCISCO, A.C., 2013; SANTOS, A.P.L., FERNANDES, D.S., 2012.)

4.4 Ciclo de Vida da Embalagem Cartonada

Figura 5 – Ciclo de Vida da Embalagem Cartonada



Fonte: Autor (2021)

Quadro 2 – Descrição das fases do Ciclo de Vida da Embalagem Cartonada

Fases	Descrição
-------	-----------

i) Extração 1



- Papel - 75% da embalagem

A monocultura do eucalipto – fonte da celulose – traz esgotamento do solo e distúrbios na fauna. A extração da celulose da madeira é um processo complexo, que exige alto consumo de água e energia e diversas etapas de lavagem, cozimento e pressurização. Esse processo concentra 55% do consumo hídrico da fabricação do papel. São necessários 10 litros de água para a produção de uma única folha de papel A4.

ii) Extração 2



- Polietileno – 20% da embalagem

A extração do petróleo gera grande impacto devido ao alto nível de CO₂ lançado na atmosfera e a dificuldade degradação dos produtos dele originados. O polietileno é um polímero simples, parcialmente cristalino, de grande produção mundial, sendo também o mais barato. É bastante utilizado em uma infinidade de produtos e acessórios. Para saber mais sobre os impactos da fabricação do plástico, ver o ciclo de vida da cadeira plástica e do óculos nas páginas antecedentes.

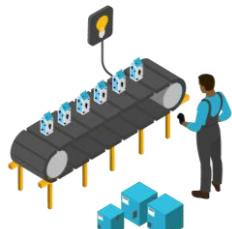
iii) Extração 3



- Alumínio – 5% da embalagem

A extração da bauxita, minério usado para fabricação do alumínio virgem, causa alta degradação ao meio ambiente como alteração topográfica, interrupção do ciclo de nutrientes, perda de fertilidade biológica, compactação do solo, além da emissão de poeiras ao ar e lançamentos de óleos e graxas no sistema hídrico. Contudo, muito do alumínio usado na indústria hoje provem da reciclagem. O Brasil é um dos maiores recicladores do alumínio do mundo, chegando a uma taxa de reciclagem de 97,3% em 2017.

iv) Fabricação



A embalagem cartonada possui múltiplas camadas. Apresentam um caráter de compósito laminado e varia de acordo com o tipo de alimento. A caixa de leite, por exemplo, é composta por seis camadas, sendo 1 de papel, 4 de polietileno, e 1 de alumínio. Estas lâminas passam por um processo de compressão por aquecimento para formarem uma única lâmina. O processo industrial inteiro consome grandes quantidades de energia devido a potência dos maquinários e a necessidade de aquecimento em muitas etapas. As etapas principais da produção da caixa são: impressão do papel, selagem das camadas, esterilização da caixa e fechamento para envio ao cliente.

v) Distribuição



O transporte das embalagens vazias para as indústrias alimentícias é feito por rodovias, ferrovias e hidrovias, gerando emissão de CO₂ no ambiente. O peso das embalagens corresponde a 3% do valor total do produto após o envasamento do conteúdo. 300 embalagens de um litro, vazias e compactadas, ocupam espaço equivalente a 11 litros, sendo transportadas na forma de bobinas, gerando assim uma economia de combustível devido à redução dos transportes. Já a distribuição do produto (embalagem cheia) gera bem mais impacto e emissões de CO₂ devido ao peso e volume.

vi) Uso

O uso das embalagens cartonadas representa uma economia de energia elétrica, já que a maioria dos produtos não necessita de



refrigeração enquanto fechados, seja durante o transporte ou armazenamento.

O consumo de energia para refrigerar o produto após aberto pode ser reduzido se respeitado o tempo de permanência máximo indicado na embalagem.

vii) Fim De Vida



Em 2018, apenas a 29,1% da produção de embalagens cartonadas foram direcionadas a reciclagem no Brasil. O restante foi direcionado à aterros sanitários, gerando alto impacto, uma vez que, uma embalagem pode levar até 100 anos para se decompor. A reciclagem das embalagens cartonadas é possível e pode produzir o papel kraft para fabricação de caixas de papelão, caixas de ovos, dentre outros. Cada tonelada de embalagem cartonada reciclada gera, aproximadamente, 680 quilos de papel kraft, economizando o corte de 21 árvores cultivadas em áreas de reflorestamento comercial.

Fontes: (ABRALATAS, 2020; TETRA PACK, 2020; MARCOS, C.B.; KNIES, C.T.RUIZ, M.S., 2018.)

5. Discussões

A formação do Design no Brasil, do ponto de vista das referências legais ainda não prioriza as responsabilidades ambientais dos profissionais formados. As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's) do Conselho Nacional de Educação – MEC para os Cursos de Design datam de 2004 (18 anos em 2022) e estão visivelmente desatualizadas. No seu Art. 3º, a Resolução define o perfil do egresso como:

Art. 3º O curso de graduação em Design deve ensejar, como perfil desejado do formando, capacitação para a apropriação do pensamento reflexivo e da sensibilidade artística, para que o designer seja apto a produzir projetos que envolvam sistemas de informações visuais, artísticas, estéticas, culturais e tecnológicas, observados o ajustamento histórico, os traços culturais e de desenvolvimento das comunidades bem como as características dos usuários e de seu contexto socioeconômico e cultural. (MEC, 2004)

Em nenhum momento as responsabilidades ambientais são mencionadas no perfil desejado do profissional de Design. Na mesma resolução, o art. 4º menciona as competências e habilidades do profissional de Design formado no Brasil. O item IV desse artigo coloca como competências desejadas:

IV - Visão sistêmica de projeto, manifestando capacidade de conceituá-lo a partir da combinação adequada de diversos componentes materiais e imateriais, processos de fabricação, aspectos econômicos, psicológicos e sociológicos do produto. (MEC, 2004)

Aqui cabe uma pergunta: Não caberia nesse item a consideração dos aspectos ambientais do produto para além dos econômicos, psicológicos e sociológicos citados?

Em toda a Resolução, encontramos apenas duas citações que fazem referência à necessidade de observações aos aspectos ambientais na atividade projetual. No art. 4º, item VIII, vemos a

primeira das duas citações: [...] ‘desenvolver uma visão histórica e prospectiva, centrada nos aspectos sócio-econômicos e culturais, revelando consciência das implicações econômicas, sociais, antropológicas, ambientais, estéticas e éticas de sua atividade.’ No Art. 5º, item I, quando da citação da organização curricular, a resolução coloca que nos conteúdos básicos deve haver [...] ‘estudos das relações usuário/objeto/meio ambiente’. (MEC, 2004).

Como percebemos, as duas únicas citações ocorrem de forma discreta, incipiente e pouco explicativa, fato que pode repercutir diretamente na pouca ou nenhuma exigência obrigatória deste conteúdo em alguns Cursos. Somando-se a isto, verifica-se que as metodologias projetuais clássicas de desenvolvimento de produtos, muitas ainda ensinadas sem grandes mudanças desde a oficialização da atividade do Design no Brasil na década de 60, se mostram desatualizadas, com pouco ou nenhum foco nos aspectos ambientais do produto. Contudo, embora as bases legais brasileiras sejam desatualizadas nesse aspecto, devemos ponderar que muitos Cursos superiores possuem em suas grades curriculares conteúdos e disciplinas que consideram as questões ambientais. Essas são iniciativas independentes das normativas as quais merecem destaque e consideração.

Em contraponto a esta realidade legal brasileira, em outros países, a formação da consciência ambiental, em muitos cursos, começa desde os primeiros passos do estudante na academia. As bases legais da educação em muitos países já preconizam estas questões de forma muito clara. Na França, por exemplo, uma educação superior que coloca os aspectos ambientais dentro das diretrizes dos cursos de Design e Engenharia gera resultados reais e promissores. A Start-up Finoptim (www.finoptim.eu), foi criada a partir de ideias desenvolvidas durante a formação dos estudantes no curso de Engenharia Industrial na Universidade Grenoble Alpes.

Especificamente na área do Design, ainda na França, já é possível encontrar cursos inteiramente voltados para esta abordagem. A Besign - The Sustainable Design School, é uma escola superior de Design com uma estrutura curricular inteiramente voltada para o Design Sustentável. O programa do curso prevê a inovação e sustentabilidade em todas as disciplinas e projetos com aplicações em produtos, espaços, serviços, sistemas, modelos de negócios e outros processos.

O perfil do egresso é estabelecido pela formação de um profissional comprometido com a preservação do meio ambiente e o bem-estar de homens e mulheres em todo o mundo. (BESIGN, 2022, tradução nossa). O Diploma de *Designer in Sustainable Innovation* é reconhecido pela RNCP da França (Registro Francês de Qualificação Profissional) com nível 7 de reconhecimento no Quadro de Qualificações Europeias.

A formação do designer no Brasil ainda tem muito a evoluir. Precisamos unir esforços e competências para:

- a) numa esfera nacional, provocar discussões que incidam em alterações nas DCN's visando a inserção obrigatória do conhecimento do Ciclo de Vida do produto e a consequente responsabilização também do designer nos impactos ambientais do produto projetado, e;
- b) numa esfera local, passarmos a construir dentro das universidades, a cultura do ‘pensamento ciclo de vida’, estimulando os alunos a pensarem nessa perspectiva desde os primeiros projetos, tornando esta prática uma praxe e não uma opção.

O projeto descrito neste artigo, em sua atuação local (Curso de Design da Universidade Federal da Paraíba – UFPB) procurou por meio das suas diversas ações inserir no Curso uma cultura normalizada do pensamento Ciclo de Vida.

Devemos dizer, no entanto, que não se trata de uma atividade fácil. Embora, em sua maioria, tenhamos docentes ‘sensíveis’ à causa, isso não basta. Não adianta apenas ser ‘sensível’ e sugerir estudos nesta linha, temos que acreditar e normalizar o conhecimento como regra projetual, desde o primeiro entendimento sobre o que é ser designer, passando pelas disciplinas de projeto e finalizando no Trabalho de Conclusão do Curso (TCC).

Acreditamos profundamente que conhecer os impactos que um produto gera – da seleção do material ao descarte final do produto - é antes de tudo escolher ser ético e responsável. Colocar o ‘pensamento ciclo de vida’ como regra e não como opção no processo de desenvolvimento de novos produtos é a única forma de continuarmos produzindo, gerando riquezas e inovações. Afinal, ‘não existirá negócios a serem feitos em um planeta morto’, como afirmou o respeitado ambientalista americano David Brower nos seus discursos premonitórios ainda no século passado.

6. Considerações Finais

Embora muitos Cursos superiores de Design no Brasil já possuam em suas estruturas curriculares componentes que tratam das questões ambientais, acreditamos que estimular e desenvolver este conhecimento de forma perene é imperativo para todos os Cursos e Instituições. É necessário investir na formação do aluno de graduação e na atualização do professor para que se possa cumprir a missão de devolver a sociedade profissionais mais responsáveis e preparados para o futuro.

O Projeto de Pesquisa ‘*Lifespan: Conhecendo a Vida dos Produtos*’, cujo resultados estão expostos neste artigo, propunha em seu objetivo principal a realização de pesquisas de conteúdo e produção de infográficos ilustrativos/informativos com o propósito de informar e orientar alunos do Curso de Design da UFPB para desenvolvimento de produtos considerando o ‘pensamento ciclo de vida’ durante todo o projeto. De modo específico, o projeto permitiu à alunos e professores se valer de informações e dados importantes para subsidiar, ou pelo menos, despertar reflexões sobre a importância de conhecer/considerar os impactos do novo produto projetado no meio ambiente.

A partir das pesquisas, 12 Ciclos de Vida de produtos diferentes foram modelados e ilustrados por meio da combinação de técnicas de ilustração isométrica e *flat design*. Em cada ciclo, separados por fase, foram apresentados os diversos tipos de impactos, evidenciando itens importantes como o consumo de energia, água e recursos naturais. O resultado do projeto possibilitou a produção de um e-book educativo para ser distribuído gratuitamente entre estudantes e professores. O material didático serve de referência para projetos de produtos com ciclos de vida iguais ou análogos aos apresentados.

A realização deste projeto, nos mostrou, entre outras coisas, que inserção do ‘pensamento ciclo de vida’ no ensino do projeto de produto das escolas de Design é necessária, urgente e deveria ser obrigatória. A pesquisa revelou à alunos e professores a ‘verdadeira’ vida dos produtos, mostrando que em muitos casos ela não é tão bonita quanto se vê. Devemos investir numa formação que entregue profissionais diferentes, sensíveis e responsáveis com a sua participação e contribuição com a preservação do planeta. Agir nacionalmente, provocando

debates sobre a necessidade de mudanças nas DCN's dos Cursos de Design e operar localmente com a tentativa de normalizar o pensamento ciclo de vida nas disciplinas de projeto, são os primeiros passos. Afinal, não podemos formar profissionais capazes de projetar futuros, sem conhecer e respeitar os limites da natureza no presente.

7. Referências

- ABRALATAS. **Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio.** Disponível em: <<http://www.abralatas.org.br/>>. Acesso em 11 Jun 2020.
- BARROS, Kléber da S. **A (verdadeira) vida dos produtos: 12 ciclos de vida de produtos-referência ilustrados para orientar projetos de produtos sustentáveis.** E-Book. Editora UFPB, 2021. Disponível em: <editora.ufpb.br>.
- BELTRÃO, N.E. de M. et al. **Algodão agroecológico: opção de agronegócio para o semiárido do Brasil.** Embrapa Algodão-Dокументos (INFOTECA-E), 2009.
- BESIGN. The Sustainable Design School. **Imagine the future of Design.** Disponível em: <<https://besignschool.com/>>. Acesso em 12 Abr 2022.
- BRAUNGART, M.; McDONOUGH, W. **Cradle to Cradle: criar e reciclar ilimitadamente.** Farrar, Straus and Giroux, 2002.
- CARDOSO, R. **Design para um mundo complexo.** São Paulo: Ubu Editora, 2016.
- FOSSATI, M.; FRANCESCONI, E. **Cartnet de Vie d'un T-Shirt.** ADEME - Agence de l'Environnement de la Maîtrise de l'Energie. França, 2013
- FRY, Tony. **Design as politics.** Loomsbury UK Academic, Londres, 2010.
- GOVBR. **Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares - Cursos de Graduação.** Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>>. Acesso em 14 Abr 2022.
- INSECTA. **30 dias sem lixo.** Rastreador de hábitos. E-Book. Disponível em: <<https://insectashoes.com/collections/ebooks>>. Acesso em 19 Jun 2020.
- INSTITUTO C&A. **Lançado relatório sobre o abuso de produtos químicos no cultivo do algodão.** Atualizado em 11 outubro 2017. Disponível em: <<https://www.institutocea.org.br/noticias/noticias/2017/10/lanado-relatorio-sobre-o-abuso-de-produtos-quimicos-no-cultivo-do-algodo>>. Acesso em: 30 Ago 2018.
- ISO 14040. **Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework.** International Organization for Standardization. Genève, Switerland, 2006.
- KAZAZIAN, Thierry (Org.). **Haverá a idade das coisas leves.** São Paulo : Editora Senac São Paulo, 2005.
- MARCOS, C.B.; KNIES, C.T.RUIZ, M.S.; **Produção, consumo e inovação sustentável das embalagens tetrapack na fabricação de telhas.** XX Engema - Encontro Internacional sobre Gestão Ambiental e Meio Ambiente, 2018.
- MEADOWS, D. H. ., MEADOWS, D. L. ., RANDERS, J., & BEHRENS, W. W. **The Limits to Growth : A Report to The Club of Rome.** Universe, 1972.
- MELO, Tristana Veras de. **Têxteis orgânico - nova moda.** Tese de Doutorado. Universidade do Minho, 2009.
- NARDINELLI, C. **Industrial Revolution and the Standard of Living, 2008.** Disponível em: <<http://www.econlib.org/library/Enc/IndustrialRevolutionandtheStandardofLiving.html>> Acesso

em:15 Jun 2015

PINHEIRO, Eliane; DE FRANCISCO, Antonio Carlos. **O desempenho ambiental e o descarte de resíduos têxteis nas indústrias de confecções: uma abordagem teórica.** Revista Sustentabilidade e Responsabilidade Social, p. 41, pdf. 2013.

SANTOS, Adriana de Paula Lacerda; FERNANDES, Diego Sanches. **Análise do impacto ambiental gerados no ciclo de vida de um tecido de malha.** Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 4, n. 7, p. 1-17, 2012.

TETRA Pack em números. **Tetrapack**, 2020. Disponível em: <www.tetrapak.com.br/about/facts-figures>. Acesso em: 11 Jun 2020.