

O Ecodesign e sua aproximação ao campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade

The Ecodesign and its approach to the field of Science, Technology and Society

AUTORIA

Silvia Rosa Costa Corrêa
UFSCAR, Brasil
sil.costacorrea@gmail.com
Dr. Cidoval Morais de Sousa
UEPB, BRASIL
cidoval@servidor.uepb.edu.br

PALAVRAS-CHAVE

Crise Ambiental;
Ecodesign;
Ciência;
Tecnologia;
Sociedade;

RESUMO

A crise ambiental é consequência do uso descontrolado dos recursos naturais para atender as demandas do consumo de massa, desde a revolução industrial até a atualidade. Contudo, os estudos no campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) são importantes para compreender os impactos das tecnologias sobre a sociedade e a natureza. Neste contexto, o presente artigo discute as relações entre design e CTS, refletindo sobre questões socioambientais no desenvolvimento de produtos sustentável (ecodesign). Para tanto, utilizou-se a pesquisa bibliográfica o qual reuniu um aporte teórico do campo CTS dialogando com o ecodesign. Como resultado, observou-se uma relação muito próxima entre ecodesign e CTS, principalmente sobre as inovações tecnológicas que impactam a sociedade em seu aspecto social, econômico e de natureza.

KEYWORDS

Environmental Crisis;
Ecodesign;
Science;
Technology;
Society.

ABSTRACT

The environmental crisis is a consequence of the uncontrolled use of natural resources, from the industrial revolution to the present, in order to meet the demands of mass consumption. However, studies in the field of Science, Technology and Society (STS) are important to understand the impacts of technologies on society and nature. In this Context, this article discusses the relationships between design and STS, reflecting on socio-environmental issues in the development of sustainable products (ecodesign). To this end, bibliographical research was used, which brought together a theoretical contribution from the STS field in dialogue with the concepts of ecodesign. As a result, a very close relationship was observed between ecodesign and STS, mainly regarding technological innovations that impact society in its social, economic and natural aspects.

1. Introdução

Com a crescente industrialização, iniciada na primeira revolução industrial em meados dos séculos XVIII até os dias atuais, houve um consumo exacerbado dos recursos naturais para atender as necessidades dos processos produtivos. Uma produção fortalecida pela grande demanda de consumo das pessoas, estimulada tanto por uma cultura consumista quanto pelo mercado de produção em massa. Fatores estes que, contribuíram para a grande crise ambiental que vivemos atualmente, muito discutida nos diversos campos do conhecimento. Há uma necessidade urgente de minimizar os impactos gerados pela produção do homem ao meio ambiente, e que se estende até as questões socioeconômicas.

Neste sentido, os estudos do campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) são importantes para compreender as perspectivas dos impactos tecnológicos sobre a sociedade e a natureza. O Design pode contribuir e complementar esses estudos, por meio das diversas metodologias que abordam os impactos ambientais e sociais gerados pelos processos industriais no desenvolvimento de produtos ou serviços. Desta forma, o presente artigo tem como Tema: O ecodesign e a sua aproximação ao campo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Para tanto se faz necessário a seguinte pergunta de pesquisa: Como compreender o referencial teórico do campo CTS e aproximá-lo as práticas do ecodesign?

E como objetivo geral: Aproximar os estudos do campo CTS ao ecodesign, principalmente quando abordam questões tecnológicas que impactam a sociedade e a natureza. A pesquisa, foi estruturada em três objetivos específicos: 1 - Apresentar o referencial teórico do campo CTS; 2 - Apontar as metodologias existentes sobre ecodesign; 3 – Aproximar o aporte teórico do campo CTS com o ecodesign para compreender as interferências tecnológicas na Sociedade.

Como método, optou-se pela metodologia de pesquisa descritiva do tipo bibliográfica, de cunho qualitativo, que reuniu os seguintes estudos: *Palácios et al. (2001)*; *Bazzo (1998)*; *Sismond (2009)* no livro “*An introduction to science and technology studies*”; *Feld et al. (2016)* no “*The Handbook of Science and Technology Studies*”; *Bjike et al. (2012)* no livro “*The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*”; *Fagerberg et al. (2005)* no livro “*The Oxford Handbook of Innovation*”; *Hackett et al. (2007)* “*Nature and the Environment in Science and Technology Studies*”. *Manzini, Vezzoli* no livro “O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos

industriais”; além do relatório da UNEP (*United Nations Environment Programme*) e SETAC (*Society of Environmental Toxicology and Chemistry*) e (*Life Cycle Initiative*); incluindo algumas normas técnicas pertinentes ao desenvolvimento de produtos.

2. DESIGN, SUSTENTABILIDADE E CTS

A crise ambiental fez surgir pesquisas sobre a “Sustentabilidade” no movimento CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade), segundo Palacios et al. (2001 p.125) os estudos no campo CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, e as consequências sociais e ambientais quanto afirmam que, “tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança”.

Ao longo dos anos muitas foram as ações na tentativa de minimizar os impactos sobre o planeta, tratando de CTS Palacios et al. (2001) apontam que uma das primeiras iniciativas ambientais institucionalizadas surgiu nos Estados Unidos, entre as décadas de 60 e 70, com a criação do *Environmental Protection Agency* (EPA – Agência de Proteção Ambiental) e o *Office of Technology Assessment* (OTA – Escritório de Avaliação de Tecnologias). Pioneiras no modelo político de gestão, com o propósito de antecipar, regular e corrigir os impactos ambientais negativos de produtos. Contudo, a OTA foi dissolvida em meados da década de 90 devido ao corte de gastos públicos, mesmo assim, suas ações marcaram um padrão internacional com respeito à avaliação de tecnologias com “três divisões principais: (1) energia, materiais e segurança internacional; (2) ciências da vida e da saúde; e (3) ciência, informação e recursos naturais. A execução da avaliação era realizada mediante contratos de pesquisa com instituições externas” (Palacios et al., 2021, p.63).

Resultaram no desenvolvimento de instrumentos e mecanismos de Avaliação de Tecnologias (AT) e de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) no final da década de 60, definidas por Palacios et al. (2001 p. 64) como “Avaliação de tecnologias (AT) é entendida como um conjunto de métodos para analisar os diversos impactos da aplicação de tecnologias, identificando os grupos sociais afetados e estudando os efeitos de possíveis tecnologias alternativas”. Essas ações nos Estados Unidos foram de grande contribuição para o desenvolvimento de produtos sustentáveis (ecodesign) ao longo dos anos.

No mesmo sentido, Sismond (2009) discute as questões de impacto ambiental e traz uma grande contribuição sobre a construção dos artefatos materiais, além da científica e tecnológica. Trata os artefatos tecnológicos desenvolvidos pelos cientistas, como produtos ou tecnologias que representam o mundo material, quando diz “Fatos científicos e artefatos tecnológicos podem ter impactos substanciais no mundo material e social, que é a fonte de grande parte do interesse por eles. Assim, podemos dizer que a ciência e a tecnologia contribuem para a construção de muitos ambientes” (Sismond, 2009 p. 62). Para o autor, esses artefatos tecnológicos podem gerar impactos de forma positiva ou negativa, tanto a nível social quanto no ambiente e na natureza. Expõe como exemplo o uso dos automóveis pela sociedade moderna, mesmo com a contribuição em reduzir distâncias, melhorar comunicação e a locomoção das pessoas, trouxeram também aspectos negativos no uso. Veículos movidos a combustíveis fósseis “gasolina e diesel” são um dos principais emissores de poluentes na atmosfera, como o CO₂ (dióxido de carbono) responsáveis pela poluição do ar, o aumento do aquecimento global e das mudanças climáticas.

Ao considerar o design com base nas reflexões do campo CTS sobre sustentabilidade, é possível um planejamento de projeto mais consistente, principalmente para minimizar impactos ambiental e social nas fases de desenvolvimento, manufatura e uso do produto. Além disso, há estudos em CTS sobre as relações entre inovação, arte e design, que também são necessárias para melhor compreender a interação das pessoas com os artefatos tecnológicos.

2.1 A relação entre Arte e Design para o campo CTS

Tradicionalmente a inovação e o design surgem em países de primeiro mundo, mas há autores do campo CTS que apontam a possibilidade de haver inovação em países em desenvolvimento. Segundo *Fagerberg* et al. (2005) a inovação pode ser relevante para o desenvolvimento a nível global, em qualquer parte do mundo, no entanto, para que os países em desenvolvimento possam criar inovação precisariam desenvolver capacidade. Já *Bjiker* et al. (2012) fazem três abordagens diferentes para tratar de tecnologia e sociedade, explicam a necessidade e a possibilidade de sintetizar ideias e métodos a partir de disciplinas de sociologia e história ao abordar tecnologia. Propõe estudar o desenvolvimento de artefatos e sistemas tecnológicos, que visam contribuir para uma maior compreensão dos processos sociais envolvidos no desenvolvimento tecnológico. Ao mesmo tempo respeita o caráter contínuo da

tecnologia e da sociedade, argumentam que, tanto a ciência quanto a tecnologia são culturas socialmente construídas com fronteiras envolvendo questões sociais.

As relações entre Design, Ciência e Tecnologia também são discutidas por *Salter et al.* (2016) no capítulo 5 (*Art, Design, and Performance*), apresentado no livro “*The Handbook of Science and Technology Studies*” de *Felt et al.* (2016). Os autores relatam os recentes estudos em CTS, que demonstram interesse em design, principalmente nas questões onde o design atua no âmbito das tecnologias, considerando os aspectos de processos de fabricação e uso do produto. *Salter et al.* (2016 p.140) diz que, “(...) nas discussões sobre CTS poderiam ampliar suas formas de investigar e intervir sobre questões tecno científica do mundo, através de um envolvimento com arte e design” sugerindo a arte e o design como pontos importantes de investigação ao campo CTS, como apontado no seguinte trecho:

Estudos recentes de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) têm demonstrado um aumento no interesse sobre arte e design como campos emergentes de investigação. Embora as práticas de arte tenham sido o foco de um número disperso, mas crescente em indivíduos, em projetos CTS e em disciplinas relacionadas. Questões de design também se tornaram recentemente uma preocupação importante no campo CTS. Esses estudos baseiam-se em uma longa tradição em CTS para explorar como o mundo social é inscrito na tecnologia nos processos de sua fabricação e uso (*Salter et al.*, 2016 p. 139).

Para *Salter et al.* (2016) os estudos CTS poderiam explorar repertórios metodológicos ampliados, em que a arte e os trabalhos em design iriam contrabalançar os padrões cognitivos e sociais mais padronizados. Além disso, a arte e o design com abordagens científicas do CTS poderiam contribuir para dar complexidade, ao mesmo tempo serem mais acessíveis quando comunicar a ciência. São estudos fundamentais para o desenvolvimento tecno-científico de um país, uma alternativa para alavancar a economia daqueles ainda em desenvolvimento. Isso auxilia a compreensão das relações complexas entre design, inovação, CTS e a urgente abordagem em sustentabilidade, frente à grande crise ambiental da atualidade.

2.2 CTS e Ecodesign

Com avanço da tecnologia a sociedade torna-se cada vez mais dependente, cria-se um consumo exacerbado de produtos, processos ou serviços tecnológicos. Que em grande escala, geram impactos na área ambiental, no campo social, nas relações de trabalho e produção, entre outras. Essas relações são discutidas por diversos autores com enfoque CTS, um deles é *Bazzo* (1998, p. 142) ao comentar que “nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade

tecnológica nos oferece, não podemos nos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas". Tendo em vista, um mundo cada vez mais desenvolvido na ciência e tecnologia que proporciona avanços na sociedade, no entanto, é importante analisar os benefícios e os impactos negativos. Desta forma, ao tratar sobre o design e meio ambiente é imprescindível incluir estudos sobre inovação e CTS.

Na tradicional literatura, quando o desenvolvimento de produto incorpora aspectos sobre sustentabilidade passa a ser denominado ecodesign, pois considera as dimensões (ambiental, social, econômico) na busca de produções mais sustentáveis. Manzini e Vezzolli (2002) define o ecodesign como um processo que contempla os aspectos ambientais, com objetivo de projetar ambientes, desenvolver produtos e executar serviços. Que de alguma forma irão reduzir o uso dos recursos não renováveis, ou ainda, minimizar o impacto ambiental durante seu ciclo de vida. Já o Ministério do Meio Ambiente no Brasil (MMA, 2009) define o ecodesign como: o processo que contempla os aspectos ambientais, cujo principal objetivo seja projetar ambientes, desenvolver produtos e executar serviços que reduzirão o uso dos recursos não renováveis, com intuito de minimizar o impacto ambiental durante seu ciclo de vida.

Observa-se nas duas definições anteriores que, um dos critérios do ecodesign é a consideração do ciclo de vida e a identificação dos impactos ambientais gerados no processo produtivo. De forma similar, Yearley (2007) trata no campo CTS sobre "avaliações de impacto ambiental", como aquela que procura descobrir o impacto de um novo empreendimento, como uma rodovia ou porto, em um ambiente. Mas tais práticas inevitavelmente constroem a "natureza" como uma linha de base, dando condição para divulgar os impactos presumidos.

De fato, o ecodesign traz como característica a inovação tecnológica, por meio de novos materiais e um consumo mais sustentável. Contudo, no campo CTS *Fagerberg et al. (2005)* comentam que a inovação geralmente é realizada por profissionais de alta qualificação nas empresas em P&D vinculadas aos principais centros de ciência, por esta via, a inovação é uma atividade caracterizada pelos países mais ricos. Mas também, defendem a existência de outras formas de inovação, que vai muito além da alta tecnologia, como aquela que tem como intuito desenvolver produtos ou criar novos conceito em qualquer nível de atividade econômica.

Para Fagerberg et al. (2005) há um grande interesse do campo CTS em pesquisas sobre o ecodesign, com a utilização e o uso de novas tecnologias e abordagens de uso na interação com a sociedade, contribuindo para um mundo mais sustentável. Neste sentido, *Salter et al. (2016)* comentam que as formas e os projetos criados pelo design podem representar e

comunicar os resultados de uma pesquisa, permitindo que o trabalho em CTS alcance públicos mais amplos do que os trabalhos científicos escrito. Isso facilitaria a inclusão de públicos mais amplos nas reflexões sobre a ciência e tecnologia, contribuindo para a sua democratização.

2.2.1 Ecodesign e a tecnologia intermediária

Hoje há vários métodos de desenvolvimento do produto que incorporam os aspectos ambientais, tais como: *LCD - Life Cycle Design*, *DfE – Design for Environment*, *D4S ou DfS – Design for Sustainability*, entre outros. Além da norma ISO/TR 14062:2002, que trata da integração dos aspectos ambientais na concepção e no desenvolvimento do produto. E a SETAC (1991) ao considerar as etapas do ciclo de vida do “berço ao Túmulo” desde a extração até o descarte e reciclagem. Entretanto, para Manzini e Vezzoli (2002), ao abordar sustentabilidade é necessário aprofundar as propostas de design na avaliação e na comparação das implicações ambientais, nas diferentes soluções técnicas, econômicas e socialmente aceitáveis. Como também, durante a concepção dos produtos que determinam todo o seu ciclo de vida, por meio da metodologia LCD “*Life Cycle design*”.

As relações entre design e sustentabilidade são tratadas por Manzini e Vezzoli (2002 p.22) da seguinte forma “(...) o projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis e a proposta de novos cenários que correspondam a estilos de vida sustentáveis”, e apontam a importância de projetos com aspectos ecológicos e sociais. Manzini e Vezzoli (2002) comentam que existe a “economia verde” voltada à produtos sustentáveis, mas seria necessária uma disseminação em massa para que alcance um público cada vez maior. E abordam as relações entre design e sustentabilidade em projetos que seguem os critérios abaixo:

1 - Biocompatibilidade e Biociclos, orientados à realização de processos com biotecnologia sendo o caso do plástico biodegradável. 2 - Processo de elaboração de uma LCD (*Life Cycle Design*), através de: a) definição dos objetivos e do alcance; b) levantamento dos dados; c) avaliação do impacto; d) interpretação dos resultados. 3 - Adoção do conceito do “ciclo de vida” em relação aos fluxos de materiais, energia e emissão, considerados desde a extração dos recursos até o descarte após o uso do produto, ou seja: a) pré-produção; b) produção; c) distribuição; d) uso; e) descarte. 4 - Reciclagem pós-consumo, de anel fechado: a) Recolha e transporte; b) Identificação e separação; c) Desmontagem; d) Limpeza ou lavagem, e) Pré-produção de matérias-primas secundárias (Manzini;Vezzoli, 2002, 62).

Além disso, existe várias normas que regulam os aspectos sociais nas corporações e meios de produção, uma delas é a ISO 26000:2012 que se destaca na inclusão dos aspectos sociais de gestão das organizações, com propósito de incorporar as considerações socioambientais e os impactos causados à sociedade e ao meio ambiente. Desta forma, várias são as ações adotadas para gerenciar os aspectos sociais em uma organização, todavia, não se considera o trabalhador como ponto principal da cadeia produtiva ou de uma economia. Schumacher (1973 p.35) já refletia sobre isso "(...) uma sociedade industrial avançada, tal trabalho tornou-se extremamente raro e conseguir um nível decente de vida pelo trabalho manual ficou praticamente impossível".

Neste sentido, o ecodesign pode optar por uma tecnologia que considere o trabalhador como parte importante neste processo, inspirado em Schumacher (1973) que propõe tecnologias intermediárias aplicadas para solucionar problemas regionais e o uso de tecnologias com uma fisionomia mais humana:

Creio que a melhor maneira de abordar o problema essencial é falar de tecnologia, o desenvolvimento econômico em áreas de pobreza só pode ser fecundado quando baseado no que designei por tecnologia intermediária. Em última análise, a tecnologia intermediária será de uso intensivo de mão de obra e presta-se à ser utilizada em estabelecimentos fabris de escala pequena (Schumacher, 1973 p.54).

Desta forma, considerar o fator humano no ecodesign é fundamental para alcançar uma produção mais sustentável, com um processo de produção que prioriza a inclusão de pessoas de forma justa e responsável, beneficiando tanto aqueles que trabalham na fabricação quanto no consumo. Já as discussões em CTS sobre os impactos das relações junto à sociedade e o enfoque em sustentabilidade, vem contribuir e fortalecer o desenvolvimento de produtos sustentáveis. Desta forma, vários são os pontos que aproximam o ecodesign com o campo CTS, um deles levantado pelos autores do livro "*The Handbook of Science and Technology Studies*" em que discutem o design e a contribuição dos seus aspectos dentro do campo CTS (Felt et al., 2016).

Outro ponto de aproximação foi apresentado por Palácios et al. (2001) sobre Avaliação de tecnologias (AT) e Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), assemelham-se a abordagem de ciclo de vida de produtos do ecodesign comentado por Manzini e Vezzoli (2002) e da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) proposta pela UNEP/SETAC, que incluem tanto os aspectos sociais quanto o ambiental. Palácios et al., (2001) tem como ênfase os estudos em CTS e sustentabilidade, no entanto, a inclusão do ecodesign foi fundamental para a aproximação ao campo CTS.

3. Métodos e materiais

O presente artigo realizou uma pesquisa descritiva do tipo bibliográfica qualitativa, com base nas seguintes argumentações. A pesquisa descritiva é utilizada nas ciências sociais, nos estudos que precisam descrever fatos, acontecimentos, análises e relações entre os seres no mundo (Gil, 1994). Para Moreira e Caleffe (2006, p. 70) a pesquisa descritiva é amplamente usada na educação e nas ciências sociais comportamentais, “(...) baseia-se na premissa de que os problemas podem ser resolvidos e as práticas melhoradas por meio da observação objetiva e minuciosa, da análise e da descrição. Muitas técnicas ou métodos de solução de problemas são incluídos na categoria de pesquisa descritiva”.

Já o tipo, bibliográfica de cunho qualitativo, é muito utilizada nos meios acadêmicos para coletar informações e autores de determinada área, possibilita reunir um vasto referencial teórico, importantes para um determinado campo de estudo. Para fazer uma pesquisa bibliográfica é necessário determinar os objetivos, elaborar o plano de trabalho, identificar e localizar as fontes, ler todo o material apontando as principais informações (Moreira e Caleffe, 2006). No primeiro momento para a construção do artigo foi realizado um levantamento de livros e artigos relacionados ao tema, buscando referências sobre: Design; Ecodesign; Sustentabilidade; e Ciência, Tecnologia e Sociedade. Em seguida, foi construído o trabalho por etapas, estruturado em capítulos e os subtítulos. Por fim, as considerações finais, ao descrever as conclusões das discussões e reflexões dos autores apresentados.

4. Considerações finais

Observou-se uma relação muito próxima entre ecodesign e CTS, principalmente sobre as inovações tecnológicas que impactam a sociedade nos aspectos: social, econômico e de natureza. Desta forma, o ecodesign é um agente primordial para a inovação, incluindo novos usos de materiais e processos de fabricação com tecnologias menos agressivas ao meio ambiente e mais inclusivas, para uma sociedade mais justa e igualitária.

As discussões sobre ecodesign com o enfoque no campo CTS contribuíram para uma compreensão, mas ampla do termo, no que diz respeito a produção de ciência e tecnologia e seus impactos na sociedade. Com atenção ao tipo de tecnologia, sua matéria-prima, forma de

produção, processos, e o seu uso. Contudo, os estudos em CTS enfatizam uma atenção maior aos impactos sociais e ambientais causados nas pessoas e no meio ambiente, discutidos pela ciência no âmbito da ética, equidade social e da política. Com intuito de haver uma melhor interação das tecnologias entre pessoas e o planeta, de forma sustentável e justa para todos. O embasamento dos autores em CTS favorece os estudos em ecodesign e a metodologia de desenvolvimento de produtos sustentáveis.

Referências

ABNT. ISO. ABNT NBR ISO 26000. **Diretrizes sobre responsabilidade social**. 1ª ed. 2010.

ABNT. ISSO. ABNT NBR ISO/TR 14062:2002. **Gestão ambiental - Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto**. Comitê: ABNT/CB-038 Gestão Ambiental. 1º ed. 2002.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998. 319 p.

BJIKER, Wiebe E.; HUGHES, Thomas P.; PINCH, Trevor. **The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology**. Massachusetts: MIT Press, 2012.

FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. (Eds.). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

FELT, U.; FOUCHÉ, R.; MILLER, C. A.; SMITH-DOERR, L. (Eds.) **The Handbook of Science and Technology Studies**. MIT Press, Cambridge, MA, 2016.

GIL, Antonio C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas S.A, 1994.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Ecodesign**. MMA, 2009. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/informma/item/7654codesign.html#:~:text=%C3%89%20todo%20o%20processo%20que,durante%20seu%20ciclo%20de%20vida>. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: PD&A, 2006.

PALACIOS, E. M. G.; GONZÁLEZ, J. C. G.; LÓPEZ, A. J.; LUJÁN, J. L.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; PEREIRA, L.; VALDÉS, L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación**

conceptual. Cuadernos de Iberoamérica, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2001.

SISMOND, Sergio. **An introduction to science and technology studies.** 2.ed. Malden-Oxford: Willey-Blackwell, 2009.

SCHUMACHER, E. F. **O negócio é ser pequeno,** Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1973.

SETAC. **A technical framework for life cycle assessments.** Society for Environmental Toxicology and Chemistry, Washington, D.C, 1991.

UNEP. **Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products.** UNEP/SETAC Life Cycle Initiative at UNEP, CIRAI, FAQDD and the Belgium Federal Public Planning Service. Publicação 2009. Disponível em: <<http://lcinitiative.unep.fr/>>. Acesso em: 10 junho 2024.