



LIVRO IMPRESSO E DIGITAL – IMPACTOS AMBIENTAIS E POSSIBILIDADES

Juliana Cristina da Silva Cassaro*

Mestranda em Design pela Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Brasil

juliana.cris@gmail.com

Edson José Carpintero Rezende

Doutor em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFMG, Brasil

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Brasil

edson.carpintero@gmail.com

Resumo

O objeto livro tem evoluído ao longo da sua história acompanhando os avanços tecnológicos da sua época. Entretanto, muito se discute sobre a sobrevivência do livro impresso e do impacto ambiental do livro digital em relação ao impresso. Diante disso, esta pesquisa pretende comparar o impacto ambiental provocado tanto pelo livro impresso quanto pelo livro digital a partir da comparação de emissão de CO₂ e análise do ciclo de vida desses produtos. Utilizou-se o método comparativo a partir de uma base de dados secundários referente à emissão de CO₂ e posteriormente analisou-se o ciclo de vida dos dois produtos. Para o livro impresso, foram utilizados dados de duas pesquisas de 2008, uma nos Estados Unidos (EUA) e outra na França, relacionadas à emissão de CO₂. Para o livro digital, buscou-se relatórios ambientais da Apple e Amazon sobre o iPad e Kindle, respectivamente, e fez-se a comparação entre a emissão de CO₂ do livro impresso e do suporte digital. Além disso, apresenta um ciclo de vida do livro impresso e do livro digital, adaptado da publicação da Publishing Trendsetter de novembro de 2011, e realiza uma análise comparativa dos processos. Percebeu-se que ainda há lacunas nos dados levantados, impossibilitando uma análise definitiva. No entanto, foi possível indicar tendências para: um melhor desempenho ambiental do livro digital; possibilidade de convivência harmônica entre esses dois objetos; e a existência de um campo de pesquisa e atuação do designer.

Palavras-chave: livro digital; livro impresso; e-book; sustentabilidade; design

PRINTED BOOK AND DIGITAL - ENVIRONMENTAL IMPACTS AND POSSIBILITIES

Abstract

The book object has been evolved over its story following the technologic advances of its time. However, there is a discussion about the printed book's survival and the digital book's environmental impact in relation to the printed book. Thereby, this research intends comparing the environmental

*Autor para correspondência / Author for correspondence / Autor para la correspondencia: Juliana Cristina da Silva Cassaro - Rua Saul de Navarro, 200, Ed. San Diego, Bloco A – AP 402 - Praia do Canto – Vitória – ES - CEP: 29055-360

Data do recebimento do artigo (received): 14/07/2016

Desk Review

Data do aceite de publicação (accepted): 12/01/2017

Double BlindReview

impact between the printed book and the digital book using the CO₂ emission comparison and the life cycle analyses of this products. It was utilized the comparative method from a secondary data

basis regarding the CO₂ emission and after that the life cycle analyses of both products. About the printed book, it was used the data of two researches of 2008, one conducted in the United States (EUA) and another one in France,, regarding CO₂ emission. For the digital book, it was sought Apple and Amazon's environmental report about iPad and Kindle, respectively, and done the comparison between the printed and digital book in relation to CO₂ emission. Moreover, present a life cycle of the printed book and digital book, adapted of Publishing Trendsetter in November 2011, and made a comparative analyses of the processes. It was realized there is some gaps on collected datas, precluding a definitive analyse. However, it was possible imply trends to: best environmental performance of the digital book; possibility in harmonic living between both objects; and the existence of a search field and designer actuation.

Keywords: digital book; printed book. e-book; sustainability; design.

LIBRO IMPRESO Y DIGITAL - IMPACTOS AMBIENTALES Y POSIBILIDADES

Resumen

El libro impreso ha evolucionado a lo largo de la historia en consonancia con los avances tecnológicos de su época. Sin embargo, existe un debate acerca de la supervivencia del libro impreso, por un lado y del impacto ambiental del libro digital cuando lo comparamos con el libro impreso, por otro. De este modo, este estudio pretende contrastar el impacto ambiental entre el libro impreso y el libro digital mediante la comparación de las emisiones de CO₂ y el análisis del ciclo de vida de estos productos. Se utilizó el método comparativo, a partir de una base de datos secundaria en lo que se refiere a la emisión de CO₂, realizando posteriormente un análisis del ciclo de vida de ambos los productos. En cuanto al libro impreso, fueron utilizados los datos de dos investigaciones llevadas a cabo en 2008 sobre su relación con las emisiones de CO₂, una realizada en los Estados Unidos (EUA) y otra en Francia. Para el libro digital, se utilizó informes ambientales de Apple sobre iPad y de Amazon sobre el Kindle, realizando a posteriori una comparación entre las emisiones de CO₂ del libro impreso y el digital. Por otra parte, se presentó un ciclo de vida del libro impreso y del libro digital, adaptado de Publishing Trendsetter en noviembre de 2011, y se realizó un análisis comparativo de los procesos. Durante el proceso nos percatamos de que todavía existen algunas lagunas en los datos recopilados, lo que supone limitaciones a la hora de llevar a cabo un análisis definitivo. Sin embargo, fue posible apuntar algunas tendencias para: el mejor rendimiento del libro digital en materia de medio ambiente; las posibilidades en la coexistencia equilibrada entre ambos objetos; y, por último, la existencia de un campo de investigación y de intervención del diseñador gráfico.

Palabras clave: libro digital; libro impreso; libro electrónico; sostenibilidad; diseño gráfico.

1. INTRODUÇÃO

O mundo tem presenciado novos objetos e serviços criados pelos avanços tecnológicos desenvolvidos pelo homem. Diariamente são apresentados novos televisores, *smartphones*, computadores, máquinas de lavar roupas, de lavar louças, geladeiras, tablets, câmeras fotográficas, entre outros, que têm incorporado cada vez mais tecnologia e realizado multitarefas.

O objeto livro, ao longo da sua existência, também evoluiu conforme os avanços tecnológicos de sua época. É comum comparar a revolução eletrônica atual do livro com a revolução de Gutenberg, afinal, a reprodução de um texto só era possível de forma manuscrita e, com a invenção dos tipos móveis baseado na prensa, ocorreu uma transformação na relação com a cultura escrita. Houve uma redução no custo de produção, agora diluída nas tiragens e no tempo de reprodução, mas, ao se analisar de forma mais profunda, percebe-se que a transformação não foi tão absoluta. O livro manuscrito (sobretudo nos séculos XIV e XV) e um livro pós-Gutenberg baseiam-se nas mesmas estruturas fundamentais, ou seja, as do códex (manuscritos que surgiram no século I gravados em madeira, geralmente em pergaminho, que substituíram os manuscritos em rolos). Ambos são compostos por folhas dobradas, determinando o seu formato, encadernados e possuem identificações do texto como paginação, numeração, índices e sumários. Há, portanto, uma continuidade muito forte entre o manuscrito e o impresso (Chartier, 1998).

Entretanto, a leitura de um texto eletrônico cria uma organização e uma estruturação diferente da de um leitor de livro em rolo, manuscrito ou impresso. Ela não deve ocorrer com o pensamento de que o leitor busca um caminho traçado pelo autor, mas sim que ele pode decidir traçar seu próprio caminho e escolher em que link clicar. A passagem para a leitura em tela representa uma mudança nas estruturas do suporte, na organização, na maneira de escrever, visualizar, reproduzir, distribuir e na maneira de ler (Chartier, 1998; Farbiarz, 2008; Pires, 2005).

Com a criação do leitor digital (*e-reader*) Kindle, em 2007, pela Amazon, o mercado do livro digital tornou-se realidade. Nos Estados Unidos (Tabela 1), dados da Associação das Editoras Americanas – AAP (<http://publishers.org/>) com mais de 1.200 (mil e duzentos) associados, e que desde 2002 apura a venda de e-book (livro digital) no mercado americano, mostram que em 2012 foram vendidos 465,4 milhões de unidades de e-books, um crescimento de 33,37% no faturamento. Em 2013, o crescimento no faturamento foi de 3,81%, alcançando a venda de 512 milhões de unidades. Em 2014, houve uma pequena redução da quantidade de unidades vendidas, fechando o ano com mais 510 milhões, mas com um aumento de 3,8% no faturamento. Segundo a AAP, de janeiro a setembro de 2015 foi registrado um declínio de 11% no faturamento dos e-book impulsionado pela redução de 44,8% na venda de e-book para crianças.

Tabela 1.

Unidades vendidas e faturamento de e-books nos EUA.

Ano	Unidades Vendidas	Faturamento
2012	465,4 milhões	+ 33,37%
2013	512 milhões	+ 3,81%
2014	510 milhões	+ 3,8%
2015 (jan. a set.)		- 11%

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados encontrados no site da Associação das Editoras Americanas. Recuperado em 12 de fevereiro, 2016 de <http://publishers.org/>.

No Brasil, segundo a pesquisa Produção e Venda do Setor Editorial do ano de 2013 e 2014 realizada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas - Fipe - por encomenda da Câmara Brasileira do Livro e do Sindicato Nacional de Editores, e segundo o Relatório de Gestão 2014 da Câmara Brasileira do Livro, tanto o faturamento quanto as unidades vendidas de livros digitais aumentaram ao longo dos anos. Conforme a Tabela 2, em 2012 foram vendidos pouco mais de 235 mil livros, obtendo-se um faturamento de aproximadamente 4 milhões de reais. Já em 2013, ano de maior crescimento desse segmento no país, as unidades vendidas ultrapassaram 889 mil, e o faturamento fechou o ano com 12,7 milhões de reais. Em 2014, as vendas continuaram aumentando e as unidades ultrapassaram 1,2 milhões, com o faturamento alcançando quase 17 milhões.

Tabela 2.

Unidades vendidas e faturamento de e-books no Brasil

Ano	Unidades Vendidas	Faturamento
2012	235,22 mil	R\$ 3,9 milhões
2013	889,146 mil	R\$ 12,7 milhões
2014	1.213,062 milhões	R\$ 17 milhões

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados publicados no documento de Apresentação da pesquisa FIPE CBL/SNEL de 2013 e 2014 e no Relatório de Gestão 2014. Todos recuperados em 12 de fevereiro, 2016, de <http://www.cbl.org.br/telas/cbl/downloads.aspx>

Diante desse novo momento, com o surgimento dos livros digitais, houve especulações quanto ao fim do livro impresso e quanto a maior sustentabilidade do livro impresso comparado ao livro digital. Quanto à primeira colocação, alguns estudiosos, como Chartier (1998), Eco e Carrier (2009) já se pronunciaram, afirmando que o fim do livro impresso não existirá. O que eles acreditam é na coexistência dos dois recursos. A segunda colocação, objeto de discussão deste artigo, exige uma análise mais detalhada, apresentada a seguir.

Em suma, o objetivo desta pesquisa consistiu em realizar uma comparação entre o livro impresso e digital relacionada ao impacto ambiental, com o propósito de investigar e discutir os caminhos que possibilitem, a esses dois recursos de leitura, uma melhor sustentabilidade.

2. METODOLOGIA

Para esta investigação utilizou-se o método comparativo. Inicialmente, buscou-se dados secundários que contenham níveis da emissão de Dióxido de Carbono - CO₂ - tanto na produção do livro impresso quanto no suporte do livro digital.

Os dados quanto à emissão de CO₂ do livro impresso foram extraídos de duas pesquisas de 2008, uma nos Estados Unidos, encomendada pela Green Press Initiative e pelo Book Industry Study Group, e outra na França, solicitada pela Editora Hachette Livre (maior editor francês) e realizada pelo Instituto Carbone 4. Essas pesquisas calcularam a pegada de carbono, ou seja, as emissões globais de gases de efeito estufa emitidos no ciclo de vida do livro impresso. Quanto à emissão de CO₂ para o livro digital, as pesquisas de análise do impacto ambiental consideram, em sua base de cálculo, o impacto da produção do suporte de leitura do usuário. Diante disso, foram utilizados relatórios ambientais da Apple, para o equipamento iPad, e da Amazon, para o equipamento Kindle, quanto à emissão de CO₂ de seus dispositivos. Optou-se por esses dois equipamentos por serem produtos muito conhecidos atualmente no Brasil. Esta pesquisa apresenta os relatórios da Apple de 2013 e 2016 para 5 (cinco) diferentes modelos do iPad, entretanto, o modelo usado para a análise foi o iPad Pro (12.9-inch), por ser o de maior taxa de emissão de CO₂. Quanto ao Kindle, o relatório da Amazon não especifica o modelo. Diante disso, o dado utilizado refere-se àquele apresentado como resultado da pesquisa realizada em 2009.

Na primeira análise realizou-se a comparação direta entre a emissão de CO₂ do livro impresso e do suporte digital, para obter a proporção de livros digitais a ser lida, de forma a alcançar o equilíbrio entre o impacto da produção do suporte digital em comparação ao livro impresso. Diante do resultado, a quantidade de livros digitais foi diluída dentro de 4 anos, estimativa de anos de vida do equipamento.

Uma outra ferramenta importante para entender o processo e os impactos de um produto é o desenvolvimento e avaliação do seu ciclo de vida. Segundo Manzini e Vezzoli (2002), a análise do ciclo de vida é complexa, pois não se considera somente o produto ou o material que o compõe, mas todas as interações dentro dos processos do ciclo de vida, ou seja, o produto é visto como um sistema. Lemos e Barros (2006) visualizam o ciclo de vida como um instrumento de gestão ambiental, seja de um produto ou serviço, que analisa os aspectos ambientais desde a sua origem até a disposição final. Seguindo esse pensamento Manzini e Vezzoli (2002), também compreendem o ciclo de vida como um conjunto de processos e os reagrupam nas seguintes fases: pré-produção; produção; distribuição; uso; descarte.

Diante disso, o segundo ponto de análise foi comparar as etapas do ciclo de vida do livro impresso e digital. Utilizou-se como base o ciclo de vida do livro impresso publicado pela Publishing Trendsetter em novembro de 2011. Entretanto, o ciclo de vida de vida foi adaptado por entender que

desconsideraram algumas etapas importantes para uma reflexão mais completa do livro impresso. O ciclo de vida de um livro impresso segundo a Publishing Trendsetter (2011) possui 3 etapas, são elas: **escrita, produção e publicidade/venda**. A primeira adaptação foi a inserção de duas novas etapas ao final do processo, a de **distribuição** e a do **uso/descarte do livro**, visto que se trata de dois momentos dentro do ciclo de vida do produto não contemplados no estudo original. Ademais, foram realizadas inclusões do livro digital nas etapas oportunas, mostrando a diferenciação entre o livro impresso e o digital. Vale ressaltar também que o ciclo de vida apresentado nesta pesquisa não contempla a produção do suporte digital, somente o produto livro, impresso ou digital.

Ao final, pretendeu-se expor uma reflexão sobre os possíveis caminhos para uma melhor sustentabilidade dos dois recursos.

3. IMPACTO AMBIENTAL DO LIVRO IMPRESSO E LIVRO DIGITAL

3.1. Livro impresso quanto a emissão de CO₂.

A pesquisa realizada na França pelo Instituto Carbone 4 mede a pegada de carbono dos livros publicados pela Editora Hachette Livre no ano de 2008. Segundo essa pesquisa, a editora emitiu 178.000 toneladas de CO₂ para 163 milhões de exemplares publicados que, convertidos em livros, tem um valor de 1 kg, em média, por unidade.

O relatório sobre o impacto ambiental da indústria do livro nos EUA encomendada pela Green Press Initiative e o Book Industry Study Group concluiu que a indústria do livro emitiu 12,4 milhões de toneladas de CO₂, ou seja, 8,85 libras (aproximadamente 4 kg) por livro vendido.

3.2. Livro digital quanto à emissão de CO₂

3.2.1. Apple

De acordo com os relatórios ambientais da Apple, o mais antigo de 2013 e o mais recente de 2016, os 5 modelos comercializados de iPad, (Figura 1) têm na etapa de produção a maior emissão de CO₂, responsáveis por pelo menos 80%. A segunda etapa de maior emissão está no consumo do usuário, variando de 9% a 14%, de acordo com o modelo.

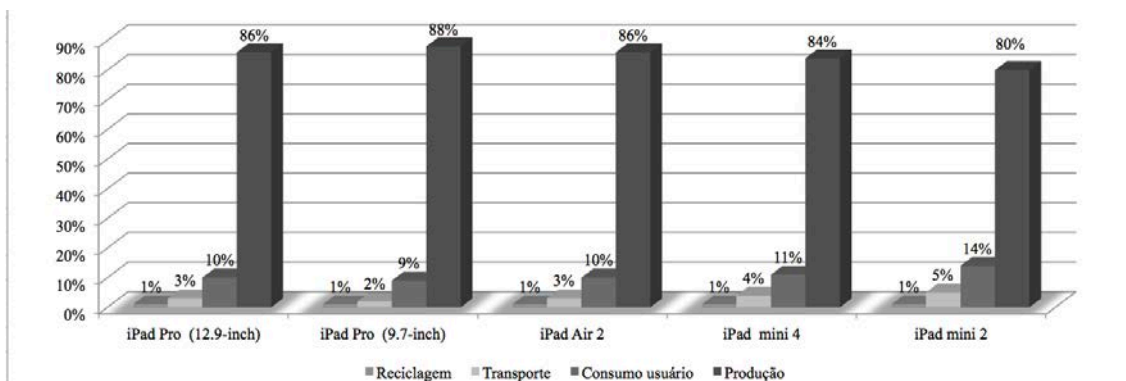


Figura 1. Porcentagem de emissões de CO₂ nas fases do ciclo de vida dos modelos de iPad.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos relatórios ambientais da Apple. Todos recuperados em 1º de abril, 2016, de <http://www.apple.com/environment/reports/>

Segundo esses relatórios, o valor total de emissão do CO₂ durante todo o ciclo de vida também varia de acordo com o modelo e pode ser visualizado na Figura 2. Observa-se uma grande diferença no valor de CO₂, sendo o modelo mini o que apresenta menor valor de emissão, 120kg, e os modelos Pro (12.9-inch e 9.7-inch) os de maior emissão, de 270kg e 210kg, respectivamente.

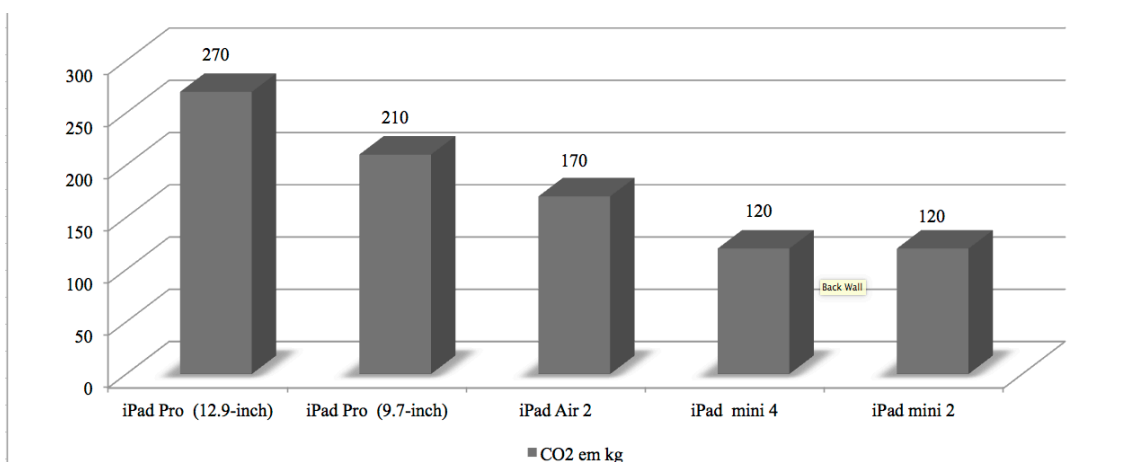


Figura 2. Emissões de CO₂ no ciclo de vida dos modelos de iPad.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos relatórios da Apple. Todos recuperado em 1º de abril, 2016, de <http://www.apple.com/environment/reports/>

Para comparar o livro impresso e o iPad serão utilizados dados do iPad Pro (12.9-inch), por ser o modelo com maior valor de emissão, em consequência, o de maior impacto ambiental. Assim, ao se considerar que um livro nos EUA emite cerca de 4kg de CO₂, para que a emissão de poluentes do iPad (270kg) se equilibre com a do livro impresso, o usuário deve ler 67,5 livros digitais. Ao comparar com os livros impressos franceses, que emitem 1kg de CO₂, o usuário deveria ler 270 livros digitais. Esta análise pode ser diluída dentro do tempo de vida do suporte digital, então, se eles têm 4 (quatro) anos de vida útil, a leitura no iPad corresponderia a 16,8 livros digitais por ano nos EUA e a 67,5 livros digitais na França.

3.2.2. Amazon

A Amazon é muito sigilosa sobre suas práticas comerciais, principalmente sobre a produção e o impacto ambiental do Kindle. A pesquisa mais atual e conhecida foi realizada pela Cleantech de

forma independente no ano de 2009. A autora Ritch (2009), responsável pela pesquisa, afirma que o Kindle responde pela emissão de 168kg de CO₂. Tendo como base a emissão do livro impresso nos EUA, para que o dispositivo Kindle equilibre em impacto, o usuário deverá ler 42 livros digitais, e nos cálculos franceses 168 livros digitais. Ao se considerar de 4 anos a estimativa de vida desse suporte, o usuário deverá ler 10,5 livros digitais por ano nos EUA e 42 livros por ano na França. Na Tabela 3 é possível visualizar claramente a quantidade de livros digitais que devem ser lidos para equilibrar a emissão de CO₂ entre o livro impresso e o digital.

Tabela 3.

Quantidade de leitura de livros digitais para equilibrar a emissão de CO₂ entre livro impresso e o digital

Livro impresso	Livros digitais			
	iPad (270kg de CO ₂)		Kindle (168kg de CO ₂)	
	(por ano)	(total de 4 anos)	(por ano)	(total de 4 anos)
EUA (4kg de CO ₂ por livro)	16,8 livros	67,5 livros	10,5 livros	42 livros
França (1kg de CO ₂ por livro)	67,5 livros	270 livros	42 livros	168 livros

Fonte: Elaborada pelo autor

Entretanto, o mesmo relatório sobre impacto do Kindle afirma que no seu primeiro ano de vida ele já recupera a emissão da sua produção. Para essa análise, tomou-se como base que o usuário compra 3 livros digitais por mês, gerando um total de 36 livros por ano. Ao mesmo tempo, o relatório afirmou que o livro digital não substitui o livro impresso na proporção 1:1 (um pra um). Em média, cada usuário compra de 1,6 a 1,7 livros digitais para cada livro impresso. Isso gera uma redução na compra e no impacto do livro impresso equivalente a 22,5 livros por ano. Segundo essa pesquisa, o valor de emissão do livro impresso é de 7,46 kg de CO₂ (esse valor foi baseado em três estudos independentes que utilizaram calculadoras de análise de ciclo de vida para avaliar o impacto das matérias-primas). Desse modo, a diminuição na compra de livros impressos comparada com a sua emissão geraria uma redução de 167,85 kg de CO₂ emitidos no meio ambiente por cada Kindle em 1 (um) ano (Ritch, 2009).

Tabela 4.

Recuperação da emissão de CO₂ para produção do *Kindle* no primeiro ano de vida

Dados	Por ano
Clientes da Amazon compram em média	36 livros digitais
Proporção de compra de livros digitais por livros impresso dos clientes	1,6
Redução de compra de livros impresso	22,5 livros impressos
Emissão de CO ₂ para cada livros impresso	7,46 kg
Redução de emissão de CO₂	167,85 kg

Fonte: Elaborada pelo autor

3.3. Ciclo de vida do livro impresso e digital

A figura 3 apresenta o ciclo de vida do livro impresso e do livro digital, adaptado da publicação da Publishing Trendsetter em novembro de 2011 e melhor explicada a seguir.

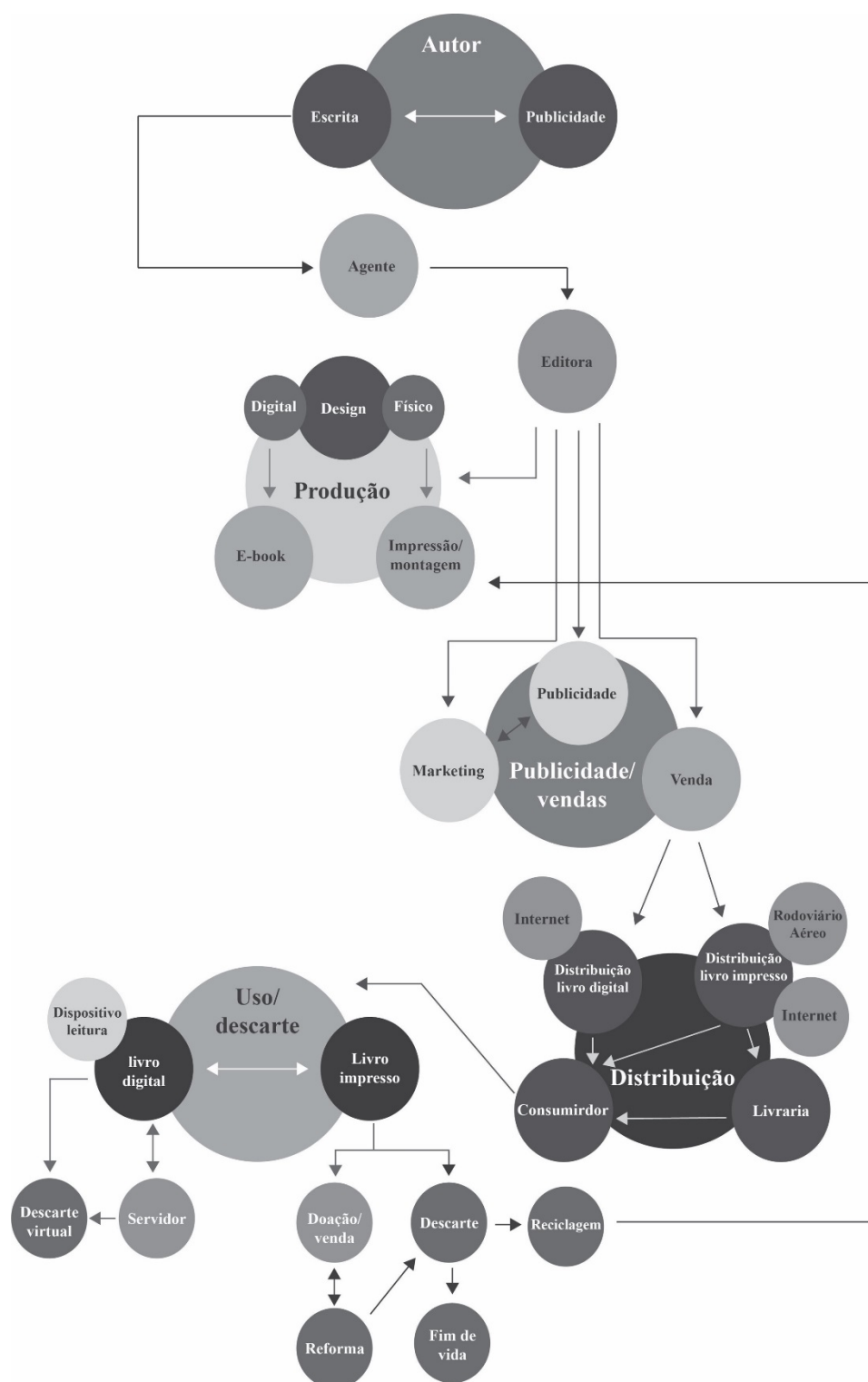


Figura 3. Ciclo de vida do livro impresso e digital.

Fonte: Adaptado de Publishing Trendsetter. Recuperado em 13 de fevereiro, 2016, de <http://publishingtrendsetter.com/life-cycle-book/>

Na etapa de **escrita**, o autor tem a ideia do livro e o escreve. Além disso, faz publicidade do mesmo por meio de blogs, redes sociais e/ou outros recursos, como auxílio na venda do livro. O autor

envia seu livro para um agente, que irá avaliar seu potencial e a representação do autor junto a uma editora. Esse agente negocia com a editora, que planejará o fluxo de trabalho e o cronograma do projeto, além de trabalhar com o autor nos ajustes da estrutura do livro para alcançar o objetivo desejado (Publishing Trendsetter, 2011).

Para Publishing Trendsetter (2011), é na etapa de **produção** que acontece o processo de editoração e impressão do livro. No setor de *Design* define-se o projeto gráfico da capa, das páginas internas do livro e se faz a diagramação. Nesse ponto realiza-se uma adaptação no ciclo de vida, separando-se a concepção gráfica do livro impresso e do digital. Entende-se que são produtos diferentes e que necessitam de um trabalho gráfico apropriado para a forma de utilização de cada um. Além disso, a partir desse ponto percebe-se a diferença entre os dois ciclos de vida. Finalizado a etapa de editoração, o *e-book* é produzido e o livro impresso passa pelo processo de impressão/montagem. Para o livro impresso, a etapa de impressão (incluindo desde a fabricação do papel), é uma das etapas de maior impacto ambiental, responsável por boa parte da emissão de CO₂.

A partir desse momento a Publishing Trendsetter (2011) realiza o processo de marketing e publicidade do livro para alavancar sua venda e a distribuição às editoras. Com isso, tem-se seu ciclo de vida finalizado. Entretanto, observa-se a necessidade de continuar o ciclo de vida original, destacando a fase de **distribuição** dentro do processo e fazendo a distinção para os dois objetos. Nessa fase, seja com a venda *on-line* ou pela livraria física, o transporte do livro impresso ocorrerá por vias terrestres ou aéreas até chegar ao usuário. No livro digital, a distribuição é feita com a transmissão de dados de forma *on-line* entre os servidores da empresa e os dispositivos dos usuários.

A última etapa, incluída por não contemplar o ciclo de vida original, é a de **uso/descarte do livro**. Momento importante, pois é possível identificar diferenças no uso e nas formas de descartes entre os dois suportes. Quanto ao **uso**, o livro digital precisa de um dispositivo de leitura e estar sempre disponível via servidor da empresa. Isso gera uma demanda de energia e de equipamentos para manter todos os livros digitais disponíveis no servidor, assim como para leitura. Este é um dos pontos de grande discussão ao comparar os dois livros, visto que o impresso não necessita de mais nenhuma estrutura para ser lido. Por conta disso, para minimizar o impacto do livro digital nessa etapa, é importante que as empresas invistam em tecnologias que reduzam o impacto de produção e manutenção de seus servidores, possibilitando potencializar o uso do livro digital.

Quanto ao **descarte**, o livro digital também leva desvantagem comparado ao impresso. Atualmente, somente o usuário que o comprou tem acesso a ele, já que fica vinculado a sua conta e a seus dispositivos. Caso não queira mais o livro, a única solução é deletá-lo. Entretanto, esse livro digital continua disponível nos sistemas da empresa, somente finalizando seu ciclo se for deletado no servidor da empresa. O livro impresso possibilita uma extensão da sua vida quando quem o comprou

o doa, vende a outras pessoas ou a instituições (bibliotecas, sebos, entre outros), ou até realiza uma reforma. Mas, caso o destino seja realmente o fim do livro impresso, ele poderá ser reciclado e realimentar o processo de impressão de novos livros.

4. DISCUSSÃO

Os dados da emissão de CO₂ do livro impresso não esclarecem as características desse livro quanto ao número de páginas e tipos de acabamento. Diante disso, a comparação 1 (um) livro impresso para 1(um) livro digital se torna vaga e imprecisa. Além disso, a possibilidade do usuário baixar/comprar a qualquer momento um livro digital pode gerar uma potencialidade de leitura, impossibilitando essa proporção 1:1.

Ao mesmo tempo, os dados de emissão do CO₂ não consideram todas as diversas formas de usos e interação do suporte digital, gerando uma comparação nem sempre verdadeira. Quando se compara somente o quesito emissão de CO₂, fica claro que o livro impresso se mostra muito mais ecologicamente correto do que o livro digital. No entanto, essa comparação é feita considerando que a pessoa comprou um dispositivo de leitura e esse somente será usado para leitura de livros. Entretanto, essa não é a única realidade possível, visto que as pessoas podem usar esses mesmos dispositivos para ler um jornal, uma revista, acessar a internet, ler e-mails, jogar, entre outras ações, o que diminui o impacto ambiental do livro digital. Se o indivíduo gasta somente 15% da energia do dispositivo lendo livro digital e o restante do tempo visualizando outras informações, o cálculo do impacto do livro digital deve considerar somente os 15% de uso do dispositivo.

Outra possibilidade é o usuário já ter um dispositivo (*smartphone*, computador, *tablet*) que possibilita a leitura de livro digital e não precisar comprar um aparelho para isso. Ao pensar assim, o impacto do livro digital se torna muito menor do que o do impresso, visto que o maior impacto do livro digital está na inclusão da compra de um suporte de leitura.

Outro ponto importante para análise é o desenvolvimento de mecanismos que possibilitem o aumento do ciclo de vida do livro digital. Atualmente, as editoras têm extensões de arquivos próprios e vinculam a compra do livro ao usuário. Isso impede que as pessoas possam compartilhar seus livros digitais e ficam limitados aos aplicativos de leitura da editora. Se comparar com o livro impresso, a possibilidade de compartilhamento, doação e até revenda de livro é incentivada, e isso não gera nenhum desconforto ético para as editoras e muito menos para os autores. Por que no livro digital isso é dificultado e visto como problema por questões de direitos autorais?

A Amazon (<http://www.amazon.com.br>) lançou em 2014 o *Kindle Unlimited*, que é um sistema de assinatura de livros em que se paga R\$ 19,99 por mês e pode acessar quantos livros quiser. Sem levantar a questão da forma de pagamento para as editoras e autores, esta é outra opção de serviço do

livro digital. Outra ideia poderia ser o aluguel de livros, pois nem todos os livros comprados são lidos por completo. Alguns apenas buscam informações específicas contidas nele, mas o leitor é obrigado a comprar o livro para acessá-las. Se o usuário pudesse alugar esse livro por um determinado tempo ele teria acesso somente ao que precisa. Os dois exemplos expostos modificam a maneira de se relacionar com o livro digital, ampliando sua forma de uso, diante de sua nova característica, ser digital.

Como dito no início, o livro digital não irá extinguir o livro impresso. Há espaço e necessidades para os dois suportes. Ainda existem muitas pessoas que preferem livro impresso, que gostam de tê-lo em suas estantes, e como um objeto simbólico. Ao mesmo tempo, em algumas situações são inegáveis as vantagens de livros em formato digital: por estar em memórias de um objeto físico único (*e-reader*, *tablete*, *smartphone* ou *notebook*) de pouco peso, facilitam a circulação de vários livros; bem como a pesquisa por um determinado trecho do texto, graças aos recursos de busca.

Contudo, para que o livro digital possa ser mais bem aceito pelos usuários, é importante o investimento na qualidade dos equipamentos, principalmente relacionado ao conforto visual na hora da leitura. A necessidade de comprar um equipamento específico para leitura com mais conforto, mesmo para alguém que não tem grandes hábitos de leitura, torna-se um empecilho para utilizar e incorporar a leitura em tela como hábito. É preciso que as telas de computadores, *smartphones* e *tablets* incorporem tecnologias geradoras de maior conforto no uso desses equipamentos para a leitura em tela.

Como última sugestão, outro investimento importante é na exploração de novas experiências de leituras possibilitadas pelo livro digital. Atualmente, a maioria dos livros digitais são cópias fiéis do livro impresso, mas esse novo suporte, diferente do impresso, possibilita a inclusão de *hiperlinks*, vídeos, animações interativas, recursos de áudios, entre outros, que enriquece e favorece uma nova forma de leitura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto ambiental desses dois objetos – livro impresso e livro digital – permite análises complexas, porém pouco conclusivas, tendo em vista que os dados levantados ainda apresentam lacunas a serem preenchidas. Além disso, o impacto ambiental do livro digital é composto de variantes, uma vez que o comportamento do usuário influencia diretamente essa análise. Por isso, há necessidades de novas pesquisas que ofereçam dados mais consistentes e que permitam uma comparação mais eficiente.

Entretanto, fica claro que existe espaço para os dois objetos. É possível ainda realizar investimentos que proporcionem mais flexibilidade de uso (revenda, empréstimo, doação, entre

outros) do livro digital, assim como na qualidade de leitura, independente do dispositivo. Além disso, em todas as análises feitas neste trabalho, tem-se um universo de atuação do designer a ser explorado no livro digital. Inicia-se na concepção física do dispositivo e continua até o planejamento visual, interativo, ergonômico, de usabilidade e de navegação. Os recursos multimídias estão criando uma rede de comunicação que explora os diversos sentidos do ser humano, exigindo o desenvolvimento de artefatos que não se preocupam somente com o conteúdo, mas que geram experiência de interação com o usuário. O que se pode desejar do futuro do livro digital é que ele explore suas potencialidades e, quem sabe, crie uma nova experiência de ler e de se relacionar com o livro.

REFERÊNCIAS

Chartier, R. (1998). *A aventura do livro: do leitor ao navegador: conversações com Jean Lebrun*. São Paulo: UNESP/IMESP.

Manzini, E., & Vezzoli, C. (2002). *O desenvolvimento de produtos sustentáveis*. São Paulo: Ed. USP.

Pires, J. de A. (2005). *A reconstrução do livro: um estudo em design acerca das possibilidades do livro a partir da hipertextualidade eletrônica*. Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Farbiarz, A. (2008). Entre o linear e não-linear do texto impresso e eletrônico. In J. L. Farbiarz & A. Farbiarz, & L. A. L. Coelho (Orgs.). *Os lugares do design na leitura*. Rio de Janeiro: Editora Novas Ideias.

Green Press Initiative (2008). *Environmental impacts of e-books*. Recuperado em 12 de fevereiro, 2016, de <http://www.greenpressinitiative.org/documents/ebooks.pdf>

Eco, U., & Carrière, J. (2009). *Não contem com o fim do livro*. Rio de Janeiro: Record.

Ritch, E. (2009). *The environmental impact of Amazon's kindle*. Cleantech Group LLC. Recuperado em 11 fevereiro, 2016, de http://www.tkearth.com/downloads/thoughts_ereaders.pdf

Carbone 4 (2011). *Livre ou iPad?*. Recuperado em 11 de fevereiro, 2016, de http://www.carbone4.com/fr/1_actu_de_carbone_4/livre-ou-ipad

Publishing Trendsetter (2011). *Life cycle of a book*. Recuperado em 12 de fevereiro, 2016, de <http://publishingtrendsetter.com/wp-content/uploads/2011/11/Book-Cycle-FINAL.pdf>

Apple. (2013). *iPad mini 2 - Environmental report*. Recuperado em 1 abril, 2016, de http://images.apple.com/environment/pdf/products/ipad/iPadmini2_PER_sept2015.pdf

Apple. (2014). *iPad Air 2 - Environmental report*. Recuperado em 1 abril, 2016, de http://images.apple.com/environment/pdf/products/ipad/iPadAir2_PER_oct2014.pdf

Apple. (2015). *iPad Pro 12.9-inch - Environmental report*. Recuperado em 1 abril, 2016, de http://images.apple.com/environment/pdf/products/ipad/12.9-inch_iPad_Pro_PER_nov2015.pdf

Apple. (2015). *iPad mini 4 - Environmental report*. Recuperado em 1 abril, 2016, de http://images.apple.com/environment/pdf/products/ipad/iPadmini4_PER_sept2015.pdf

Apple. (2016). *iPad Pro 9.7-inch - Environmental report*. Recuperado em 1 abril 2016, de http://images.apple.com/environment/pdf/products/ipad/9.7-inch_iPadPro_PER_mar2016.pdf

Câmara Brasileira do Livro, & Sindicato Nacional de Editores. (2013). *Apresentação pesquisa FIPE CBL/SNEL 2013*. Recuperado em 12 de fevereiro, 2016, de <http://www.cbl.org.br/telas/cbl/downloads.aspx>.

Câmara Brasileira do Livro, & Sindicato Nacional de Editores. (2014). *Apresentação pesquisa FIPE CBL/SNEL 2014*. Recuperado em 12 de fevereiro, 2016, de <http://www.cbl.org.br/telas/cbl/downloads.aspx>.

Câmara Brasileira do Livro. (2014). *Relatório de gestão 2014*. Recuperado em 12 de fevereiro, 2016, de <http://www.cbl.org.br/telas/cbl/downloads.aspx>.