



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**  
**CURSO DE BIBLIOTECONOMIA**

**ADRIANE LOUISE BARBOSA MACÊDO**

**DA CELULOSE AO SILÍCIO:** um estudo da relação entre o livro impresso e o suporte de leitura digital na perspectiva ambiental

**RECIFE**

**2024**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**  
**CURSO DE BIBLIOTECONOMIA**

**ADRIANE LOUISE BARBOSA MACÊDO**

**DA CELULOSE AO SILÍCIO:** um estudo da relação entre o livro impresso e o suporte de leitura digital na perspectiva ambiental

TCC apresentado ao Curso de Biblioteconomia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia.

**Orientador:** Prof. Dr. Diego Andres Salcedo

**RECIFE**

**2024**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Macêdo, Adriane Louise Barbosa.

Da celulose ao silício: um estudo da relação entre o livro impresso e o suporte de leitura digital na perspectiva ambiental / Adriane Louise Barbosa Macêdo. - Recife, 2024.

53 p. : il.

Orientador(a): Diego Andres Salcedo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Biblioteconomia, 2024.

Inclui referências, apêndices.

1. livro. 2. sustentabilidade. 3. meio ambiente. 4. informação. I. Salcedo, Diego Andres. (Orientação). II. Título.

020 CDD (22.ed.)



**Serviço Público Federal**  
Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Artes e Comunicação  
**Departamento de Ciência da Informação**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**DA CELULOSE AO SILÍCIO: um estudo da relação entre o livro impresso e o suporte de leitura digital na perspectiva ambiental**

**ADRIANE LOUISE BARBOSA MACÊDO**

---

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora, apresentado no Curso de Biblioteconomia, do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia.

TCC aprovado em 17 de outubro de 2024

Banca Examinadora:

---

**DIEGO ANDRES SALCEDO** - Orientador(a)  
Universidade Federal de Pernambuco - DCI

---

**LOURIVAL PEREIRA PINTO** – Examinador(a) 1  
Universidade Federal de Pernambuco - DCI

---

**MARCÍLIO BEZERRA CRUZ** - Examinador(a) 2  
PPGCI/UFPE



A Íris, por ser a razão de tudo

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha filha Íris, que ainda nem entende, mas é a motivação para absolutamente tudo que eu fiz, faço e vou fazer na minha vida. Querida, se vier a ler isso, saiba que eu te amo incondicionalmente e imensuravelmente. Não há palavra existente para expressar como me sinto em relação a você. Ser sua mãe me salva todos os dias.

“Dos diversos instrumentos do homem, o mais assombroso, sem dúvida, é o livro. Os demais são extensões de seu corpo. O microscópio, o telescópio, são extensões de sua vista; o telefone é extensão da voz; depois temos o arado e a espada, extensões de seu braço. Mas o livro é outra coisa: o livro é uma extensão da memória e da imaginação” (Borges, 1999).

## RESUMO

Este estudo tem como escopo paragonar o livro impresso e o suporte digital de leitura, seus impactos ambientais e sociais, comparando seus efeitos no meio ambiente e sociedade, e examinando a viabilidade da adoção de práticas sustentáveis na produção literária. A pesquisa justifica-se a partir da crescente preocupação com a sustentabilidade, e destaca que a exploração desigual dos recursos naturais tem levado ao esgotamento deles, ameaçando a humanidade. A urgência de ações concretas exige a adoção de estratégias que garantam a viabilidade dos recursos, tornando a produção sustentável essencial, inclusive na indústria editorial. Os suportes de leitura estão se transformando com a tecnologia, passando a incluir livros eletrônicos além dos impressos. Embora os livros físicos ainda sejam publicados, novas tecnologias impactam a produção literária e ambos os formatos têm efeitos ambientais significativos. A análise do ciclo de vida sugere que o livro físico é mais sustentável. É possível reduzir ainda mais o impacto de sua produção, utilizando de procedimentos como uso de material reciclado, compensação carbônica e reciclagem cíclica. A adoção de práticas sustentáveis no setor editorial, que pode ser promovida através de políticas públicas de incentivo financeiro e da conscientização social, garante a permanência do livro físico, devido ao seu menor impacto ambiental e ao seu valor cultural, promovendo um futuro editorial responsável. A metodologia utilizada pode ser classificada como de natureza teórica e qualitativa; quanto aos fins, de caráter exploratório, e, quanto aos meios, através de pesquisa bibliográfica. A partir do que foi estudado, conclui-se que é imprescindível repensar os modelos de produção e hábitos de consumo, e incentivar a disponibilidade e o acesso à informação confiável e relevante, promovendo um desenvolvimento equitativo e que respeite os limites do planeta, garantindo um futuro para todos.

**Palavras-chave:** livro; sustentabilidade; meio ambiente; informação.

## ABSTRACT

The scope of this study is to paragon the printed book and the digital reading support, their ecological and social impacts, comparing their effects on the environment and society, and examining the viability of adopting sustainable practices in literary production. The research is justified by the growing concern with sustainability, and highlights that the unequal exploitation of natural resources has led to their depletion, threatening humanity. The urgency of concrete action requires the adoption of strategies that guarantee the viability of resources, making sustainable production essential, including in the publishing industry. Reading media are changing with technology to include e-books as well as printed books. Although physical books are still published, new technologies impact literary production and both formats have significant environmental effects. The life cycle analysis suggests that the physical book is more sustainable. It is possible to further reduce the impact of its production by using procedures such as recycled material, carbon offsetting and cyclical recycling. The adoption of sustainable practices in the publishing sector, which can be promoted through public policies to provide financial incentives and social awareness, guarantees the permanence of the physical book, due to its lower environmental impact and cultural value, promoting a responsible publishing future. The methodology used can be classified as theoretical and qualitative in nature, exploratory in purpose and bibliographical research in means. From what has been studied, it is concluded that it is essential to rethink production models and consumption habits, and to encourage the availability of and access to reliable and relevant information, promoting equitable development that respects the limits of the planet, guaranteeing a future for all.

**Keywords:** book; sustainability; environment; information.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Print da matéria que apoia a compra de e-readers	22
Figura 2 – Comentário retirado do fórum da Amazon	28
Figura 3 – Fluxograma das aparas de papel	34
Figura 4 – Dados de consumo do papel	35

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – ACV do livro físico e e-reader

22

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

**ACV** Análise do Ciclo de Vida

**CC** Compensaco Carbnica

**FSC** Forest Stewardship Council

**GEE** Gases do Efeito Estufa

**IPCC** Painel Intergovernamental sobre Mudancas Climáticas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<i>1.1 Problema.....</i>	<i>17</i>
<i>1.2 Justificativa.....</i>	<i>17</i>
<i>1.3 Objetivos.....</i>	<i>18</i>
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3 DA PÁGINA AO PIXEL.....</b>	<b>21</b>
<b>4 DA FOLHA AO PAPEL.....</b>	<b>31</b>
<b>5 DO IMPRESSO AO PROGRESSO.....</b>	<b>38</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Muito se fala sobre o “fim do mundo”, mas o que se faz para evitá-lo? É muito remota a possibilidade de um fim do mundo propriamente dito, já que o planeta em que residimos é resiliente aos mais diversos fenômenos. A Terra resistiu e se reconstruiu após a fatídica chuva de meteoros que extinguiu os dinossauros; já os dinossauros, não. Assim como os dinossauros, a nossa espécie tem o planeta Terra como fonte de extração para todo e qualquer recurso necessário para a sobrevivência, recursos que foram abundantes por um longo período de tempo mas estão dia após dia se tornando escassos por conta de sua utilização voraz, insensata, e principalmente, capitalizada. Então, embora não exista o tal “fim do mundo”, a extinção da espécie humana é uma considerável possibilidade.

O que nos difere dos dinossauros, além do nosso célebre polegar opositor, é a capacidade de pensar. Aliado ao pensamento, veio a linguagem, e por meio dela, o registro e uma de suas formas mais populares de expressão: o livro. O livro é, de acordo com Brasil (2003, grifo nosso),

O meio principal e **insubstituível** da difusão da cultura e transmissão do conhecimento, do fomento à pesquisa social e científica, da conservação do patrimônio nacional, da transformação e aperfeiçoamento social e da melhoria da qualidade de vida.

Como animais, somos condicionados a buscar a sobrevivência e a propagação da espécie. Como seres pensantes, somos condicionados a procurar soluções. Dessa forma, os seres humanos visam um meio de evitar sua extinção e se deparam com um terrível vilão a ser enfrentado: a si mesmos.

Desse modo,

O funcionamento do planeta Terra tem sido alterado por ações antrópicas (...) Uma dessas alterações é o aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera que tem levado ao aquecimento global e, conseqüentemente, às mudanças climáticas. (Steffen et al., 2011, s.p.)

Em suma, a produção de materiais e objetos presentes em nosso cotidiano emitem gás carbônico que, por sua vez, mesmo estando presente na natureza, quando emitido excessivamente, não consegue ser “capturado” pelo nosso ecossistema e causa a desregulação do efeito estufa e, por conseguinte, o aquecimento global:

O aquecimento global é a intensificação do efeito estufa causado pelo aumento da emissão dos GEEs, sendo que o dióxido de carbono é o gás que mais contribui, principalmente devido o uso de carvão, petróleo e gás natural, bem como a perda de florestas e outros sumidouros naturais [...] O efeito estufa regula a temperatura do planeta controlado pela quantidade de alguns gases na atmosfera, conhecido como Gases de Efeito Estufa (GEEs). O mecanismo ocorre com a entrada da radiação solar à crosta terrestre e a reflexão de parte desta radiação. Os raios solares incidentes produzem calor, além de serem absorvidos pelos produtores primários de energia. Esse calor gerado se deve principalmente ao efeito dos raios infravermelhos e o efeito estufa, como o dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrogênio, entre outros, têm de reter esta radiação na Terra, mantendo a temperatura relativamente estável. Com o aumento significativo destes gases na atmosfera, a radiação infravermelha também aumenta e fica retida na atmosfera, assim provocando aquecimento do planeta. (Cerri; Cerri, 2007, s.p.)

A consequência do aquecimento global são as mudanças climáticas que têm um enorme impacto nas condições de sobrevivência humana:

As consequências dessas mudanças no aspecto ambiental já são bem conhecidas, como elevação do nível relativo do mar, atribuídas ao degelo; mudança no padrão climático em âmbito regional, gerando alterações nos padrões de chuva; eventos climáticos extremos; mudanças ecossistêmicas e desertificação; menor disponibilidade de recursos hídricos, entre outros. Adicionalmente, as mudanças climáticas também apresentam consequências econômicas e sociais. (Malhi et al. 2014, s.p.)

Em janeiro de 2022, James Hansen, Makiko Sato e Reto Ruedy, do *Earth Institute (Columbia University)*, fizeram um balanço da situação climática de 2021 e das perspectivas do clima neste decênio:

A temperatura da superfície global em 2021 foi de +1,12°C em relação à média de 1880-1920. (...) Os anos 2021 e 2018 estão empatados como o 6º ano mais quente nos registros instrumentais. Os oito anos mais quentes desses registros ocorreram nos últimos oito anos. A taxa de aquecimento sobre a terra é cerca de 2,5 vezes mais rápida do que sobre o oceano. O ciclo irregular El Niño/La Nina domina a variabilidade interanual da temperatura, o que sugere que 2022 não será muito mais quente que 2021, mas 2023 pode estabelecer um novo recorde. Além disso, três fatores – aceleração das emissões de GEE, diminuição dos aerossóis, e o ciclo de irradiação solar – aumentarão um desequilíbrio energético planetário já sem precedentes e levarão a temperatura global além do limite de 1,5°C, provavelmente durante a década de 2020. (Hansen et al., 2022, s.p.)

Isto posto, novos modelos de produção e consumo estão sendo estabelecidos para que a emissão de carbono volte a níveis aceitáveis. Atualmente, movimentos de ativismo ecológico vêm surgindo com cada vez mais força e o consumo verde nunca esteve tão em alta, se tornando um estilo de vida que é defendido e

propagado através das mídias sociais. As mídias atingem as massas, as massas ditam o consumo, moldando os processos produtivos.

Uma das produções que se destaca atualmente por estar mudando seu modelo de venda e consumo é a produção literária, através dos livros virtuais. Em redes sociais como o TikTok, existem *trends* que impulsionam a leitura de livros que só existem atualmente no meio virtual, levando principalmente o público jovem a consumir esse tipo de conteúdo. Nos Estados Unidos, a Amazon afirma que as vendas de e-books para o Kindle ultrapassaram as de livro impresso (Buczyński, 2010 apud Foasberg, 2011).

Além da popularidade dos e-books em mídias sociais ser um catalisador para que o modelo produtivo se molde, a produção literária física também é uma preocupação dos ambientalistas: foi considerado o fator de emissão 0,72 Kg CO<sub>2</sub> referente a 500 folhas de papel A4 e/ou para o papel carta (Carvalho; Lima, apud Batista et al., 2010, s.p.). Além disso, a própria matéria prima utilizada para produzir o papel gera desmatamento, reduzindo assim a chance de o carbono emitido ser recapturado pela natureza.

Levando em consideração o duplo risco carbônico representado pela produção tradicional do papel, alguns canais informativos levam a acreditar que o suporte digital de leitura, além de ser um suporte informacional popular nas mídias, de certo é uma forma mais ecológica de manter o hábito de leitura, o que é uma inverdade. Embora os dispositivos digitais de leitura sejam frequentemente vistos como uma alternativa “verde” por eliminarem a necessidade de papel, a realidade é mais complexa. A análise do ciclo de vida de ambos os meios revela que, em muitos aspectos, os livros físicos são mais sustentáveis do que seus equivalentes digitais.

Além disso, existem possibilidades de potencializar o aspecto sustentável nas produções literárias físicas, fazendo com que se tornem ainda mais ecológicas. Aumentando assim a disparidade entre os impactos ambientais trazidos pelas duas formas de consumir literatura, tornando o consumo literário físico uma alternativa ainda mais promissora.

Ademais, em países em desenvolvimento como o Brasil, nem todos têm acesso a tecnologia. Passamos por um período de pandemia no qual as aulas presenciais foram postas em pausa por conta da disseminação da COVID-19, e a modalidade de ensino presencial foi substituída pelo ensino remoto. Durante esse

período, no Brasil, ficou nítido que grande parte dos estudantes de rede pública não possuem condições materiais adequadas, acesso aos aparatos tecnológicos digitais conectados à internet, assim como familiaridade em utilizá-los.

De acordo com o INEP, em 2021, 29,9 mil escolas públicas não tiveram um computador disponível. Na região Norte do Brasil, mais de quatro em cada cinco (81,5%) escolas públicas não acessam à internet, e pouco menos de três em cada quatro se encontram na mesma situação na região Nordeste (73,8%), sendo estas as regiões de mais baixo acesso à internet. Cabe ressaltar, entretanto, que a ausência de uso da rede internet é a realidade média de pouco mais de um terço das escolas das regiões Sudeste (38,2%), Sul (30,3%) e Centro-Oeste (36,9%).

Se a informação e, por consequência, o conhecimento estiverem disponíveis apenas pelo meio virtual, e nem todos tiverem acesso ao meio virtual, o conhecimento passa a ser elitizado:

Este fenômeno poderá tornar os agentes culturais reféns de uma elitização da informação, onde um nicho controla a informação passível de ser divulgada pelas grandes mídias, como a televisão, a rádio e os jornais, colocando em causa a liberdade de imprensa e o direito à informação. (Llosa, 2014, s.p.).

É importante que haja democratização no acesso à informação, principalmente em países com altos índices de desigualdade social, como o Brasil. Dados do relatório “Desigualdade S.A. – Como o poder corporativo divide nosso mundo e a necessidade de uma nova era de ação pública”, que discute a relação das desigualdades e o poder corporativo global, mostram que 63% da riqueza do Brasil está nas mãos de 1% da população. O levantamento também aponta que os 50% mais pobres detêm apenas 2% do patrimônio do país. (OXFAM, 2024).

A informação, além de ser um direito humano fundamental, é uma ferramenta poderosa para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Neste contexto, o acesso equitativo à informação pode ser um catalisador para o desenvolvimento social, econômico e político, promovendo a inclusão e a cidadania. Logo, em países com desigualdade social acentuada, os livros físicos apresentam vantagens sobre os suportes digitais, além do ponto de vista ecológico.

Dessa forma, é perceptível que a manutenção do livro físico como suporte informacional, do planeta Terra como suporte à vida, e da democratização do conhecimento como suporte ao desenvolvimento social, estão interconectadas, e cabe ao profissional bibliotecário defender tais relações, que se conectam não só

com a sua função de ser guardião e disseminador das informações, mas também com a sua humanidade.

Para auxiliar o entendimento do leitor quanto a temas da área de ciências ambientais, o trabalho conta com um glossário no final do texto, trazendo termos pertinentes à temática.

### **1.1 Problema**

De que maneira se estabelecem as correlações entre o livro impresso e os suportes digitais de leitura no que tange aos impactos ambientais; e como a implementação de práticas sustentáveis pode transformar o cenário da produção literária?

### **1.2 Justificativa**

Diante da crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental, observa-se que a exploração desigual dos recursos naturais em prol de benefícios financeiros tem contribuído para o esgotamento desses recursos, colocando a humanidade em risco. A iminência de consequências drásticas requer uma ação imediata e concreta, com foco em estratégias que prolonguem a viabilidade dos recursos disponíveis. A produção sustentável torna-se, portanto, essencial, incluindo a indústria editorial. Optar por práticas mais ecológicas na produção de livros físicos pode representar uma solução viável, considerando que a produção de suportes de leitura digital impõe um alto custo ambiental devido ao consumo energético, à extração e processamento de metais como lítio, tântalo e ouro em regiões com regulamentações ambientais e sociais menos rigorosas, levando a preocupações sobre sustentabilidade e condições de trabalho, e o descarte do lixo eletrônico.

Além disso, a produção de livros físicos pode promover a justiça social, especialmente em países com desigualdades acentuadas, ao garantir que a informação seja acessível em formatos tangíveis, como o papel, que não dependem de dispositivos eletrônicos para serem consumidos. Assim, a busca por alternativas sustentáveis na produção de livros se apresenta não apenas como uma estratégia de mitigação dos impactos ambientais, mas também como uma iniciativa para democratizar o acesso à informação.

A partir dos meus estudos no campo da Biblioteconomia ficou evidente a possibilidade de inserir uma perspectiva ambiental, justamente, para que a formação

dos futuros bibliotecários acompanhe as demandas, estas urgentes, particularmente, no debate do Antropoceno, para o desenvolvimento de soluções ecológicas e alternativas verdes a processos industriais populares, inclusive as produções literárias. O profissional bibliotecário está posicionado de forma a influenciar tanto o acesso quanto o impacto ambiental dos recursos de informação, podendo desempenhar um papel importante na transição para um consumo literário consciente, equilibrando as necessidades dos usuários com a responsabilidade ambiental.

Pessoalmente, minha perspectiva como mãe intensifica minha preocupação com o impacto ambiental e social da produção de livros. Como alguém que deseja garantir um futuro para minha filha, sinto uma responsabilidade particular em contribuir para um mundo onde os recursos sejam utilizados de forma consciente e equitativa. Acredito que é fundamental deixar um legado positivo para as próximas gerações, e isso inclui garantir que tenham acesso ao conhecimento sem comprometer o planeta. Ao explorar alternativas verdes na produção de livros, espero não apenas contribuir para proteger o futuro dos meus, mas também promover práticas que possibilitem a todas as crianças, independente das suas circunstâncias, crescer com o mesmo acesso às informações que eu desejo para minha própria família.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Analisar a correlação entre o livro impresso e os suportes digitais de leitura, comparando seus efeitos ambientais e examinando a viabilidade da adoção de práticas sustentáveis na produção literária.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Discutir as disparidades ambientais entre a produção e o impacto dos livros físicos e dos suportes digitais de leitura;
- Explorar práticas sustentáveis para a produção literária física;
- Analisar a urgência e as repercussões sociais e futuras da implementação de práticas sustentáveis na produção literária.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada na presente pesquisa pode ser classificada como de natureza teórica e qualitativa; quanto aos fins, de caráter exploratório, e, quanto aos meios, através de pesquisa bibliográfica.

Esta pesquisa é de natureza teórica e qualitativa, no qual, segundo Michel (2015) existe uma relação dinâmica, espacial, contextual e temporal entre pesquisador e objeto de estudo, ou seja, o pesquisador participa, compreende e interpreta os fatos estudados. Nas pesquisas qualitativas não há a contabilização ou quantificação de dados exatos, trazendo resultados de cunho subjetivo e indutivo.

Quanto aos fins, essa pesquisa é exploratória, isso se dá principalmente por conta da escassez de pesquisas similares pré-existentes no cenário nacional atual. De acordo com Michel (2015), a pesquisa exploratória possui como principal objetivo auxiliar na definição e levantar informações acerca do objeto de estudo. De acordo com Gil (2009, p. 41) visa “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm por objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descobertas de intuições”.

Quanto aos meios, é um estudo bibliográfico. Onde foram utilizados livros presentes em bibliotecas ou parte de um acervo pessoal, e artigos disponíveis virtualmente. O conceito da bibliografia na pesquisa de acordo com Fontana (2018, p. 66) informa que:

A pesquisa bibliográfica vincula-se à leitura, análise e interpretação de livros, periódicos, manuscritos, relatórios, teses, monografias etc. (ou seja, na maioria das vezes, dos produtos que condensam a confecção do trabalho científico). Não por acaso, esse tipo de pesquisa também exige planejamento e, após uma análise da literatura disponível sobre o tema estudado, o material angariado deve ser triado, estabelecendo-se assim, um plano de leitura do mesmo. Nesse caso, espera-se uma leitura atenta e sistematizada acompanhada de resenhas, anotações e fichamentos que, por sua vez, servirão de subsídios e de fundamentação teórica para a feitura da pesquisa.

Após a definição do tema e dos objetivos do trabalho, optou-se por realizar a pesquisa bibliográfica virtual nas bases de dados: BRAPCI, Scopus, Web of Science e SciELO. Os critérios de busca utilizados para coletar os dados foram a utilização dos termos de busca: livro, produção literária, descarte, preservação, sustentabilidade, ecologia, meio ambiente, produção sustentável, impacto ambiental, informação, antropoceno, aplicando operadores booleanos AND, OR e “” para refinar

a busca, garantir resultados relevantes e especificar a relação procurada entre os termos. Não foi especificado intervalo de tempo ou tipo de documento, a fim de garantir a maximização do número de artigos, livros, teses e dissertações concatenados ao tema.

### 3 DA PÁGINA AO PIXEL

O que é o livro? Depende. De acordo com o dicionário Michaelis (2008), o livro é: substantivo masculino, conjunto de folhas de papel, impressas ou manuscritas, coladas ou costuradas num dos lados, cobertas por uma capa. De acordo com o chat GPT, um livro é um objeto físico ou digital que contém informações, histórias, conhecimento ou expressões artísticas registradas em páginas ou em um formato digital, como um arquivo de texto. Nota-se que há uma diferença significativa entre os dois conceitos, embora ambos tratem do mesmo objeto. Teria a passagem do tempo alterado o significado da palavra “livro”, e mais importante, sua função? Aliás, o livro é sua forma ou sua função?

Embora essa pesquisa parta em defesa da continuidade do uso do livro físico, seria um tanto quanto anacrônico negar a existência e a validade do livro virtual. O livro é seu conteúdo, porém o formato traz consigo impactos não apenas em sua usabilidade, mas em todo o sistema de compartilhamento informacional e disseminação de conhecimento que o cerca.

Em 1964, Marshall McLuhan (1964, s.p.) ficou conhecido por um slogan: “o meio é a mensagem”, onde sugeria que a “toda nova tecnologia cria gradualmente um ambiente humano totalmente novo. [...]Os ambientes não são envoltórios passivos, mas processos ativos”. Ainda nesse mesmo ano, ele imaginava que o computador seria “advento de uma condição pentecostal de compreensão e unidade universais” (McLuhan, 1964, s.p.). Visto que essa fala percorre quase 60 anos, pode-se dizer que o autor foi assertivo em muitas de suas previsões. Ninguém pode negar que o advento da tecnologia trouxe inúmeras melhorias e comodidades à vida humana, e a literatura não se exclui dessas mudanças.

No entanto, o futuro previsto por Marshall McLuhan ainda não aconteceu. A web, sim; a imersão global na televisão, certamente; mídias e mensagens onipresentes, sem dúvida. Mas a era tecnológica não causou a extinção da palavra escrita, como foi profetizado por McLuhan em 1962 (Lopes, 2019).

Os *e-readers* geralmente têm acesso a uma vasta biblioteca digital, permitindo que os leitores escolham entre milhares de títulos, muitos dos quais podem ser adquiridos instantaneamente e armazenados em um único dispositivo. Sem falar da portabilidade, a pesquisa instantânea de palavras e a anotação digital, entre outros

benefícios. E por isso, algumas correntes defendem que o livro digital é uma versão melhorada do livro físico. Afinal, num mundo onde tudo é digital e computadorizado, e a virtualidade aparenta ser sinônimo de modernidade e futurismo, quem há de preferir páginas opacas a telas luminosas?

Todavia, se trouxermos para o contexto da preocupação ambiental, e da manutenção das condições de suporte à vida humana na Terra, existem muitos outros aspectos a serem considerados. Embora os *e-readers* tenham sido divulgados como mais sustentáveis que o livro físico, é um equívoco. Como no exemplo da Figura 1, que foi retirada de uma matéria intitulada: “*Por que todos terão um e-reader em breve?*”

**Figura 1** – Print da matéria que apoia a compra de *e-readers*

## Ler de forma sustentável

Livros são feitos de papel. Papel é feito de celulose que é extraída de árvores. O meio ambiente carece de atitudes sustentáveis e a preocupação com desenvolvimento sustentável (inclusive do tipo cultural) é uma tendência no mundo todo.

**Fonte:** <https://minhabiblioteca.com.br/blog/porque-todos-terao-um-e-reader-em-breve/>

Ao realizar uma Análise do Ciclo de Vida (ACV), comparando desde a extração de matéria prima até o descarte e a possibilidade de reciclagem, nota-se que se trata de uma inverdade.

De acordo com Claudino e Talamani (2013), a Análise do Ciclo de Vida (ACV) é uma metodologia que avalia os impactos ambientais associados a todas as etapas da vida de um produto, desde a extração das matérias-primas até o seu descarte final. Ao comparar o ciclo de vida de um livro físico com o de um suporte de leitura digital, como um *e-reader*, é possível entender melhor os impactos ecológicos de cada um.

O ACV dos suportes de leitura está representado no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – ACV do livro físico e *e-reader*

Livro Físico	E-reader
Extração de matérias-primas	Extração de matérias-Primas

<p>Papel: O principal material dos livros físicos é o papel, que geralmente é produzido a partir de celulose extraída de árvores. A produção de papel envolve a derrubada de árvores, o uso de grandes quantidades de água e energia, além de produtos químicos para o branqueamento do papel. No entanto, o uso de papel reciclado e de celulose proveniente de florestas certificadas pode reduzir significativamente o impacto ambiental.</p> <p>Tinta e Capa: A produção de tintas (especialmente as à base de petróleo) e a fabricação de capas (se forem de plástico ou outros materiais sintéticos) também têm impactos ambientais, embora em menor escala.</p>	<p>Metais e minerais raros: A produção de <i>e-readers</i> envolve a extração de minerais e metais raros, como lítio, cobalto, ouro e terras raras. A mineração desses materiais tem um impacto ambiental significativo, incluindo degradação do solo, poluição da água e destruição de habitats. Em muitos casos, essa extração ocorre em países em desenvolvimento, onde as regulamentações ambientais e trabalhistas podem ser frágeis.</p> <p>Plástico e Vidro: Seu corpo é feito de plástico (derivado do petróleo) e vidro, cujas produções também consomem energia e geram poluentes.</p>
<p>Produção</p> <p>Impressão: A impressão de livros em grandes quantidades pode ser eficiente em termos de custo e energia, mas ainda envolve o consumo de recursos naturais (água, energia, tintas) e a geração de resíduos.</p> <p>Transporte: Após a impressão, os livros físicos precisam ser transportados para livrarias, distribuidores e leitores. Esse transporte, que muitas vezes ocorre em grandes distâncias, contribui para a emissão de gases de efeito estufa.</p>	<p>Produção</p> <p>Fabricação: A montagem de dispositivos eletrônicos é um processo intensivo em energia e envolve a emissão de gases de efeito estufa. A fabricação de circuitos eletrônicos e baterias de íon-lítio é particularmente impactante, liberando substâncias químicas tóxicas e aumentando a pegada de carbono do produto.</p> <p>Transporte: Assim como os livros físicos, os <i>e-readers</i> precisam ser transportados globalmente, o que contribui para emissões adicionais.</p>
<p>Uso</p> <p>Leitura e durabilidade: Livros físicos não requerem eletricidade e podem ser lidos repetidamente por diferentes pessoas ao longo de décadas. Eles não produzem emissões ou poluição durante o uso.</p>	<p>Uso</p> <p>Consumo de energia: <i>E-readers</i> consomem energia elétrica durante o uso, necessitando de recargas periódicas. Se a eletricidade for gerada a partir de fontes não-renováveis, como carvão ou gás natural, o impacto ambiental pode ser significativo.</p> <p>Obsolescência: A vida útil de um <i>e-reader</i> é limitada, frequentemente sendo substituído a cada poucos anos devido a avanços tecnológicos ou</p>

	desgaste natural da bateria.
<p>Descarte</p> <p>Reciclagem e reutilização: Livros físicos podem ser reciclados de maneira relativamente fácil, transformando-se em novos produtos de papel. Eles também podem ser doados, vendidos de segunda mão ou reutilizados para outros fins (artes, decoração). No entanto, se forem descartados em aterros sanitários, o papel é biodegradável e tem um impacto ambiental menor.</p>	<p>Descarte</p> <p>Lixo eletrônico: Quando um <i>e-reader</i> chega ao fim de sua vida útil, ele se torna parte do lixo eletrônico, que é difícil de reciclar. A maioria dos componentes eletrônicos não pode ser reutilizada e, se descartados de maneira inadequada, podem liberar substâncias tóxicas, como mercúrio e chumbo, no meio ambiente.</p> <p>Reciclagem: A reciclagem de <i>e-readers</i> é complexa e cara, envolvendo a desmontagem de componentes e a extração de materiais valiosos. Em muitos casos, a reciclagem não é completa, e grande parte dos materiais acaba em aterros sanitários.</p>

Fonte: elaborado pela autora.

O ciclo de vida do livro físico começa com a extração de matérias-primas, como o papel, que é produzido a partir de celulose extraída de árvores. A produção de papel envolve a derrubada de árvores, o uso de grandes quantidades de água e energia, além de produtos químicos para o branqueamento. No entanto, formas mais sustentáveis de produzir papel estão ganhando espaço, como o uso de papel reciclado, que reduz a necessidade de novas matérias-primas e minimiza os resíduos gerados.

Além disso, a obtenção de celulose a partir de florestas certificadas, que seguem práticas de manejo sustentável, também pode diminuir significativamente o impacto ambiental, garantindo que a exploração florestal não contribua para o desmatamento ou para a degradação de ecossistemas sensíveis.

A certificação florestal possui vários sistemas, sendo alguns internacionais e outros nacionais, sendo o FSC (*Forest Stewardship Council*) um dos mais populares e credibilizados. Segundo Nebel et al. (2005), neste programa é possível alcançar vários benefícios potenciais, podendo incluir os aspectos ecológicos, econômicos e sociais. Assim, ao buscar uma certificação, as empresas estão lançando mão de um instrumento institucionalizado de diferenciação, com o objetivo de informar e garantir

ao consumidor e às demais partes interessadas que determinados padrões de desempenho de seu manejo florestal estão sendo atendidos e monitorados.

As certificações de "Bom Manejo Florestal", embora recentes, oferecem diversas vantagens aos seus detentores (Gomes, 2011). Elas fortalecem a imagem das empresas do setor, especialmente em relação ao seu engajamento local, e atuam como instrumentos para assegurar o uso racional de recursos florestais, de maneira ambientalmente adequada, socialmente justa e economicamente viável, em conformidade com as legislações vigentes.

Em resposta às pressões ambientais, o setor de celulose e papel tem implementado inovações tecnológicas para aprimorar seus processos, destacando-se a otimização do uso da água e a substituição do cloro elementar no branqueamento por tecnologias limpas, como o ozônio (Oliveira, 2011). A certificação, um processo voluntário, avalia a conformidade das atividades dos empreendimentos com critérios normativos (Caetano, 2011). Realizada por organizações isentas de interesses, assegura que todos os requisitos do processo produtivo sejam atendidos, com avaliações e decisões robustas (Nussbaum; Simula, 2005).

A análise dos relatórios de acreditação periódicos e o monitoramento anual permitem identificar não conformidades nos processos florestais, conforme os princípios do FSC, possibilitando a implementação de ações corretivas para a obtenção da certificação.

A produção de tintas à base de petróleo e a fabricação de capas de plástico, apesar de apresentarem impactos ambientais, também podem ser otimizadas por meio do uso de tintas ecológicas, como as à base de soja, e materiais reciclados ou biodegradáveis para as capas. Na etapa de produção, a impressão de livros em grandes quantidades pode ser eficiente em termos de custo e energia, mas ainda consome recursos naturais e gera resíduos. Para minimizar esses impactos, as gráficas podem adotar práticas mais sustentáveis, como o uso de energia renovável, processos de impressão digital que reduzem o desperdício de tinta e papel, e a escolha de papéis certificados e ecológicos.

Após a impressão, os livros físicos precisam ser transportados para livrarias, distribuidores e leitores, contribuindo para a emissão de gases de efeito estufa. No

entanto, a adoção de sistemas logísticos mais eficientes e o uso de transportes menos poluentes podem ajudar a mitigar esses efeitos.

Durante o uso, os livros físicos não requerem eletricidade e podem ser lidos repetidamente por diferentes pessoas ao longo de décadas, sem produzir emissões ou poluição. No descarte, os livros físicos podem ser reciclados, doados, vendidos de segunda mão ou reutilizados para outros fins. Comparado ao descarte em aterros sanitários, mesmo que o papel seja biodegradável, essas alternativas apresentam um impacto ambiental significativamente menor.

Por outro lado, o ciclo de vida do suporte de leitura digital começa com a mineração dos metais pesados, como lítio, cobalto e terras raras, utilizados na fabricação de *e-readers*, é uma atividade que acarreta sérios riscos ambientais e sociais. Ambientalmente, a extração desses materiais pode levar à degradação irreversível de ecossistemas, incluindo a destruição de habitats naturais e a contaminação de recursos hídricos com substâncias tóxicas. O aumento nas concentrações desses rejeitos no solo e nos efluentes próximos a zonas de mineração pode estar relacionado com processos químicos e biológicos que controlam a solubilidade, a disponibilidade biológica e a mobilidade desses metais (Guilherme et al., 2005). A poluição do solo e de sistemas aquáticos por metais pesados resulta do uso de produtos químicos perigosos no processo de extração, e é um fator que afeta a qualidade do meio ambiente e constitui risco iminente de intoxicação ao ser humano, também pode provocar a perda de biodiversidade e impactar negativamente as comunidades locais que dependem dessas fontes de água.

Além dos impactos ambientais, a mineração também traz riscos sociais significativos, principalmente em países em desenvolvimento, onde as regulamentações ambientais e trabalhistas são frequentemente insuficientes. A literatura sobre mineração e violação de direitos civis traz uma série de relatos de casos de associação entre atividades de extração mineral e processos de abusos e violência por grupos específicos, particularmente na Oceania e na África (Milanez et. al., 2016).

Trabalhadores das minas muitas vezes enfrentam condições de trabalho perigosas, com exposição a materiais tóxicos sem a devida proteção, além de salários baixos e práticas de exploração. Em muitos casos, as comunidades locais

sofrem com o deslocamento forçado e a destruição de suas terras, agravando a pobreza e os conflitos sociais. A exploração desenfreada desses recursos minerais também contribui para a perpetuação de ciclos de violência em regiões instáveis, onde o controle das minas é frequentemente associado a conflitos armados e violações de direitos humanos. Um exemplo emblemático foi o assassinato de 34 trabalhadores em greve na mina de Lonmin, na África do Sul (Abelvik-Lawson, 2014). No Brasil, os movimentos de contestação à atividade das empresas mineradoras vêm ganhando escala e se intensificando desde a segunda metade dos anos 2000, destacando-se as violações ocorridas ao longo do corredor da Estrada de Ferro Carajás (EFC), da Vale S.A. (Milanez et. al., 2016).

O corpo do *e-reader* é feito de plástico e vidro, cuja produção consome energia e gera poluentes. O plástico, derivado do petróleo, contribui para a pegada de carbono do dispositivo, enquanto a fabricação de vidro envolve altas temperaturas e o uso de produtos químicos potencialmente nocivos.

Na etapa de produção, a fabricação de dispositivos eletrônicos é um processo intensivo em energia e envolve a emissão de gases de efeito estufa. A produção de circuitos eletrônicos e baterias de íon-lítio é especialmente impactante, liberando substâncias químicas tóxicas, como metais pesados, que podem contaminar o solo e a água. Essas baterias, essenciais para o funcionamento dos *e-readers*, também apresentam riscos adicionais ao meio ambiente devido à sua curta vida útil e à dificuldade nos processos de reciclagem. Esses processos apresentam desvantagens, como alto custo energético e baixa eficiência na recuperação de metais (Mantuano et al., 2011).

Após a fabricação, os *e-readers* precisam ser transportados globalmente, o que contribui para emissões adicionais de carbono. E durante o uso, os *e-readers* consomem energia elétrica e necessitam de recargas periódicas. Se a eletricidade usada para carregar esses dispositivos for gerada a partir de fontes não-renováveis, o impacto ambiental pode ser ainda mais significativo.

Além disso, a vida útil de um *e-reader* é limitada, frequentemente sendo substituído após alguns anos devido a avanços tecnológicos ou ao desgaste natural de suas peças, o que resulta em um ciclo constante de consumo e descarte. A Bíblia de Gutenberg existe há 563 anos, ainda legível. Quantos aparelhos eletrônicos possuem uma validade tão extensa? A resposta é: nenhum. Nenhum aparelho

eletrônico inventado até o presente momento possui provisões para uma vida útil tão longa, isso pode se dar por vários motivos, dentre eles: a tecnologia é oportunamente cíclica e pertence a um âmbito que prioriza a lucratividade. Em fóruns de internet é possível observar diversas reclamações por parte de consumidores relacionadas a vida útil de dispositivos digitais de leitura.

Um dos *e-readers* mais populares a nível mundial, o Kindle, da Amazon, protagoniza comentários a respeito de como a vida útil da sua bateria dura pouco tempo após o fim da garantia, e não possui dados a respeito da vida útil do dispositivo nos detalhes técnicos fornecidos pelo fabricante.

**Figura 2** – Comentário retirado do fórum da Amazon

### Qual a vida útil do Kindle?

Pelo visto o dispositivo não dura muito. A dificuldade para encontrar suporte técnico é enorme, seja através do site (qualquer canal), seja fisicamente (assistência técnica). Depois de algum tempo (CURTO, considerando tratar-se de um dispositivo eletrônico), ele simplesmente para de funcionar e não carrega mais. Depois, nem liga. Durante o tempo em que o seu Kindle estiver funcionando bem, tudo parece ótimo, mas se tiver algum problema e precisar trocar o dispositivo, pode perder toda a biblioteca. No momento de adquirir o Kindle, considere 12 meses a sua vida útil (garantia). Depois disso, 24 meses ok, mas não chega a 36 meses de vida útil.

#### Fonte:

<https://amazonforum.my.site.com/BR/s/question/0D56Q0000BQPESaSQH/qual-a-vida-%C3%BAtil-do-kindle>

À medida que a inovação avança, as tecnologias antigas são rapidamente substituídas por versões mais avançadas, criando um ciclo interminável de desenvolvimento, obsolescência e renovação. No entanto, para muitas grandes empresas de tecnologia, esse ciclo não é apenas uma característica da indústria: é uma oportunidade estratégica para lucros consistentes. Uma das maneiras pelas quais as grandes empresas lucram com a ciclicidade da tecnologia é por meio da obsolescência programada, isso envolve o design deliberado de produtos com uma vida útil limitada, forçando os consumidores a atualizar ou substituir regularmente seus dispositivos. Conceição et. al. (2014) afirmam que a obsolescência planejada coopta o consumidor a adquirir novos produtos. E os novos modelos têm vida ainda mais curta. Este modelo de negócio que foi exportado dos Estados Unidos para o mundo a partir da década de 50, não se preocupa com os resíduos que todo este consumo acaba por gerar.

Essa estratégia é especialmente prevalente em dispositivos eletrônicos de consumo, como smartphones, tablets e laptops. As empresas projetam produtos

para se tornarem obsoletos em um curto período, seja devido à limitação de atualizações de softwares, dificuldade de reparo ou simplesmente pela introdução de novos recursos tentadores. Isso cria uma demanda constante por produtos mais recentes, impulsionando as vendas e os lucros, o que gera o acúmulo de lixo eletrônico:

Existem muitos aparelhos eletroeletrônicos que vêm com um chip programado para provocar sua obsolescência. Dando exemplo dos computadores, onde o hardware (parte física), não acompanha o software (programas) de modo que, quando o mercado lança novos programas, faz-se necessário a aquisição de uma nova máquina, com maior disponibilidade de memória para fazê-lo “rodar”, considerando o espaço e a atualização do software (Conceição, 2014, s.p.).

No fim de sua vida útil, os *e-readers* se tornam parte do lixo eletrônico, um dos fluxos de resíduos que mais cresce no mundo. O lixo eletrônico é difícil de reciclar devido à complexidade dos dispositivos, que contêm uma mistura de materiais recicláveis e não recicláveis. Os *e-readers* são compostos por materiais que oferecem perigo à saúde humana e animal, tais como: cobre, ouro, chumbo, níquel, antimônio, zinco, berílio, tântalo, arsênico, mercúrio e columbita-tantalita. Todos estes materiais são usados na produção, e depois, quando o produto fica obsoleto, tudo vai parar nos lixões. Tudo que um dia compôs estes objetos e contribuiu para sua criação industrial, agora vai permanecer no ar, na terra e na água durante anos, e até séculos (Magera, 2012, p.78).

A reciclagem de *e-readers* é complexa e cara, frequentemente envolvendo a desmontagem manual dos dispositivos para recuperar materiais valiosos, como ouro e cobre. No entanto, a eficiência da reciclagem é baixa, e grande parte dos materiais acaba em aterros sanitários ou é incinerada, liberando ainda mais poluentes.

Ao comparar os impactos, a pegada de carbono associada à produção e ao descarte de *e-readers* é geralmente maior do que a dos livros físicos, especialmente se o dispositivo não for utilizado por longos períodos ou para substituir muitos livros. Em termos de reciclabilidade, enquanto os livros físicos são facilmente recicláveis e biodegradáveis, os *e-readers* geram lixo eletrônico de difícil reciclagem e com potenciais impactos tóxicos.

Embora os dispositivos digitais ofereçam conveniência e possam parecer uma solução mais sustentável à primeira vista, os livros físicos, quando considerados em todo o seu ciclo de vida, podem ser uma opção mais ecológica. A produção, uso e descarte de livros físicos envolvem menos impacto ambiental em comparação com

os suportes digitais, especialmente quando práticas sustentáveis são adotadas na cadeia produtiva. Assim, a escolha entre livros físicos e digitais não deve ser apenas uma questão de conveniência, mas também de consciência ambiental e sustentabilidade a longo prazo.

#### 4 DA FOLHA AO PAPEL

No cenário tecnológico atual, a digitalização dos livros emergiu como uma inovação na forma como acessamos e compartilhamos informações e a era digital trouxe consigo uma inovação na forma como enxergamos, recebemos, processamos e, principalmente, consumimos informação. Os suportes de leitura vêm se transformando a partir da ascendência tecnológica que cresceu de maneira exponencial nos últimos anos, moldando os processos produtivos das mais diversas áreas. A velocidade de disseminação da internet, das mídias digitais e dos dispositivos móveis de comunicação tem sido exponencial nas últimas décadas, provocando impactos e “modificando os resultados dos processos produtivos e da experiência humana” (Morigi; Pavan, 2004, p. 117, 118).

A partir disso, o surgimento de novas tecnologias para leitura, como os *e-readers*, tomou bastante espaço nas cadeias produtivas literárias, trazendo consigo uma nova forma de aquisição e consumo de livros. De acordo com Procópio (2010, p. 4), “por se tratar de documentos que eliminam o oneroso custo do papel, os conteúdos para ebooks custam de 30 a 50% mais barato”, criando um grande atrativo para a produção e investimento nesse mercado.

Com o surgimento dos e-books ocorreu a desmaterialização do suporte. Os livros passaram a ser comercializados não só no formato impresso, como também no eletrônico (Portella, 2003). O formato inovador não é apenas atrativo para os fabricantes, mas também para os consumidores, visto que há muitas vantagens em se obter um *e-reader*, tais como: portabilidade, capacidade de armazenamento, conveniência e acessibilidade, ferramentas de busca e marcadores, dicionários integrados, anotações e outras funcionalidades adicionais.

De acordo com Lopes (2019), a ascensão da internet e dos dispositivos de mídia foi capaz de colocar em risco a existência do livro impresso pela primeira vez em séculos de sua existência. Revolucionando o acesso a quaisquer tipos de informação quase que de forma irrestrita. Então, obras inteiras foram publicadas virtualmente e outras tantas foram digitalizadas e disponibilizadas em grandes bases de dados e assim o mundo virtual passou a atuar no meio informacional. Essa realidade suscitou muitos debates tendo como foco o futuro do livro.

Entretanto, na produção literária, livros físicos continuam a ser editados e impressos de formas ainda semelhantes aos processos produtivos do século passado, sendo a literatura em suporte de papel uma tradição que se tornou centenária. Sabe-se pela história, que o livro passou a ser utilizado desde os primeiros códices com o surgimento da imprensa inventada por Johannes Gutenberg no século XV (Lopes, 2019).

De acordo com Benício e da Silva (2005), esse suporte, conforme os pesquisadores, atravessou séculos, levando a cultura do Egito a outros povos e possibilitando ao ser humano a comunicação e o diálogo. Ele não só preservou a memória cultural, como também serviu como testemunho da história dos materiais utilizados. A literatura ressalta a transição entre os tabletes de barro, ao rolo de papiro e ao códex de pergaminho, feito da pele de animais, que trouxe uma revolução na leitura, tornando-a mais barata e facilmente transportada. Assim, o pergaminho se estabeleceu como a ponte entre o papiro e a imprensa. Com a contínua evolução dos suportes, o papel se destacou como um novo meio de registro e, com a invenção da imprensa, criou-se uma acessibilidade: o livro.

Os autores Umberto Eco e Jean Claude-Carrière, no livro “Não contem com o fim do livro”, trazem à tona a posição do livro na era contemporânea e discutem seu futuro com o surgimento e a substituição por novas mídias, principalmente a mídia digital. Defendem a leitura, a cultura e a civilização, sobre o ponto de vista de tratar o livro como objeto, ademais com conceito e como ferramenta humana, imortal, na visão de Umberto Eco (Lopes, 2019).

Para além do uso das folhas de papel enquanto suporte literário, também pode ser mencionada a questão arquivística e documental. O historiador Robert Darnton (2010) advoga em favor dos acervos bibliográficos como suporte impresso, levando em conta sua materialidade como uma forma de salvaguarda dos interesses públicos. O problema vinculado à digitalização dos documentos é a obsolescência tecnológica, pois não há garantia de que os documentos digitalizados possam ser preservados a longo prazo devido às constantes inovações, onde os sistemas se tornam ultrapassados pelas mudanças frequentes e pela sua fragilidade.

A UNESCO expôs um alerta associado ao tema na Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital onde:

(...) está sustentada na argumentação da autenticidade e da integridade da informação, comprometidas pela rápida obsolescência tecnológica, pela dependência social da informação digital e pela vulnerabilidade dos sistemas eletrônicos no longo prazo (UNESCO, 2005, s.p.).

De acordo com Darnton (2010, p.145), é possível digitalizar, desde que se promova e se realize a conservação dos materiais impressos. Segundo ele, “a moral da história serve de corretivo para o folclore jornalístico: não existe nada mais morto que o jornal de ontem, exceto o jornal de ontem destruído”.

Pode-se concluir que, ao menos num futuro próximo, a informação presente no suporte de papel continuará sendo produzida. Sendo assim, o desmatamento realizado para a produção de papel, que também dificulta as chances de o carbono emitido no processo produtivo ser captado pela natureza, também precisa ser investigado e mitigado.

Além do uso de recursos naturais e impactos de produção, o descarte desses produtos também causa grandes efeitos nocivos, se não forem descartados da maneira correta e não houver planejamento em relação a reaproveitamento de tais materiais para reciclagem ou reutilização.

O papel é um dos materiais mais utilizados em nossa sociedade, presente principalmente em livros, jornais, revistas, cadernos e diversos outros produtos do cotidiano. No entanto, sua produção requer uma quantidade significativa de recursos naturais e isso se deve principalmente à necessidade da extração de celulose para a produção do papel virgem.

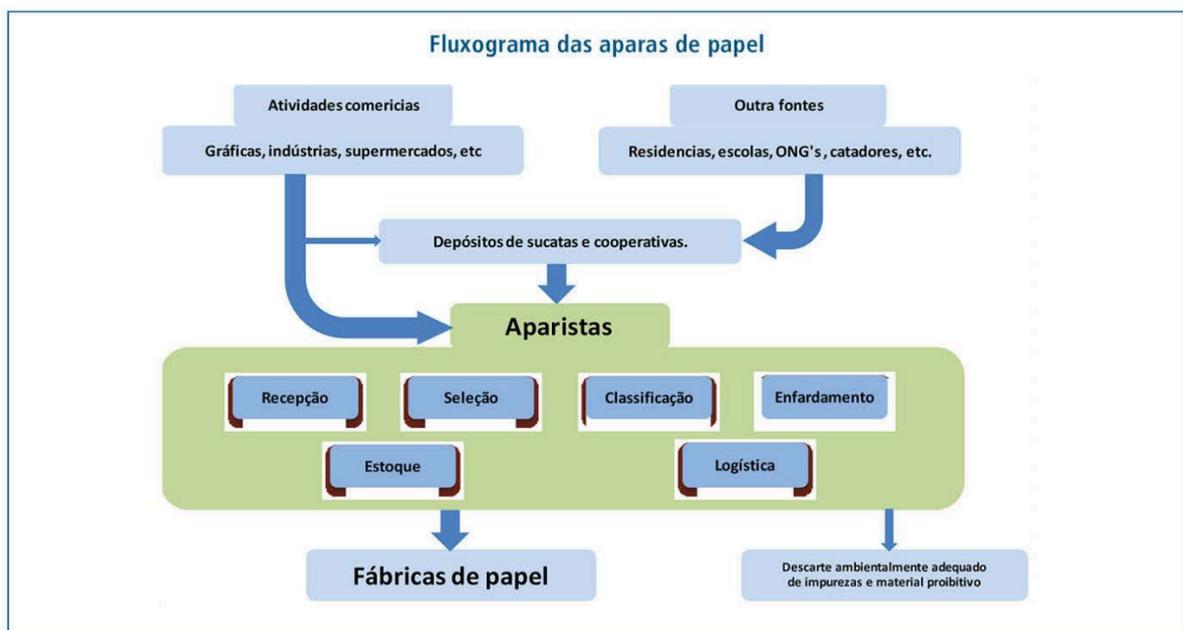
Para a produção do papel virgem, a indústria do papel utiliza como matéria prima a celulose virgem obtida da madeira, geralmente eucalipto, que gera desmatamento. No entanto, se forem utilizadas aparas de papel, o impacto ambiental se torna significativamente reduzido, visto que não é necessário a extração de matéria prima para a produção, resguardando os recursos ambientais: “Deixando o processo fechado onde inicia-se com o papel virgem, obtido do eucalipto, recicla-se as aparas, transforma-as em papel reciclado e embalagens posteriormente” (Ferreira, 2014, s.p.).

De acordo com Alvarenga e dos Reis (2018), a reciclagem do papel visa diminuir o impacto ambiental e com ele é possível reduzir em torno de 23% o consumo de energia, reduzir em 74% o consumo de celulose virgem, em 74% a poluição do ar, 35% a poluição na água e 58% de redução no uso de água, quando comparado ao processo que utiliza somente fibras virgens.

Para a formação da massa de papel podem ser usadas fibras virgens de origem vegetal, obtidas por processos físicos e mecânicos, ou através do aproveitamento de papéis recuperados, chamados de aparas. As aparas são obtidas através da reciclagem e recuperação de papéis já usados como livros, revistas e embalagens. O processo de reciclagem diminui os impactos ambientais pois não é necessário o uso de madeira virgem para a produção de papel (Alvarenga; dos Reis, 2018). A reciclagem consiste em isolar fibras celulósicas com a maior qualidade nas fibras e menor quantidade de contaminação.

O fluxograma na figura 3 ilustra a obtenção das aparas. O material é obtido através de atividades comerciais (gráficas, indústrias, supermercados, entre outras) ou outras fontes (residências, escolas, ONG's, etc) e enviado para depósitos e cooperativas ou para o setor de aparistas. Os aparistas processam o material recebido para atender às normas de padrão de qualidade e vendem as aparas para as fábricas de papel:

**Figura 3** – Fluxograma das aparas de papel



**Fonte:** Alvarenga e dos Reis (2018)

As aparas empregadas na produção de papel reciclado são oriundas de diversas fontes, com exceção de materiais sanitários, os quais apresentam um alto nível de contaminação. No Brasil, a coleta de materiais recicláveis é predominantemente realizada por associações de catadores ou por coletores independentes, que posteriormente direcionam as aparas para os aparistas locais.

Na imagem abaixo, pode-se notar os valores da coleta de aparas de papéis utilizados para funções cotidianas (imprimir, escrever, embalar), assim como sua taxa de recuperação:

Figura 4 – Dados de consumo do papel

Utilização	Produto	2016	2017*	Evolução 17/16
Imprimir e escrever	Consumo aparente de papel	2.096	2.063	-1,6%
	Coleta de aparas – brancas	748	823,7	10,1%
	Taxa de recuperação	35,7%	39,9%	-
Embalagens	Consumo aparente de papel	4.747	4.848	2,1%
	Coleta de aparas – marrons	3.877	4.055	4,6%
	Taxa de recuperação	81,7%	83,6%	-
Papelcartão	Consumo aparente de papel	540	553	2,4%
	Coleta de aparas – cartão	138	141,7	2,7%
	Taxa de recuperação	25,6%	25,6%	-
Consumo aparente total		7.383	7.464	1,1%
Coleta de aparas total		4.763	5.020	5,4%
Taxa de recuperação		64,5%	67,3%	

Fonte: Alvarenga e dos Reis (2018)

Com a adoção do Pacto Global para a Produção e Consumo Sustentáveis a intenção é implantar programas que sejam executados nas seguintes áreas: compras públicas sustentáveis, classificações de consumo e de eficácia energética que orientem os consumidores e fomentem financiamento de estudos e pesquisas para o desenvolvimento sustentável (Amaro, 2012). Logo, é de interesse do mercado editorial contemplar ações voltadas para uma produção mais sustentável, considerando toda sua cadeia produtiva até o seu descarte.

Porém, o uso de papel reciclado como matéria-prima para novas obras literárias atenua apenas a questão das árvores desmatadas para obtenção de celulose, o que não é suficiente para máxima eficiência em sustentabilizar o processo produtivo literário, visto que a emissão carbônica é inerente ao funcionamento dos maquinários utilizados.

Em um mundo cada vez mais consciente das mudanças climáticas e da necessidade de preservar o meio ambiente, a emissão e compensação carbônica emergem como tópicos cruciais. A crescente quantidade de gases de efeito estufa

liberados na atmosfera devido às atividades humanas têm impactos significativos no clima global. O gás carbônico (CO<sub>2</sub>) é um dos principais gases de efeito estufa, que, ao serem emitidos na atmosfera, contribuem para a retenção de calor, um fenômeno conhecido como efeito estufa. Este processo é essencial para a manutenção da temperatura da Terra, porém, o aumento das concentrações de CO<sub>2</sub>, resultante de atividades antrópicas, intensifica esse efeito, levando ao aquecimento global.

O aquecimento global, por sua vez, atua como um dos principais catalisadores das mudanças climáticas, manifestando-se por meio de padrões climáticos alterados, incremento na frequência e intensidade de eventos extremos, além de provocar transformações nos ecossistemas, o que pode levar a extinção das espécies, incluindo a humana (Hansen et. al., 2022).

A compensação carbônica é um mecanismo que visa neutralizar as emissões de gases de efeito estufa, particularmente o CO<sub>2</sub>, por meio de projetos que reduzam ou removam a mesma quantidade de carbono da atmosfera que foi gerada em determinado processo produtivo, inclusive o editorial. Essa prática pode incluir atividades como reflorestamento, conservação de florestas existentes, e desenvolvimento de fontes de energia renovável. As indústrias literárias podem calcular as emissões geradas durante a produção e transporte dos livros e investir em projetos de reflorestamento ou energias renováveis para neutralizá-las.

Mesmo sendo produzido de material reciclado, um livro pode se tornar matéria prima para a fabricação de um novo papel. Inicialmente, é imprescindível avaliar se o volume pode ser reutilizado ou doado a bibliotecas, escolas ou organizações beneficentes, mas caso não seja, o encaminhamento para a reciclagem é uma excelente maneira de lidar com o descarte.

O livro pode ser depositado em lixeiras específicas para recicláveis ou entregue em centros de reciclagem que aceitem papel. Após a coleta, o material será processado, envolvendo a desintegração do papel e a remoção de contaminantes, resultando em polpa que pode ser reutilizada na produção de novos produtos de papel, incluindo novos livros, fazendo com que o velho material possa se transformar continuamente em novas histórias, preservando uma perspectiva de futuro onde essas histórias possam ser contadas.

A reciclagem de papel reciclado é viável, ainda que a qualidade do material possa sofrer degradação em ciclos sucessivos. Contudo, práticas adequadas

garantem a continuidade desse ciclo de vida sustentável, reduzindo desperdícios e a demanda por matérias-primas, ao promover uma produção e consumo literário mais ecológicos.

Dessa forma, é possível produzir um livro mais ecológico, maximizando os aspectos sustentáveis em sua cadeia de produção, potencializando a diminuição de emissão carbônica gerada pela cadeia produtiva, o que torna viável consumir literatura e disseminar a informação sem a necessidade de agredir o meio ambiente, mantendo assim, a Terra um lugar que possui as condições necessárias para sobrevivência humana. O que é indispensável, já que, até então, não foi encontrado nenhum outro planeta que as tenha.

## 5 DO IMPRESSO AO PROGRESSO

Já foi explicitado como o livro físico apresenta vantagens sustentáveis através da ACV, e como práticas ecológicas no processo de fabricação, como o uso de material reciclado para a produção do papel e a compensação carbônica, representam um aumento significativo de benefícios em prol da conservação ambiental. Se for amplamente dissuadido e aplicado o modelo de produção literária sustentável, e incentivado por iniciativas públicas e privadas através de investimentos e melhoramento de normas de produção e consumo, pode-se prever diversas repercussões sociais e futuras da adoção de práticas sustentáveis no mercado editorial.

A transição para práticas editoriais mais sustentáveis traz consigo certos desafios, como o aumento de custos de produção ao optar por papel reciclado ou a implementação de práticas de compensação carbônica. No entanto, essa mudança também oferece oportunidades para o surgimento de nichos de mercado, atraindo consumidores conscientes e criando estratégias de marketing ambiental. Motta e Oliveira (2007) definem o marketing ambiental como uma relação de troca satisfatória para ambas as partes, relacionadas a empresa e o meio ambiente, assim como ocorre normalmente no marketing, porém, com a intervenção da sociedade, sempre atentando ao respeito social e ao meio ambiente.

Como já foi citado anteriormente, a questão ambiental vem sendo amplamente discutida na atualidade. Assim como formas de continuar produzindo e desenvolvendo os países de forma sustentável, para que não ocorram perdas econômicas e tampouco ambientais. Nessa perspectiva, as empresas podem transformar o processo em uma forte vantagem competitiva a partir da utilização racional do meio ambiente, se os consumidores, ou seja, a sociedade em geral, passar a engajar em causas ambientais e realmente transformar seus hábitos de consumo em prol da preservação das condições de vida humana no planeta, o que é mais provável que se concretize através da disseminação de informações acessíveis e democratizadas acerca do tema (Lizuka; Peçanha, 2014).

Embora tal transformação no mercado consumidor esteja ocorrendo mais lentamente que o necessário de acordo com as recomendações dos ecologistas, as organizações estão reconhecendo o apelo do mercado por produtos e estratégias

ambientais, isto é, estão desenvolvendo estratégias, como a redução da poluição, a utilização de produtos substitutos para matérias-primas não renováveis e redesenhando processos e produtos visando reduzir o consumo de matéria prima e energia, como os procedimentos descritos anteriormente na produção de papel com baixo impacto ambiental, por exemplo (Cronin Junior et. al., 2010).

Entretanto, ainda é baixa a venda de produtos verdes, o que é explicado pelo modesto segmento de mercado com preocupação ambiental, o que não condiz com a urgência necessária em se desenvolver práticas sustentáveis para auxiliar na mitigação dos efeitos do aquecimento global, e das consequências das mudanças climáticas que já podem ser percebidas (Rex; Baumann, 2007). Tal questão pode ser explicada por conta da negação social a respeito do tema, e pela falta de legislação e incentivo fiscal eficazes.

As políticas públicas desempenham um papel crucial ao oferecer incentivos para editoras que adotam práticas sustentáveis. Subsídios para o uso de papel reciclado ou reduções fiscais para editoras com iniciativas de compensação de carbono podem transformar o mercado editorial. Países como a Alemanha já adotam subsídios para editoras que optam por materiais sustentáveis, além de campanhas educativas que promovem o consumo consciente. De acordo com o artigo nomeado “Financiamento Empresarial na Alemanha: Subsídios e Empréstimos Verdes”, no site NSYS Group (2023), os subsídios verdes proporcionados pelo governo alemão são financiamentos não reembolsáveis concedidos para iniciativas sustentáveis. Geralmente, eles exigem relatórios regulares sobre o progresso do projeto e transparência quanto ao impacto ambiental da empresa.

Existem diversos programas de subsídio empresarial para políticas sustentáveis e o site traz, como exemplos, subsídios da Fundação Federal Alemã do Meio Ambiente (em alemão, *Deutsche Bundesstiftung Umwelt* ou DBU), que oferece atualmente cerca de 12 programas de financiamento além de uma iniciativa aberta para que qualquer empresa que precise de apoio possa recebê-lo; se subsídios do Ministério Federal do Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Segurança Nuclear e Proteção ao Consumidor (em alemão, *Bundesministerium für Umwelt* ou BMU), que oferece financiamento para apoiar iniciativas de combate às mudanças climáticas e uso eficiente de recursos; subsídios do Ministério Federal da Economia e Proteção Climática (em alemão, *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*

ou BMWK), que financia o Programa Central de Inovação (ZIM) para pequenas e médias empresas, apoiando iniciativas locais na implementação de inovações e práticas ambientalmente corretas, entre outros. No Brasil, políticas semelhantes poderiam criar um ambiente mais favorável para a sustentabilidade na produção literária.

Com a criação de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade literária, o comportamento dos leitores também pode ser moldado, principalmente através da divulgação de informações a respeito do real colapso climático que está por vir se não tomarmos medidas urgentes que mitiguem os efeitos da produção e consumismo desenfreados. Os leitores podem influenciar a demanda por livros mais sustentáveis ao se tornarem mais conscientes das práticas de produção, e a conscientização se dá principalmente por meio da educação e da disseminação de pautas importantes para a manutenção da vida humana na Terra.

À medida que o público leitor se torna mais consciente das questões ambientais, a demanda por livros impressos de forma sustentável cresce. Leitores preocupados com o meio ambiente estão mais dispostos a escolher editoras que adotam práticas ecológicas, influenciando diretamente o mercado editorial, devido ao fato que o interesse dos consumidores nas questões ambientais pode afetar o desempenho ambiental de diferentes setores de produção (Peano et al., 2015). Ao saber que o livro físico pode ser produzido de forma mais sustentável, os leitores podem também se sentir motivados a valorizar esse suporte em detrimento de opções digitais ou insustentáveis.

Algumas editoras já adotam práticas sustentáveis, como o uso de papel certificado pelo FSC (Forest Stewardship Council), que garante a origem responsável das matérias-primas. Essas iniciativas reforçam a relação entre a sustentabilidade e o fortalecimento da marca editorial. A percepção de que o livro físico pode ser uma escolha sustentável tem o potencial de reverter a tendência de declínio no consumo de livros impressos, reforçando o valor deste suporte no contexto atual.

A adoção de práticas sustentáveis pode moldar o futuro do mercado editorial e garantir a permanência do livro físico. A implementação de práticas sustentáveis não só beneficia o meio ambiente, mas também redefine o futuro do livro impresso. A conscientização dos leitores, as transformações nas indústrias editoriais e o apoio

das políticas públicas são fundamentais para garantir que o suporte de leitura em papel permaneça relevante e acessível. Assim, a permanência do livro físico como suporte sustentável não só é viável, como desejável, considerando as implicações sociais, culturais e ambientais de sua produção e consumo.

Tais práticas garantem não apenas a sobrevivência do livro físico como um suporte relevante, mas também abrem portas para inovações futuras, como impressão sob demanda e tecnologias que reduzam ainda mais o impacto ambiental. Preservar o livro físico como uma opção sustentável é vital não apenas pelo seu menor impacto ambiental, mas também por seu valor cultural, histórico e emocional. Ele continuará a desempenhar um papel central na formação de leitores e na transmissão de conhecimento.

Porém, a preocupação em manter a informação num suporte acessível e sustentável não se dá apenas por conta do seu valor cultural, histórico e emocional. Sabemos que a evolução tecnológica fez da internet uma ferramenta fundamental no cotidiano, oferecendo dados acessíveis (Lopes, 2019). Nesse contexto, a internet atua como receptora e distribuidora de informações, sendo um agente crucial de transformação. Contudo, a falta de uso adequado pode tornar os indivíduos vulneráveis à desinformação, especialmente nas redes sociais, que operam de maneira desregulada e facilitam a rápida disseminação de inverdades.

Segundo Conceição et. al. (2014), atualmente, o mundo experimenta uma nova forma de colonização, onde a tecnologia é utilizada como ferramenta de controle e vigilância sobre países em desenvolvimento. As nações desenvolvidas focam na venda de produtos finais, negligenciando a transferência de tecnologia. As economias em desenvolvimento são relegadas à extração de matérias-primas e à oferta de mão de obra não qualificada, enquanto enfrentam os impactos ambientais dessas práticas.

Nações desenvolvidas priorizam a venda de produtos, negligenciando a transferência de tecnologia, enquanto economias em desenvolvimento se concentram na extração de matérias-primas e mão de obra não qualificada, enfrentando impactos ambientais. O comércio internacional é dominado por potências que impõem preços baixos às *commodities* e considerando produtos de alta tecnologia de maior valor (Magera, 2012).

Nesse cenário, os países em desenvolvimento são explorados no sistema capitalista, que promove a incessante produção de novos bens, concentração de riqueza e geração de resíduos, que são despejados nesses países, forçando-os a lidar com o impacto do acúmulo de lixo, principalmente eletrônico. A priorização das práticas que objetivam a maximização de lucros e constantes transformações tecnológicas por parte das nações desenvolvidas traz consequências diretas ao equilíbrio do próprio planeta.

Se seguirmos nesse ritmo, antes de seu colapso, o mundo se tornará um ambiente desolado e inóspito, especialmente para as populações mais vulneráveis. Aqueles que sofrerão de maneira mais intensa os impactos das mudanças climáticas, como o calor extremo, enchentes, secas, escassez de água, poluição, desmatamento e a alta dos preços dos alimentos, serão, sem dúvida, as populações de países em desenvolvimento, especialmente as pessoas de baixa renda.

Em sua obra “Os ricos e os pobres: O Brasil e a desigualdade”, o autor Marcelo Medeiros (2023) constata que o Brasil é formado por uma grande massa de pessoas de baixa renda, que compõem cerca de 80% da população. Nessa linha de pensamento, a maioria da população brasileira será intensamente afetada pelas consequências das mudanças climáticas, se não tomarmos medidas efetivas com urgência.

Em resumo, a relação entre tecnologia, informação e desigualdade evidencia a necessidade urgente de repensar o modelo econômico e social vigente. É essencial promover um desenvolvimento mais equitativo e sustentável, que não apenas empodere as nações em desenvolvimento, mas também respeite os limites do planeta, assegurando um futuro mais justo e sustentável para todos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos pontos apresentados no presente trabalho, podemos verificar que a manutenção da literatura em suporte de papel é interessante para a sociedade num ponto de vista ambiental e social, podendo se tornar ainda mais sustentável através da adoção de medidas ecológicas em sua fabricação, como o uso de material reciclado, a compensação carbônica e o descarte responsável após o esgotamento de reutilização de seus componentes. A análise do ciclo de vida comparativa entre o livro físico e o suporte digital destaca que, embora os *e-readers* ofereçam conveniência, o impacto ambiental associado à sua produção, uso e descarte é significativamente maior que o dos livros físicos.

A comparação entre o livro físico e os suportes digitais levantou questões sobre os impactos ambientais de ambos os formatos, e, embora os *e-readers* e outras plataformas digitais ofereçam praticidade e acesso a um vasto acervo de livros com poucos toques na tela, sua produção, uso e descarte apresentam desafios ambientais consideráveis. A fabricação desses dispositivos envolve processos altamente tecnológicos e intensivos, que dependem de recursos naturais não renováveis, como metais raros, e consomem grandes quantidades de energia. Além disso, o ciclo de vida dos *e-readers* é curto se comparado ao do livro impresso, o que leva ao acúmulo de lixo eletrônico, um dos grandes problemas ambientais contemporâneos, já que o descarte desses aparelhos é complexo e a reciclagem de seus componentes é cara e limitada.

Outro aspecto relevante é a questão cultural e histórica do livro físico. Ele desempenha um papel essencial na preservação do conhecimento ao longo dos séculos e, mesmo em tempos de avanço tecnológico, continua a ser um suporte de leitura amplamente valorizado. A experiência tátil, a facilidade de anotação e o valor sentimental que os livros físicos carregam são características intangíveis, mas significativas, que não podem ser replicadas por meios digitais. Além disso, há um aspecto de inclusão: livros físicos não dependem de conectividade ou dispositivos específicos, tornando o acesso ao conhecimento mais democrático em regiões onde a tecnologia ainda é escassa.

Do ponto de vista ambiental, a permanência do livro físico como suporte de leitura faz sentido, especialmente quando consideramos o ciclo de vida mais longo e

a capacidade de reutilização e compartilhamento. O livro físico é durável, não requer eletricidade para ser utilizado e pode passar por várias mãos, prolongando seu ciclo de vida sem gerar os resíduos tóxicos típicos de dispositivos eletrônicos.

Enquanto dispositivos eletrônicos estão sujeitos à obsolescência planejada, os livros físicos podem durar décadas e, eventualmente, ser reciclados ou doados, mantendo um ciclo sustentável. Portanto, embora os dispositivos digitais ofereçam vantagens, defender o livro físico se alinha às demandas por sustentabilidade e menor impacto ambiental.

A obra física se estabelece como um suporte valioso e insubstituível, não apenas por sua materialidade, mas também por seu papel na salvaguarda dos interesses públicos e na resistência à obsolescência tecnológica, que por muitas vezes é programada, e que afeta o meio digital. A fragilidade das plataformas eletrônicas e a dependência de tecnologias em constante evolução levantam questões sobre a integridade e a autenticidade da informação.

Também foram abordadas as questões ambientais relacionadas à produção de papel, que, apesar de necessária, gera impactos significativos. Entretanto, foi mostrado que a produção do livro físico, que embora tenha um impacto ambiental, especialmente em termos de consumo de papel e recursos naturais, pode ser conduzida de maneira significativamente mais sustentável.

A utilização de papel reciclado e a adoção de práticas sustentáveis na cadeia produtiva literária se revelam essenciais para mitigar os impactos, assegurando uma fabricação mais responsável. O compromisso com a compensação carbônica e a conscientização sobre o descarte de materiais também são aspectos cruciais para uma prática editorial ecológica.

Em suma, o livro impresso possui vias alternativas que impulsionam a sustentabilidade em sua produção, que podem ser rapidamente aplicadas com apoio de iniciativas públicas e/ou privadas de incentivo à produção editorial sustentável, através de investimento, mudanças legislativas e programas de conscientização. O livro impresso continua a ser um pilar fundamental da cultura e da comunicação humana, e sua preservação é vital para assegurar que a Terra permaneça um lugar capaz de sustentar a vida e a expressão intelectual.

Também foi visto que políticas públicas focadas na sustentabilidade literária podem moldar o comportamento dos leitores, sensibilizando-os sobre a urgência

climática e incentivando a demanda por livros sustentáveis. A conscientização, impulsionada pela educação, leva os leitores a preferirem editoras com práticas ecológicas, influenciando o mercado. O uso de papel certificado e outras iniciativas sustentáveis reforçam a relevância do livro físico e seu potencial de superar o declínio no consumo. Subsídios e incentivos fiscais, como os já praticados na Alemanha, poderiam fomentar a sustentabilidade no setor editorial brasileiro.

Assim, a incorporação de práticas sustentáveis no setor editorial pode vir a incentivar a permanência do livro físico como suporte de informação. O livro impresso perdura, não só pelo seu menor impacto ambiental, mas também por seu valor cultural e simbólico, porém, a adoção de tais medidas adicionaria características que promovem um futuro editorial mais responsável e sustentável, fornecendo um estímulo adicional.

Por fim, retomo o início da trajetória, seja no que diz respeito à minha filha Íris, seja com relação às motivações que encontrei durante o curso de Biblioteconomia da Universidade Federal de Pernambuco, para registrar que deve interessar aos atuais e aos futuros bibliotecários (re)pensar o livro sob um olhar crítico-sustentável. Logo, outras pesquisas são necessárias, particularmente no âmbito da Biblioteconomia, de maneira que sejam criadas as condições de discursos e de evidências científicas que colaborem na cadeia produtiva do livro por meio de práticas sustentáveis: tarefa nada fácil, mas potencialmente possível.

## 8 REFERÊNCIAS

- ABELVIK-LAWSON, H. Sustainable development for whose benefit? Brazil's economic power and human rights violations in the Amazon and Mozambique. **The International Journal of Human Rights**, v. 18, n. 7-8, p. 795–821, 2014.
- ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador. **Candombá – Revista Virtual**, Salvador, v. 1, n. 2, p. 96, dez 2005.
- ALVARENGA, D. L.; DOS REIS, R. E. **Análise do processo de fabricação do papel utilizando matéria prima reciclada**. 2018.
- AMARO, M. N. **Boletim legislativo nº 7, de 2012**: produção e consumo sustentáveis. Brasília, DF: Senado Federal, 2012.
- BENÍCIO, C. D.; DA SILVA, A. K. A. DO LIVRO IMPRESSO AO E-BOOK: o paradigma do suporte na Biblioteca Eletrônica. **Biblionline**, v. 1, n. 2, 2005.
- BORGES, J. L. **O Livro**. In Obras completas. São Paulo: Globo, 1999, vol. 4.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. 25. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2005.
- CAETANO, M. A. L. **A certificação florestal como instrumento político**. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais). Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.
- CARVALHO, E. C.; LIMA, M. A. **Emissões de CO2 equivalente provenientes de atividades ligadas a estágio de iniciação científica**. 2010.
- CERRI, C. C.; CERRI, C. E. **Agricultura e Aquecimento Global**. 2007.
- CLAUDINO, E. S.; TALAMANI, E. Análise do Ciclo de Vida (ACV) aplicada ao agronegócio: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 77-85, 2013.
- CONCEIÇÃO, J. T. P. et. al. Obsolescência programada–tecnologia a serviço do capital. **INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation**, v. 2, n. 1, p. 90-105, 2014.
- CORRÊA, R. S; FILHO, B. M. **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. 1998. 13 p.
- CRONIN JR, J. J. et. al. Green marketing strategies: an examination of stakeholders and the opportunities they present. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 39, n. 1, p. 158-174, 2011.
- DARNTON, R. **A Questão dos livros: passado, presente e futuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.
- FERREIRA, J. C. S. **Desempenho de uma máquina de fabricação de papel**. Uniube, 2014.

FGV; WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol. Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa**. 2. ed.

**Financiamento Empresarial na Alemanha: Subsídios e Empréstimos Verdes**. NSYS Group. Disponível em: <https://nsysgroup.com/pt/blog/business-funding-in-germany-green-grants-and-loans/>. Acesso em: 23 set. 2024.

FOASBERG, N. M. **Adoption of e-book readers among college students: a survey**. *Information Technology and Libraries*, Chicago, v. 30, n. 3, p. 108-128, set. 2011. Disponível em: <http://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ital/article/view/1769>. Acesso em: 22 ago. 2024.

FONTANA, F. Técnicas de pesquisa. In: MAZUCATO, T. et al. (orgs.). **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico**. Penápolis: FUNEPE, 2018. Disponível em: <http://funepe.edu.br/arquivos/publicacoes/metodologia-pesquisa-trabalhocientifico.pdf>. Acesso em: 8 mai. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. 12. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES, I. M. B. **Segmento brasileiro de polpa celulósica: evolução, competitividade e inovação**. 155 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

GUILHERME, L.R.G. et al. Elementos-traço em solos e sistemas aquáticos. **Tópicos em Ciências do Solo**, v. 4, p. 345-390, 2005.

HANSEN, J. et. al. **Global Temperature in 2021**. Jan 2022. Disponível em: <http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2022/Temperature2021.13January2022.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2024.

KLINK, C. **Quanto mais quente, melhor? Desafiando a sociedade civil a entender as mudanças climáticas**. São Paulo: Petrópolis; Brasília: IEB – Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2007.

LIZUKA, E. S.; PEÇANHA, R. S.. Análise da produção científica brasileira sobre sustentabilidade entre 2008 e 2011. **Journal of Environmental Management and Sustainability – JEMS**, v. 3, n. 1, 2014.

LLOSA, M. “Um Castelo de Cartas?”. **El País Brasil**. 2014. Disponível em: [http://brasil.elpais.com/brasil/2014/01/11/opinion/1389470447\\_176095.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2014/01/11/opinion/1389470447_176095.html). Acesso em 02 jun. 2024.

LOPES, A. S. P. O livro e suas tendências: da mídia impressa à digital. **Páginas A&B, Arquivos e Bibliotecas** (Portugal), v., n. 11, 2019.

MAGERA, M.C. **Os caminhos do lixo: Da obsolescência programada à logística reversa**. São Paulo, 2012.

MALHI, Y. et al. **Tropical Forests in the Anthropocene**. *Annual Review of*

**Environment and Resources**, v. 39, p. 125–159, 2014. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Full Report, 2022. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_FinalDraft\\_FullReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf). Acesso em 02 jun. 2024.

MANTUANO, D. P. et. al. Pilhas e baterias portáteis: legislação, processos de reciclagem e perspectivas. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, p. 1–13, 2011.

McLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. Trad. Decio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 1969.

MEDEIROS, M. **Os ricos e os pobres: o Brasil e a desigualdade**. São Paulo: Companhia das letras, 2023.

**Michaelis dicionário escolar língua portuguesa: nova ortografia conforme acordo ortográfico da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2008

MICHEL, M. H. **Metodologia e Pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MILANEZ, B. et. al. Mineração e violações de direitos humanos: uma abordagem construcionista. **Homa Publica-Revista Internacional De Derechos Humanos Y Empresas**, v. 1, n. 1, p. 007-007, 2016.

MOREIRA, A. G.; SCHWARTZMAN, S. **As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros**. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000. 15 p.

MORIGI, V.J.; PAVAN, C. Tecnologias de informação e comunicação: novas sociabilidades nas bibliotecas universitárias. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 117-125, jan./abril 2004.

MOTTA, S. L. S.; OLIVEIRA, B. A. C.. O marketing ecológico como vantagem competitiva. **REGE. Revista de Gestão USP**, v. 14, p. 49-59, 2007.

NEBEL, G. et al. Development and economic significance of forest certification: the case of FSC in Bolivia. **Revista Forest Policy and Economics**, v.7, n.2, p.175, 2005.

NUSSBAUM, R.; SIMULA, M. **The forest certification handbook**. London UK: Earthscan, 2005.

OLIVEIRA, P. A. **Estratégias de internalização da gestão ambiental: o caso da gestão hídrica na etapa industrial da produção na Companhia Suzano de Papel e Celulose**. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

OXFAM. **Desigualdade S.A. – Como o poder corporativo divide nosso mundo e a necessidade de uma nova era de ação pública**. Jan 2024. Disponível em: <https://www.oxfam.org.br/forum-economico-de-davos/desigualdade-s-a/>. Acesso em 23 ago. 2024.

PEANO, C. et. al. Green marketing tools for fruit growers associated groups: application of the Life Cycle Assessment (LCA) for strawberries and berry fruits ecobranding in northern Italy. **Journal of Cleaner Production**, v. 104, n. 1, p.59-67, 2015.

**Por que todos terão um e-reader em breve?** Minha biblioteca, 2023. Disponível em: <https://minhabiblioteca.com.br/blog/porque-todos-terao-um-e-reader-em-breve/>. Acesso em: 23 ago 2024.

PORTELLA, E. (Org.). **Reflexões sobre os caminhos do livro**. São Paulo: Moderna, 2003.

PROCÓPIO, E. **O livro na era digital**. São Paulo: Giz Editorial, 2010.

**Qual a vida útil do Kindle?** Amazon Fórum, 2023. Disponível em: <https://amazonforum.my.site.com/BR/s/question/0D56Q0000BQPESaSQH/qual-a-vida-til-do-kindle>. Acesso em: 26 ago. 2024.

RAMOS, W.M.; ROSSATO, M. Democratização do acesso ao conhecimento e os desafios da reconfiguração social para estudantes e docentes. **Revista Eletrônica de Educação**, v.11, n.3, p.1034-1048, 2017.

REX, E.; BAUMANN, H. Beyond ecolabels: what green marketing can learn from conventional marketing. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 6, p. 567-576, 2007.

SHIMAMOTO, C. Y. et al. How much carbon is sequestered during the restoration of tropical forests? Estimates from tree species in the Brazilian Atlantic forest. **Forest Ecology and Management**, v. 329, p. 1–9, 2014.

STEFFEN, W. et al. The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society A**, v. 369, p. 842–867, 2011.

VALIKCHALI, M. Y. et al. Ecosystem functioning, services and biodiversity during the ecological restoration (With special attention to forest ecosystem). **1st National Conference on Sustainable Development of Renewable Natural Resources**, p. 14, 2014.

## 9 GLOSSÁRIO

De acordo com o que foi exposto neste estudo, o Glossário, com os seus 11 vocábulos, contribui tanto para aproximar pesquisadores de Biblioteconomia, e áreas afins, com os do Meio Ambiente (ex.: Engenharia Ambiental), quanto auxiliar estudantes de Biblioteconomia que tenham interesse em temáticas de cunho ambientalista para problematizar os saberes e fazeres das bibliotecas, das leituras e das mediações culturais.

- 1) AÇÕES ANTRÓPICAS - O funcionamento do planeta Terra tem sido alterado por ações antrópicas, ou seja, ações realizadas pelo ser humano. Uma dessas alterações é o aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera que tem levado ao aquecimento global e, conseqüentemente, às mudanças climáticas (Steffen et al, 2011).
- 2) AQUECIMENTO GLOBAL - O aquecimento global é a intensificação do efeito estufa causado pelo aumento da emissão dos GEEs, sendo que o dióxido de carbono é o gás que mais contribui, principalmente devido ao uso de carvão, petróleo e gás natural, bem como a perda de florestas e outros sumidouros naturais (Cerri; Cerri, 2007).
- 3) ÁREAS DEGRADADAS - Áreas degradadas se referem a alterações de um ecossistema natural, que podem ser causadas por atividades antrópicas ou por eventos naturais. São áreas sem nenhum grau de auto-regeneração aceitável, ou seja, não consegue repor a matéria orgânica do solo, nutrientes, biomassa, assim sendo necessária a intervenção do homem (Corrêa; Filho, 1998).
- 4) CONSEQUÊNCIAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS - As conseqüências dessas mudanças no aspecto ambiental já são bem conhecidas, como elevação do nível relativo do mar, atribuídas ao degelo; mudança no padrão climático em âmbito regional, gerando alterações nos padrões de chuva; eventos climáticos extremos; mudanças ecossistêmicas e desertificação; menor disponibilidade de recursos hídricos, entre outros. Adicionalmente, as mudanças climáticas também apresentam conseqüências econômicas e sociais (Malhi et al., 2014).

- 5) CONVENÇÃO CLIMÁTICA - O objetivo central da convenção, de acordo com o seu art. 2º, é o de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema do clima. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável (Moreira; Schwartzman, 2000).
- 6) EFEITO ESTUFA - O efeito estufa regula a temperatura do planeta controlado pela quantidade de alguns gases na atmosfera, conhecido como Gases de Efeito Estufa (GEEs). O mecanismo ocorre com a entrada da radiação solar à crosta terrestre e a reflexão de parte desta radiação. Os raios solares incidentes produzem calor, além de serem absorvidos pelos produtores primários de energia. Esse calor gerado se deve principalmente ao efeito dos raios infravermelhos e o efeito estufa, como o dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrogênio, entre outros, têm de reter esta radiação na Terra, mantendo a temperatura relativamente estável. Com o aumento significativo destes gases na atmosfera, a radiação infravermelha também aumenta e fica retida na atmosfera, assim provocando aquecimento do planeta (Cerri; Cerri, 2007).
- 7) FATOR DE EMISSÃO PAPEL A4 - Foi considerado o fator de emissão 0,72 Kg CO<sub>2</sub> referente a 500 folhas de papel A4 e/ou para o papel carta (Carvalho; Lima, apud Batista et al., 2010).
- 8) INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA - O inventário de emissões de gases de efeito estufa de uma organização é um instrumento que permite sua autoavaliação e retrata a preocupação corporativa, a assunção de responsabilidade e o engajamento no enfrentamento das questões relativas às mudanças climáticas, transformando o discurso em atitude responsável. É, portanto, uma importante ferramenta para a formulação de políticas empresariais adequadas às novas tendências do mercado mundial (FGV; World Resources Institute).
- 9) IPCC - O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é uma organização criada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio

Ambiente (PNUMA) e Organização Meteorológica Mundial (OMM) que avalia e reúne informações sobre mudanças climáticas e as divulga por meio de relatórios. No último relatório, foi constatado que 17% do carbono emitido foi lançado na última década. Concluiu-se, diante disso, que se deve investir em conservação, redução de emissões e mitigação (IPCC, 2022).

- 10) RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA - O processo de recuperação de um ecossistema que sofreu algum distúrbio, dano ou degradação (Valikchali et al., 2014).
- 11) SEQUESTRO CARBÔNICO - Durante a restauração do ecossistema, o excesso de gás carbônico na atmosfera pode ser sequestrado durante a restauração do ecossistema, uma vez que o carbono compreende 50% do total da massa que a planta acumula. Esse acúmulo rápido de carbono ocorre, principalmente, nos estágios iniciais da restauração, visto que as espécies pioneiras necessitam deste elemento para seu rápido crescimento. Nesse sentido, como a restauração é associada à captura e ao estoque de carbono, ela pode ser uma estratégia global para mitigação de efeitos negativos das mudanças climáticas (Shimamoto et al., 2014).