

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS
AMBIENTAIS – PPGECAM**

CARLOS FERNANDO ROSA DOS SANTOS

**O ESTADO DA ARTE DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA NO BRASIL
ENTRE OS ANOS 1990 E 2018**

Caxias do Sul

2019

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS
AMBIENTAIS – PPGECAM

CARLOS FERNANDO ROSA DOS SANTOS

O ESTADO DA ARTE DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA NO BRASIL
ENTRE OS ANOS 1990 E 2018

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais – PPGECAM Mestrado Acadêmico da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais, orientada pela Professora Dra. Renata Cornelli

Caxias do Sul

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

S237e Santos, Carlos Fernando da Rosa dos

O estado da arte da avaliação do ciclo de vida no Brasil entre os
anos 1990 e 2018 / Carlos Fernando da Rosa dos Santos. – 2019.

107 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa
de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, 2019.

Orientação: Renata Cornelli.

1. Sustentabilidade. 2. Meio ambiente. 3. Impacto ambiental. I.
Cornelli, Renata, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 504.06

CARLOS FERNANDO ROSA DOS SANTOS

**O ESTADO DA ARTE DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA NO BRASIL
ENTRE OS ANOS 1990 E 2018**

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais – PPGECAM, como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais.

Caxias do Sul, 10 de dezembro de 2019.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Renata Cornelli (Orientadora)

Universidade de Caxias do Sul – UCS

Profa. Dra. Vania E. Schneider

Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Lademir Luiz Beal

Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Matheus Milani

Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS

Eng. Me. Vinício Cecconello

Static Engenharia

“A mão que afaga é a mesma que apedreja.”

Augusto dos Anjos

Agradecimentos

Ao concluir mais uma etapa de formação acadêmica é importante lembrar minha gratidão àqueles que me acompanharam durante todo o percurso, referência clara aos meus amados pais Fernando (*in memoriam*) e Norma, e filho, Fernando. Durante este percurso também me incentivaram, mais especificamente durante o período deste pós-graduação, minha querida esposa Rejane Moreira e os amigos que me são caros dentro e fora dos limites acadêmicos, os engenheiros Ladimir Luiz Beal, Eduardo Müller Cardoso e Paulo Gaspar Müller (*in memoriam*).

Importante lembrar do tempo e condições que o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia me ofereceu para trilhar este caminho, da relevância do tema que apreendi do mestre Geraldo Antônio Reichert, do amor ao meio ambiente que entendi com a mestra Vania Schneider, da sabedoria humilde que recebi do mestre Ladimir Luiz Beal, e, finalmente, da paciência e dedicação com que minha incansável orientadora Renata Cornelli sempre dispensou a este eterno aprendiz.

Resumo

O presente trabalho visa avaliar através do estado da arte, as publicações da academia e o histórico das demais ações, principalmente as institucionais, no sentido de incentivar o desenvolvimento da metodologia denominada Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) no Brasil desde sua chegada ao país nos anos noventa até o primeiro semestre de 2018. Os métodos bibliométricos utilizados são baseados em um banco de dados internacional denominado Scopus, um nacional, a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, e, também no próprio histórico dos acontecimentos ligados ao assunto durante o período estudado, tais como legislação aplicável, normatização, congressos e tudo mais que contribua em termos de conscientização sobre impacto ambiental e passos rumo à sustentabilidade nacional. Como resultado verifica-se que de meras publicações anuais, como um artigo internacional em 1995, uma dissertação de mestrado em 1996 e uma tese de doutorado de 1997, tem-se, anualmente, por exemplo, em 2016, 36 publicações internacionais, 22 dissertações de mestrado e 7 teses doutorado, até junho de 2018, 47 publicações internacionais, 14 dissertações e 6 teses de doutorado acerca da utilização da ACV a problemas exclusivamente nacionais, subsidiando positiva e diretamente a soluções ambientais locais. O trabalho demonstra que os principais setores onde a técnica tem sido aplicada tem relação direta com a Ciência Ambiental, a Engenharia e a Energia, sendo as principais áreas de atuação da técnica a Engenharia Civil, a Ambiental, de Produção, a Química, a Mecânica e a de Energia, nesta ordem, externando que preocupações como gases do efeito estufa, uso da terra, sustentabilidade e biocombustíveis são os assuntos que mais chamam a atenção dos pesquisadores neste período pela sua importância ao meio ambiente. Os principais autores de centros de pesquisa nacionais para publicações de artigos internacionais são os pesquisadores Soares, S. R. (UFSC), Silva, G. A. (UFSCAR) e Ometto, A. R. (USP); e os principais orientadores de trabalhos de pós graduação são os professores Seabra, J. E. A. (UNICAMP), Ometto, A. R. e Silva, G. A. (UFSCAR), permitindo aos dois últimos pesquisadores e respectivos polos de ensino a situação de mais produtivos em relação ao estudo de ACV no Brasil. O presente trabalho apresenta informações bastante úteis sobre o desenvolvimento da técnica de ACV no Brasil e os caminhos para o qual vem se desenrolando, apresentando assim as tendências futuras do estudo na área.

Palavras chave: Avaliação do Ciclo de Vida; Estado da Arte da ACV; Sustentabilidade; Impacto Ambiental.

Abstract

The present work aims to evaluate through the state of the art, as academic publications and the history of other actions, mainly as institutional, without sense of development or methodology called Life Cycle Assessment (LCA) in Brazil since its arrival in the country in the years. ninety to the first half of 2018. The bibliometric methods used are based on an international database called Scopus, a national, a Digital Library of Theses and Dissertations, and also have no history of studies related to studies during the period. studied, such as applicable legislation, standardization, congresses and everything else that contributes to terms of environmental impact awareness and steps towards national sustainability. As a result, verify that the publication of mere publications, such as an international article in 1995, a master's dissertation in 1996 and a 1997 publication, was published in October 2016, for example, in 2016, 36 international publications, 22 dissertations by master's degree and 7 doctoral dissertations, by June 2018, 47 international publications, 14 dissertations and 6 doctoral dissertations on the use of LCA in national exclusive problems, positively and directly subsidizing local local solutions. The work demonstrates which are the main sectors where the technique has been applied in direct relation with Environmental Science, Engineering and Energy, being the main areas of expertise of Civil, Environmental, Production, Chemical, Mechanical and Energy Engineering, In this order, externally, concerns such as greenhouse gases, land use, sustainability and biofuels are the subjects that most draw the attention of researchers in this period because of their importance in the environment. The main authors of national research centers for international article publications are the researchers Soares, S. R. (UFSC), Silva, G. A. (UFSCAR) and Ometto, A. R. (USP); and the main advisors of postgraduate work are the teachers Seabra, J. E. A. (UNICAMP), Ometto, A. R. and Silva, G. A. (UFSCAR), allowing the last two researchers and studying the teaching poles the most productive situation regarding to the LCA study in Brazil. This paper presents very useful information about the development of the LCA technique in Brazil and the paths to what is unfolding, thus presenting future trends of the study in the área.

Keywords: Life Cycle Assessment; State of art; Sustainability; Environment; Environmental impact.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Etapas do Ciclo de vida de um Produto	26
Figura 2. Relação sistematizada iterativa das fases de uma ACV	28
Figura 3. Procedimentos simplificados para análise do inventário	30
Figura 4. Elementos de uma AICV conforme a NBR ISO 14044.....	35
Figura 5. Categorias de impacto: modelo de caracterização via ponto médio e final ..	36
Figura 6. Fluxograma do método de revisão sistemática denominado Systematic Search Flow	42
Figura 7. Artigos publicados por área por base de dados oriunda do ENEGEP, Scielo e Revista Produção Online até 2011	44
Figura 8. Publicações anuais na SCOPUS e BDTD sobre ACV	52
Figura 9. Histórico do desenvolvimento do ACV no Brasil.....	53
Figura 10. Totais e percentuais das pós-graduações defendidas segunda a BDTD ...	56
Figura 11. Defesas anuais de Mestrado e Doutorado sobre ACV	57
Figura 12 Defesas anuais de Pós-graduação em ACV.....	57
Figura 13. Publicações de Dissertações e Teses no Brasil entre 1997 e 2006	58
Figura 14. Dissertações e Teses por instituição entre 1997 e 2006	59
Figura 15. Pesquisadores e número de orientações sobre ACV por instituição	60
Figura 16. Áreas do conhecimento mais utilizadas em ACV	61
Figura 17. Publicações por país.....	64
Figura 18. Afiliação por instituição	65
Figura 19. Publicações sobre ACV no ENEGEP por universidade entre 1996 e 2009	66
Figura 20. Maiores produtores de textos por instituição.....	66
Figura 21. Fontes onde são publicadas as pesquisas	67
Figura 22. Áreas de atuação mais utilizadas nos textos	68
Figura 23. Principais palavras-chave.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Banco de dados por país, objetivos e setores de atuação	33
Quadro 2. Esquema do Systemic Search Flow - SSF.....	49
Quadro 3. Resumo da pesquisa nas bases de dados do Portal Capes	50
Quadro 4. Relação dos filtros e número de dados resultante na Scopus e BDTD.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dissertações produzidas por universidades brasileiras até junho de 2006..	44
Tabela 2. Instituições de Mestrado e Doutorado em ACV	58
Tabela 3. Relação de Pós-graduações em ACV	62
Tabela 4. Tipos de Documentos do Scopus	63

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABCV	Associação Brasileira de Ciclo de Vida
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
AICV	Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida
<i>AusLCI</i>	<i>Australian Life Cycle Inventory Database Initiative</i>
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBTE	Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol
<i>CED</i>	<i>Cumulative Energy Demand</i>
<i>ELCD</i>	<i>European Reference Life-Cycle Database</i>
<i>EPFL</i>	<i>École Polytechnique Fédérale de Lausanne – Suíça</i>
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FURB	Fundação Universidade de Blumenau
<i>JRC-IES</i>	<i>Joint Research Centre-Institute for Environment and Sustainability-European Commission</i>
IBICT	Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia
ICV	Inventário do Ciclo de Vida
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
<i>ILCD</i>	<i>International Reference Life Cycle Data System</i>
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
<i>IPCC</i>	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
<i>ISO</i>	<i>International Organization for Standardization</i>
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
ITAL	Instituto de Tecnologia dos Alimentos
<i>LCA</i>	<i>Life Cycle Analysis</i>
<i>LCA</i>	<i>Life Cycle Assessment</i>
<i>LCI</i>	<i>Life Cycle Inventory</i>
<i>LCIA</i>	<i>Life Cycle Impact Assessment</i>

MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
<i>MRI</i>	<i>Midwest Research Institute</i>
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PBACV	Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
<i>REPA</i>	<i>Resource and Environmental Profile Analysis</i>
<i>SETAC</i>	<i>Society of Environmental Toxicology and Chemistry</i>
SICV Brasil	Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida
<i>SSF</i>	<i>Systemic Search Flow</i>
<i>ThaiLCI DB</i>	<i>Thai National Life Cycle Inventory Database</i>
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UnB	Universidade de Brasília

<i>UNEP</i>	<i>United Nations Environment Programme</i>
UNESC	Universidade Estadual de Santa Catarina
UNESP	Universidade Estadual de São Paulo
UNICAMP	Universidade de Campinas
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIMEP	Universidade Metodista de Piracicaba
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UNISANTOS	Universidade Católica de Santos
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
<i>USLCI</i>	<i>United States Life Cycle Inventory Database</i>
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
<i>CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA</i>	17
<i>JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA</i>	18
<i>OBJETIVOS</i>	19
1. CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO	20
1.1. <i>HISTÓRICO DA ACV</i>	20
1.2. <i>O CONCEITO DO CICLO DE VIDA</i>	24
1.3. <i>A METODOLOGIA DA ACV</i>	26
1.3.1 Fases de uma ACV	28
1.3.1.1 <i>Definição de objetivo e escopo</i>	29
1.3.1.2 <i>Análise do inventário do ciclo de vida (ICV)</i>	29
1.3.1.2.1 <i>Processos multifuncionais</i>	30
1.3.1.2.2 <i>Banco de dados</i>	31
1.3.1.2.3 <i>Ferramentas de apoio</i>	34
1.3.1.3 <i>Avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV)</i>	34
1.3.1.4 <i>Interpretação dos resultados</i>	37
1.3.2 <i>Aplicações</i>	38
1.3.3 <i>Limitações</i>	40
1.5.1 <i>Academia</i>	43
1.5.2 <i>Empresas</i>	45
1.5.3 <i>Instituições Governamentais</i>	45
2. CAPÍTULO II – APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	48
2.1 <i>PRODUÇÃO DA ACADEMIA</i>	48
2.1.1 <i>A pesquisa</i>	49
3 CAPÍTULO III –RESULTADOS DO ESTADO DA ARTE	52
3.1 <i>DO HISTÓRICO</i>	52
3.2 <i>DA METODOLOGIA</i>	54
3.3 <i>DA BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES DO IBCT</i>	56
3.4 <i>DA SCOPUS – ELSEVIER</i>	62
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	70
REFERÊNCIAS	73
Apêndice 1 – Scopus – Elsevier	81
Apêndice 2 – BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações	95

INTRODUÇÃO

Segundo Motta (2016), a produção de bens e serviços é realizada por meio da utilização das matérias primas e da criação e reprodução de descartes durante todo processo produtivo. Estes modelos econômicos fundamentados na excessiva produção e consumo vem atrelados ao aquecimento global e à depleção contínua dos recursos naturais, dentre os muitos problemas que fomentam o desgaste das suas condições de vida.

Para Léna (2012), não se vivencia apenas uma crise ecológica, uma vez que não se tratam apenas de questões de extenuação do ambiente, mas também uma decadência associada com a carência e ao sofrimento de grande parte da população. Suscita que enquanto os limites do crescimento físico do sistema econômico e a sua degradação eram imperceptíveis, a despeito de todas as demais crises, a idéia que o sistema proveria ao ascendente consumo permanecia inquebrantável. Tal crise tem também uma componente social, relacionada à assenhoração do meio ambiente por restrita parcela da sua população. O constante depauperamento de recursos naturais se alonga pela comprometida justiça ambiental (ACSELRAD, 2010), pois a instabilidade dos biosistemas ocasionada por tal extenuamento atingirá, desigualmente, distintos grupos sociais.

Para Callan e Thomas (2010), o desenvolvimento sustentável gera modificações substanciais na maneira de como a sociedade baseia suas decisões. O desafio é alcançar a prosperidade econômica alterando os critérios de produção e aproveitamento para resguardar a riqueza natural e o ambiente. Na década de 90, governos e organismos internacionais em conjunto com o setor privado foram chamados a desenvolver padrões e técnicas para avaliar os abalos ecossistêmicos e as necessidades de recursos ao longo do ciclo de vida dos produtos/serviços e processos (UNEP, 2009). Nasce a filosofia do ciclo de vida, que transcende as visões tradicionais limitadas do processo produtivo. Nela são ponderados os efeitos ambientais, sociais e econômicos de um produto durante seu ciclo de vida.

Para colocar esta propalada sustentabilidade em prática, e assim, cumprir seus princípios e objetivos, a UNEP (2011) determina que a sociedade deva incorporar estratégias e apoiar programas incentivando: a) fomento de produtos, serviços e modelos de negócios integrados ao meio ambiente, denominados mais verdes; b) compras dos citados produtos e serviços pela sociedade civil e governo; c) implementação de leis e regulações que promovam estes tipos de aquisição de produtos, serviços e modelos de negócios; d) incentivos que não criem impactos ambientais inesperados; e) criação de produtos que reduzam os impactos ambientais enquanto suscitem valor e benefícios à sociedade através da melhoria do contentamento humano e da paridade social.

Para avaliar políticas ou ações voltadas ao desenvolvimento sustentável, qualquer que seja a alternativa escolhida requer métodos e ferramentas que quantifiquem e comparem, de forma robusta e consistente, os impactos econômicos, sociais e ambientais das diferentes atividades que fornecem bens e serviços a uma economia, ajudando a identificar os caminhos chave para alcançar a qualidade ambiental, sem abdicar da prosperidade econômica (PALMA-ROJAS, 2012).

Neste sentido, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) ou *Life Cycle Assessment (LCA)* é um ferramental pormenorizado ou uma sistemática para aferir, estimar e elucidar os impactos conferíveis ao ciclo de vida de um produto no meio ambiente. Utiliza-se o termo *cradle-to-grave* (do berço ao túmulo), para especificar quando são consideradas todas as fases do ciclo de vida de um produto, incluindo as de uso, formação de resíduos e disposição final e *cradle-to-cradle* (do berço ao berço) quando disposição final é o processo de reprocessamento. A ACV é uma metodologia padronizada pela Organização Internacional para Normalização nas séries da norma ISO 14040 (ISO, 2006b), que objetiva firmar medidas relacionadas a políticas públicas, design de produtos, compras, melhorias nos processos produtivos e projetos, numa ótica ambiental (ABNT, 2009a).

Esta pesquisa avalia o desenvolvimento das dispersas publicações de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e as examina e organiza considerando os

aspectos ambientais dados por serviços, produtos ou processos. Pretende também identificar a prática que levou a propagação da metodologia da ACV no mercado nacional por meio do seu histórico, bem como compreender seu atual estágio no Brasil, e investigar a relação entre a ACV nas mais diversas áreas, apontar as condicionantes para a efetiva disseminação e uso no Brasil, apontando assim novas oportunidades para tal. Assim sendo, procura apontar as dificuldades e possibilidades para a opção das ferramentas relacionadas à abordagem do ciclo de vida a serviços, produtos ou processos no país, tendo em vista a produção de situações sustentáveis decorrentes por um lado, na pesquisa de textos científicos da academia, tais como artigos, dissertações e teses relacionadas ao tema no Brasil, entre outros, e, por outro, do governo, na normatização e leis existentes, incluídas na identificação de ações voltadas à construção do banco de dados próprio em ACV, tais como Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida para Competitividade Ambiental da Indústria Brasileira (SICV Brasil) e o Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (PBACV), conduzidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO)(BRASIL, 2010b).

CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O Estado da Arte da Avaliação do Ciclo de Vida no Brasil até julho de 2018 busca responder às seguintes questões: a) Quantas e quais são as publicações científicas produzidas sobre ACV no país nas diversas áreas de pesquisa e atuação até junho de 2018? b) Qual o atual estágio de desenvolvimento da produção acadêmica sobre ACV? c) Quais os principais polos e pesquisadores envolvidos? Neste período, a academia e o governo apresentaram avanços em quais áreas, em se tratando de ACV?

A partir dessas questões apresenta-se a seguinte pergunta de pesquisa “Como as publicações sobre ACV tem se desenvolvido no Brasil até o presente momento?”

JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Segundo Willers e Rodrigues (2012), no Brasil, desde o final do século passado a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) tem merecido mais atenção pela disseminação nos principais centros de pesquisa. Embora seja recente, é importante acompanhar o desenvolvimento desta ferramenta ou sistemática, podendo, para tanto, ser efetuado por intermédio da pesquisa da produção científica nacional acerca do assunto, identificando as principais instituições produtoras e os temas de pesquisa abordados, estudos de caso, bem como a devida análise dos resultados encontrados; bancos de dados disponíveis, dentre outros.

Por se tratar de uma ferramenta utilizada nas mais diversas áreas ou campos, a produção científica tende a tornar-se esparsa, dificultando a busca ou mapeamento do chamado estado da arte sobre ACV. Com vistas a organizar e simplificar futuras pesquisas sobre a temática, este trabalho reúne e analisa as diversas produções que tratam da temática, considerando desde a sua chegada ao país, nos anos 1990, período em que começa a ganhar destaque e ser objeto de produção científica nacional, até junho de 2018, mês em que foi realizado o 6º Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida.

O mapeamento e a análise dos resultados destes trabalhos tem relevância científica, histórica, social e, sobretudo, ambiental, pois oferece, segundo Ferreira (2004), a chance de aperfeiçoar o desenvolvimento de um importante ferramental para a sustentabilidade de um país no seu desenvolvimento de serviços, produtos e processos, planejamento estratégico, desenvolvimento de políticas públicas, marketing, entre muitos outros benefícios. Práticas mais sustentáveis limitam os impactos de suas ações no meio ambiente, podendo, inclusive, reduzir custos, desta forma justificando a importância ambiental, social e econômica deste estudo. Com relação aos aspectos científicos e históricos, a análise dos resultados do método e a cronologia destas etapas no período analisado serão bastante úteis de inferir o desenvolvimento da técnica do ACV. O trabalho traz importantes contribuições para os futuros estudos de ACV, pois ainda existe necessidade de pesquisas nesta área.

OBJETIVOS

A avaliação do ciclo de vida é uma disposição global para alcançar a sustentabilidade no planeta através de um modelo de metodologia. Suas ações locais fomentam reflexos ambientais, sociais e econômicos aos atores envolvidos. Conhecer sua trajetória no Brasil é de extrema importância a todos os envolvidos no seu desenvolvimento, uma vez que o modelo internacional está aberto para ser aprimorado caso a caso, regionalmente. A complexidade do mercado empresarial, inviabiliza o estudo do desenvolvimento da ACV neste amplo período, motivo pelo qual este analisará a produção científica da academia, que será organizada de forma quantitativa e qualitativa, no intuito de atingir os objetivos do trabalho. Além disto será apresentada a cronologia da legislação e iniciativas relacionadas das instituições governamentais e normativas.

Objetivo geral

Analisar por intermédio de uma revisão sistêmica a produção científica da academia sobre ACV no Brasil entre 1990 e junho de 2018.

Objetivos específicos

- a) mapear, no período entre 1990 e 2018, publicações sobre ACV no país da academia e na cronologia das normas e das ações de fomento e legislação das instituições governamentais;
- b) quantificar os principais setores produtivos onde a técnica tem sido aplicada.
- c) quantificar as principais áreas de atuação onde a técnica tem sido aplicada.
- d) identificar principais polos e autores nacionais para o desenvolvimento da metodologia de ACV.

1. CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO

Para dar significado à metodologia ACV desde sua concepção, estrutura consolidada, histórico, áreas de emprego, atores envolvidos e aplicabilidade em serviços, produtos e processos, tanto no Brasil, como no exterior, torna-se importante destacar o referencial teórico associado ao tema, sempre voltado a resultados que maximizem a sustentabilidade local e global.

1.1. HISTÓRICO DA ACV

A ACV tem sua origem na década de 1960 e acha-se propalada em muitos países, com estudos diversos que têm subsidiado para a consolidação da sua metodologia. As principais indicações na área, devido ao pioneirismo e alto nível dos estudos desenvolvidos, são norte-americanas e europeias. Hunt e Franklin (1996) asseguram que a sigla ACV, ou LCA em inglês, Life Cycle Assessment foi utilizada primeiramente nos Estados Unidos em 1990, mas que, desde 1970, a identificação natural para estudos do ciclo de vida ambiental era *Resource and Environmental Profile Analysis (REPA)*.

Segundo Seo e Kulay (2006), um exemplo importante e um marco foi o estudo ambiental em 1969, a pedido da americana Coca-Cola Co., onde foram retratados os consumos de matérias-primas e de energia no processo de fabricação das embalagens dos produtos da empresa A *Midwest Research Institute (MRI)*, responsável pelo estudo, aperfeiçoou o modelo ao efetuar outro, desta vez para a agência norte americana de proteção ambiental, (*Environmental Protection Agency – EPA*), em 1974. Este sistema se tornou o ponto de partida do que viria a se chamar Avaliação do Ciclo de Vida (CHEHEBE, 2002).

Com o aumento dos estudos e os diferentes resultados obtidos para os mesmos produtos, e objetivando arranjar as diversas pesquisas direcionadas ao desenvolvimento da ACV, a Sociedade de Toxicologia e Química Ambiental (*Society of Environmental Toxicology and Chemistry – SETAC*) propiciou o primeiro evento científico sobre o assunto em 1989. Encontros anuais foram

realizados na América do Norte e na Europa, para o crescimento de uma sistemática padrão de ACV (GUINÉE et al., 2004).

O avanço da ACV na década de 1990 se faz marcante a partir da criação de instituições dedicadas à sistemática, livros e guias desta prática, lançamento de jornais científicos orientados ao tema, e da sua própria normalização (BENOIST, 2009).

No Brasil, a ACV teve início em 1994 com a fundação de um subcomitê específico ao assunto, dentro do Grupo de Apoio à Normalização Ambiental – GANA (SEO; KULAY, 2006). Este grupo se dedicou à análise da promoção da série de normas ISO 14000 que versam sobre gestão ambiental dentro de empresas.

Em 1998, quase que concomitantemente com o lançamento da primeira norma em ACV, foi efetuada a primeira publicação didática sobre a metodologia, em português. O livro chama-se Análise do Ciclo de Vida Produtos Ferramenta Gerencial da ISO 14000, e é de autoria de José Ribamar Brasil Chehebe (CHEHEBE, 2002).

Em 1999 verifica-se a primeira pesquisa científica com aplicação da ACV. A pesquisa de Avaliação do Ciclo de Vida de Embalagens para o Mercado Brasileiro foi efetuada pelo Centro de Tecnologia de Embalagem do Instituto de Tecnologia de Alimentos – CETEA/ITAL (GARCIA e CALANTONE, 2002).

A normatização da ACV no Brasil ocorre com a NBR ISO 14040 em 2001 (ABNT, 2009a), a versão da citada norma internacional é traduzida. As discussões sobre ACV no Brasil se dão através do Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental (CB-38), filiado à Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT. Tal comitê age nos moldes do Comitê Técnico 207 da ISO, o qual tem um subcomitê dedicado exclusivamente à ACV.

Uma das frentes para a propagação da ACV no Brasil foi marcada em 2002 com a criação da Associação Brasileira de Ciclo de Vida (ABCV). Instituição aberta à manifestação dos diversos segmentos da sociedade, que tem por objetivos a construção do banco de dados nacional para estudos de ACV, a

formação de pessoal capacitado à sua prática e a continuidade da união com a comunidade internacional (KULAY, 2004).

Em 2002, apoiado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, também foi fundado o Instituto Fábrica do Milênio (www.ifm.org.br), organização de âmbito nacional focada na pesquisa em manufatura voltada para as necessidades nacionais da indústria, entidade que congrega muitos pesquisadores distribuídos em 31 grupos de pesquisa e alocados em 20 instituições de ensino superior. Tal entidade promove projetos na engenharia do ciclo de vida, entre outras.

Em 2003, outra renomada organização, o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) incorpora a ACV como parte de suas linhas temáticas. Como o foco do IBICT é a informação, desde o início, a instituição volta-se para ações direcionadas às bases de dados nacionais. Neste sentido, em 2004 o IBICT alia-se com o Laboratório Federal da Suíça para Ciência e Tecnologia de Materiais (EMPA) objetivando capacitar atores brasileiros em ACV na construção de uma base de dados de Inventários do Ciclo de Vida (ICV) nacional (ABCV, 2017).

Já em 2004, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) determina a ACV como ponto estratégico para a Avaliação de Conformidade de produtos processos, serviços e pessoal. Desta forma, a ACV passa a ser fundamental para atestar a confiabilidade de um produto ou processo em relação ao seu desempenho ambiental (ABCV, 2017).

Em 2005 Caldeira et al (2005) publicam o livro Avaliação do Ciclo de Vida – A ISO 14040 na América Latina. Nele há exemplos claros da evolução de uma estrutura metodológica do ciclo de vida na região. O livro explanou também a participação dos vários setores da sociedade governo, academia e indústria na consolidação da ACV no continente e em especial no Brasil (CALDEIRA-PIRES et al., 2005).

Em 2006, um grande projeto coordenado pelo IBICT foi aprovado com fundos da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). O projeto era denominado Inventário do Ciclo de Vida para a Competitividade Ambiental da

Indústria Brasileira (SICV Brasil) e intentava promover a evolução de um sistema de informação para os ICVs brasileiros, uma ontologia em ACV, um portal sobre ACV, capacitação técnica na metodologia e um guia para construção de ICV. A partir de então, o IBICT passa a ser um dos polos do desenvolvimento da ACV nacional (ABCV, 2017).

Também em 2006, a Organização Internacional para a Padronização, *ISO – International Organization for Standardization* revisou a ISO 14040 Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e Estrutura (ISO, 2006b). Neste ano também foi publicada a ISO 14044, com os requisitos e orientações para a execução de estudos em ACV (ISO, 2006c).

Em 2010, a Resolução nº 04/2010 do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) aprova o Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (PBACV), assim como seu comitê gestor. Este programa pretende disponibilizar e disseminar a sistemática de elaboração de inventários brasileiros e informações sobre o pensamento do ciclo de vida, interferir e influir nos trabalhos de normalização internacionais e nacionais afetos ao tema, entre outros (BRASIL, 2010b).

Também em 2010, a Lei Federal nº 12.305 promulga a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, onde conceitua ACV em seu artigo 3º:

“Art. 3 Para efeitos desta Lei, entende-se por:
(...)

IV – ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;”

No seu artigo 6º, VII dispõe sobre a ACV e à associa à responsabilidade compartilhada:

Art. 6 São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

(...)

VII – a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

E no seu artigo 8º, a PNRS demonstra que a ACV está relacionada a outras ferramentas de gestão ambiental de resíduos:

Art. 8 São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

(...)

III – a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

Demonstrando que a ACV é uma ferramenta prevista em Lei que materializa uma política pública, onde a própria legislação política a reconhece como uma ferramenta a ser utilizada em conjunto com as demais para a gestão ambiental de resíduos sólidos, entre outros.

Desde 2012 o IBICT fomenta a promoção e difusão do ACV através de publicações, que fundamentam associações planejadas como a com a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o *Joint Research Centre (JRC)* da União Europeia (ABCV, 2017).

1.2. O CONCEITO DO CICLO DE VIDA

Com a incipiente reflexão da sociedade acerca de atitudes preventivas com relação ao meio ambiente ocorre a conscientização de um ponto vinculado ao desenvolvimento sustentável, pois os rejeitos materiais e energia são oriundos do emprego e da conversão de recursos naturais em bens e serviços. Assim, evitar a disposição de rejeitos significa não somente limitar a degradação, mas também o consumo de recursos naturais materiais e energéticos. O tratamento e a disposição de rejeitos implicam em custos para toda organização, enquanto a redução das perdas do processo produtivo se traduz em aumento de lucro (SEO; KULAY, 2006).

Segundo Fernandes (2009), a necessidade de ações de gestão e previdência tem se transformado em um fator decisivo para a melhoria da performance ambiental das organizações em decorrência da melhoria das condições ambientais manifestada por meio da diminuição da degradação ambiental do planeta.

Para Sonneman (2002), a ACV pode ser verificada com a compreensão de que o desempenho ambiental de uma unidade, isoladamente considerada

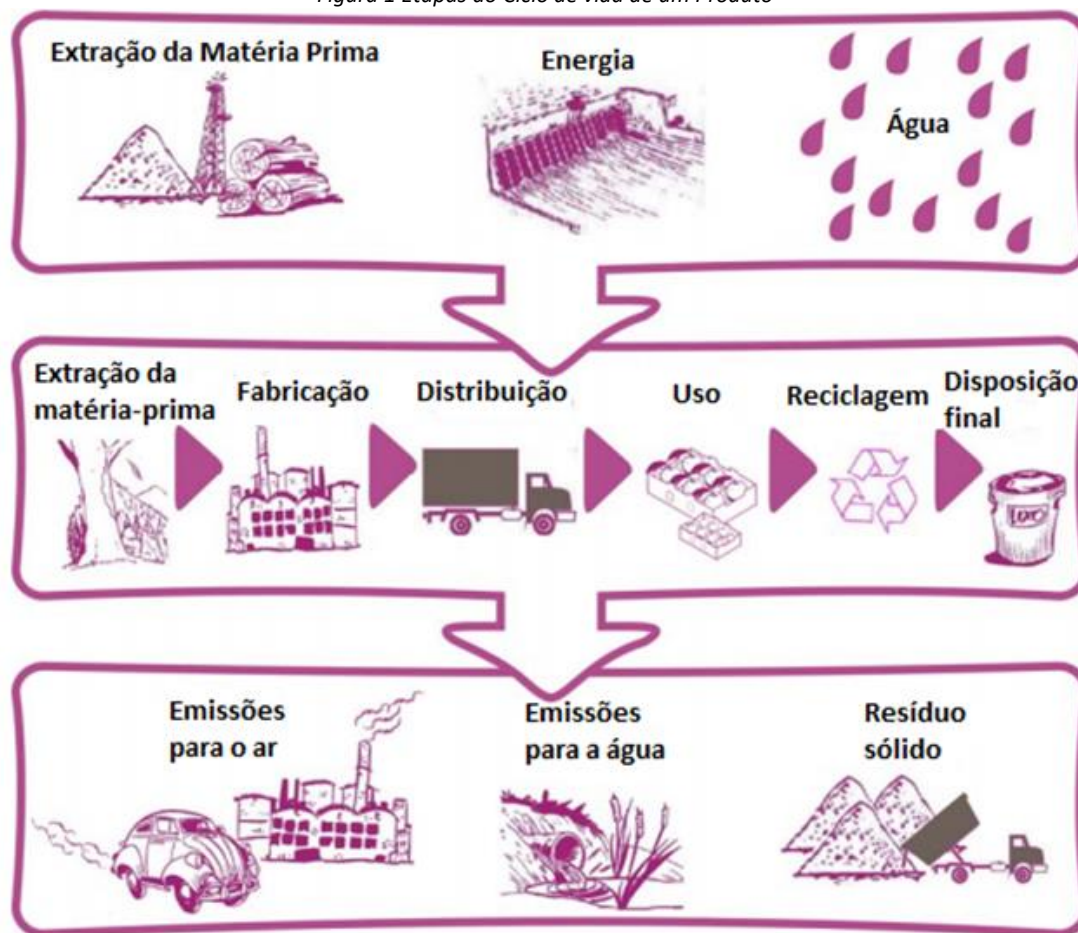
dentro da cadeia produtiva, não é suficiente para garantir que esta unidade é sustentável, pois deve-se considerar a totalidade das relações da cadeia.

Silva e Kulay (2003) consideram que a ACV deve ser estruturada, envolvendo todas as práticas envolvidas na confecção do produto e capazes de afetar ao meio ambiente. Compreende, portanto, todas as atividades, desde a aquisição dos recursos naturais fabricação do produto, ao final de toda a sua cadeia produtiva, como objeto desta abordagem. Esse propósito de aplicação é denominado foco sobre o produto.

Uma avaliação das consequências ambientais decorrentes da satisfação de necessidades humanas pela manufatura de um produto é fundamentada e firme se forem abordadas todas as suas etapas do ciclo de vida a partir do foco na análise sobre o exercício da função do produto. Como consequência, após haver se esgotado o cumprimento da sua função o conceito do ciclo de vida é verificado como o conjunto de passos necessários para que um produto cumpra sua função, desde a aquisição dos meios até sua disposição final. Dentro desse espírito estão, portanto, abrangidas atividades tais como fabricação, distribuição, emprego e reutilização pós-uso do produto (VIGON *et al.*, 1993).

A Figura 1 apresenta as etapas que constituem, de maneira geral, o ciclo de vida de qualquer produto. O transporte também é considerado como etapa do ciclo de vida por se tratar de uma atividade potencialmente geradora de impactos ambientais que permeia todo o ciclo de vida dos produtos.

Figura 1 Etapas do Ciclo de vida de um Produto



Fonte: Mourad et al., 2002

Consolidado o conceito do ciclo de vida, é então possível explicar Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) como uma sistemática capaz de aferir a performance ambiental de um produto durante todo o seu ciclo de vida; tal estimativa se conduz tanto por meio da identificação de todas as relações ocorridas entre o ciclo de vida de um produto e o ambiente, como pela avaliação dos impactos ambientais relacionados a essas interações (CURRAN, 1996).

1.3. A METODOLOGIA DA ACV

Trata-se de uma ferramenta que visa abordar as dimensões ambientais de um produto, e seus possíveis impactos no meio ao longo de todo o seu ciclo de vida, incluindo a extração e produção da matéria-prima, fabricação, partilhamento, uso, reuso, manutenção, reaproveitamento e disposição final, ou seja, do berço ao túmulo (UNEP, 2009). Os estudos do pensamento do ciclo de vida, foram inicialmente desenvolvidos no final dos anos 1960, para a

comparação de produtos, através da determinação e avaliação dos cursos de entradas e saídas e seus potenciais impactos ambientais (GUINÉE *et al.*, 2011). A adoção da ACV permite comparar várias soluções possíveis, que cumprem a mesma exigência de desempenho, mas que diferem em termos de consequências ambientais (MATEUS *et al.*, 2013).

A perspectiva de análise integrada dos impactos em cada etapa da vida útil, ajuda a conter a transferência de carga, ou seja, a resolução de um problema criando outro, por exemplo: de uma fase para outra, de uma região para outra, de uma geração para a outra ou entre os diferentes tipos de impactos sobre o ambiente natural e a saúde humana (JRC-IES, 2010a).

A ACV é um método padronizado pela Organização Internacional de Normalização, ou *International Organization for Standardization (ISO)*, fundada em 1947, em Genebra, na Suíça, que aprova as normas internacionais em áreas de interesse econômico e técnico de muitos países, entre eles o Brasil, tendo como parte da sua série de normas de gestão ambiental, a ISO 14000, iniciada em 1993, um subcomitê técnico, que publica em 1997 a ISO 14040 (ISO, 2006b), padrão fundamental da citada metodologia.

A série internacional contempla três relatórios técnicos que exemplificam o emprego da ACV, que não possuem pares na ABNT: a) *ISO/TR 14047 – Environmental management – Life cycle assessment – Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations (ISO/TR, 2012a)*, que ilustra a prática atual de ACV; b) *ISO/TS 14048 – Environmental management – Life cycle assessment – Data documentation format (ISO/TS, 2002)*, que estabelece requisitos e ordenamento para a edição de dados documentais e da troca de ACV e inventário do ciclo de vida (ICV); c) *ISO/TR 14049 - Environmental management – Life cycle assessment – Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis (ISO/TR, 2012b)*, que exemplifica práticas na execução de ICV.

No Brasil, a transcrição destas normas internacionais foi realizada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e engloba: a) NBR ISO 14040 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura

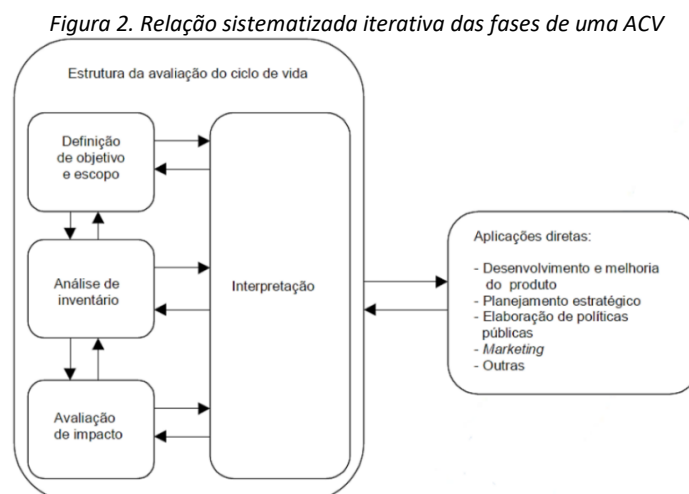
(ABNT, 2009a), que apresenta as principais definições, termos e descreve os conceitos e a organização para conduzir e relatar tais estudos, incluindo seus requisitos mínimos, embora não detalhe a técnica e apresente metodologias para as suas etapas; e b) NBR ISO 14044 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações (ABNT, 2009b) que detalha a metodologia e deve ser utilizada juntamente com a NBR ISO 14040 (ABNT, 2009a).

De acordo com a NBR ISO 14040 (2009a) o estudo de ACV pode dar suporte:

- a) Na identificação de oportunidades para melhorar os aspectos ambientais dos produtos em vários pontos do seu ciclo de vida;
- b) Na tomada de decisões na indústria, organizações governamentais ou não governamentais (por exemplo, planejamento estratégico, definição de prioridades, projeto ou revisão de projetos de produtos ou processos);
- c) Na seleção de indicadores pertinentes de desempenho ambiental, incluindo técnicas de medição;
- d) No marketing (por exemplo, uma declaração ambiental, um programa de rotulagem ecológica ou uma declaração ambiental de produto). (ABNT, 2009a, pág. 19)

1.3.1 Fases de uma ACV

Conforme descrito anteriormente as práticas atuais são baseadas na série ISO 14040 (ISO, 2006b), que integram quatro etapas de avaliação. Estas fases são interdependentes, sendo possível o retorno a uma delas em qualquer momento do estudo, conforme ilustrado na Figura 2.



Fonte: NBR 14040 (ABNT, 2009a)

1.3.1.1 *Definição de objetivo e escopo*

A definição do objetivo e do escopo compreende a primeira fase de uma ACV. O objetivo deve declarar a aplicação pressuposta, as razões para dirigir o estudo e o grupo-alvo (ABNT, 2009a). De uma forma simplificada, consiste na definição do porquê, para quê e para quem será realizado o estudo (KALBUSCH, 2011). Por sua vez, o escopo engloba a descrição do meio para atingir o objetivo e, segundo a NBR ISO 14040 (ABNT, 2009a) deve incluir os seguintes itens: sistema do produto, função do sistema do produto (em caso de estudos comparativos), unidade funcional, fronteira do sistema, procedimento de alocação, tipo de impacto e metodologia selecionada para avaliação, requisitos de dados, suposições, limitações, requisitos iniciais de qualificação dos dados, tipo de análise crítica (se aplicável) e tipo e formato de relatório requerido para o estudo.

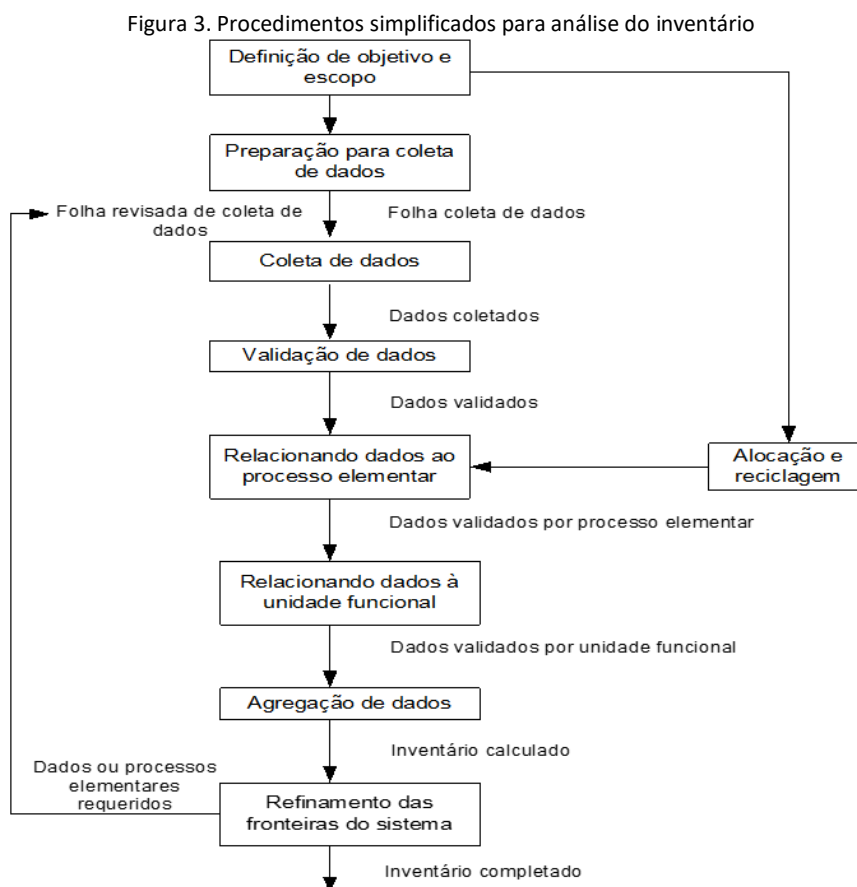
Como todos os parâmetros para a elaboração das etapas seguintes serão baseados nas definições do escopo é necessário que ele seja suficientemente bem definido. Porém, é válido destacar o seu caráter preliminar, uma vez que a ACV é um processo iterativo e, à medida que os dados e informações são coletados, pode ser necessitar revisões para atender ao objetivo inicial proposto (ABNT, 2009a).

1.3.1.2 *Análise do inventário do ciclo de vida (ICV)*

A análise de inventário abrange a coleta de dados e métodos de cálculo para estimar as entradas (recursos) e saídas (emissões) pertinentes de um sistema de produto (ABNT, 2009a). A NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b) indica um modo para a realização da ICV, de forma que todas as informações sejam registradas detalhadamente, conforme se verifica na Figura 3.

O primeiro passo é a preparação para a coleta de dados, que envolve as definições iniciais para a identificação dos dados que devem ser obtidos. A NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b) sugere alguns passos para assegurar a uniformidade e consistência do sistema modelado: (a) desenho do fluxograma dos processos elementares e suas inter-relações; (b) descrição de cada processo e listagem

dos dados a eles associados, (c) listar os fluxos e os dados relevantes; (d) listar as unidades funcionais adotadas; (e) determinar a técnica de coleta e cálculo dos dados; (f) documentar casos especiais, irregularidade ou observações associadas aos dados adotados.



Fonte: NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b)

1.3.1.2.1 Processos multifuncionais

Quando um processo fornece mais de um produto ele é multifuncional. Finnveden *et al* (2009) identificaram três cenários possíveis, (1) múltiplas saídas, em que um processo produz vários produtos; (2) múltiplas entradas, em que um processo recebe vários produtos residuais; e (3) reciclagem em circuito aberto, em que um produto residual é reciclado para outro tipo de produto. Nestes casos, deve-se questionar como as cargas associadas aos diferentes produtos devem ser particionadas e distribuídas entre eles (REBITZER *et al.*, 2004).

As sugestões da NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b), para decisão do procedimento de alocação a ser adotado, é que se siga as três etapas sequenciais:

Sempre que possível a alocação deve ser evitada, pois apesar de possuir critérios técnicos, agrega subjetividade ao estudo. Para evitar a alocação, há duas maneiras: (i) dividir o processo elementar a ser alocado em subprocessos; ou (ii) expandir os limites do sistema a fim de incluir os fluxos relacionados aos subprodutos; Uma segunda opção, nos casos em que não é possível evitar a alocação, é separar as trocas entre os diferentes produtos ou funções de forma que reflita as relações físicas subjacentes entre eles; A terceira opção da norma é aplicável para situações em que a divisão através da relação física não é possível. Nestes casos deve-se procurar outras formas de relação entre eles. Por exemplo, valor econômico dos produtos (ABNT, 2009b).

Na prática, a relação financeira é frequentemente adotada. No entanto, a alocação baseada no valor econômico, apresenta como desvantagem o fato de que os valores são flutuantes, determinados por demandas econômicas.

Outra questão, é que alguns subprodutos necessitam de tratamento complementar antes de serem reutilizados. Nesses casos, esses processos devem ser considerados dentro da fronteira do sistema de análise (JRC-IES, 2010b). Desta forma, nos casos em que vários procedimentos de alocação são aplicáveis, a NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b) recomenda que uma análise de sensibilidade deve ser realizada para ilustrar a influência do procedimento selecionado sobre os resultados.

1.3.1.2.2 *Banco de dados*

A qualidade (precisão, integridade, representatividade) dos dados utilizados, tem um impacto significativo sobre os resultados de uma ACV. A existência de incerteza relacionada aos dados é frequentemente citada como uma desvantagem importante para o entendimento claro dos resultados (ROSSI et al., 2012). Durante as duas últimas décadas, bases de dados foram desenvolvidas, mantidas e atualizadas por diferentes provedores, por acadêmicos e pesquisadores, por grupos de setores industriais e por indústrias individuais (UNEP, 2011). Muitas vezes são oferecidas em conjunto com

ferramentas de softwares de ACV (FINNVEDEN et al., 2009), e algumas vezes, estão disponíveis em sites públicos.

Para Curran (2013), o uso dos dados das ferramentas comerciais simplifica o processo, porém, o modo como estes dados são modelados nem sempre é claro. Já os bancos de dados publicamente disponíveis, muitas vezes são patrocinados pelo governo. E, apesar de serem de fácil acesso e sem nenhum custo, não são aplicáveis para todos os estudos. A razão é, como geralmente os dados são relatados para situações específicas de uma determinada indústria, região ou país, torna-se necessário agregar pressupostos, a fim de representar a realidade do local de estudo. A confiabilidade da ACV é, portanto, fortemente afetada pela integridade dos dados, principalmente quando as bases de dados são de cenários diferentes da realidade do estudo. Por exemplo, a matriz energética, a modernização do processo produtivo, o tipo de transporte utilizado. Neste panorama, a *United Nations Environment Programme (UNEP)* e a *Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)*, através da *Life Cycle Initiative*, elaboraram um guia com a definição dos princípios para a criação, gerenciamento e disseminação de dados globais. O objetivo é contribuir com orientações para a produção de bases de dados com qualidade, confiáveis, transparentes e intercambiantes (UNEP, 2011).

O projeto de elaboração do banco nacional de inventário do ciclo de vida do Brasil, iniciado em 2006 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), permanece em progressão. Os inventários estão sendo elaborados através de uma parceria entre o Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT) com a Universidade de Brasília (UnB), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) (ABCV, 2017).

Alguns Bancos de Dados relevantes, decorrentes do encontro realizado pelo projeto Diálogos Setoriais, uma colaboração entre o Governo Brasileiro e a União Europeia visando auxiliar o desenvolvimento de ações estratégicas, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), tais como o *The Australian National Life Cycle Inventory Database (AusLCI)*, oriundo da Austrália, o *European Reference Life-Cycle Database*

(ELCD), da Europa; o *Thai National Life Cycle Inventory Database (ThaiLCI DB)*, da Tailândia, e o *United States Life Cycle Inventory Database (USLCI)*, dos Estados Unidos da América são apresentados no Quadro 1 por relevância, país, breve descrição de proposta e setor de atuação (SILVA e MASONI, 2016):

Quadro 1. Banco de dados por país, objetivos e setores de atuação

	OBJETIVO	SETOR DE APLICAÇÃO
AusLCI / Austrália	<ul style="list-style-type: none"> · Apoiar o desenvolvimento de políticas públicas com foco na preservação do meio ambiente e no desenvolvimento sustentável; · Aumentar a competitividade das empresas, especialmente em mercados com maior demanda por produtos ecológicos; · Auxiliar na condução de estudos de ACV de produtos e de processos realizados pela academia e indústria; · Auxiliar na realização de estudos de ecodesign e deecoinovação; · Auxiliar na formação de mais profissionais em ACV; · Auxiliar o setor industrial na geração de possíveis soluções ambientalmente mais favoráveis para a melhoria do processo produtivo e do ciclo de vida de seus produtos; · Facilitar processos de obtenção de rotulagem ambiental e/ou de DAPs nas empresas; · Possibilitar ao setor industrial o acesso a informações sobre o desempenho ambiental de processos e de produtos (e.g., eficiência energética, pegada de carbono, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> · Agricultura (e.g., operações de campo, cultivo de alimentos, irrigação, produção animal, etc.); · Biomateriais (e.g., biomassa, alimentos processados, biocombustíveis, etc.); · Produtos químicos (e.g., substâncias orgânicas e inorgânicas); · Eletricidade (sistemas de alta e baixa voltagem, sistemas de produção de energia); · Materiais (e.g., concreto, plásticos, madeira, materiais têxteis, minerais); · Transporte (e.g., transporte terrestre e aéreo); · Tratamento de resíduos (e.g., reciclagem incineração, etc.).
ELCD / Europa	<p>Fornecer conjuntos de dados desenvolvidos a partir de dados coletados em associações de empresas europeias e de outras fontes de dados referentes à produção de diversos materiais de base, energia, sistemas de transporte e de gestão de resíduos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Energia (eletricidade, petróleo, diesel e outros combustíveis, etc.); · Gestão de resíduos (aterro, incineração, reciclagem, etc.). · Materiais de base (substâncias químicas, produtos intermediários, commodities, etc.); · Transporte (sistemas de transporte em geral).
ThaiLCIDB/Tailândia	<ul style="list-style-type: none"> · Auxiliar na condução de estudos de ACV; · Que benchmark para apoiar decisões, especialmente relacionadas ao projeto de produtos ambientalmente mais corretos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Energia e transporte (petróleo, carvão, eletricidade, sistemas de transporte, etc); · Materiais de base: <ul style="list-style-type: none"> · Agricultura (arroz, milho, óleo vegetal, etc.); · Materiais industriais (alumínio, papel, plásticos, etc.); · Químicos (petroquímicos, fertilizantes, pesticidas, etc.); · Materiais de construção (aço, cimento, gesso, madeira, etc.); · Reciclagem e destinação de resíduos (aterro, incineração, etc.).
USLCI / Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> · Auxiliar a condução de estudos de ACV; · Apoiar o fortalecimento do uso da ACV entre seus usuários potenciais, especialmente empresas; · Disponibilizar conjunto de dados dos principais produtos e processos da economia dos Estados Unidos; · Fortalecer a competitividade da indústria americana. 	<ul style="list-style-type: none"> · Agricultura (operações de campo, cultivo e colheita); · Água (extração, tratamento e distribuição); · Construção civil (materiais e processos de construção); · Embalagens; · Energia e combustíveis; · Fim de vida de produtos (aterro sanitário, incineração); · Infraestrutura (e.g., processos de geração de vapor, aquecimento, combustão, utilidades); · Processos de manufatura; · Materiais metálicos e não metálicos; · Produtos químicos orgânicos e não orgânicos; · Transporte (uso de caminhões, trens, aviões, etc.);

Fonte: Adaptado de Silva e Masoni (2016)

1.3.1.2.3 Ferramentas de apoio

Devido à abundância de dados necessários para uma ACV, é recomendado o uso de um aplicativo ou programa que torne o estudo muito mais eficiente (BRIBIÁN *et al.*, 2009).

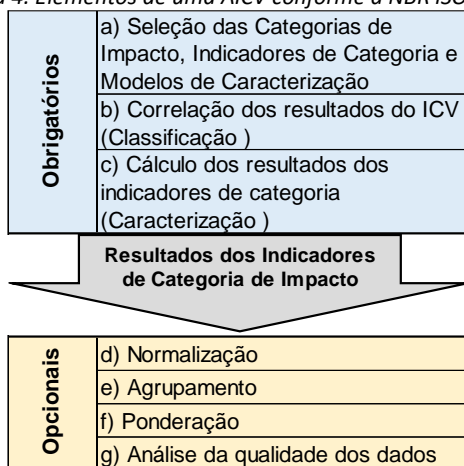
Ao decidir qual programa utilizar, deve ser levado em consideração além do custo, questões referentes ao banco de dados, tais como: extensão, possibilidade de edição e inclusão de novos. Isso é, devido ao fato de que a maioria dos dados, são adequados para o contexto local ao qual se inserem, sendo necessário realizar adequações ao contexto do estudo (CURRAN, 2003).

1.3.1.3 Avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV)

A etapa de avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV) avalia os potenciais impactos ambientais. O objetivo desta fase é estimar a importância de todas as cargas ambientais obtidas no inventário, analisando sua influência sobre as categorias de impacto selecionadas (MATEUS *et al.*, 2013), além de fornecer as informações para a etapa de interpretação do ciclo de vida (ABNT, 2009b). Em outras palavras, os dados derivados do inventário são atribuídos às suas respectivas categorias de impacto, que geralmente, abrangem três áreas protecionais: saúde humana, meio ambiente e uso dos recursos naturais; convertidos todos em indicadores por intermédio de modelos de avaliação. Tal cálculo é fundamentado em fontes que refletem a contribuição prevista de um impacto, por unidade de emissão ou de consumo de recurso (JRC-IES, 2011).

De acordo com a NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b), a AICV é composta por elementos obrigatórios e opcionais, conforme descrito na Figura 4.

Figura 4. Elementos de uma AICV conforme a NBR ISO 14044



Fonte: Adaptação de NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b)

1.3.1.3.1 Métodos para avaliação de impactos

Embora a NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b) estabeleça os princípios básicos para a elaboração da análise do inventário do ciclo de vida – AICV, a técnica exata não está definida (MONTEIRO; FREIRE, 2012). De acordo com a referida NBR ISO 14040, a recomendação é que o nível de detalhamento, a seleção dos impactos considerados e as sistemáticas utilizadas sejam pautadas de acordo com a relevância em relação ao objetivo e escopo do estudo (ABNT, 2009a).

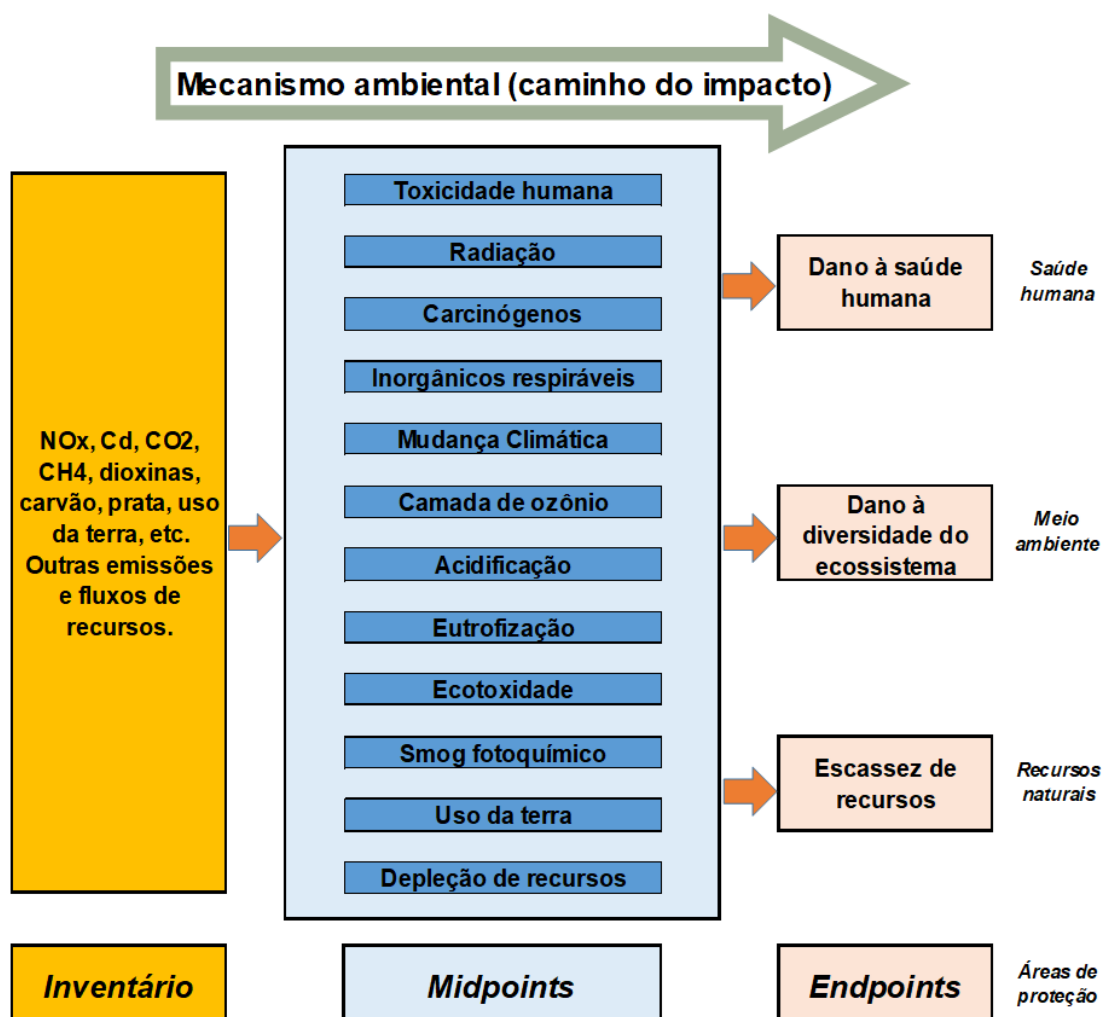
A falta de uma recomendação clara para a modelagem da AICV, permite uma série de métodos compatíveis com a norma (JRC-IES, 2010a). Estes métodos consideram diferentes categorias de impacto, fatores de emissão, técnicas de padronização e fatores de ponderação, tornando a comparação entre eles uma tarefa muito difícil (PENNINGTON *et al.*, 2004). No entanto, é possível identificar basicamente dois grandes grupos, o método de categoria única e o método de multicategoria.

O método de categoria única permite apenas que os usuários avaliem o impacto ambiental do ponto de vista de um único problema (MONTEIRO; FREIRE, 2012). Como exemplo, entre outros, cita-se o encontro do *Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC* (2006), que avalia apenas a mudança climática, bem como, segundo Rosenbaum *et al* (2008), a *USEtox*, que quantifica a toxicidade humana e ecotoxicidade da água doce, e, Hischier *et*

al (2010), a *CED (Cumulative Energy Demand)*, que avalia a demanda de energia acumulada.

Já o método de multicategoria é dividido entre o método de ponto médio (problema orientado) e o de ponto final (dano orientado), que também podem ser integrados. Tal método de caracterização das categorias de impacto para modelagem em níveis de ponto médio e de ponto final são exemplificados por Oliveira (2017), conforme a Figura 5, em sua adaptação ao Manual de Sustentabilidade: Estrutura e requisitos para modelos e indicadores de análise do impacto do ciclo de vida, do *Institute for Environment and Sustainability of the Joint Research Centre of the European Commission (JRC-IES)* (2010b).

Figura 5. Categorias de impacto: modelo de caracterização via ponto médio e final



Fonte: Adaptação de Oliveira (2017)

Para Buyle *et al* (2013) o método de ponto médio, gera uma imagem mais abrangente dos impactos ecológicos, embora, dificulte a comparação da importância entre as diferentes categorias analisadas. Já no método de ponto final, os resultados são mais simples de compreender, mas tendem a ser menos transparentes, e como envolvem a aplicação de fatores subjetivos, acarretam em maiores incertezas, comprometendo a confiabilidade dos resultados. Afirmam que uma das fragilidades na atual prática da ACV é que os diferentes métodos aplicados a um mesmo caso podem oferecer diferentes resultados.

O manual *ILCD Handbook: Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European*, apresenta o resultado da análise de um grupo científico sobre os métodos disponíveis até 2008. Com base em critérios pré-estabelecidos o manual sugere o mais adequado método para cada categoria de impacto. No entanto, para a maioria das categorias nenhum método foi considerado maduro para recomendação (JRC-IES, 2011).

1.3.1.4 Interpretação dos resultados

A derradeira fase da feitura da ACV é a sua interpretação. Esta etapa envolve a análise dos resultados obtidos nas etapas de inventário e avaliação de impacto, com o objetivo de se obter conclusões (ABNT, 2009a). Portanto, é quando os produtos oriundos das etapas anteriores serão resumidos, discutidos e avaliados em relação a sua completude, sensibilidade e consistência. As conclusões obtidas serão utilizadas para conceber recomendações para a tomada de decisão, referente aos produtos ou sistemas avaliados.

De acordo com a NBR ISO 14044 (ABNT, 2009b), três elementos básicos devem constar na interpretação dos resultados:

- a) identificação das questões significativas com base nos resultados das fases de ICV e AICV da ACV;
- b) uma avaliação do estudo, considerando verificações de completude, sensibilidade e consistência;
- c) conclusões, limitações e recomendações. (ABNT, 2009b, pág. 26).

Após a conclusão do estudo os resultados devem ser apresentados ao público-alvo de forma compreensível, completa e consistente. O relatório deve

apresentar detalhe suficiente para permitir que o leitor compreenda a complexidade inerente a ACV (ABNT, 2009a).

1.3.2 Aplicações

A ACV oferece dados sobre as correlações que acontecem nas fases constituintes do ciclo de vida de bens e o meio ambiente, considerando-se que é uma metodologia de avaliação fundamentada no funcionamento das atribuições do produto. Assim sendo a SETAC, num dos seus primeiros simpósios antes da metade dos anos 1990, ao discutir os destinos da ACV, definiu que a execução de estudos com este carácter deve seguir alguns princípios:

- a) fornecer uma imagem, tão fiel quanto possível, de quaisquer interações existentes com o meio ambiente;
- b) contribuir para o entendimento da natureza global e interdependente de consequências ambientais das atividades humanas;
- c) gerar subsídios capazes de definir os efeitos ambientais dessas atividades; e,
- d) identificar oportunidades para melhorias de desempenho ambiental (SETAC, 1993).

Assim sendo, é possível dividir os empregos básicos a que se destina uma ACV em duas tendências:

- a) identificação de oportunidades de melhoria de desempenho ambiental; e,
- b) comparação ambiental entre produtos que cumprem funções equivalentes.

Na primeira, a ACV busca os focos relevantes de impactos ambientais ocasionados por um sistema de produto. Finda sua prática, ter-se-á definida a contribuição do sistema em questão para as diversas categorias de impacto ambiental. Com esta análise, ações voltadas à minimização destes impactos poderão ser estabelecidas (SETAC, 1993).

Na prática da ACV, na comparação de produtos, são considerados os aspectos ambientais e seus impactos associados para as diferentes formas de

atender a uma mesma função. Esta orientação encontra maior apelo junto a empresas desejosas em demonstrar a hegemonia ambiental de seus produtos sobre a concorrência, intentando dominar novos mercados. Além disso, quando feita, contrapondo ao desempenho ambiental de um ou mais produtos em relação ao padrão preestabelecido, a ACV pode servir na produção de rótulos e declarações ambientais.

Sua aplicação para atividades estratégicas das organizações, tais como projeto de novos artigos e reformulação de produtos já consagrados, em função dela se constituir numa eficiente técnica de elaboração de diagnósticos ambientais já é conhecida. Nessa aplicação, ela é muito útil na escolha de opções de projeto, principalmente na procura de novos materiais, tipos de energia alternativa e avanços de processo tensionando minimizar perdas e a construção de artigos menos agressivos ao ambiente (IRUSTA; NUNEZ, 2001).

Outra aplicação da ACV ocorre junto às agências ambientais e nas organizações não governamentais, especialmente no que se alude à definição de políticas públicas visando a organização de sistemas sustentáveis.

Jensen *et al* (1997) descrevem a ACV como um importante aparato técnico para apoio à tomada de decisão gerencial em:

- a) identificação de oportunidades para melhorar aspectos ambientais dos produtos em vários pontos do seu ciclo de vida;
- b) estabelecimento de uma gama de informações sobre as necessidades totais de recursos, consumo de energia e emissões;
- c) comparação de entradas e saídas do sistema associadas a produtos alternativos, processos ou atividades;
- d) tomada de decisões na indústria, em organizações de cunho governamental e não-governamental, para efeito do desenvolvimento produtos, processos ou atividades sustentáveis no que se refere às necessidades de recursos naturais e de geração de rejeitos;

- e) seleção de indicadores pertinentes de desempenho ambiental, incluindo técnicas de medição; e,
- f) marketing e aprimoramento de produto e serviço.

A importância da ACV para a disputa entre empresas, principalmente as exportadoras, foi potencializada, ganhando linhas mercadológicas, por conta da edição da norma internacional ISO 14025 (ISO, 2006a). Esse instrumento delibera acerca da rotulagem de produtos, sistematiza que a expedição do Selo Verde do Tipo III esteja vinculada a um bom desempenho ambiental do produto, que deve ser regulado por meio de estudos de ACV. Por isto, é possível inferir que a rotulagem ambiental começa a ser utilizada em concorrências para a validação de transações comerciais internacionais (REBITZER et al., 2004).

1.3.3 Limitações

A principal limitação da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é a necessidade da coleta de grande número de dados representativos para determinada região em estudo. Esta restrição pode ser abreviada pela estruturação de bancos de dados locais, ou seja, de inventários de elementos que são comuns aos ciclos de vida de inúmeros produtos (RIBEIRO, 2009).

Segundo Seo e Kulay (2006), o processo de coleta de dados acaba sendo dificultado pelo desinteresse de empresas ou de setores produtivos, bem como pelo sigilo de informações associadas a certos insumos e tecnologias. Somado a isto, a temeridade de vir a ser objeto de quaisquer sanções de agências governamentais ou não governamentais pode ocasionar a reticência de muitas corporações para os aspectos ambientais de seus processos. Para os autores (2006), a falta de uma sistemática única para a aplicação da técnica constitui óbice na interpretação dos resultados. Além da ISO, a SETAC e outras instituições respeitadas no âmbito de seus países recomendaram estruturas conceituais para a condução de estudos de ACV. Por mais que as diferenças entre os métodos não sejam demasiadas, há registros de aplicações para o mesmo caso trazendo resultados diferentes.

Dos problemas que a ACV apresenta, deve-se, por fim, mencionar a total indisponibilidade de modelos para avaliação de impactos ambientais de ordem regional e local existente em países localizados ao sul do Equador (UDO DE HAES; ROOIJEN, 2005). Até pouco tempo, a confecção destas análises das quais se depreende a necessidade de tais abordagens era conduzida utilizando-se modelos europeus e norte-americanos, estabelecidos no âmbito das realidades geográficas, climatológicas, hídricas e de relevo daquelas regiões.

1.4. BIBLIOGRAFIA E SYSTEMATIC SEARCH FLOW

Botelho *et al* (2011) externam que as bases do conhecimento científico para o caso da evolução de um tema de estudo ao longo do tempo são identificadas de um modo geral, por intermédio da revisão da literatura, via narrativa, sistemática e integrativa. Assim sendo, as várias formas de revisão de literatura fundamentam-se desde a revisão bibliográfica tradicional (narrativa), até metodologias aplicadas no estado da arte de um tema, também chamadas de revisão bibliográfica sistemática e suas derivações, tais como a revisão bibliográfica sistemática.

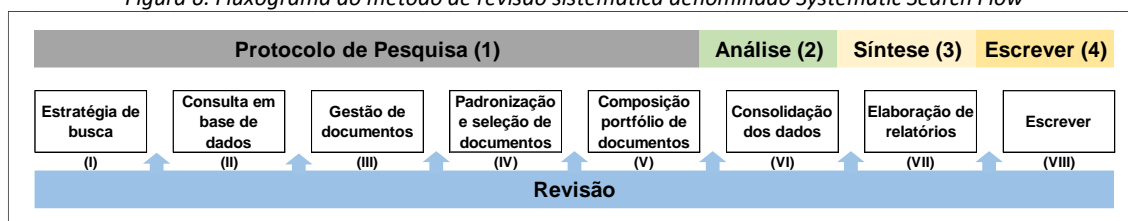
Para Cortez (2011), compreender o que é considerado “produção científica” e os seus tipos mais relevantes são de extrema importância para o investigador: a) livros; b) teses; c) capítulos de livros; d) artigos publicados em revistas científicas; e) comunicações em atas de conferências; f) relatórios técnicos, materiais pedagógicos e g) *white papers* e páginas *web*; podendo: a) ter ou não arbitragem científica (*peer-review*) ou b) ser de âmbito nacional ou internacional.

No *Systematic Search Flow* a fase Protocolo de pesquisa se desenvolve em cinco atividades discretizadas a seguir: 1) estratégia de busca: conjunto de procedimentos para definir os mecanismos de pesquisa; 2) consulta em bases de dados: parametrização da busca na base de pesquisa por meio de uma interface computacional e a estratégia formulada; 3) gestão de documentos: organizar as bibliografias por meio de um programa organizador de bibliografias e referências, automatizando e agilizando o processo de procura, filtragem, contagem, armazenagem, inserção no texto como citação e como referência

bibliográfica; 4) padronização de documentos: processo de criação de filtros de seleção através da leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves de cada publicação, levando à escolha daqueles afinados com o tema da busca; e, 5) composição do portfólio de artigos: leitura integral de todos os artigos, permitindo, sequencialmente, mais uma filtragem para excluir aqueles que não demonstraram conexão à temática sob investigação.

Atualmente, não há diretrizes amplamente reconhecidas para projetar, conduzir ou relatar revisões sistemáticas na ACV (Zumsteg *et al*, 2012). Os autores Ferenhof e Fernandes (2016a) no intuito de auxiliar a elaboração de uma metodologia capaz de contemplar um portfólio bibliográfico dos principais conceitos, construtos, autores, e demais aspectos relevantes sobre um determinado tema a ser pesquisado sugerem oito (8) atividades correspondentes a quatro (4) fases descritas como: a) Definição do protocolo de pesquisa; b) Análise de dados; c) Síntese; e, finalmente, d) Escrever, que tem como diretiva o modelo da Figura 6.

Figura 6. Fluxograma do método de revisão sistemática denominado *Systematic Search Flow*



Fonte: Adaptado de Ferenhof e Fernandes (2016a)

Para Ferenhof e Fernandes (2016a), o “passo zero” para o investigador encontrar uma base de dados para determinada pesquisa é acessar ao portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e escolher as bases que mais se adequam ao seu trabalho. Trata-se de uma seleção de várias bases de dados, páginas, portais e bibliotecas virtuais de acesso livre à produção científica de todas as áreas do conhecimento com maior disponibilidade deste tipo de dados, no maior espaço de tempo, no Brasil. No caso deste trabalho, em especial, serão utilizadas a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia) e a Scopus (Elsevier).

1.5. TRABALHOS COM ACV NO BRASIL

O país já dá sinais de sua estruturação e organização acerca do tema ACV, proporcionando uma imensa gama de chances para aplicação da metodologia, tanto na área da indústria e agroindústria, como na acadêmica, objetivando o desenvolvimento de estudos e pesquisas na solução de problemas na área ambiental, com aplicabilidade dos resultados nos setores produtivos.

1.5.1 Academia

No Brasil os principais trabalhos sobre ACV ainda são desenvolvidos pela academia, onde são apresentadas dissertações de mestrado e defendidas teses de doutoramento pelos alunos dos mais variados programas de pós-graduação *stricto sensu* em diversos polos de ensino superior. Pesquisadores destes polos também são os principais autores de artigos, *reviews*, capítulos de publicações científicas, entre outras, encontradas nas mais variadas bases de dados existentes.

Lima (2007) apresenta em sua pesquisa um levantamento de dissertações e teses brasileiras realizado no período de abril a junho de 2006. A primeira abordagem deste levantamento foi a quantificação destes trabalhos acadêmicos, totalizando 47 dissertações de mestrado e 17 teses de doutorado do meio acadêmico brasileiro. Estes trabalhos foram separados e quantificados por universidade, para se ter uma visão onde estão concentrados, e estão distribuídos na Tabela 1.

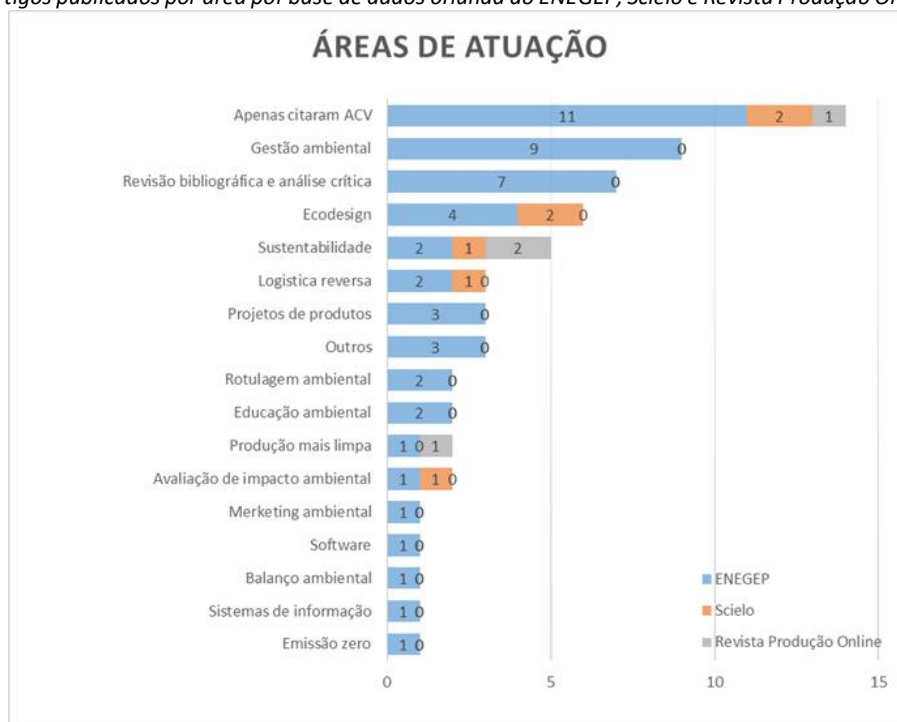
Tabela 1. Dissertações produzidas por universidades brasileiras até junho de 2006

item	Universidade (nome)	Dissertações em ACV (nº)
1	Universidade de São Paulo - USP	13
2	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	4
3	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	4
4	Universidade Regional de Blumenau - FURB	4
5	Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	3
6	Universidade de Brasília - UnB	3
7	Universidade Federal da Bahia - UFBA	2
8	Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR	2
9	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	2
10	Universidade Federal do Paraná - UFPR	1
11	Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP	1
12	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Botucatu - UNE SP	1
13	Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	1
14	Universidade Federal de Viçosa - UFV	1
15	Universidade Federal Fluminense - UFF	1
16	Universidade Metodista de Piracicaba - UNMEP	1
17	Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI (MG)	1
18	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUCRJ	1
19	Universidade de Taubaté - UNÍTAU	1
TOTAL		47

Fonte: Lima (2007)

Em sua pesquisa, Willers *et al* (2013) identificam o número de artigos selecionados em três bases de dados, relacionando as áreas em que a ACV foi citada, embasados na pesquisa bibliográfica realizada nos anais do ENEGEP de 1996 a 2010, na base de dados SciELO Brasil, abrangendo as publicações até julho de 2011, e na Revista Produção Online, de 2008 a julho de 2011, conforme a Figura 7.

Figura 7. Artigos publicados por área por base de dados oriunda do ENEGEP, Scielo e Revista Produção Online até 2011



Fonte: Willers *et al* (2013)

1.5.2 Empresas

Nas empresas e organizações um dos instrumentos utilizados na política ambiental para distinguir bens e serviços com características ambientais positivas é a Rotulagem Ambiental, ou seja, aqueles que são executados com redução no consumo de energia e de materiais, bem como com a minimização dos impactos de poluição gerados pela produção, utilização e disposição de produtos e serviços. São três os tipos de Rotulagem Ambiental no Brasil, a I, II e III, esta última, normatizada pela ISO 14025, sendo um critério marcante no comércio internacional e, integralmente, baseada na ACV (ISO, 2006a). No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituiu a responsabilidade compartilhada pelo Ciclo de Vida dos produtos entre todos os envolvidos, desde o fabricante até o serviço de limpeza urbana, a fim de minimizar seus resíduos sólidos e rejeitos gerados (BRASIL, 2010a).

Há poucos trabalhos referentes à ACV em desenvolvimento dentro das empresas no Brasil. A maioria desses trabalhos encontra-se em grupos multinacionais que já têm a prática de utilizar essa metodologia em outras unidades, além de seu país de origem. Lima (2007) sugere na pesquisa da Avaliação do Ciclo de Vida utilizada nas empresas brasileiras que se procurem dados nos seguintes locais:

- Relatório de Sustentabilidade Empresarial, publicado pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), onde as empresas associadas externam ações nas áreas de ecoeficiência e responsabilidade social;
- Nas empresas que integram o Índice de Sustentabilidade Empresarial da Bolsa de Valores de São Paulo (ISE/Bovespa);
- Nos sites institucionais de grandes empresas de diversos segmentos produtivos.

1.5.3 Instituições Governamentais

Em 2002 a ACV nacional passa a ser tratada institucionalmente com a criação da Associação Brasileira de Ciclo de Vida, a ABCV, que buscava

fomentar sua inclusão nos setores de interesse, tais como indústrias e os centros de ensino e pesquisa, além do governo. As principais realizações da entidade são a promoção de cursos de capacitação, conferências e dos seguintes eventos:

- a) Conferência Internacional sobre Avaliação do Ciclo de Vida (São Paulo, fevereiro e março de 2007);
- b) 1º Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida (Curitiba, setembro de 2008);
- c) 2º Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida (Florianópolis, novembro de 2010);
- d) 3º Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida (Maringá, setembro de 2012);
- e) 4º Congresso Brasileiro sobre Gestão pelo Ciclo de Vida (São Bernardo do Campo, novembro de 2014);
- f) 5º Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida (Fortaleza, setembro de 2016);
- g) 6º Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida (Brasília, junho de 2018).

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), através do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), iniciou em março de 2016 o Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida (SICV Brasil), alçando o Brasil no seleto grupo de nações possuidoras de bancos de dados de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), resultando de uma década de pesquisas do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) em tecnologias e metodologias de gestão de dados de Inventários do Ciclo de Vida (ICV). Tal passo significa um grande avanço em termos da metodologia, pois é o Brasil que determina como tais dados, que representam seus setores produtivos, serão preparados para publicação. Ademais, o próprio processo de deste banco de dados (Qualidata) é também uma demonstração dos avanços do país na temática de ACV.

A cronologia das normas, leis e iniciativas aliadas aos progressos atingidos pelas publicações da academia relativas aos problemas de ACV do

país, extraídos dos bancos de dados Scopus e BDTD, permitirão a visualização do panorama de desenvolvimento da técnica no país desde sua chegada nos anos 1990 até dezembro de 2018, quando ocorre o 6º Congresso em Gestão do Ciclo de Vida no Brasil.

2. CAPÍTULO II – APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A aproximação ao estado do conhecimento sobre o tema ACV no Brasil será realizada a partir de revisão sistemática da literatura de publicações desde a sua chegada ao Brasil nos anos 1990 até junho de 2018, quando foi realizado em Brasília o 6º Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida.

Os pesquisadores Pizzol *et al* (2015) sugerem que este tipo de pesquisa deva se desenvolver numa busca sistêmica da literatura, englobando a coleta, filtragem e padronização de dados, e, finalmente, na análise descritiva, composta da seleção dos dados coletados relevantes, culminando na elaboração do documento final.

Complementando, Zanghelini *et al* (2014), entendem que este tipo de estudo deve ser de natureza exploratória e descritiva, sendo a parcela exploratória fundamentada num levantamento bibliográfico, oferecendo a visão ampla de determinado fato, tal como o desenvolvimento dos estudos e aplicações da ACV no Brasil, e, a descritiva, das características de determinados grupos, no caso, dos desdobramentos destas aplicações para produtos e serviços no país. Assim sendo, a pesquisa será desenvolvida a partir de uma revisão da bibliografia e da análise bibliométrica relacionadas à ACV para produtos, serviços ou processos nacionais.

2.1 PRODUÇÃO DA ACADEMIA

Trata-se de um estudo temporal com dados de um período de quase 28 anos. Serão lidos e classificados os títulos de teses, dissertações, artigos e publicações em geral, os quais serão organizados e relacionadas à área ambiental, mais especificamente tratando da Avaliação do Ciclo de Vida no Brasil.

A pesquisa exploratória descritiva acerca da produção da academia será realizada por meio de análise documental e de conteúdo, com interpretação qualitativa e quantitativa com seus dados obtidos na base de dados da CAPES. A Base de dados da Scopus da Editora Elsevier será a escolhida por ser a base com maior quantidade de dados no maior espaço de tempo.

A outra base será a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) que integra, num único portal, os sistemas de informação de teses e dissertações do país e disponibiliza para seus usuários um catálogo nacional com texto integral, possibilitando a busca e acesso destes documentos, disponibilizando os metadados (título, autor, resumo, palavra-chave, etc), já que os documentos originais permanecem na instituição de defesa.

2.1.1 A pesquisa

A pesquisa utilizará o método *Systemic Search Flow (SSF)*, concebido e apontado no ano de 2013 por Ferenhof e Fernandes (2016a), sendo alicerçado no trabalho de Jesson *et al* (2011), no intuito de sistematizar processos de busca ou buscas à base de dados científicas, sendo útil, tanto para a revisão sistemática como para a revisão integrativa.

A pesquisa na base de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da IBICT e da SCOPUS da Elsevier foi finalizada no dia 30 de abril de 2019. A metodologia utilizada de Ferenhof e Fernandes (2016b) foi inicialmente aportada na Fase 1 ou Protocolo de Pesquisa, que é subdividida em 5 atividades, conforme ilustra o Quadro 2, sendo a primeira conhecida como a Atividade 1 ou “Estratégia de Busca”, que engloba a definição dos mecanismos de pesquisa e a recuperação de informações *online*, tais como o salvamento das buscas. Atividade na qual são utilizados os operadores lógicos e relacionais descritos no Quadro 3.

Quadro 2. Esquema do Systemic Search Flow - SSF

FASE	ATIVIDADE
(1) Protocolo de Pesquisa	(I) Estratégia de busca
	(II) Consulta em base de dados
	(III) Gestão de documentos
	(IV) Padronização e seleção dos documentos
	(V) Composição do portfólio de documentos
(2) Análise	(VI) Consolidação de dados
(3) Síntese	(VII) Elaboração de relatórios
(4) Escrever	(VIII) Escrever

Fonte: Adaptado de Adaptado de Ferenhof e Fernandes (2016b)

O primeiro passo residiu em encontrar uma base de dados que abordasse dissertações e teses publicadas no Brasil, tal como a Biblioteca Digital

de Teses e Dissertações da IBICT, lançada pelo Ministério da Educação por intermédio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), publicada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), dentre muitas outras. Com relação às demais publicações científicas foi utilizado o banco de dados Scopus, por também estar disponível nos computadores das instituições que acessam a plataforma do Portal CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), tais como da Universidade de Caxias do Sul (UCS) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), e por ser o maior em se tratando de citações e resumos de literatura revisada, ou seja, periódicos, livros e conferências nas diversas áreas do conhecimento, como biomédicas, exatas e engenharia, humanas e sociais, inclusive, as multidisciplinares.

Na Atividade 2 ou “Consulta em Base de Dados”, as delimitações do tipo “query” de busca, tais como tipo de documento (artigo, artigo de revisão), idioma do documento e período de publicação. Na revisão bibliográfica fundamentada na base de dados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD da IBCT, conforme o Quadro 2, sempre foi utilizado o conectivo “ou” (OR) e empregadas as seguintes palavras-chave para o Título: “Avaliação do Ciclo de Vida”, “ACV”, “Análise do Inventário do Ciclo de Vida”, “AICV”, Inventário do Ciclo de Vida”, e, finalmente, “ICV”. O Período de Defesa da dissertação ou tese foi entre “1990” e “2018”. Para a base de dados SCOPUS a pesquisa foi realizada com as seguintes palavras chaves e conectores: {[Brazil] or [Brasil]} and {[life] and [cycle] and [assessment]} or [LCA] or {[life] and [cycle] and [impact] and [assessment]} or [LCIA] or {[life] and [cycle] and [inventory]} or [LCI], conforme se verifica no Quadro 3.

Quadro 3. Resumo da pesquisa nas bases de dados do Portal Capes

Base de Dados	Tipo de Documento	Palavras-chave e conectores	Justificativa
Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BNTD)	Dissertação ou Tese	(Título:Avaliação do Ciclo de Vida OU Título:ACV OU Título:Ciclo de Vida OU Título:AICV OU Título:Análise do Inventário do Ciclo de Vida OU Título:ICV OU Título:Inventário do Ciclo de Vida)	Maior portal de literatura revisada do país
Scopus (Elsevier)	Qualquer	(TITLE-ABS-KEY (brasil) OR TITLE-ABS-KEY (brazil) AND TITLE-ABS-KEY (life AND cycle AND assessment) OR TITLE-ABS-KEY (lca) OR TITLE-ABS-KEY (life AND cycle AND impact AND assessment) OR TITLE-ABS-KEY (lcia) OR TITLE-ABS-KEY (life AND cycle AND inventory) OR TITLE-ABS-KEY (lci))	Disponível às instituições que acessam o Portal Capes, tais como IFRS e UCS.

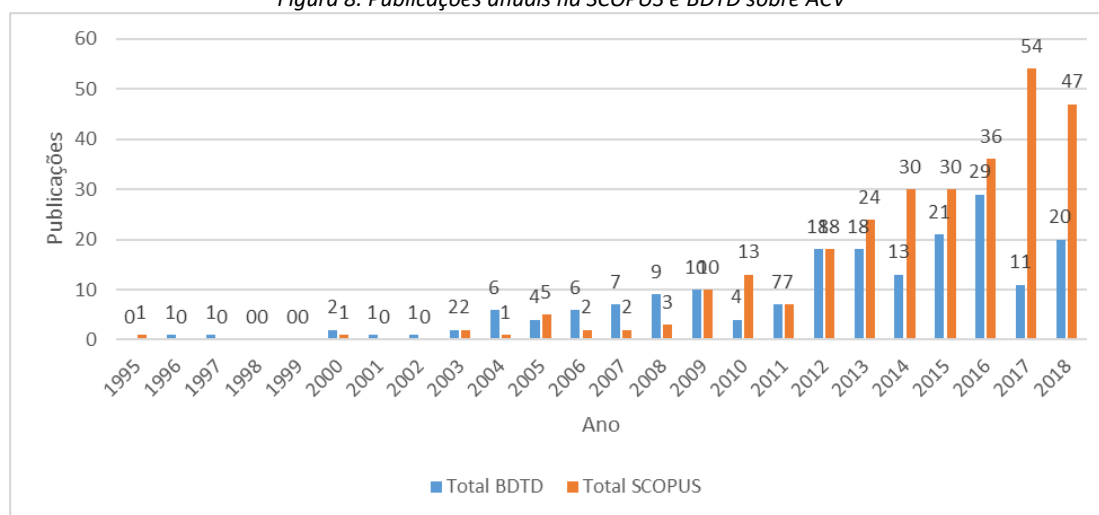
Fonte: O Autor

As demais fases do *Systemic Search Flow* – SSF serão abordadas no Capítulo III.

3 CAPÍTULO III –RESULTADOS DO ESTADO DA ARTE

Neste capítulo buscar-se-á a consolidação dos resultados da pesquisa, sendo utilizados inicialmente os dados obtidos nas duas bases de dados estudadas, separadamente, almejando nexos entre seus resultados e o de pesquisas recentes de outros autores. Finalmente o pesquisador irá condensar determinados resultados das bases de pesquisas apuradas e compará-los com pesquisas anteriores, tal como na Figura 8, onde já se verifica a relação de publicações da BDTD com as da Scopus.

Figura 8. Publicações anuais na SCOPUS e BDTD sobre ACV



Fonte: O autor

3.1 DO HISTÓRICO

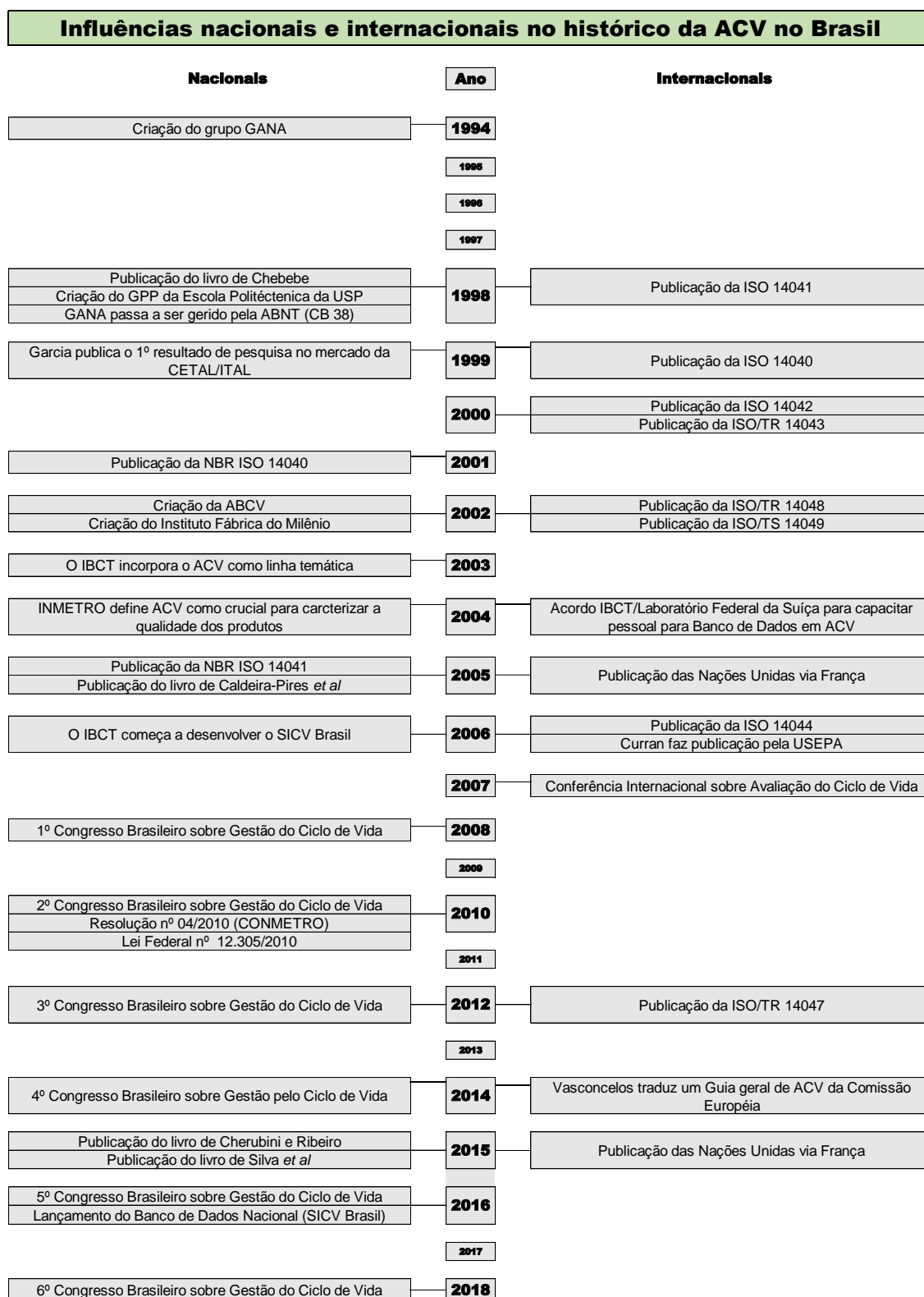
A Figura 9 foi desenvolvida para facilitar o encadeamento dos acontecimentos que se sucederam durante o desenrolar do histórico do ACV no Brasil, colaborando no entendimento da linearidade dos fatos. Nela verifica-se que em 2001 ocorre a publicação da NBR ISO 14040 (2009a), versão nacional da ISO 14040, dando início à normatização da ACV no Brasil.

Já em 2004 o INMETRO define a ACV como crucial na qualificação de produtos e, em 2010, com a Lei Federal nº 12.305, surge a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Brasil, 2010a).

Também em 2010, por intermédio da Resolução nº 04 do CONMETRO, nasce o Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (PBACV), ficando

claro que este ano é de suma importância no desenvolvimento da técnica no Brasil, sendo um dos motivos pelo qual as publicações acerca do assunto começam a prosperar no país (Brasil, 2010b).

Figura 9. Histórico do desenvolvimento do ACV no Brasil



Fonte: O Autor

3.2 DA METODOLOGIA

Na Atividade III, denominada de Gestão de Documentos, momento da organização das bibliografias, no caso em tela, com software Excel, agiliza-se o processo de filtragem, contagem e organização das citações. A BDTD não oferece a opção de salvar a busca e transferi-la para o Excel, motivo pelo qual a pesquisa deve ser feita e imediatamente copiada e transferida para este aplicativo, diferentemente da SCOPUS que permite o salvamento destas pesquisas em arquivos do tipo *.cvs.

Na Atividade IV, conhecida como Padronização e Seleção de documentos, é o momento da criação de filtros de seleção a partir da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave de cada documento, considerando se estão alinhados com o que se pretende na pesquisa; neste momento também podem ser aplicados outros filtros, tais como área de concentração, data e idioma, por exemplo.

O número de documentos resultantes da pesquisa na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD da IBCT foi de 425 (quatrocentos e vinte e cinco) documentos que, submetidos a uma verificação preliminar percebeu 18 (dezoito) documentos duplicados; eis que da primeira filtragem permanecem 407 (quatrocentos e sete) documentos. A segunda filtragem se dá através dos títulos que permeiam áreas distintas da metodologia estudada, motivo pelo qual 199 (cento e noventa e nove) outras publicações, restando 209 (duzentos e nove). Destas publicações ainda existiam algumas poucas onde não havia certeza acerca do assunto que tratavam, motivo que levou a se efetuar o terceiro filtro ao ler os resumos dos textos, fatos que excluiu mais 16 documentos, restando 193 (cento e noventa e três).

O número de documentos resultantes da pesquisa na SCOPUS é de 609 (seiscentos e nove) resultados que submetidos ao exame do ano de 2019 resultam, neste primeiro filtro, em 573 (quinhentos e setenta e três) documentos, sendo descartados 36 (trinta e seis). Para segundo filtro utiliza-se o descarte de todas as fontes de dados que não possuem nexos com a pesquisa, motivo pelo qual são desindexados 253 (duzentos e cinquenta e três) documentos,

perfazendo um total de 320 (trezentos e vinte) passíveis de serem utilizados. As fontes retiradas são, neste caso, 168 (cento e sessenta e oito) e todas relacionadas com medicina, clima, biologia pura e outras. Os títulos ajudam a verificar assuntos supostamente relacionados com ACV, mas com nexos nas fontes anteriormente citadas, bem como trabalhos em ACV realizados em outros países e continentes; assim sendo, 11 (onze) documentos caem nesta terceira filtragem, restando somente 309 (trezentos e nove) publicações. Os resumos tornam-se, no caso, a filtragem derradeira, onde as palavras “ciclo de vida” são muito utilizadas e é necessário contextualizá-las, fazendo com que na quarta filtragem sejam descartados mais 22 (vinte e dois) documentos, restando 287 (duzentos e oitenta e sete) válidos para a pesquisa.

Finalmente a Atividade V ou a composição do Portfólio envolve a leitura dos documentos na íntegra, permitindo mais uma filtragem ao excluir aqueles que não apresentam relação ao tema investigado. Com o portfólio de dados composto, dá-se início à fase de Análise por intermédio de uma planilha eletrônica, onde é realizada a combinação de dados, tais como, os artigos, os *journals* e os autores mais citados, o ano em que houve mais publicações sobre o tema de pesquisa, definição dos constructos estudados, pontos fracos e fortes acerca do objeto de estudo, dentre outros.

Além da leitura de todos os textos, na BDTD a filtragem final se deu pela leitura de grande parte de 5 (cinco) textos onde havia dúvida, dos quais foram excluídos 2 (dois), restando como resultado da pesquisa neste banco de dados o número de 191 (cento e noventa e um) documentos. Com relação à SCOPUS, a leitura completa do texto sacou mais (um) título e resumo que não eram claros na localização do estudo de caso de ACV, resultando que para o quarto filtro aplicado restaram 286 (duzentos e oitenta e seis) documentos úteis de estudo.

Quadro 4. Relação dos filtros e número de dados resultante na Scopus e BDTD

Filtro	Scopus	BDTD
Resultado inicial	609	425
Duplicados	-	407
Ano	573	-
Fonte	320	-
Título	309	209
Resumo	287	193
Texto	286	191

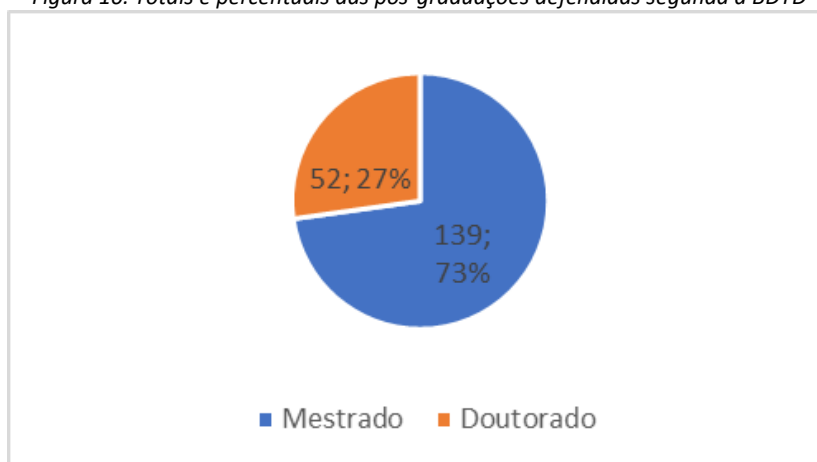
Fonte: O autor

Completa a Atividade V (composição do portfólio de documentos) do chamado Protocolo de Pesquisa, inicia-se a fase do estudo denominada Análise, onde já é possível começar a elaborar algumas planilhas que irão ajudar a elaborar o trabalho. Concluída a Análise é iniciada a fase de Síntese, quando se utiliza como base, a Matriz do Conhecimento, uma ferramenta desenvolvida por Ferenhof e Fernandes (2014), destinada a obter e organizar os dados oriundos da análise dos artigos. É o estágio em que os dados são condensados em relatórios e geram novos conhecimentos, embasados nos resultados apresentados por pesquisas anteriores.

3.3 DA BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES DO IBCT

São discutidos na fase de Análise os 191 (cento e noventa e um) resultados encontrados na pesquisa da referida base, sendo 52 (cinquenta e duas) teses de doutoramento e 139 (cento e trinta e nove) dissertações de mestrado, todas tratando sobre ACV no Brasil entre os anos de 1996 e 2018, constantes na Figura 10.

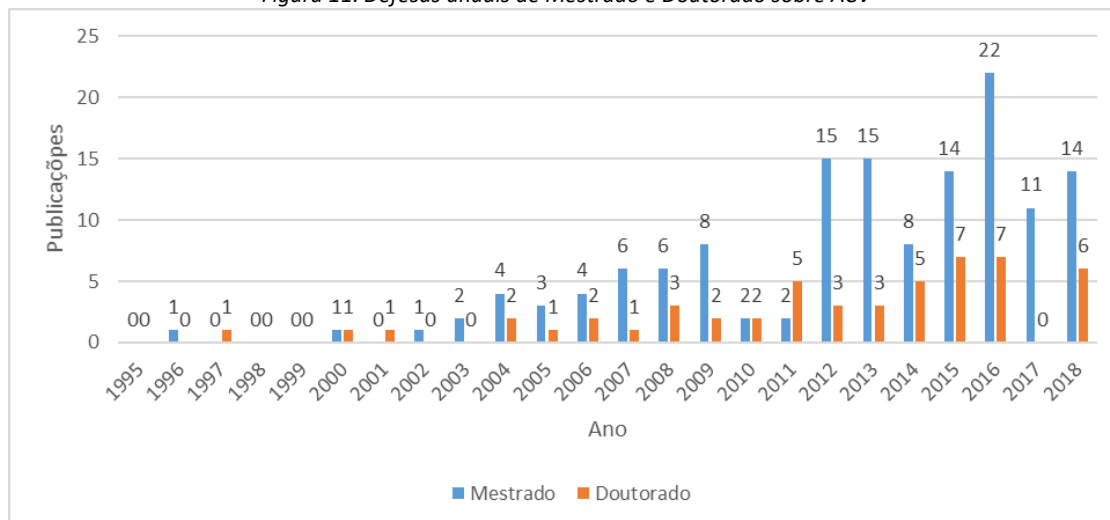
Figura 10. Totais e percentuais das pós-graduações defendidas segunda a BDTD



Fonte: O autor

A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações identifica o ano de 2016 como o de maior produção de defesas de pós-graduação na área de ACV no país, totalizando 29 (vinte e nove), e o ano de 2015 produzido a quantidade de 21 (vinte e uma), sendo seguido de perto por 2018 (até junho), com o quantitativo de 20 (vinte), conforme verifica-se nas Figuras 11 e 12.

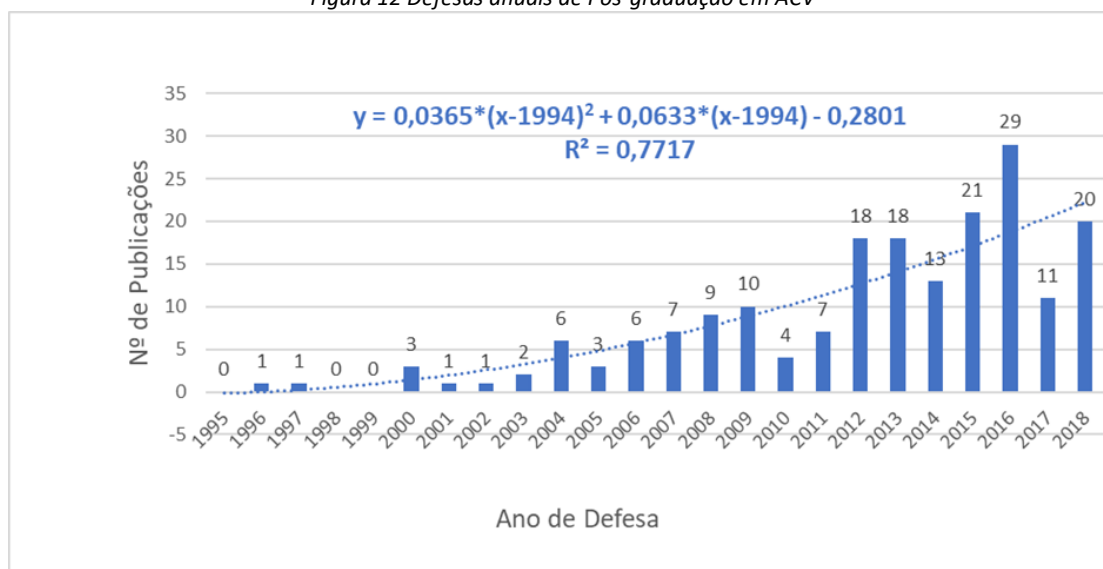
Figura 11. Defesas anuais de Mestrado e Doutorado sobre ACV



Fonte: O autor

Na Figura 12 verifica-se pelo coeficiente de determinação da equação que há certeza nos dados utilizados da ordem de 77,17%, mesmo com os do ano de 2018 sendo até junho, deixando claro que tal equação poderia ser melhorada em muito se abrangesse todo 2018.

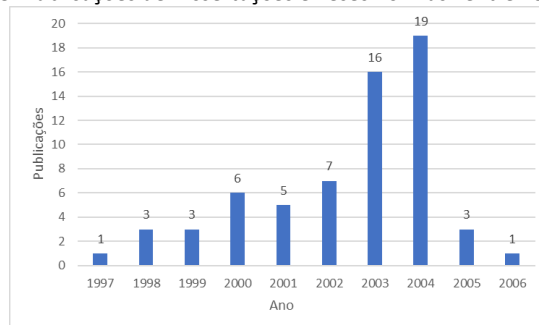
Figura 12 Defesas anuais de Pós-graduação em ACV



Fonte: O autor

Lima (2007) em seu trabalho apresenta dados compatíveis com os obtidos na pesquisa, obtendo para o ano de 2004 o período de maior produção de teses e dissertações. Importante lembrar que o período analisado diz respeito a 1997 e 2006, conforme a Figura 13.

Figura 13. Publicações de Dissertações e Teses no Brasil entre 1997 e 2006



Fonte: Adaptado de Lima (2007)

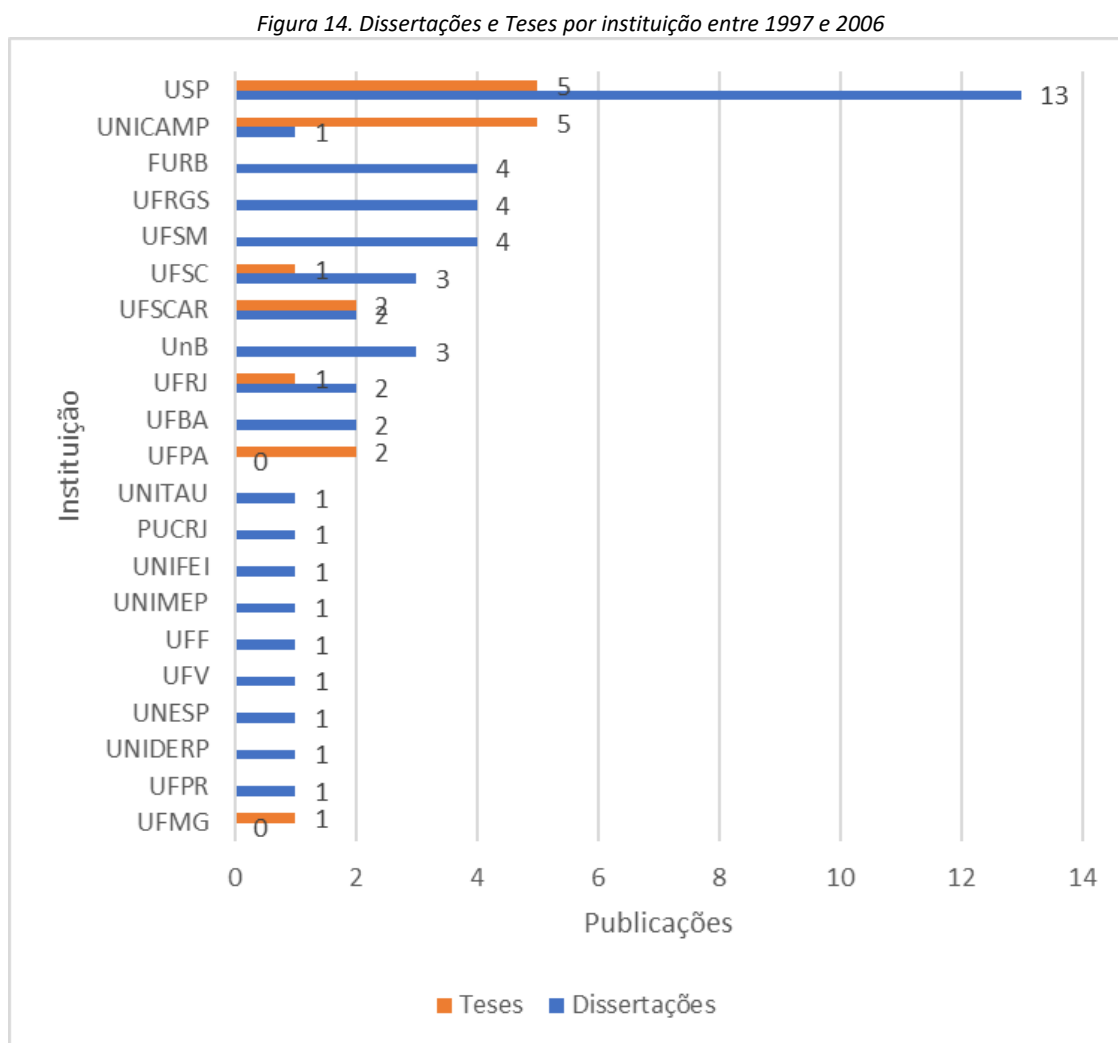
A USP é a instituição que mais produziu defesas de mestrado e doutorado em ACV no Brasil, totalizando 50 (cinquenta) desde 1995, sendo 35 (trinta e cinco) de mestrado e 15 (quinze) de doutorado, seguida pela UFSC que possui 31 (trinta e uma) defesas neste período, sendo 19 (dezenove) de mestrado e 12 (doze) de doutorado. A UNB é outra instituição que se destaca neste cenário com 16 (dezesesseis) publicações, sendo 11 (onze) de mestrado e 5 (cinco) de doutorado, conforme apresenta a Tabela 2.

Tabela 2. Instituições de Mestrado e Doutorado em ACV

Item	Universidade	Mestrado	Doutorado	Total
1	USP	35	15	50
2	UFSC	19	12	31
3	UNB	11	5	16
4	UFRGS	9	3	12
5	UNESP	8	4	12
6	UFSCAR	8	1	9
7	UNICAMP	6	3	9
8	UNIFEI	6	2	8
9	PUCRS	5	2	7
10	UFMG	4	1	5
11	UFES	4		4
12	UEPB	3		3
13	UEL	2		2
14	UFABC	1	1	2
15	UFC	1	1	2
16	UNIOESTE	2		2
17	UFRJ		1	1
18	UFRRJ		1	1
19	FGV	1		1
20	ITA	1		1
21	UCS	1		1
22	UECE	1		1
23	UFAM	1		1
24	UFBA	1		1
25	UFF	1		1
26	UFG	1		1
27	UFMS	1		1
28	UFOP	1		1
29	UFT	1		1
30	UFV	1		1
31	UNESC	1		1
32	UNICEUB	1		1
33	UNISINOS	1		1

Fonte: O autor

Em seu trabalho, Lima (2007) apresenta, conforme a Figura 14, a seguinte configuração para a evolução das dissertações de mestrado e teses de doutorado por instituição no período contido entre 1997 e 2006, onde percebe-se que a USP continua sendo a grande artífice do conhecimento na área de ACV, juntamente com a UFSC e a UFRGS, tendo UNICAMP caído para sétimo lugar deste tipo de publicação.

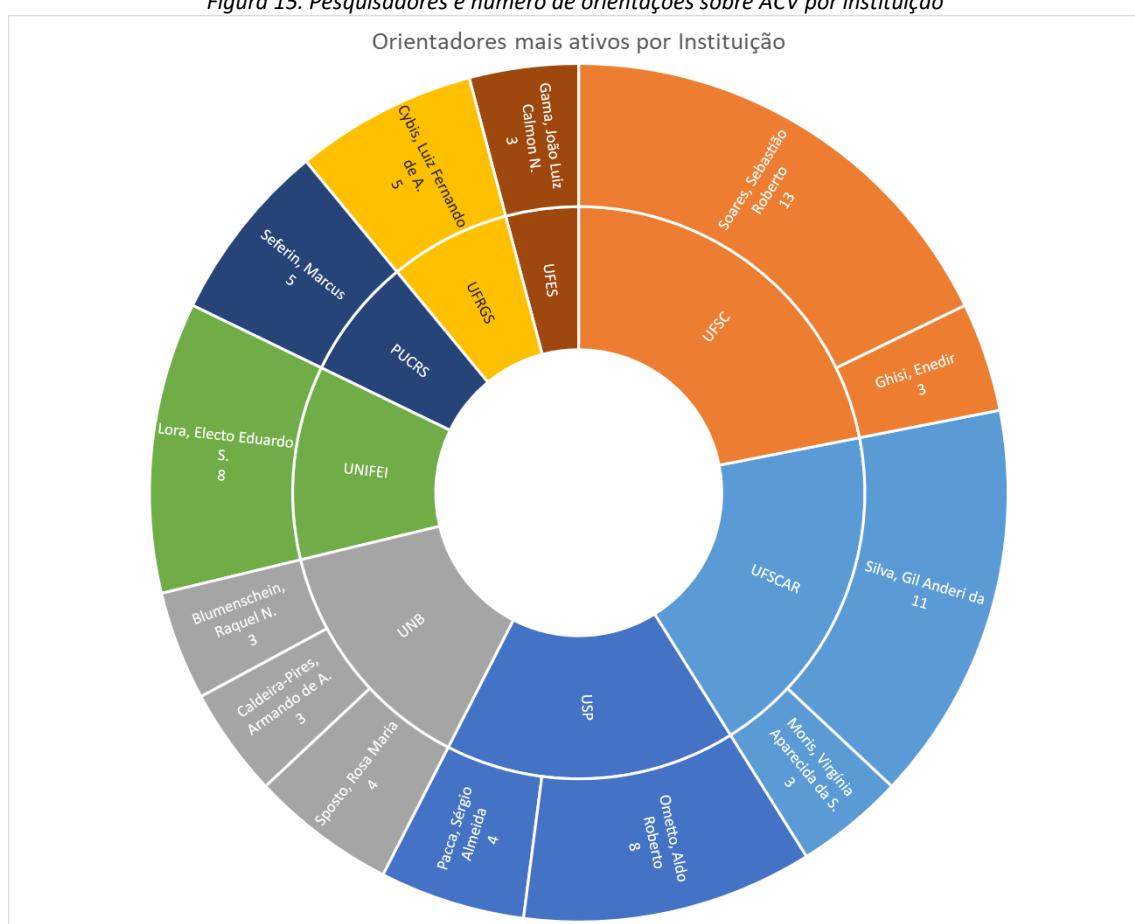


Fonte: Adaptado de Lima (2007)

Dentre os pesquisadores com maior produção, cita-se o professor Soares, S. R., Engenheiro Sanitarista da UFSC, com 13 (treze) orientações, seguido pelos professores Silva, G. A., Engenheiro Químico da UFSCAR, com 11 (onze) orientações e Ometto, A. R., Engenheiro de Produção e Químico da USP e Lora, E. E., Bacharel em Centrais Termelétricas da UNIFEI, ambos com 8 (oito) orientações, cada, conforme verificado na Figura 15.

A UFSC é a instituição que mais possui orientadores ativos neste período, com 16 (dezesesseis) trabalhos, tendo como representantes os professores Soares, S. R., com 13, e Ghisi, E., com 3; a segunda, a UFSCAR, com 14 (catorze) trabalhos, os professores Silva, G. A., com 11, e a professora Moris V. A. S., com 3; em terceiro lugar vem a USP que se apresenta com 12 (doze) trabalhos, tendo como maiores representantes os professores Ometto, A. R., com 8, e Pacca, S. A., com 4. Merecem ser citados os professores Lora E. E., da UNIFEI, com 8 trabalhos, bem os professores Cybis L. F. A. e Seferin, M., da UFRGS e PUCRS, respectivamente, com 5 trabalhos, cada.

Figura 15. Pesquisadores e número de orientações sobre ACV por instituição

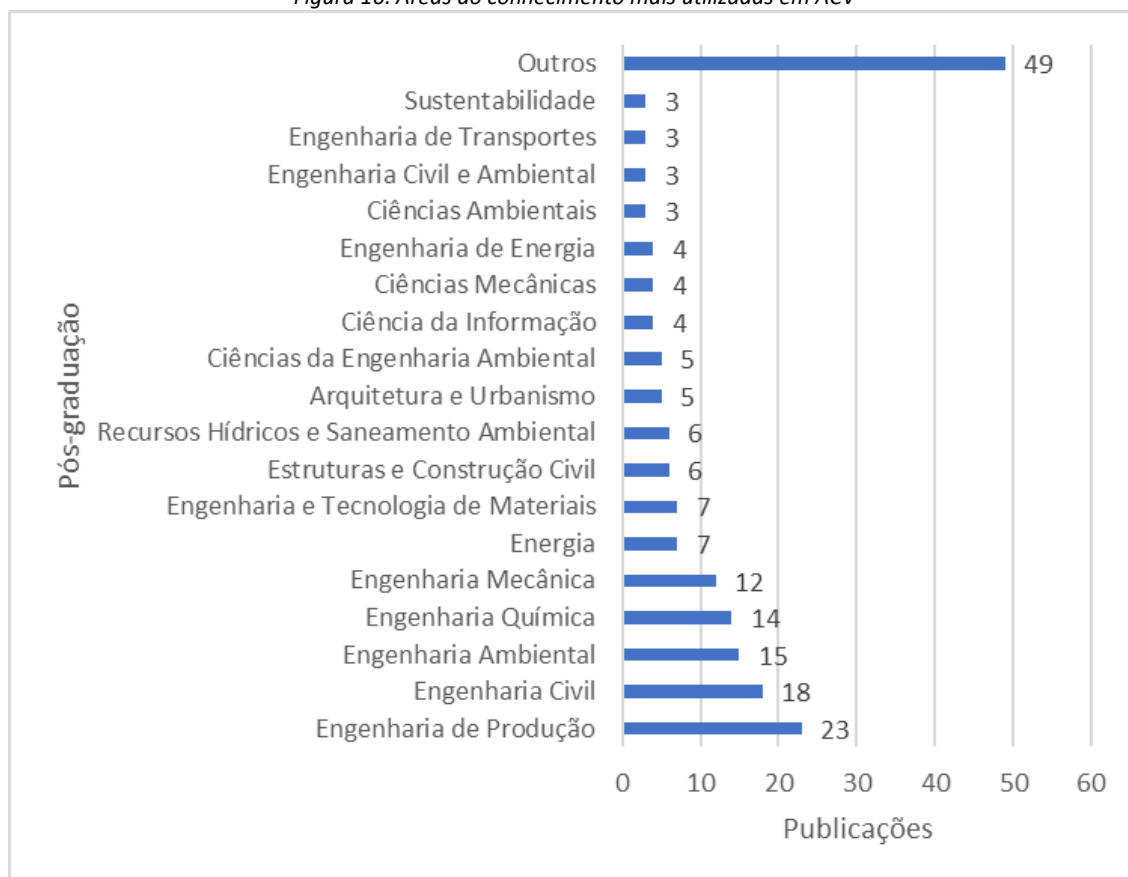


Fonte: O autor

Dentre os Cursos de Pós-graduação que mais se abordam o assunto de ACV no Brasil neste período, tem-se os de Engenharia de Produção com 23 (vinte e três) trabalhos, os de Engenharia Civil com 18 (dezoito) trabalhos, seguidos pelos de Engenharia Ambiental, Química e Mecânica, com 15 (quinze), 14 (catorze) e 12 (doze) trabalhos, respectivamente, conforme verifica-se na Figura 16.

Geng *et al* (2017) externam que a indústria da construção tem impactos significativos na economia, meio ambiente e sociedade. Por exemplo, a indústria da construção é uma das principais consumidoras de recursos, especialmente a energia. A energia é a essencial entrada durante todo o ciclo de vida dos edifícios, não apenas durante seu estágio de operação, mas também durante a fabricação de seus materiais de construção.

Figura 16. Áreas do conhecimento mais utilizadas em ACV



Fonte: O autor

Ao agrupar as áreas do conhecimento por afinidade verifica-se que Engenharia Civil é a área do conhecimento onde mais publicações foram desenvolvidas, tendo 37 (trinta e sete) trabalhos publicados, sendo seguida pelas Engenharias Ambiental, de Produção, Química, Mecânica e de Energia, com 34 (trinta e quatro), 29 (vinte e nove), 27 (vinte e sete), 18 (dezoito) e 16 (dezesesseis) publicações, respectivamente, conforme verifica-se na Tabela 3.

Tabela 3. Relação de Pós-graduações em ACV

Item	Programa de Pós-graduação em	Total
1	Engenharia, Construção Civil e Ambiental, Saneamento Ambiental, Estruturas, Estruturas, Geotecnia e Construção Civil, Geociências e Meio Ambiente e Transportes	37
2	Engenharia, Ciência Ambiental, e Ciências e Tecnologias da Engenharia Ambiental, Meio Ambiente, Hidráulica, Recursos Hídricos e Saneamento	34
3	Engenharia de Produção, Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável, Desenvolvimento e Meio Ambiente	29
4	Engenharia Química, Tecnologia, Tecnologia Nuclear e Ambiental, Ciência e Tecnologia dos Materiais	27
5	Engenharia Mecânica, Metalúrgica e Ciências Mecânicas	18
6	Engenharia de Energia, Energia e Bioenergia, Sistemas Energéticos, Energias Renováveis	16
7	Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Urbana	7
8	Agroecossistemas, Agronegócios Aquicultura, Ciências Florestais e Agronômicas	6
9	Economia, Economia Regional, Aplicada Administração, de Empresas e Sistemas de Gestão	6
10	Ciência da Informação	4
11	Direito e Direito Civil	2
12	Engenharia e Ciência e Tecnologia de Alimentos	2
13	Engenharia Aeronáutica	1
14	Ciências Físicas Aplicadas	1
15	Têxtil e Moda	1

Fonte: O autor

3.4 DA SCOPUS – ELSEVIER

São discutidos os 286 (duzentos e oitenta e seis) resultados encontrados na pesquisa da referida base, sendo 234 (duzentos e trinta e quatro) artigos, 32 (trinta e dois) documentos de conferências, 14 (catorze) revisões, 3 (três) capítulos de livros, 2 (dois) textos indefinidos e 1 (uma) errata versando acerca do assunto entre os anos de 1995 e 2018.

O primeiro artigo sobre ACV no Brasil na base de pesquisa Scopus foi publicado na “*Oil Gas European Magazine*” (Revista Européia de Gás e Petróleo) em 1995 por Shiniti Ohara (PETROBRÁS) e Andrew K. Wojtanowicz (Universidade Estadual da Lousiana – EUA), autores de “*Drilling mud management strategy using computer-aided life-cycle analysis*” (Estratégia de gerenciamento de lama de perfuração usando avaliação de ciclo de vida auxiliada por computador), e a primeira publicação genuinamente brasileira trata-se dos anais de um congresso presente no espaço Mobile SAE da Scopus, sendo publicada em 2000 e de autoria de Cássia Maria Lie Ugaya (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) e Arnaldo César da Silva Walter (Universidade Estadual de Campinas), com o título “*Setting boundaries to develop a LCA of an automobile: Brazilian case study*” (Estabelecendo limites para o desenvolvimento de uma ACV de um automóvel: estudo de caso brasileiro). Outros tipos de publicações também estão presentes na Scopus, tais como o capítulo de um

livro publicado em 2007 na Revista Internacional de Avaliação do Ciclo de Vida que Anna Lúcia Mourad, Leda Coltro, Paula Oliveira e José Paulo Baddini, do Instituto de Tecnologia de Alimentos, juntamente com Rojane Magda Kletecke da Universidade Estadual de Campinas, com o título “ Uma metodologia simples para elaborar o inventário do ciclo de vida de produtos agrícolas”. A Scopus classifica também a errata de publicações na citada Revista Internacional, tal como “Emissões de gases de efeito estufa atualizadas e harmonizadas para inventários de cultivos”, em 2017, de autoria de Thomas Nemecek (Divisão de Pesquisa Agroecologia e Meio Ambiente), Juliano Schnetzer (Estação de Pesquisa Agroscope Reckenholz-Tänikon – ART), e Jürgen Reinhard (Quantis), instituições todas localizadas em Zurique, na Suíça. Ela classifica aquelas publicações que ainda não foram revisadas como “indefinidos” e, no caso encontramos como exemplo a publicação de 2018 no Projeto de Ambiente Construído e Gerenciamento de Ativos, de autoria de Julianna Crippa, Letícia Cavassin Boeing, Ana Paula Angonese Caparelli, Aline Medeiros Ferreira Araújo, Diogo Bem e outros (Universidade Federal do Paraná), denominada “Uma técnica de integração BIM-LCA para estimativa de carbono incorporada aplicada em sistemas de parede no Brasil”. Tais constatações são todas depreendidas da base da Tabela 4 que trata dos tipos de documentos abordados pelo Scopus.

Tabela 4. Tipos de Documentos do Scopus

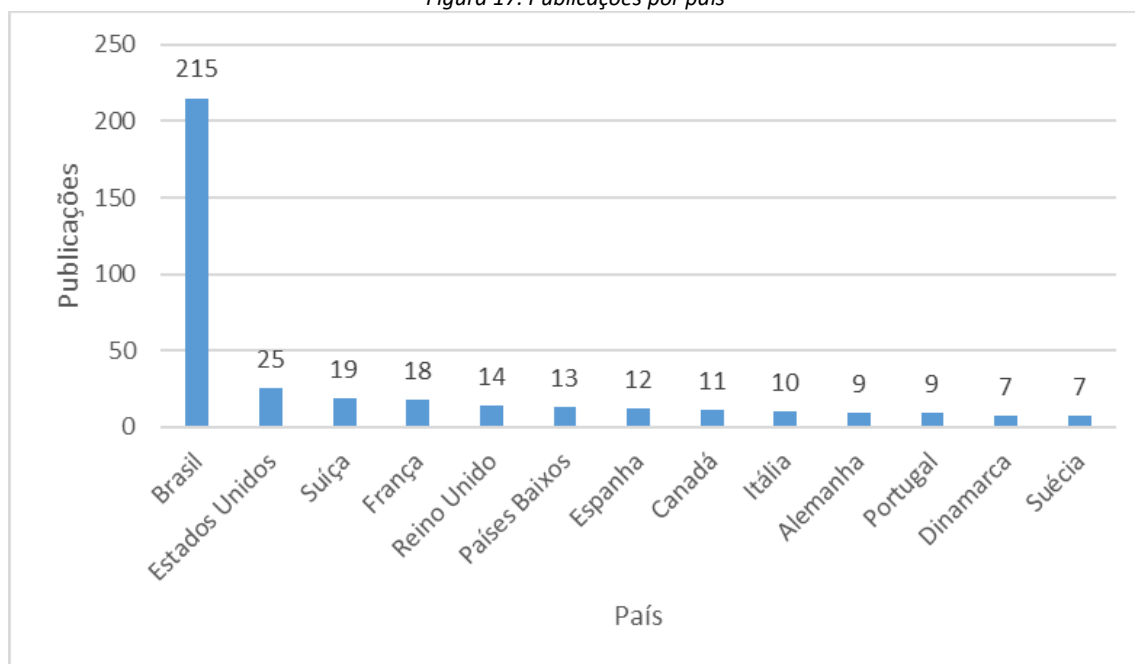
Item	Tipo de Documento	nº
1	Artigos em Revistas	234
2	Anais da Conferências	32
3	Reviews	14
4	Capítulos de Livros	3
5	Erratas	1
6	Indefinidos	2

Fonte: O autor

Os resultados da Tabela 4 denotam coerência com o trabalho apresentado por Geng *et al* (2017), onde os autores verificam que 95% dos autores pesquisados em sua base de dados dizem respeito a artigos de periódicos.

A Scopus procura a afiliação individual de cada autor de um do grupo de autores de cada artigo para determinar sua nacionalidade e assim quantificar as publicações por país. No caso do “primeiro artigo” citado tem-se a contagem de uma publicação para o Brasil e uma para os EUA. Acrescendo com a “primeira obra genuinamente brasileira” e os “primeiros anais de congresso” são oito publicações brasileiras e uma norte-americana. Considerando a citada “errata” de 2017, são oito publicações brasileiras, três suíças e uma americana. Assim sendo, a partir dos 286 dados coletados verifica-se que o Brasil é país com maior número de autores, seguido pelos EUA, Suíça, França e Reino Unido, respectivamente, e, conseqüentemente publicações para a pesquisa, conforme a Figura 17.

Figura 17. Publicações por país



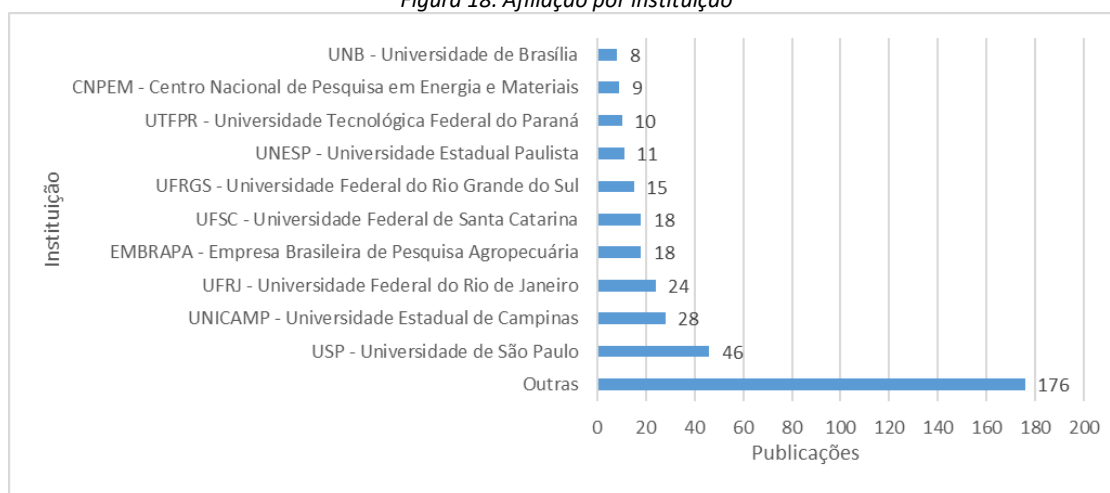
Fonte: O autor

Na publicação de Azarias e Coutinho (2017) verifica-se nexos entre os resultados da Figura 17, pois tais autores também identificam Estados Unidos, Suécia, Reino Unido, Brasil, Dinamarca, Alemanha e Itália como produtores de publicações sobre o papel estratégico da ACV, não esquecendo, tanto para o trabalho dos citados autores, como para o presente, o nível de colaboração internacional entre os autores, podendo haver coautoria com diferentes nacionalidades nas publicações.

Geng *et al* (2017) verificam em seu trabalho “Pesquisa de avaliação do ciclo de vida na construção: uma revisão por análise bibliométrica” que os Estados Unidos da América é o país líder em termos de contribuição para o maior número de artigos e de maior influência. Que as principais instituições de pesquisa em ACV, situadas na Noruega e EUA, entre outras localidades, mantém uma relação de cooperação favorável entre si.

As afiliações por instituições nacionais seguem a mesma lógica das afiliações por país, ou seja, verifica-se a qual instituição cada um dos autores das publicações está relacionado. Dito isto, verifica-se que a Universidade de São Paulo – USP (46) é a maior produtora de textos, seguida pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP (28), Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (24), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (18) e Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (18), conforme a Figura 18.

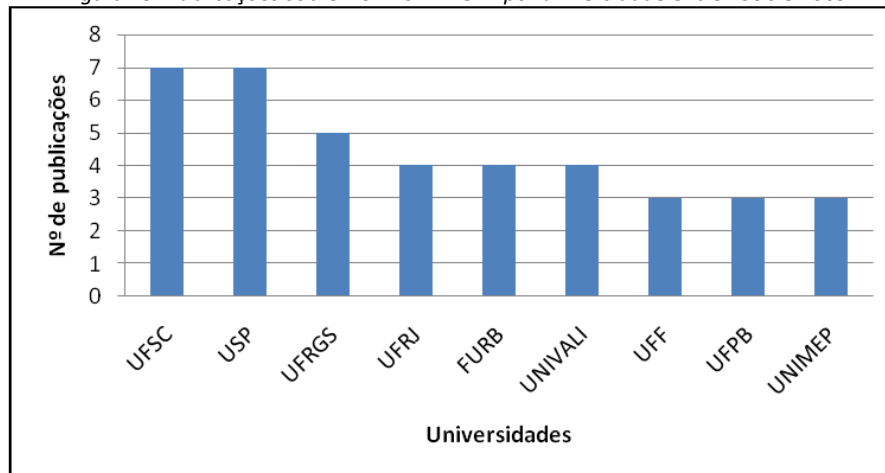
Figura 18. Afiliação por instituição



Fonte: O autor

A Figura 19 indica que a investigação documental, efetuada por Willers *et al* (2013) teve significativas alterações, mesmo considerando que seja resultado da fonte de dados os anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) de 1996 a 2009.

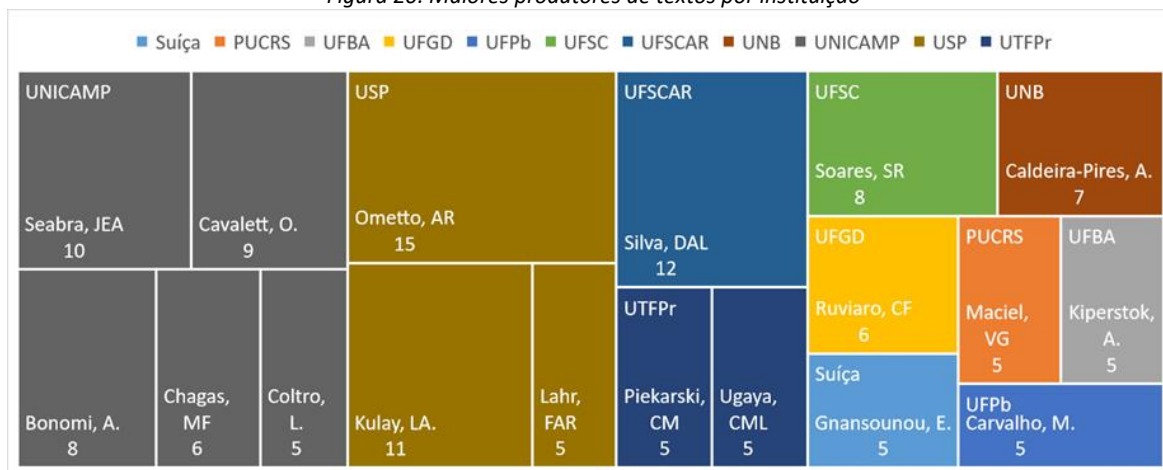
Figura 19. Publicações sobre ACV no ENEGEP por universidade entre 1996 e 2009



Fonte: Willers et al (2013)

As instituições que mais produziram trabalhos sem considerar parcerias dos autores foram a UNICAMP com 38 publicações, seguida da USP, com 31, e a UFSCAR, com 12. Os maiores autores por instituição estão demarcados na Figura 20 e são os pesquisadores: Aldo Roberto Ometto da USP, com 15 publicações, seguido de Diogo Aparecido da Silva da UFSCAR, com 12 publicações e Luiz Antônio Kulay da USP, com 11 publicações, colaborando sobremaneira no ranqueamento da Universidade de São Paulo como a maior produtora de textos na Scopus.

Figura 20. Maiores produtores de textos por instituição

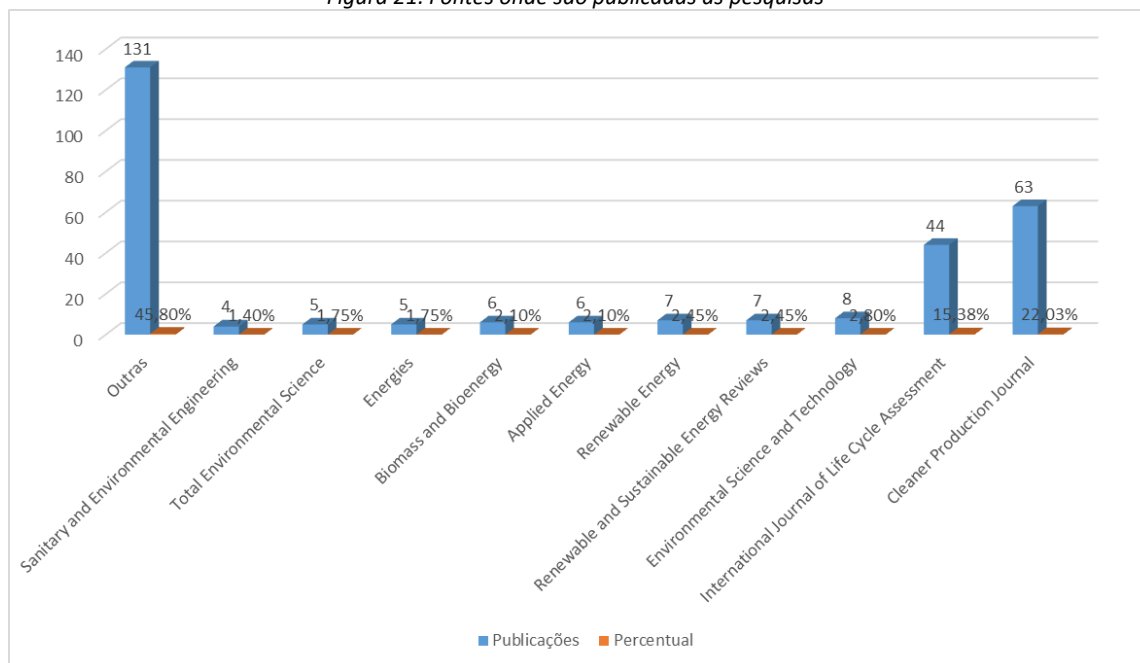


Fonte: O autor

As fontes, ou instituições que recebem os textos dos autores dos diversos centros de pesquisa tem o *Cleaner Production Journal*, com 63 (sessenta e três) publicações (22,03%) como o maior centro, seguido pela *International Journal of Life Cycle Assessment* com 44 (quarenta e quatro)

(15,38%) e a *Environmental Science and Technology* com 8 (oito) (2,80%), conforme se verifica na Figura 21.

Figura 21. Fontes onde são publicadas as pesquisas



Fonte: O autor

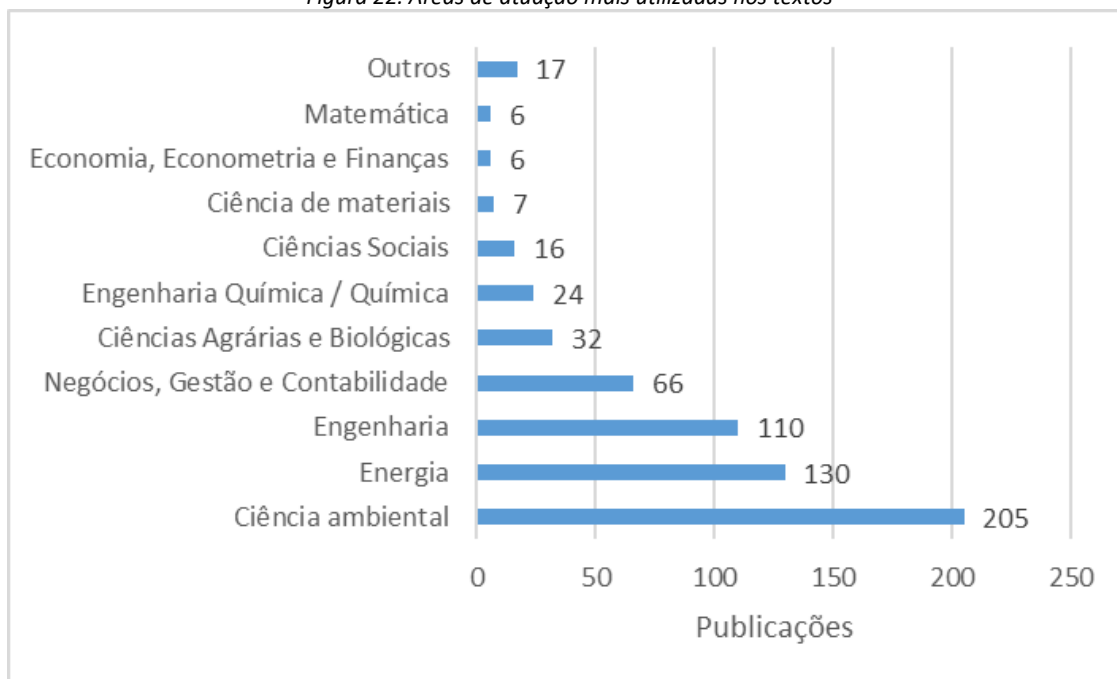
Azarias e Coutinho (2017) em seu estudo sobre a importância estratégica do ACV avalizam tal informação com seus resultados, onde o *Journal of Cleaner Production* apresenta um percentual de 25,8% das publicações e o *Environmental Science and Technology* apresenta 3,25% das demais publicações analisadas.

Quanto à área de atuação, na Figura 22 verificam-se as categorias de assunto onde mais tem versado os textos de pesquisa publicados nas referidas fontes. São eles fundamentalmente a “Ciência Ambiental” com 205 (duzentas e cinco) publicações, equivalente a 33,12% do total, seguida por “Energia” com 130 (cento e trinta), correspondendo a 21,00% e “Engenharia”, com 110 (cento e dez), perfazendo 17,77%.

Verifica-se que identificar e propor soluções para problemas ambientais locais, regionais ou globais é o foco destes trabalhos, seguido pela necessidade de ampliar e empregar a tecnologia para salvaguardar ao meio ambiente das ações danosas causadas pelo homem, e, finalmente, fomentar energias que não

lancem poluentes na atmosfera e que apresentem um impacto sobre a natureza somente no local da sua instalação.

Figura 22. Áreas de atuação mais utilizadas nos textos



Fonte: O autor

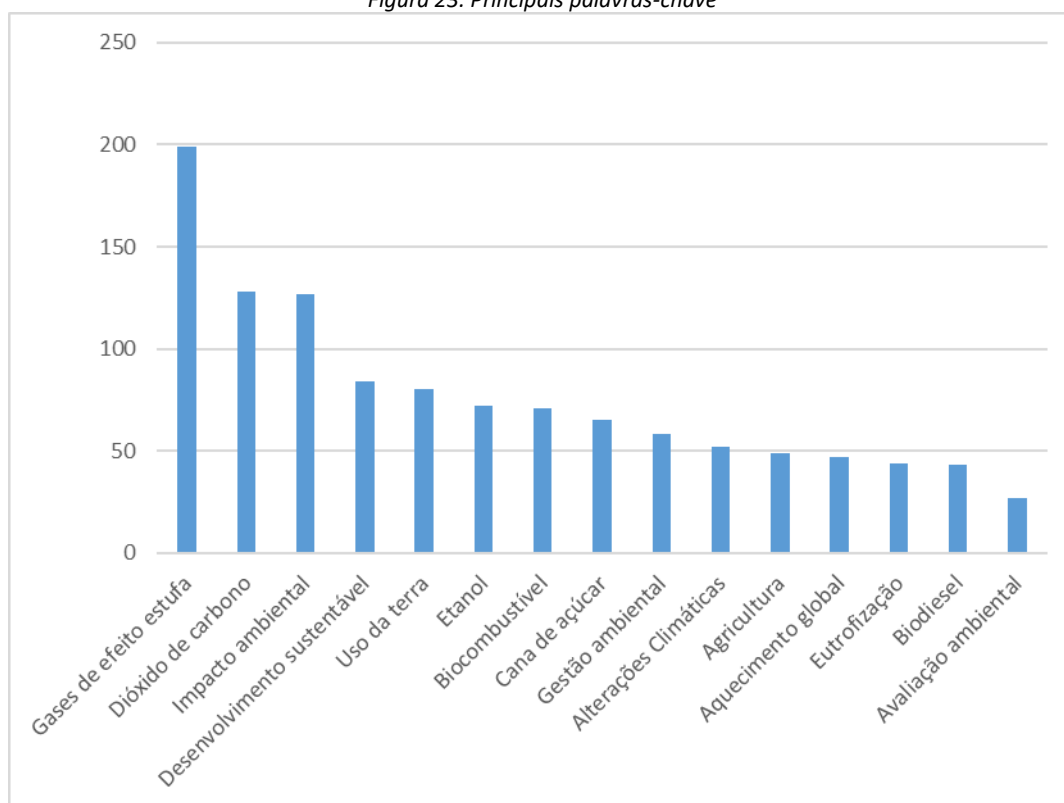
Tais categorias de assunto são compatíveis com os resultados do trabalho de Azarias e Coutinho (2017) que verificam a ACV como um fator estratégico, trabalho que obtêm a Ciência Ambiental com 71% das publicações (22 publicações), seguido da Engenharia, com 38,7% (12 publicações), da Energia, com 35,5% (11 publicações) e Negócios, Gestão e Contabilidade com 32,3% (10 publicações).

Já no trabalho de Geng *et al* (2017) a maioria dos artigos de periódicos foi associada à energia (521 artigos), seguida por materiais (388), sustentabilidade (304), carbono (299) e tecnologia com 180.

Quanto às palavras-chave mais relevantes, e que não são as mesmas da pesquisa e seus filtros, constam na Figura 24, e externam preocupações brasileiras no período do estudo acerca de ACV dizem respeito principalmente aos Gases do Efeito Estufa, Uso da Terra, Sustentabilidade e Biocombustíveis, respectivamente, demonstrando que tal qual o trabalho de Geng *et al* (2017), a análise abrangente das palavras-chave, leva a concluir que subtópicos como

energia, materiais, impactos ambientais e desenvolvimento sustentável serão direções importantes para futuras pesquisas de ACV.

Figura 23. Principais palavras-chave



Fonte: O autor

Trabalhos como o de Ferreira (2018) também denotam que processos empresariais de gerenciamento sustentável para evitar impactos ambientais são atualmente preocupação constante em muitas empresas, exigindo destas seu esforço na adequação da operacionalização de sua cadeia de suprimentos, tais como seleção de fornecedores verdes, produção, transporte, distribuição e o gerenciamento dos resíduos.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A avaliação do ciclo de vida (ACV) é uma ferramenta útil para identificar impactos ambientais, sendo muito importante nas suas medidas práticas de mitigação, fato que caracteriza melhoria do desempenho de serviços, produtos ou processos em termos de sustentabilidade.

Importante lembrar que o desenvolvimento da metodologia internacionalmente conhecida é aberto a aprimoramentos locais, com relevância na acurácia de seus resultados, minimizando os impactos ambientais, melhorando fatores relacionados à sustentabilidade e, em alguns casos, até diminuindo custos.

O tema, portanto, exige um estudo para avaliar quantitativamente a literatura em crescimento sobre a ACV no Brasil examinando a literatura relacionada à avaliação do ciclo de vida (ACV) nacional publicada de 1990 a 2018 por meio de métodos bibliométricos baseados nos bancos de dados da Scopus e da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.

O estudo teve como objetivo descobrir as características da literatura da ACV nacional e suas tendências nos últimos 28 anos, examinando e analisando os aspectos gerais dos padrões das publicações, idioma, periódicos, dissertações, teses, categorias de assunto, país, instituição, bem como tópicos importantes. Esses achados fornecem informações úteis para a seleção de tópicos em pesquisas futuras sobre a ACV.

As ações governamentais voltadas ao assunto tais como o histórico de legislação, normatização, fomento de instituições para o desenvolvimento da ACV e demais ações voltadas à construção de um banco de dados nacional (Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida) também são consideradas no desenvolvimento da metodologia da ACV, comentadas e analisadas no presente trabalho.

Na Scopus (Elsevier) foram identificadas 286 publicações, sendo 234 artigos em revistas (82%), 32 anais de conferências (11%), 14 *reviews* (5%), 3 capítulos de livros (1%), 2 textos indefinidos (>1%) e 1 errata(>1%); já na

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) foram encontradas 139 dissertações de mestrado (73%) e 52 teses de doutorado (27%). Tanto as publicações da Scopus, quanto as da BDTD estão nominadas nos Apêndices 1 e 2 deste trabalho.

As regiões onde a técnica mais tem sido desenvolvida, neste período, no âmbito da pós-graduação, são a sudeste e a sul, tendo, a USP – Universidade de São Paulo, 50 publicações e a UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 31 publicações, como os maiores polos de desenvolvimento, conforme Tabela 2. Considerando as publicações internacionais temos ampla cobertura da região sudeste, onde figuram a USP – Universidade de São Paulo, com 46 artigos e a Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, com 28 artigos, conforme a Figura 19.

No âmbito dos cursos de pós-graduação os orientadores mais ativos são os professores Soares, S. R., da UFSC, Silva, G. A., da UFSCAR, Ometto A. R., e Lora, E. E., da USP e UNIFEI, respectivamente. Nas publicações internacionais destacam-se os pesquisadores Ometto A. R., da USP, Silva, D. A., da UFSCAR e Kulay, L. A., também da USP.

As áreas de atuação mais importantes para os cursos de pós graduação nacionais são a Engenharia Civil, Ambiental, de Produção, e Química, enquanto que para as publicações internacionais Ciência Ambiental, Energia, Engenharia e Negócios. Agregando os setores produtivos mais importantes, tem-se em decorrência das palavras-chave, a preocupação no período, pelos Gases do Efeito Estufa, o Uso da Terra, Sustentabilidade e Biocombustíveis.

O avanço da técnica no Brasil se faz de forma lenta e gradual, onde verifica-se em 1995 uma publicação internacional, em 1996 uma dissertação de mestrado, em 1997 uma tese de doutorado, e, somente até junho de 2018, 47 publicações internacionais, 14 dissertações de mestrado e 6 teses de doutorado.

O presente trabalho atinge todos os seus objetivos, podendo ser utilizado pelos pesquisadores para conhecer parte do histórico do desenvolvimento da metodologia de ACV no país, bem como orientar os assuntos que realmente são

relevantes para a realidade local desde sua chegada ao país nos anos 1990 até meados de 2018, pois a avaliação do ciclo de vida e suas iniciativas locais compreendem ações ambientais, sociais e econômicas de extrema importância para dirimir impactos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável do país.

Durante a realização deste trabalho foi verificado que adicionando mais um banco de dados internacional tal como *Web of Science*, para compor a função dos resultados obtidos na *Scopus* (Elsevier), aumentaria sobremaneira o número de publicações e a qualidade dos resultados da pesquisa, bastando para tanto, algumas adequações metodológicas, sendo esta uma consideração bastante pertinente para a melhoria de trabalhos futuros que abordem o assunto.

REFERÊNCIAS

- ABCV – Associação Brasileira de Ciclo de Vida. Disponível em: <<http://abcvbrasil.org.br>>. Acesso em: 28 mai. 2017.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14040**: Gestão ambiental - avaliação do ciclo de vida - princípios e estrutura. São Paulo, SP. 2009a. 21 p.
- _____. **NBR ISO 14044**: gestão ambiental - avaliação do ciclo de vida – requisitos e orientações. São Paulo, SP. 2009b.
- ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 103-119, fev. 2010.
- AZARIAS, J. G., COUTINHO, A. R., Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) como recurso estratégico: uma revisão da literatura. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 20, n. 40, p. 89-101, 2017.
- BENOIST, A. *Elements d’adaptation de la methodologie d’analyse du cycle de vie aux carburants vegetaux: cas de la première generation*. 2009. 232 f. Tese (Doutorado em Enérgétique)–École de Mines Paris Tech, Paris, França, 2009.
- BOTELHO, L., CUNHA, C., MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v.5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. (2010a). Institui a Política Nacional de resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 21 mai. 2017.
- _____. **Resolução nº 04**, de 15 de dezembro de 2010. (2010b). Dispõe sobre a Aprovação do Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida e dá outras providências. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior Indicação da Publicação Oficial. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/resc/pdf/RESC000236.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2017.
- BRIBIÁN, I. Z.; USÓN, A. A.; SCARPELLINI, S. *Life cycle assessment in buildings: State-of-the-art and simplified LCA methodology as a complement for building certification*. **Building and Environment**. v. 44, n. 12, p. 2510-2520, 2009.
- BUYLE, M.; BAET, J.; AUDENAERT, A. *Life cycle assessment in the construction sector: A review*. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v. 26, p. 379-388, 2013.

CALDEIRA-PIRES, A. A.; SOUZA-PAULA, M. C.; BÔAS, R. C. V. (orgs). **A Avaliação do Ciclo de Vida – A ISO 14040 na América Latina**. **ABIPTI**, 337 p., Brasília, DF, 2005.

CALLAN, S. J.; THOMAS, J. M. ***Environmental economics & management: Theory, policy and applications***. South-Western Cengage Learning, Ohio, USA. 2010.

CHEHEBE, J. R. **Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997. 120p.

CHERUBINI, E.; RIBEIRO, P. T. Diálogos Setoriais Brasil e União Europeia – Desafios e soluções para o fortalecimento da ACV no Brasil. Ibiict: Brasília, DF. 2015. 183 p.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. 2017a. Disponível em: <http://periodicos.capes.gov.br/?option=com_pcollection&mn=70&smn=79> Acesso em: 7 set. 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. 2017b. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pmetabusca&mn=70&smn=78&base=find-db-1&type=b&Itemid=121> Acesso em: 15 set. 2017.

CORTEZ, P. ***Some scholarly communication guidelines: teaching report***. Department of Information Systems of University of Minho, Engineering School, Department of Information Systems. Guimarães, Portugal: jan. 2011.

COSTA, M. T.; LOPES, S; FERNÁNDEZ-LLIMÓS, F.; AMANTE, M. J.; LOPES, P. F. A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas. In: 11º Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas, 2012, Lisboa. **Anais...**Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Out. 2012.

CURRAN, M. A. ***Environmental life-cycle assessment***. 432 p. Nova York: McGraw-Hill, 1996.

_____. *Life cycle assessment: a review of the methodology and its application to sustainability*. ***Current Opinion in Chemical Engineering***. v. 2, p. 273-277, 2013.

CURRAN, M. A. *Life Cycle Assessment: Principles and Practice*. EPA – Environmental Protection Agency: Cincinnati, EUA, 2006. 88 p.

EC – European Commission-Joint Research Center-Institute for Environment and Sustainability. Manual do Sistema ILCD – Sistema Internacional de Referência de Dados de Ciclo de Vida de Produtos e Processos. Guia Geral para Avaliações

do Ciclo de Vida: Orientações detalhadas. VASCONCELOS, L. M. (trad.). CNI/Ibict (Ed.). 2014. 318 p.

LIMA; A. M. F.; KIPERSTOK, A. Avaliação do ciclo de vida (ACV) no mundo e no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2007.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. **Passo-a-passo para construção da revisão sistemática e bibliometria.** Abril: 2016a. Disponível em: <http://www.igci.com.br/artigos/passos_rsb.pdf>. Acesso em: nov. 2017.

_____. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SFF. **Revista ACB**, v. 21, n. 3, p. 550-563, 2016b.

FERNANDES, I. O. L.; **Avaliação energética e ambiental da produção de óleo de dendê para biodiesel na região do baixo sul, Bahia.** 2009. 151 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente)– Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus – Ba, 2009.

FERREIRA J. Vicente R. Análise do Ciclo de Vida dos Produtos. **Instituto Politécnico de Viseu**, Portugal, 2004. Disponível em: <[hptt://estgv.ipv.pt](http://estgv.ipv.pt)> Acesso em: 01 Jun. 2017.

FERREIRA, M. B; LUZ, L. M. Avaliação do ciclo de vida para a gestão da cadeia de suprimentos sustentáveis: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Gestão Industrial.** Ponta Grossa, v. 14, n. 4, p. 139-153, out./dez. 2018.

FINNVEDEN, G.; HAUSCHILD, M. Z.; EKVALL, T.; GUINÉE, J.; HEIJUNGS, R. *Recent developments in Life Cycle Assessment.* **Journal of Environmental Management.** v. 91, p. 1-21, 2009.

GARCIA, E. E. C. et al. – “Análise de ciclo de vida de embalagens para o mercado brasileiro”. Relatório Final Confidencial do Projeto FAPESP, 1999.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. *A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review.* **Journal of Production Innovation Management,** v. 19, n. 02, p.110-132, 2002.

GENG, S.; WANG, Y.; ZUO, J.; ZHOU, Z.; DU, H.; MAO, G. *Building life cycle assessment research: A review by bibliometric analysis.* **Renewable and Sustainable Energy Reviews,** vol. 76, p. 176-174, 2017.

GUINÉE, J. B., GORRÉE, M., HEIJUNGS, R., HUPPES, G., KLEIJIN, R., KONING, A. de, VAN OERS, L., SLEESWIJK, A. W., SUH, S., DE HAES, H. A. U. de., BRUJIN, H. de, VAN DUIN, R., HUIJBREGTS, M. A. J., LINDEIJER, E., ROORDA, A. A. H., DER VEN, B. L. V., WEIDEMA, B. P. **Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards.** Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers, 2004. 687 p.

GUINÉE, J. B.; HEIJUNGS, R.; HUPPES, G.; ZAMAGNI, A.; MASONI, P.; BUONAMICI, R.; EKVALL, T.; RYDBERG, T. *Life cycle assessment: past, present, and future. Environmental Science and Technology*. v. 45, n. 01, p. 90-96, 2011.

HISCHIER, R.; WEIDEMA B.; ALTHAUS H. J.; BAUER C.; DOKA G.; DONES R.; FRISCHKNECHT, R.; HELLWEG, S.; HUMBERT. S.; JUNGBLUTH, N.; KÖLLNER, T.; LOERINCIK, Y.; MARGNI, M.; NEMECEK, T. *Implementation of Life Cycle Impact Assessment Methods. Swiss Centre for Life Cycle Inventories. Ecoinvent Report*. v. 2.2, n. 3, Dübendorf. 2010.

HUNT, R. G.; FRANKLIN, W. E. *LCA – How it came about – personal reflections on the origin and the development of LCA in the USA. The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 01, n. 01, p. 4–7, 1996.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Qualidade/Avaliação da Conformidade – PBACV <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pbacv/objetivo.asp>

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Japão: IGES, 2006.

IRUSTA, R.; NUNEZ, Y. *Improving Eco-Design of Street Lighting Systems Using LCA. In.: LCM – 1st. International Conference on Life Cycle Assessment*. Copenhagen. 2001.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14025: environmental labels and declarations: Type III environmental declarations. Principles and procedures**. Genebra, Suíça, 2006a.

_____. **ISO 14040: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and framework**. Genebra, Suíça, 2006b.

_____. **ISO 14044: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework**. Genebra, Suíça, 2006c.

_____. **ISO/TR 14047: Environmental management - Life cycle assessment - Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations**. Genebra, Suíça, 2012a.

_____. **ISO/TS 14048: Environmental management - Life cycle assessment - Life cycle assessment - Data documentation format**. Genebra, Suíça, 2002

_____. **ISO/TR 14049: Environmental management - Life cycle assessment - Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis**. Genebra, Suíça, 2012b.

JENSEN, A. A.; ELKINGTON, J.; CHRISTIANSEN, K.; HOFFMANN, L.; MOLLER, B. T.; SCHMIDT, A.; van DIJK, F. *Life cycle assessment (LCA) - A*

guide to approaches, experiences and information sources. **European Environmental Agency**, 159 p. Copenhagen, 1997.

JESSON, J. K., MATHESON, L.; LACEY, F. M. **Doing your literature review: traditional and systematic techniques**. 179 p. London: Sage, 2011.

JRC-IES – JOINT RESEARCH CENTRE-INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY. **ILCD Handbook: Analysis of existing environmental impact assessment methodologies for use in life cycle**. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 1° ed. 2010a.

_____. **ILCD Handbook: Framework and requirements for LCIA models and indicators**. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 1° ed., 2010b, 116 p.

_____. **ILCD Handbook: General guide for life cycle assessment - Detailed guidance**. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 1° ed., 2010c.

_____. **ILCD Handbook: Recommendations for life cycle impact assessment in the european context**. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 1° ed., 2011.

KALBUSCH, A. **Método para avaliação do impacto ambiental da substituição de equipamentos convencionais por equipamentos economizadores de água a partir da avaliação do ciclo de vida**. 2011. 242 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2011.

_____. **Uso da análise de ciclo de vida para a comparação do desempenho ambiental das rotas úmida e térmica de produção de fertilizantes fosfatados**. 2004. 314 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química)–Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2004.

KARASKI, T. U. (Org.). **Embalagem e sustentabilidade: desafios e orientações no contexto da economia circular**. 1. ed. São Paulo: ABRE, CETESB, CETEA, 2016.

LÉNA, P. Os Limites do crescimento econômico e a busca pela sustentabilidade: uma introdução ao debate. In: LÉNA, P.; NASCIMENTO, E.P. **Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

LIMA; A. M. F.; KIPERSTOK, A. Avaliação do ciclo de vida (ACV) no mundo e no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2007.

LIMA, Â. M. F. **Avaliação do ciclo de vida no Brasil - Inserção e perspectivas**. 2007. 116 f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo)–Universidade Federal da Bahia. Salvador, Ba, 2007.

MATEUS, R.; NEIVA, S.; BRAGANÇA, L.; MENDONÇA, P.; MACIEIRA, M. *Sustainability assessment of an innovative lightweight building technology for partition walls e Comparison with conventional technologies. **Building and Environment***. v. 67, p. 147-159, 2013.

MONTEIRO, H.; FREIRE, F. *Life-cycle assessment of a house with alternative exterior walls: Comparison of three impact assessment methods. **Energy and Buildings***. Vol. 47, p. 572-583, 2012.

MOTTA, W. H. **Ciclo de vida do produto e a geração deecoinovações: desafios para o Brasil**. 2016. 218 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 2016.

MOURAD, A. L.; GARCIA, E. E. C.; VILHENA, A. **Avaliação do Ciclo de Vida: Princípios e aplicações**. Campinas: CETEA/CEMPRE. 2002. 92 p.

OLIVEIRA, M. C. B. R. **Avaliação de ciclo de vida de embalagens plásticas de óleo lubrificante: um estudo de caso**. 2017. 121 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 2017.

PALMA-ROJAS, Silvia. **Contribuição do enfoque de ciclo de vida da ecologia industrial na economia do meio ambiente: estudo de caso: etanol derivado do bagaço da cana-de-açúcar**. 2012. 173 f. Tese (Doutorado em Economia)–Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2012.

PENNINGTON, D.W.; POTTING, J.; FINNVEDE, G.; LINDEIJER, E.; JOLLIET, O.; RYDBERG, T.; REBITZER, G. *Life cycle assessment Part 2: Current impact assessment practice. **Environment International***. Vol. 30, p. 721-739, 2004.

PIZZOL, L. D.; SPERONI, R. M.; ZANCANARO, A.; GAUTHIER, F. O.; TODESCO, J. L. Análise bibliométrica da produção científica sobre Linked Data. **Informação & Informação**, v. 20, n. 3, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/14426>>. Acesso em: out. 2017.

REBITZER, G.; EKVALL, T.; FRISCHKNECHT, R.; HUNKELER, D.; NORRIS, G.; RYDBERG, T.; SCHMIDT, W. P.; SUH, S.; WEIDEMA, B. P.; PENNINGTON, D. W. *Life cycle assessment. Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. **Environment International***, v. 30, p. 701-720. jul. 2004.

RIBEIRO, Paulo Henrique. **Contribuição ao banco de dados brasileiro para apoio à avaliação do ciclo de vida: fertilizantes nitrogenados**. 2009, 341 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química)–Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2009.

ROSENBAUM, R. K.; BACHMANN, T. M.; GOLD, L. S.; HUIJBREGTS, M. A. J., Jolliet, O.; JURASKE, R.; KOEHLER, A.; LARSEN, H. F.; MACLEOD, M.; MARGNI, M.; MCKONE, T. E.; PAYET, J.; SCHUHMACHER, M.; VAN DE

MEENT, D.; &HAUSCHILD, M. Z. *USEtox the UNEP-SETAC toxicity model: recommended characterisation factors for human toxicity and freshwater ecotoxicity in life cycle impact assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment***, Vol. 13, n. 07, p. 532-546, 2008.

ROSSI, B.; MARIQUE, A.; GLAUMANN, M.; REITER, S. *Life-cycle assessment of residential buildings in three different European locations, basic tool. **Building and Environment***. Vol. 51, p. 395-401, 2012.

SCOPUS. 2017. Disponível em: <<http://www.americalatina.elsevier.com/corporate/scopus.php>> Acesso em: Jul. 2017.

SEO, E. S. M.; KULAY, L. A. Avaliação do Ciclo de Vida: Ferramenta gerencial para tomada de decisão. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. v. 01, n. 01, p.1-23, ago 2006.

SETAC – SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY. *Guidelines for life-cycle assessment: a “code of practice”*. Bruxelas. 1993.

SILVA, D. A. L; MASONI, P. (Org.). **Diálogos Setoriais Brasil e União Européia**: análise crítica das principais políticas de gestão, manutenção e uso de bancos de dados internacionais de inventários do ciclo de vida de produto. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT, 2016.

SILVA, G. A.; BRÄSHER, M.; LIMA, J. A. O.; LAMB, C. M. S. R. Avaliação do Ciclo de Vida: ontologia terminológica. Ibict: Brasília, DF. 2015. 72 p.

SILVA, G. A.; KULAY, L. A. *Application of life cycle assessment to the LCA case studies single superphosphate production. **International Journal of Life Cycle Assessment***. v. 08, n. 04: p. 209-214, 2003.

SONNEMAN, G. *Environmental damage estimations in industrial process chains – methodology development with case study on waste incineration and special focus on human health*. 2002. 332 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química)–Universidade Rovira i Virgili. 2002. 332 f. *Universitat Rovira i Virgili*, Tarragona – Espanha, 2002.

VIGON, B. W.; TOLLE, D. A.; CARNABY, W; LATHAM, H. C.; HARRISON, C. L.; BOGUSKI, T. L.; HUNT, R. G. *Life-cycle assessment: inventory guidelines and principles*. Cincinnati, RREL/USEPA, 8 p. 1993 (EPA/600/R-92/245).

WILLERS, C. D.; RODRIGUES, L. B. Um panorama sobre Avaliação de Ciclo de Vida com base nos Anais do Simpósio de Engenharia de Produção. **Revista Gestão Industrial**, v. 08, n. 01: p. 199-218, mar. 2012.

WILLERS, C. D.; RODRIGUES, L. B.; SILVA, C. A. Avaliação do ciclo de vida no Brasil: uma investigação nas principais bases científicas nacionais. **Produção**, v. 23, n. 02, p. 436-447, jun. 2013.

UDO DE HAES, H. A.; ROOIJEN, M. V. **Life cycle approaches: The road from analysis to practice.** França: United Nations Environment Programme/Life Cycle initiative, 2005.

UNEP – United Nations Environment Programme. **Guidelines for social life cycle assessment of products.** Life Cycle Initiative, 2009.

UNEP/SETAC. *Life Cycle Approaches – the road from analysis to practice.* United Nations Environment Program/Society of Environmental Toxicology and Chemistry. Paris, França, 2005. 89 p.

UNEP/SETAC. *The Life Cycle Initiative – International Life Cycle Partnerships for a Sustainable World.* Disponível em: <http://lcinitiative.unep.fr/> acessado em 15 de outubro de 2012.

_____. **Global guidance principles for Life Cycle Assessment databases. A basis for greener processes and products.** Paris, França: The UNEP/SETAC Life Cycle Initiative, 2011.

ZANGHELINI; G. M.; CHERUBINI; E.; GALINDRO; B. M.; ALVARENGA; R. A. F.; SOARES; S. R. A aplicação da avaliação do ciclo de vida no Brasil na última década. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE GESTÃO PELO CICLO DE VIDA, 11, 2014, São Bernardo do Campo. **Anais...** São Bernardo do Campo, SP: ABCV, 2014.

ZANGHELINI, G. M., SOUZA, H. R. A., KULAY, L., CHERUBINI, E., RIBEIRO, P. T., SOARES, S. R. *A bibliometric overview of brazilian LCA research.* **International Journal of Life Cycle Assessment.** v. 21, n. 12: p. 1759-1775, Dez. 2016.

ZUMSTEG, J. M., COOPER, J. S., NOON. M. S., Systematic review checklist: A standardized technique for assessing and reporting reviews of Life Cycle of Assessment data. **Journal of Industrial Ecology.** v.16, n. 1: p. 12-21, Abr. 2012.

Apêndice 1 – Scopus – Elsevier

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
1	<i>Drilling mud management strategy using computer-aided life-cycle analysis</i>	Ohara, S., Wojtanowicz, A.K.	1995	<i>Oil Gas European Magazine</i>
2	<i>Setting boundaries to develop a LCA of an automobile: Brazilian case study</i>	Ugaya, C.M.L., Da Silva Walter, A.C.	2000	<i>SAE Technical Papers</i>
3	<i>Life cycle inventory for electric energy system in Brazil</i>	Coltro, L., Garcia, E.E.C., Queiroz, G.d.C.	2003	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
4	<i>Application of life cycle assessment to the LCA case studies single superphosphate production</i>	Silva, G.A., Kulay, L.A.	2003	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
5	<i>Wind turbines in Brazil and Germany: An example of geographical variability in life-cycle assessment</i>	Lenzen, M., Wachsmann, U.	2004	<i>Applied Energy</i>
6	<i>Energy demands and other environmental impacts across the life cycle of bioethanol used as fuel</i>	Curran, M.A.	2005	<i>AIChE Annual Meeting Conference Proceedings</i>
7	<i>The ecology of scale: Assessment of regional energy turnover and comparison with global food</i>	Schlich, E.H., Fleissner, U.	2005	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
8	<i>Life cycle inventory analysis of sugarcane ethanol: Investigating renewable fuels environmental sustainability in Brazil</i>	Almeida, M.C., Moreira, J.R.	2005	<i>SAE Technical Papers</i>
9	<i>Energy demands and other environmental impacts across the life cycle of bioethanol used as fuel</i>	Curran, M.A.	2005	<i>AIChE Annual Meeting, Conference Proceedings</i>
10	<i>On wind energy, electricity free market, and life cycle assessment in Brazil</i>	Frato-Albuquerque, C., Caldeira-Pires, A.	2005	<i>International Journal of Energy Technology and Policy</i>
11	<i>Environmental profile of Brazilian green coffee</i>	Coltro, L., Mourad, A.L., Oliveira, P.A.P.L.V., Baddini, J.P.O.A., Kletecke, R.M.	2006	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
12	<i>Implementation of life cycle thinking in Brazil's Environmental Policy</i>	Ometto, A.R., Filho, A.G., Souza, M.P.	2006	<i>Environmental Science and Policy</i>
13	<i>The relative importance of transport in determining an appropriate sustainability strategy for food sourcing. A case study of fresh produce supply chains</i>	Sim, S., Barry, M., Clift, R., Cowell, S.J.	2007	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
14	<i>A simple methodology for elaborating the life cycle inventory of agricultural products</i>	Mourad, A.L., Coltro, L., Oliveira, P.A.P.L.V., Kletecke, R.M., Baddini, J.P.O.A.	2007	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
15	<i>Life cycle analysis of different alternatives for the treatment and disposal of ethanol vinasse</i>	Rocha, M.H., Lora, E.E.S., Venturini, O.J.	2008	<i>Zuckerindustrie</i>
16	<i>Recycling of aluminum can in terms of Life Cycle Inventory (LCI)</i>	Gatti, J.B., Castilho Queiroz, G., Garcia, E.E.C.	2008	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
17	<i>Life cycle analysis of the sunflower production</i>	Schneider, R.D.C.S., Prediger, M.H., Dornelles, L., Lopez, D.A.R.	2008	<i>Proceedings of the 2008 Global Symposium on Recycling, Waste Treatment and Clean Technology, REWAS 2008</i>
18	<i>Consequential life cycle assessment: A tool to evaluate greenhouse gas emissions from soybean-derived biodiesel in Brazil</i>	Novak, L.H., Ugaya, C.M.L., Mbohwa, C.	2009	<i>ECOS 2009 - 22nd International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems</i>
19	<i>Life cycle assessment of soybean-based biodiesel in Argentina for export</i>	Panichelli, L., Dauriat, A., Gnansounou, E.	2009	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
20	<i>Lifecycle assessment of fuel ethanol from sugarcane in Brazil</i>	Ometto, A.R., Hauschild, M.Z., Roma, W.N.L.	2009	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
21	<i>Life cycle assessment and life cycle costing of bioethanol from sugarcane in Brazil</i>	Luo, L., van der Voet, E., Huppes, G.	2009	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>
22	<i>Bioethanol from waste: Life cycle estimation of the greenhouse gas saving potential</i>	Stichnothe, H., Azapagic, A.	2009	<i>Resources, Conservation and Recycling</i>
23	<i>Bio-fuels production and the environmental indicators</i>	Gomes, M.S.P., Araújo, M.S.M.	2009	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>
24	<i>An integrated methodology for environmental impacts and costs evaluation in industrial processes</i>	Silva, P.R.S., Amaral, F.G.	2009	<i>Journal of Cleaner Production</i>
25	<i>Global environmental consequences of increased biodiesel consumption in Switzerland: consequential life cycle assessment</i>	Reinhard, J., Zah, R.	2009	<i>Journal of Cleaner Production</i>
26	<i>Assessing the environmental profile of orange production in Brazil</i>	Coltro, L., Mourad, A.L., Kletecke, R.M., Mendonça, T.A., Germer, S.P.M.	2009	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
27	<i>The energy balance in the Palm Oil-Derived Methyl Ester (PME) life cycle for the cases in Brazil and Colombia</i>	Angarita, E.E.Y., Lora, E.E.S., Costa, R.E., Torres, E.A.	2009	<i>Renewable Energy</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
28	<i>Life cycle assessment and life cycle cost of sugar plants evaporators</i>	Santos, L.J.C., Tenório, J.A.S.	2010	<i>Revista Escola de Minas</i>
29	<i>Life cycle inventory modelling of land use induced by crop consumption: Part 2: Example of wheat consumption in Brazil, China, Denmark and the USA</i>	Hedal Kløverpris, J., Baltzer, K., Nielsen, P.H.	2010	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
30	<i>Life-cycle inventory for hydroelectric generation: a Brazilian case study</i>	Ribeiro, F.M., Silva, G.A.	2010	<i>Journal of Cleaner Production</i>
31	<i>Atmospheric impacts of the life cycle emissions of fuel ethanol in Brazil: based on chemical exergy</i>	Ometto, A.R., Roma, W.N.L.	2010	<i>Journal of Cleaner Production</i>
32	<i>The roles of cleaner production in the sustainable development of modern societies: an introduction to this special issue</i>	Bonilla, S.H., Almeida, C.M.V.B., Giannetti, B.F., Huisingsh, D.	2010	<i>Journal of Cleaner Production</i>
33	<i>The applicability of non-local LCI data for LCA</i>	Eicker, M.O., Hischier, R., Kulay, L.A., (...), Zah, R., Hurni, H.	2010	<i>Environmental Impact Assessment Review</i>
34	<i>From life cycle talking to taking action: The 4th International Conference on Life Cycle Management: The Global Challenge of Managing Life Cycles</i>	Potting, J., Curran, M.A., Von Blottnitz, H.	2010	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
35	<i>Cost-benefit tests for GHG emissions from biofuel production</i>	Gorter, H., Tsur, Y.	2010	<i>European Review of Agricultural Economics</i>
36	<i>Use of the Life Cycle Assessment(LCA) for comparison of the environment performance of four alternative for the treatment and disposal of bioethanol stillage</i>	Rocha, M.H., Lora, E.E.S., Venturini, O.J., (...), Santos, J.J.C.S., Moura, A.G.	2010	<i>International Sugar Journal</i>
37	<i>Greenhouse gas emissions and energy balance of palm oil biofuel</i>	Souza, S.P., Pacca, S., Ávila, M.T., Borges, J.L.B.	2010	<i>Renewable Energy</i>
38	<i>Land-use and alternative bioenergy pathways for waste biomass</i>	Campbell, J.E., Block, E.	2010	<i>Environmental Science and Technology</i>
39	<i>Greenhouse gas emissions and land use change from Jatropha curcas -based jet fuel in Brazil</i>	Bailis, R.E., Baka, J.E.	2010	<i>Environmental Science and Technology</i>
40	<i>Assessing GHG emissions, ecological footprint, and water linkage for different fuels</i>	Chavez-Rodriguez, M.F., Nebra, S.A.	2010	<i>Environmental Science and Technology</i>
41	<i>Implications of biodiesel-induced land-use changes for CO2 emissions: Case studies in Tropical America, Africa, and Southeast Asia</i>	Achten, W.M.J., Verchot, L.V.	2011	<i>Ecology and Society</i>
42	<i>Environmental and economic assessment of bioethanol, sugar and bioelectricity production from sugarcane</i>	Cavalett, O., Cunha, M.P., Junqueira, T.L., (...), Filho, R.M., Bonomi, A.	2011	<i>Chemical Engineering Transactions</i>
43	<i>Life-cycle greenhouse gas emissions and energy balances of sugarcane ethanol production in Mexico</i>	García, C.A., Fuentes, A., Hennecke, A., (...), Manzini, F., Masera, O.	2011	<i>Applied Energy</i>
44	<i>Consequential life cycle assessment of the environmental impacts of an increased rapemethylester (RME) production in Switzerland</i>	Reinhard, J., Zah, R.	2011	<i>Biomass and Bioenergy</i>
45	<i>Life cycle assessment of Brazilian sugarcane products: GHG emissions and energy use</i>	Seabra, J.E.A., Macedo, I.C., Chum, H.L., Faroni, C.E., Sarto, C.A.	2011	<i>Biofuels, Bioproducts and Biorefining</i>
46	<i>LCA of eucalyptus wood charcoal briquettes</i>	Rousset, P., Caldeira-Pires, A., Sablowski, A., Rodrigues, T.	2011	<i>Journal of Cleaner Production</i>
47	<i>Evaluation of the environmental implications of the incorporation of feed-use amino acids in the manufacturing of pig and broiler feeds using Life Cycle Assessment</i>	Mosnier, E., Van Der Werf, H.M.G., Boissy, J., Dourmad, J.-Y.	2011	<i>Animal</i>
48	<i>Application of LCA to a comparison of the global warming potential of industrial and artisanal fishing in the state of Rio De Janeiro (Brazil)</i>	Souza, D.P., Nunes, K.R.A., Valle, R., Carneiro, A.M., Mendonça, F.M.	2012	<i>Advances in Environmental Research</i>
49	<i>LCA application: The case of the sugar cane bagasse electricity generation in Brazil</i>	Silva, D.A.L., Delai, I., Miranda, M.M., Montes, M.L.D., Ometto, A.R.	2012	<i>Leveraging Technology for a Sustainable World - Proceedings of the 19th CIRP Conference on Life Cycle Engineering</i>
50	<i>Life cycle assessment of organic orange juice imported from Brazil to Denmark</i>	Knudsen, M.T., Halberg, N., Almeida, G.F., (...), Langer, V., Hermansen, J.E.	2012	<i>Organic Agriculture for Sustainable Livelihoods</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
51	<i>Environmental assessment of energy recovery technologies for the treatment and disposal of municipal solid waste using life cycle assessment (LCA): A case study of Brazil</i>	Leme, M.M.V., Rocha, M.H., Lora, E.E.S., (...), Lopes, B.M., Ferreira, C.H.	2012	<i>Proceedings of the 25th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization and Simulation of Energy Conversion Systems and Processes, ECOS 2012</i>
52	<i>Exergetic and environmental analysis of a pulverized coal power plant</i>	Restrepo, Á., Miyake, R., Kleveston, F., Bazzo, E.	2012	<i>Energy</i>
53	<i>Increased estimates of air-pollution emissions from Brazilian sugar-cane ethanol</i>	Tsao, C.-C., Campbell, J.E., Mena-Carrasco, M., (...), Carmichael, G.R., Chen, Y.	2012	<i>Nature Climate Change</i>
54	<i>Environmental assessment and improvement alternatives of a ventilated wooden wall from LCA and DfE perspective</i>	González-García, S., Lozano, R.G., Estévez, J.C., (...), Pons, J.R., Feijoo, G.	2012	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
55	<i>Life cycle assessment in Brazilian agriculture facing worldwide trends</i>	Ruviaro, C.F., Gianezini, M., Brandão, F.S., Winck, C.A., Dewes, H.	2012	<i>Journal of Cleaner Production</i>
56	<i>Comparison of the ecological footprint and a life cycle impact assessment method for a case study on Brazilian broiler feed production</i>	Alvarenga, R.A.F.D., Silva Júnior, V.P., Soares, S.R.	2012	<i>Journal of Cleaner Production</i>
57	<i>Accounting for indirect land-use change in the life cycle assessment of biofuel supply chains</i>	Sanchez, S.T., Woods, J., Akhurst, M., (...), Liska, A.J., Malpas, R.	2012	<i>Journal of the Royal Society Interface</i>
58	<i>Accounting greenhouse gas emissions in the lifecycle of Brazilian sugarcane bioethanol: Methodological references in European and American regulations</i>	Khatiwada, D., Seabra, J., Silveira, S., Walter, A.	2012	<i>Energy Policy</i>
59	<i>Including CO2 implications of land occupation in LCAs-method and example for livestock products</i>	Schmidinger, K., Stehfest, E.	2012	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
60	<i>Life cycle assessment of sugarcane ethanol and palm oil biodiesel joint production</i>	Souza, S.P., Ávila, M.T., Pacca, S.	2012	<i>Biomass and Bioenergy</i>
61	<i>Biofuels that cause land-use change may have much larger non-GHG air quality emissions than fossil fuels</i>	Tsao, C.-C., Campbell, J.E., Mena-Carrasco, M., (...), Carmichael, G.R., Chen, Y.	2012	<i>Environmental Science and Technology</i>
62	<i>Life cycle assessment of ceramic bricks</i>	Gomes, J.M., Salgado, A.L.F., Hotza, D.	2012	<i>Materials Science Forum</i>
63	<i>Life cycle assessment (LCA) applied to agribusiness - A review</i>	Claudino, E.S., Talamini, E.	2012	<i>Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental</i>
64	<i>Carbon footprint of beef cattle</i> Open Access	Desjardins, R.L., Worth, D.E., Vergé, X.P.C., (...), Dyer, J., Cerkowniak, D.	2012	<i>Sustainability</i>
65	<i>Cleaner production and life cycle design of upholstered furniture</i>	Raposo, A., César, S.F., Kiperstok, A.	2012	<i>International Journal of Environment and Sustainable Development</i>
66	<i>Eco reach essencial Johnson & Johnson® toothbrush: An LCA study case application to analyze different materials in handle design</i>	Narimatsu, A., Puglieri, F., Rangel, F.E.F., Ometto, A.R., Silva, D.A.L.	2013	<i>Re-Engineering Manufacturing for Sustainability - Proceedings of the 20th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering</i>
67	<i>Life cycle assessment and environmental comparison of electricity generation from hydropower, considering technical and climate boundary conditions</i>	Baumann, M., Schuller, O.	2013	<i>Proceedings of the 26th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, ECOS 2013</i>
68	<i>ECO-design of solar driven systems: A performance comparison between the Italian and the Brazilian context</i>	Beccali, M., Cellura, M., Guarino, F., Mistretta, M., Longo, S.	2013	<i>21st Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2013, IGLC 2013</i>
69	<i>Life cycle assessment of urea formaldehyde resin: Comparison by CML (2001), EDIP (1997) and USEtox (2008) methods for toxicological impact categories</i>	Silva, D.A.L., Mendes, N.C., Varanda, L.D., Ometto, A.R., Lahr, F.A.R.	2013	<i>Re-Engineering Manufacturing for Sustainability - Proceedings of the 20th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering</i>
70	<i>Life cycle environmental impacts of a prospective palm-based biorefinery in Pará State-Brazil</i>	Kami Delivand, M., Gnansounou, E.	2013	<i>Bioresource Technology</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
71	<i>Modeling future life-cycle greenhouse gas emissions and environmental impacts of electricity supplies in Brazil</i>	Dale, A.T., Lucena, A.F.P., Marriott, J., (...), Schaeffer, R., Bilec, M.M.	2013	<i>Energies</i>
72	<i>Life cycle assessment in Brazil: A research in the major national bases scientific</i>	Willers, C.D., Rodrigues, L.B., Silva, C.A.	2013	<i>Producao</i>
73	<i>Comparative LCA of ethanol versus gasoline in Brazil using different LCIA methods</i>	Cavalett, O., Chagas, M.F., Seabra, J.E.A., Bonomi, A.	2013	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
74	<i>Innovation in charcoal production: A comparative life-cycle assessment of two kiln technologies in Brazil</i>	Bailis, R., Rujanavech, C., Dwivedi, P., (...), Chang, H., Miranda, R.C.	2013	<i>Energy for Sustainable Development</i>
75	<i>Sustainability of the biorefinery industry for fuel production</i>	Caldeira-Pires, A., Luz, S.M., Palma-Rojas, S., (...), Barbosa, P.C., Alves, A.M.	2013	<i>Energies</i>
76	<i>Environmental benefits of the integrated production of ethanol and biodiesel</i>	Souza, S.P., Seabra, J.E.A.	2013	<i>Applied Energy</i>
77	<i>A life cycle energy analysis of social housing in Brazil: Case study for the program "MY HOUSE MY LIFE"</i>	Paulsen, J.S., Sposto, R.M.	2013	<i>Energy and Buildings</i>
78	<i>Environmental performance of biomass-derived chemical production: A case study on sugarcane-derived polyethylene</i>	Kikuchi, Y., Hirao, M., Narita, K., (...), Arakaki, M.M., Cappa, C.M.	2013	<i>Journal of Chemical Engineering of Japan</i>
79	<i>Life cycle assessment of an onshore wind farm located at the northeastern coast of Brazil</i>	Oebels, K.B., Pacca, S.	2013	<i>Renewable Energy</i>
80	<i>Environmental implications of Jatropha biofuel from a silvi-pastoral production system in central-west Brazil</i>	Bailis, R., Kavlak, G.	2013	<i>Environmental Science and Technology</i>
81	<i>Soy biodiesel pathways: Global prospects</i>	Milazzo, M.F., Spina, F., Primerano, P., Bart, J.C.J.	2013	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>
82	<i>Do foods imported into the UK have a greater environmental impact than the same foods produced within the UK?</i>	Webb, J., Williams, A.G., Hope, E., Evans, D., Moorhouse, E.	2013	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
83	<i>Life cycle assessment of medium density particleboard (MDP) produced in Brazil</i>	Silva, D.A.L., Lahr, F.A.R., Garcia, R.P., Freire, F.M.C.S., Ometto, A.R.	2013	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
84	<i>Plastic vs. fuel: Which use of the Brazilian ethanol can bring more environmental gains?</i>	Alvarenga, R.A.F., Dewulf, J.	2013	<i>Renewable Energy</i>
85	<i>Quality indicators for life cycle inventory: Real cases exploratory application</i>	Haddad, A., Condeixa, K., Sedrez, M., Evangelista, A.C., Boer, D.	2013	<i>Applied Mechanics and Materials</i>
86	<i>Life cycle assessment: A comparison of ceramic brick inventories to subsidize the development of databases in Brazil</i>	Haddad, A.N., Sedrez, M.M., Condeixa, K.M.P., Evangelista, A.C.J., Boer, D.T.	2013	<i>Applied Mechanics and Materials</i>
87	<i>Technologies for information management of life cycle inventories of the product and service supply chain in the Brazilian industry</i>	Reis, E.A., Santos, P.L.V.A.C.	2013	<i>Proceedings - 16th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering, CSE 2013</i>
88	<i>Implementing scenario to better address the use phase in product ecodesign</i>	Domingo, L., Brissaud, D., Mathieux, F.	2013	<i>Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED</i>
89	<i>Greenhouse gas mitigation potential from green harvested sugarcane scenarios in São Paulo State, Brazil</i>	Bordonal, R.O., Figueiredo, E.B., Aguiar, D.A., (...), Rudorff, B.F.T., Scala, N.	2013	<i>Biomass and Bioenergy</i>
90	<i>Sustainability measures and potential impacts on occupational Safety and Health: Brazilian constructions</i>	Rabbani, E.R.K., Lima, A.N.F., Santos, F.J.B., Costa, V.A.S., Malafaya-Baptista, F.	2014	<i>Electronic Journal of Geotechnical Engineering</i>
91	<i>Life cycle assessment and decision making support in integrated and sustainable municipal solid waste management</i>	Reichert, G.A., Mendes, C.A.B.	2014	<i>Engenharia Sanitaria e Ambiental</i>
92	<i>Life cycle greenhouse gas emissions of sugar cane renewable jet fuel</i>	Moreira, M., Gurgel, A.C., Seabra, J.E.A.	2014	<i>Environmental Science and Technology</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
93	<i>Do wood-based panels made with agro-industrial residues provide environmentally benign alternatives? An LCA case study of sugarcane bagasse addition to particle board manufacturing</i>	Silva, D.A.L., Lahr, F.A.R., Pavan, A.L.R., (...), Sanches, R., Ometto, A.R.	2014	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
94	<i>Consideration of black carbon and primary organic carbon emissions in life-cycle analysis of Greenhouse gas emissions of vehicle systems and fuels</i>	Cai, H., Wang, M.Q.	2014	<i>Environmental Science and Technology</i>
95	<i>Environmental profile analysis of mdf panels production: Study in a Brazilian technological condition</i>	Piekarski, C.M., Francisco, A.C., Luz, L.M., Alvarenga, T.H.P., Bittencourt, J.V.M.	2014	<i>Cerne</i>
96	<i>Life cycle assessment of cell phones in Brazil based on two reverse logistics scenarios</i>	Moraes, D.G.S.V.M., Rocha, T.B., Ewald, M.R.	2014	<i>Producao</i>
97	<i>Carbon footprint and land requirement for dairy herd rations: Impacts of feed production practices and regional climate variations</i>	Henriksson, M., Cederberg, C., Swensson, C.	2014	<i>Animal</i>
98	<i>Integrating participatory approaches into social life cycle assessment: The SLCA participatory approach</i>	Mathe, S.	2014	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
99	<i>Life cycle assessment of sugarcane ethanol production in India in comparison to Brazil</i>	Tsiropoulos, I., Faaij, A.P.C., Seabra, J.E.A., (...), Briois, J.-F., Patel, M.K.	2014	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
100	<i>Life cycle thinking in graduate education: An experience from Brazil</i>	Xavier, L.S., Peixoto, J.A.A., Souza, C.G., Pontes, A.T., Futuro, D.O.	2014	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
101	<i>Life cycle assessment of cellulose packaging materials production: Folding box board and kraftliner paper</i>	Mourad, A.L., Silva, H.L.G., Nogueira, J.C.B.	2014	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
102	<i>A critical evaluation of Brazilian life cycle assessment studies</i>	Willers, C.D., Rodrigues, L.B.	2014	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
103	<i>Life cycle inventory analysis of granite production from cradle to gate</i>	Mendoza, J.-M.F., Feced, M., Feijoo, G., (...), Gabarrell, X., Rieradevall, J.	2014	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
104	<i>Life cycle assessment of bio-based ethanol produced from different agricultural feedstocks</i>	Muñoz, I., Flury, K., Jungbluth, N., (...), Canals, L.M., King, H.	2014	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
105	<i>Utilization of Life Cycle Assessment methodology to compare two strategies for recovery of copper from printed circuit board scrap</i>	Rubin, R.S., Castro, M.A.S.D., Brandão, D., Schalch, V., Ometto, A.R.	2014	<i>Journal of Cleaner Production</i>
106	<i>GHG balance of crude palm oil for biodiesel production in the northern region of Brazil</i>	Rodrigues, T.O., Caldeira-Pires, A., Luz, S., Frate, C.A.	2014	<i>Renewable Energy</i>
107	<i>A comparison of commercial ethanol production systems from Brazilian sugarcane and US corn</i>	Chum, H.L., Warner, E., Seabra, J.E.A., Macedo, I.C.	2014	<i>Biofuels, Bioproducts and Biorefining</i>
108	<i>Evaluation of the environmental implications of the incorporation of feed-use amino acids in pig production using Life Cycle Assessment</i>	Garcia-Launay, F., van der Werf, H.M.G., Nguyen, T.T.H., Le Tutour, L., Dourmad, J.Y.	2014	<i>Livestock Science</i>
109	<i>Use of recycled natural fibres in industrial products: A comparative LCA case study on acoustic components in the Brazilian automotive sector</i>	Pegoretti, T.D.S., Mathieux, F., Evrard, D., Brissaud, D., Arruda, J.R.D.F.	2014	<i>Resources, Conservation and Recycling</i>
110	<i>Life cycle assessment of the sugarcane bagasse electricity generation in Brazil</i>	Silva, D.A.L., Delai, I., Montes, M.L.D., Ometto, A.R.	2014	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>
111	<i>A preliminary life cycle assessment of biofuels produced by the IH 2™ process</i>	Maleche, E., Glaser, R., Marker, T., Shonnard, D.	2014	<i>Environmental Progress and Sustainable Energy</i>
112	<i>Waste management Life Cycle Assessment: The case of a reciprocating air compressor in Brazil</i>	Zangheli, G.M., Cherubini, E., Orsi, P., Soares, S.R.	2014	<i>Journal of Cleaner Production</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
113	<i>Impact of biomass on industry: Using ethylene derived from bioethanol within the polyester value chain</i>	Van Uytvanck, P.P., Hallmark, B., Haire, G., Marshall, P.J., Dennis, J.S.	2014	<i>ACS Sustainable Chemistry and Engineering</i>
114	<i>Material eco-efficiency indicators for brazilian buildings</i>	Saade, M.R.M., Silva, M.G., Gomes, V., (...), Schwambach, D., Lavor, B.	2014	<i>Smart and Sustainable Built Environment</i>
115	<i>Life cycle environmental impacts of convenience food: Comparison of ready and home-made meals</i> Open Access	Schmidt Rivera, X.C., Espinoza Orias, N., Azapagic, A.	2014	<i>Journal of Cleaner Production</i>
116	<i>Consequential LCA of two alternative systems for biodiesel consumption in Spain, considering uncertainty</i>	Escobar, N., Ribal, J., Clemente, G., Sanjuán, N.	2014	<i>Journal of Cleaner Production</i>
117	<i>Case Study: Production of Biodiesel from Frying Oil for Use in Employees Transport Minibuses Inside Fiat's Plant in Brazil</i>	Souza, J.C., Andrade, L.D.C., Rezende, D.B.	2014	<i>SAE Technical Papers</i>
118	<i>Long-term prospects for the environmental profile of advanced sugar cane ethanol</i>	Silva, C.R.U., Franco, H.C.J., Junqueira, T.L., (...), Van Der Voet, E., Seabra, J.E.A.	2014	<i>Environmental Science and Technology</i>
119	<i>Life Cycle Impact Assessment of masonry system as inner walls: A case study in Brazil</i>	Condeixa, K., Haddad, A., Boer, D.	2014	<i>Construction and Building Materials</i>
120	<i>Life Cycle Impact Assessment: A review of the main methods</i>	Mendes, N.C., Bueno, C., Ometto, A.R.	2015	<i>Producao</i>
121	<i>Review of bio-conversion pathways of lignocellulose-to-ethanol: Sustainability assessment based on land footprint projections</i>	Khoo, H.H.	2015	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>
122	<i>A Life Cycle Assessment study of iron ore mining</i>	Ferreira, H., Leite, M.G.P.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
123	<i>Social life cycle assessment of three companies of the furniture sector</i> Open Access	Bork, C.A.S., Barba, D.J., Gomes, J.O.	2015	<i>Procedia CIRP</i>
124	<i>Biomass: Technical and environmental alternative in the thermoelectric generation process</i>	Restrepo, Á., Bazzo, E.	2015	<i>Ingenieria y Universidad</i>
125	<i>Life-cycle assessment of soybean-based biodiesel in Europe: Comparing grain, oil and biodiesel import from Brazil</i>	Castanheira, É.G., Grisoli, R., Coelho, S., Silva, G.A., Freire, F., Cao, V., Margni, M., Favis, B.D., Deschênes, L.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
126	<i>Aggregated indicator to assess land use impacts in life cycle assessment (LCA) based on the economic value of ecosystem services</i>	Pereira, L.G., Chagas, M.F., Dias, M.O.S., Cavalett, O., Bonomi, A.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
127	<i>Life cycle assessment of butanol production in sugarcane biorefineries in Brazil</i>	Silva, D.A.L., Lahr, F.A.R., Varanda, L.D., Christoforo, A.L., Ometto, A.R.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
128	<i>Environmental performance assessment of the melamine-urea-formaldehyde (MUF) resin manufacture: A case study in Brazil</i>	Ruviaro, C.F., De Léis, C.M., Lampert, V.D.N., Barcellos, J.O.J., Dewes, H.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
129	<i>Carbon footprint in different beef production systems on a southern Brazilian farm: A case study</i>	Dick, M., Silva, M.A., Dewes, H.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
130	<i>Life cycle assessment of beef cattle production in two typical grassland systems of southern Brazil</i>	Maciel, V.G., Zortea, R.B., Silva, W.M., (...), Einloft, S., Seferin, M.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
131	<i>Life Cycle Inventory for the agricultural stages of soybean production in the state of Rio Grande do Sul, Brazil</i>	Silva, D.A.L., Pavan, A.L.R., Oliveira, J.A., Ometto, A.R.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
132	<i>Life cycle assessment of offset paper production in Brazil: Hotspots and cleaner production alternatives</i>	Cherubini, E., Zanghelini, G.M., Alvarenga, R.A.F., Franco, D., Soares, S.R.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
133	<i>Life cycle assessment of swine production in Brazil: A comparison of four manure management systems</i>	Restrepo, A., Bazzo, E., Miyake, R.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
134	<i>A life cycle assessment of the Brazilian coal used for electric power generation</i>			

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
135	<i>Mitigation of environmental impacts of beef cattle production in southern Brazil - Evaluation using farm-based life cycle assessment</i>	Dick, M., Silva, M.A., Dewes, H.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
136	<i>Life cycle assessment of ECF bleaching sequences with focus on carbon footprint</i>	Jour, P., Halldén, K., Wackerberg, E.	2015	<i>Tappi Journal</i>
137	<i>Life cycle impact assessment of bio-based plastics from sugarcane ethanol</i>	Tsiropoulos, I., Faaij, A.P.C., Lundquist, L., (...), Briois, J.F., Patel, M.K.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
138	<i>Carbon footprint of milk production in Brazil: a comparative case study</i>	Léis, C.M., Cherubini, E., Ruviano, C.F., (...), Spies, A., Soares, S.R.	2015	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
139	<i>Comparative Life Cycle Assessment of ceramic versus concrete roof tiles in the Brazilian context</i>	Souza, D.M.D., Lafontaine, M., Charron-Doucet, F., (...), Duarte, F., Lima, L.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
140	<i>Environmental and energy analysis of biodiesel production in Rio Grande do Sul, Brazil</i>	Brondani, M., Hoffmann, R., Mayer, F.D., Kleinert, J.S.	2015	<i>Clean Technologies and Environmental Policy</i>
141	<i>Product and corporate carbon footprint using the compound method based on financial accounts. The case of Osorio wind farms</i>	Alvarez, S., Sosab, M., Rubioa, A.	2015	<i>Applied Energy</i>
142	<i>Life cycle assessment of biofuels from an integrated Brazilian algae-sugarcane biorefinery</i> Open Access	Souza, S.P., Gopal, A.R., Seabra, J.E.A.	2015	<i>Energy</i>
143	<i>Greenhouse gas assessment of Brazilian soybean production: A case study of Mato Grosso State</i>	Raucci, G.S., Moreira, C.S., Alves, P.A., (...), Cerri, C.E.P., Cerri, C.C.	2015	<i>Journal of Cleaner Production</i>
144	<i>A Review of Environmental Life Cycle Assessments of Liquid Transportation Biofuels in the Pan American Region</i>	Shonnard, D.R., Klemetsrud, B., Sacramento-Rivero, J., (...), Suppen, N., Donovan, R.P.	2015	<i>Environmental Management</i>
145	<i>Implementation of life cycle management practices in a cluster of companies in Bogota, Colombia</i>	Moreno, O.A.V., Swarr, T.E., Asselin, A.-C., (...), Colley, T., Valdivia, S.	2015	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
146	<i>Comparing environmental impacts of native and introduced freshwater prawn farming in Brazil and the influence of better effluent management using LCA</i>	Santos, A.A.O., Aubin, J., Corson, M.S., Valenti, W.C., Camargo, A.F.M.	2015	<i>Aquaculture</i>
147	<i>Agricultural and agro-industrial residues-to-energy: Techno-economic and environmental assessment in Brazil</i>	Portugal-Pereira, J., Soria, R., Rathmann, R., Schaeffer, R., Szklo, A.	2015	<i>Biomass and Bioenergy</i>
148	<i>Comparative techno-economic assessment and LCA of selected integrated sugarcane-based biorefineries</i>	Gnansounou, E., Vaskan, P., Pachón, E.R.	2015	<i>Bioresource Technology</i>
149	<i>Evaluation of the environmental performance of alternatives for polystyrene production in Brazil</i>	Hansen, A.P., Silva, G.A., Kulay, L.	2015	<i>Science of the Total Environment</i>
150	<i>Life cycle analysis as a decision criterion for the implementation of solar photovoltaic panels in as Northeast Brazil hospital</i>	Carvalho, M., Delgado, D.B.M., Chacartegui, R.	2016	<i>Green Energy and Technology</i>
151	<i>Application of the Life Cycle Assessment methodology to evaluate the environmental performance of waste management systems in Iberoamerica</i>	María, D.B., Samantha, E.C.-S., Irma, M., (...), Mónica, E.-U., Valeria, I.-F.	2016	<i>Revista Internacional de Contaminacion Ambiental</i>
152	<i>Biojet fuel in Brazil: Technological routes and feedstock availability</i>	Carvalho, F., Portugal-Pereira, J., Koberle, A., Szklo, A.	2016	<i>European Biomass Conference and Exhibition Proceedings</i>
153	<i>Environmental management of fuel ethanol Group Santa Terezinha/Unit Paranacity-Paraná-Brazil</i>	Silva, S.S., Zapparoli, I.D., da Camara, M.R.G.	2016	<i>Espacios</i>
154	<i>Case study: LCA methodology applied to materials management in a Brazilian residential construction site</i> Open Access	Lassio, J., França, J., Espírito Santo, K., Haddad, A.	2016	<i>Journal of Engineering (United Kingdom)</i>
155	<i>Life cycle assessment of building construction materials: Case study for a housing complex</i>	Lassio, J.G.G., Haddad, A.N.	2016	<i>Revista de la Construcción</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
156	<i>Comparative life cycle assessment of ceramic brick, concrete brick and cast-in-place reinforced concrete exterior walls</i>	Souza, D.M., Lafontaine, M., Charron-Doucet, F., (...), Duarte, F., Lima, L.	2016	<i>Journal of Cleaner Production</i>
157	<i>Exploring feasibility thresholds for neutralizing lifecycle energy of a NZEB case study</i>	Silva, V.G., Saade, M., Lima, B., Silva, M.	2016	<i>CESB 2016 - Central Europe Towards Sustainable Building 2016: Innovations for Sustainable Future</i>
158	<i>Comparative life-cycle assessment of ordinary and water-saving taps</i>	Kalbusch, A., Ghisi, E.	2016	<i>Journal of Cleaner Production</i>
159	<i>Method to support the biofuel supplier choice: A LCA approach</i>	Carmo, B.B.T., Baptiste, P., Margni, M.	2016	<i>Proceedings of 2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management, IEEE IESM 2015</i>
160	<i>Evaluation of abiotic resource LCIA methods</i> Open Access	Alvarenga, R.A.F., Lins, I.O., Neto, J.A.A.	2016	<i>Resources</i>
161	<i>Environmental impacts of imported and locally grown fruits for the French market: A cradle-to-farm-gate LCA study</i>	Basset-Mens, C., Vannièrè, H., Grasselly, D., (...), Koch, P., Biard, Y.	2016	<i>Fruits</i>
162	<i>Impact of the intensification of beef production in Brazil on greenhouse gas emissions and land use</i>	Cardoso, A.S., Berndt, A., Leytem, A., (...), Urquiaga, S., Boddey, R.M.	2016	<i>Agricultural Systems</i>
163	<i>Butadiene from biomass, a life cycle perspective to address sustainability in the chemical industry</i>	Cespi, D., Passarini, F., Vassura, I., Cavani, F.	2016	<i>Green Chemistry</i>
164	<i>Carbon footprint of biobutanol by ABE fermentation from corn and sugarcane</i>	Väisänen, S., Havukainen, J., Uusitalo, V., (...), Soukka, R., Luoranen, M.	2016	<i>Renewable Energy</i>
165	<i>Land use change within EU sustainability criteria for biofuels: The case of oil palm expansion in the Brazilian Amazon</i>	Bicalho, T., Bessou, C., Pacca, S.A.	2016	<i>Renewable Energy</i>
166	<i>Increasing beef production could lower greenhouse gas emissions in Brazil if decoupled from deforestation</i>	Silva, R.O., Barioni, L.G., Hall, J.A.J., (...), Fernandes, F.A., Moran, D.	2016	<i>Nature Climate Change</i>
167	<i>Regionalized life cycle impact assessment of air pollution on the global scale: Damage to human health and vegetation</i>	van Zelm, R., Preiss, P., van Goethem, T., Van Dingenen, R., Huijbregts, M.	2016	<i>Atmospheric Environment</i>
168	<i>Life cycle assessment of the transesterification double step process for biodiesel production from refined soybean oil in Brazil</i>	Carvalho, M., Silva, E.S., Andersen, S.L.F., Abrahão, R.	2016	<i>Environmental Science and Pollution Research</i>
169	<i>Environmental and economic performance of beef farming systems with different feeding strategies in southern Brazil</i>	Pashaei Kamali, F., van der Linden, A., Meuwissen, M.P.M., (...), Oude Lansink, A.G.J.M., de Boer, I.J.M.	2016	<i>Agricultural Systems</i>
170	<i>Variability in the life cycle of concrete block CO2 emissions and cumulative energy demand in the Brazilian Market</i>	Oliveira, L.S., Pacca, S.A., John, V.M.	2016	<i>Construction and Building Materials</i>
171	<i>Land use change (LUC) analysis and life cycle assessment (LCA) of Brazilian soybean biodiesel</i>	Esteves, V.P.P., Esteves, E.M.M., Bungenstab, D.J., (...), Araújo, O.Q.F., Morgado, C.R.V.	2016	<i>Clean Technologies and Environmental Policy</i>
172	<i>Hybrid Input-Output Life Cycle Assessment of First- and Second-Generation Ethanol Production Technologies in Brazil</i>	Watanabe, M.D.B., Chagas, M.F., Cavalett, O., (...), Cunha, M.P., Bonomi, A.	2016	<i>Journal of Industrial Ecology</i>
173	<i>Electronics recycling as an energy efficiency measure - A Life Cycle Assessment (LCA) study on refrigerator recycling in Brazil</i>	Foelster, A.-S., Andrew, S., Kroeger, L., (...), Boehme, S., Herrmann, C.	2016	<i>Journal of Cleaner Production</i>
174	<i>Regionalization of land use impact models for life cycle assessment: Recommendations for their use on the global scale and their applicability to Brazil</i>	Pavan, A.L.R., Ometto, A.R.	2016	<i>Environmental Impact Assessment Review</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
175	<i>Greenhouse gases assessment of soybean cultivation steps in southern Brazil</i>	Maciel, V.G., Zortea, R.B., Grillo, I.B., (...), Einloft, S., Seferin, M.	2016	<i>Journal of Cleaner Production</i>
176	<i>Small-scale production of hydrous ethanol fuel: Economic and environmental assessment</i>	Mayer, F.D., Brondani, M., Hoffmann, R., (...), Marcilio, N.R., Baldo, V.	2016	<i>Biomass and Bioenergy</i>
177	<i>Effect of feeding strategy on environmental impacts of pig fattening in different contexts of production: Evaluation through life cycle assessment</i>	Monteiro, A.N.T.R., Garcia-Launay, F., Brossard, L., Wilfart, A., Dourmad, J.-Y.	2016	<i>Journal of Animal Science</i>
178	<i>Biodiesel production from waste cooking oil for use as fuel in artisanal fishing boats: Integrating environmental, economic and social aspects</i>	Moecke, E.H.S., Feller, R., Santos, H.A.D., (...), Santos, L.L.V., Soares, S.R.	2016	<i>Journal of Cleaner Production</i>
179	<i>Overlooked impacts of electricity expansion optimisation modelling: The life cycle side of the story</i>	Portugal-Pereira, J., Köberle, A.C., Soria, R., (...), Szklo, A., Schaeffer, R.	2016	<i>Energy</i>
180	<i>Life cycle assessment of the production of cement: A Brazilian case study</i>	Stafford, F.N., Raupp-Pereira, F., Labrincha, J.A., Hotza, D.	2016	<i>Journal of Cleaner Production</i>
181	<i>Life cycle assessment of a small hydropower plant in the Brazilian amazon</i>	Geller, M.T.B., Meneses, A.A.D.M.	2016	<i>Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems</i>
182	<i>A bibliometric overview of Brazilian LCA research</i>	Zanghelini, G.M., Souza Junior, H.R.A., Kulay, L., (...), Ribeiro, P.T., Soares, S.R.	2016	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
183	<i>Comparative lifecycle assessment of mango packaging made from a polyethylene/natural fiber-composite and from cardboard material</i>	Saraiva, A.B., Pacheco, E.B.A.V., Gomes, G.M., (...), Simões, C.L., Soares, A.G.	2016	<i>Journal of Cleaner Production</i>
184	<i>Life cycle greenhouse gas emissions from rice production systems in Brazil: A comparison between minimal tillage and organic farming</i>	Nunes, F.A., Seferin, M., Maciel, V.G., Flôres, S.H., Ayub, M.A.Z.	2016	<i>Journal of Cleaner Production</i>
185	<i>Ethylic or methylic route to soybean biodiesel? Tracking environmental answers through life cycle assessment</i>	Altamirano, C.A.A., Yokoyama, L., Medeiros, J.L., Araújo, O.Q.F.	2016	<i>Applied Energy</i>
186	<i>Effect of precision feeding on environmental impact of fattening pig production</i>	Monteiro, A.N.T.R., Garcia-Launay, F., Brossard, L., Wilfart, A., Dourmad, J.-Y.	2017	<i>Precision Livestock Farming 2017 - Papers Presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming, ECPLF 2017</i>
187	<i>Evaluation of the life cycle of yellow cassava flour</i>	Corrêa Filho, H., Ponte, M.X., Soares, S.R.	2017	<i>Espacios</i>
188	<i>Environmental sustainability aspects of second generation ethanol production from sugarcane</i>	Galdos, M.V., Cantarella, H., Hastings, A., Hillier, J., Smith, P.	2017	<i>Advances of Basic Science for Second Generation Bioethanol from Sugarcane</i>
189	<i>LCA studies comparing alkaline and immobilized enzyme catalyst processes for biodiesel production under Brazilian conditions</i>	Peñarrubia Fernandez, I.A., Liu, D.-H., Zhao, J.	2017	<i>Resources, Conservation and Recycling</i>
190	<i>Comparative assessment of selected sugarcane biorefinery-centered systems in Brazil: A multi-criteria method based on sustainability indicators</i>	Gnansounou, E., Alves, C.M., Pachón, E.R., Vaskan, P.	2017	<i>Bioresource Technology</i>
191	<i>Provision of pulpwood and short rotation eucalyptus in Bahia, Brazil – Environmental impacts based on lifecycle assessment methodology</i>	Saraiva, A.B., Valle, R.A.B., Bosquê, A.E.S., Berglin, N., v Schenck, A.	2017	<i>Biomass and Bioenergy</i>
192	<i>Environmental impacts of the biodiesel production chain of cotton seed in Bahia, Brazil</i>	Lima, Â.M.F., Torres, E.A., Kiperstok, A., Santos, G.F.M.	2017	<i>Clean Technologies and Environmental Policy</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
193	<i>Potential of biofuels from algae: Comparison with fossil fuels, ethanol and biodiesel in Europe and Brazil through life cycle assessment (LCA)</i>	Carneiro, M.L.N.M., Pradelle, F., Braga, S.L., (...), Turkovics, F., Pradelle, R.N.C.	2017	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>
194	<i>Life cycle assessment of medium-density fiberboard (MDF) manufacturing process in Brazil</i>	Piekarski, C.M., Francisco, A.C., Luz, L.M., Kovaleski, J.L., Silva, D.A.L.	2017	<i>Science of the Total Environment</i>
195	<i>The carbon footprint appraisal of local visitor travel in Brazil: A case of the Rio de Janeiro-São Paulo itinerary</i>	Pereira, R.P.T., Ribeiro, G.M., Filimonau, V.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
196	<i>Green supply chain management practices: Multiple case studies in the Brazilian home appliance industry</i>	Scur, G., Barbosa, M.E.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
197	<i>Assessing wastewater treatment in Latin America and the Caribbean: Enhancing life cycle assessment interpretation by regionalization and impact assessment sensibility</i>	Hernández-Padilla, F., Margni, M., Noyola, A., Guereca-Hernandez, L., Bulle, C.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
198	<i>Environmental and energy analysis of biopolymer film based on cassava starch in Brazil</i>	Léis, C.M., Nogueira, A.R., Kulay, L., Tadini, C.C.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
199	<i>Life cycle assessment of cheese production process in a small-sized dairy industry in Brazil</i>	Santos, H.C.M., Maranduba, H.L., Almeida Neto, J.A., Rodrigues, L.B.	2017	<i>Environmental Science and Pollution Research</i>
200	<i>Life cycle assessment research in Brazil: characteristics, interdisciplinarity, and applications</i>	Souza, C.G., Barbastefano, R.G., Teixeira, R.C.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
201	<i>Environmental and energy performance of ethanol production from the integration of sugarcane, corn, and grain sorghum in a multipurpose plant</i>	Donke, A., Nogueira, A., Matai, P., Kulay, L.	2017	<i>Resources</i>
202	<i>Life cycle assessment in dairy cattle and opportunities to Brazil</i>	Seó, H.L.S., Machado Filho, L.C.P., Ruviano, C.F., Léis, C.M.	2017	<i>Engenharia Sanitaria e Ambiental</i>
203	<i>Intensification pathways for beef and dairy cattle production systems: Impacts on GHG emissions, land occupation and land use change</i>	Gerssen-Gondelach, S.J., Lauwerijssen, R.B.G., Havlík, P., (...), Faaij, A.P.C., Wicke, B.	2017	<i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i>
204	<i>Life cycle thinking in Brazil: challenges and advances towards a more comprehensive practice</i>	Souza, D.M., Braga, T., Figueirêdo, M.C.B., (...), Dias, F.R.T., Ugaya, C.M.L.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
205	<i>Erratum to: Updated and harmonised greenhouse gas emissions for crop inventories</i>	Nemecek, T., Schnetzer, J., Reinhard, J.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
206	<i>Environmental and economic hybrid life cycle assessment of bagasse-derived ethanol produced in Brazil</i>	Palma-Rojas, S., Caldeira-Pires, A., Nogueira, J.M.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
207	<i>Carbon footprint and Life Cycle Costing of beef cattle in the Brazilian midwest</i>	Florindo, T.J., Florindo, G.I.B.M., Talamini, E., da Costa, J.S., Ruviano, C.F.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
208	<i>Multi-objective optimization of biomass based ammonia production - Potential and perspective in different countries</i>	Arora, P., Hoadley, A.F.A., Mahajani, S.M., Ganesh, A.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
209	<i>LCA mainstreaming conditions in Latin America—based on learnings from 2005 to 2014</i>	Valdivia, S., Sonnemann, G., Milà i Canals, L.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
210	<i>Environmental Impact assessment of a semi-intensive beef cattle production in Brazil's Northeast</i>	Willers, C.D., Maranduba, H.L., Almeida Neto, J.A., Rodrigues, L.B.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
211	<i>Verifying the effectiveness of environmental performance improvement actions in the chain of production of an agrochemical produced in Brazil</i>	Kulay, L., Gripp, V.S., Nogueira, A.R., Silva, G.A.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
212	<i>Life-cycle assessment of the soybean-sunflower production system in the Brazilian Cerrado</i>	Matsuura, M.I.S.F., Dias, F.R.T., Picoli, J.F., (...), Castro, C., Hirakuri, M.H.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
213	<i>Environmental and energy assessment of the substitution of chemical fertilizers for industrial wastes of ethanol production in sugarcane cultivation in Brazil</i>	Moore, C.C.S., Nogueira, A.R., Kulay, L.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
214	<i>Life cycle assessment of lubricant oil plastic containers in Brazil</i>	Oliveira, M.C., Magrini, A.	2017	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
215	<i>Multi-product biorefineries from lignocelluloses: A pathway to revitalisation of the sugar industry?</i>	Farzad, S., Mandegari, M.A., Guo, M., (...), Shah, N., Görgens, J.F.	2017	<i>Biotechnology for Biofuels</i>
216	<i>Life cycle assessment of sisal fibre – Exploring how local practices can influence environmental performance</i>	Broeren, M.L.M., Dellaert, S.N.C., Cok, B., (...), Worrell, E., Shen, L.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
217	<i>Land occupation and transformation impacts of soybean production in Southern Amazonia, Brazil</i>	Lathuilière, M.J., Miranda, E.J., Bulle, C., Couto, E.G., Johnson, M.S.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
218	<i>Using life cycle assessment to compare environmental impacts of different waste to energy options for Sao Paulo's municipal solid waste</i>	Soares, F.R., Martins, G.	2017	<i>Journal of Solid Waste Technology and Management</i>
219	<i>Assessing the greenhouse gas emissions of Brazilian soybean biodiesel production</i>	Cerri, C.E.P., You, X., Cherubin, M.R., (...), Mello, F.F.C., Cerri, C.C.	2017	<i>PLoS ONE</i>
220	<i>Using life cycle assessment to address stakeholders' potential for improving municipal solid waste management</i>	Andrade Junior, M.A.U., Zanghelini, G.M., Soares, S.R.	2017	<i>Waste Management and Research</i>
221	<i>Sustainable intensification of Brazilian livestock production through optimized pasture restoration</i>	Silva, R.O., Barioni, L.G., Hall, J.A.J., (...), Crespolini, M., Moran, D.	2017	<i>Agricultural Systems</i>
222	<i>Life cycle assessment of natural and mixed recycled aggregate production in Brazil</i>	Rosado, L.P., Vitale, P., Pentead, C.S.G., Arena, U.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
223	<i>Assessment of greenhouse gases (GHG) emissions from the tallow biodiesel production chain including land use change (LUC)</i>	Esteves, V.P.P., Esteves, E.M.M., Bungenstab, D.J., (...), Araújo, O.D.Q.F., Morgado, C.D.R.V.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
224	<i>Environmental profile of rice production in Southern Brazil: A comparison between irrigated and subsurface drip irrigated cropping systems</i>	Coltro, L., Marton, L.F.M., Pilecco, F.P., Pilecco, A.C., Mattei, L.F.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
225	<i>Life cycle assessment of fish and prawn production: Comparison of monoculture and polyculture freshwater systems in Brazil</i>	Medeiros, M.V., Aubin, J., Camargo, A.F.M.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
226	<i>Framework for estimating toxic releases from the application of manure on agricultural soil: National release inventories for heavy metals in 2000–2014</i>	Leclerc, A., Laurent, A.	2017	<i>Science of the Total Environment</i>
227	<i>Environmental performance of the allocation and urban solid waste treatment with energetic reuse through life cycle assessment at CTR – Caieiras</i>	Soares, F.R., Miyamaru, E.S., Martins, G.	2017	<i>Engenharia Sanitaria e Ambiental</i>
228	<i>Comparison of municipal solid waste treatment scenarios through the technique of life cycle assessment: The case of the city of Garibaldi, RS, Brazil</i>	Mersoni, C., Reichert, G.A.	2017	<i>Engenharia Sanitaria e Ambiental</i>
229	<i>Life cycle analysis of charcoal production in masonry kilns with and without carbonization process generated gas combustion</i>	Santos, S.F.O.M., Piekarski, C.M., Ugaya, C.M.L., (...), Francisco, A.C., Carvalho, A.M.M.L.	2017	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
230	<i>Estimating 20-year land-use change and derived CO2 emissions associated with crops, pasture and forestry in Brazil and each of its 27 states</i>	Novaes, R.M.L., Pazianotto, R.A.A., Brandão, M., (...), May, A., Folegatti-Matsuura, M.I.S.	2017	<i>Global Change Biology</i>
231	<i>Life Cycle Assessment comparison between brown parboiled rice produced under organic and minimal tillage cultivation systems</i>	Nunes, F.A., Seferin, M., Maciel, V.G., Ayub, M.A.Z.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
232	<i>Life cycle assessment of bioethanol production from cattle manure</i>	Azevedo, A., Fornasier, F., Szarblewski, M.S., (...), Hoeltz, M., Souza, D.	2017	<i>Journal of Cleaner Production</i>
233	<i>Comparative lifecycle assessment of alternatives for waste management in Rio de Janeiro – Investigating the influence of an attributional or consequential approach</i>	Saraiva, A.B., Souza, R.G., Valle, R.A.B.	2017	<i>Waste Management</i>
234	<i>Life cycle assessment of biodiesel production from beef tallow in Brazil</i>	Sousa, V.M.Z., Luz, S.M., Caldeira-Pires, A., Machado, F.S., Silveira, C.M.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
235	<i>Life cycle assessment in the furniture industry: the case study of an office cabinet</i>	Medeiros, D.L., Tavares, A.O.C., Rapôso, Á.L.Q.R.S., Kiperstok, A.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
236	<i>Environmental impacts of technology learning curve for cellulosic ethanol in Brazil</i>	Cavalett, O., Chagas, M.F., Junqueira, T.L., Watanabe, M.D.B., Bonomi, A.	2017	<i>Industrial Crops and Products</i>
237	<i>Review of LCA datasets in three emerging economies: a summary of learnings</i>	Vigon, B., Sonnemann, G., Asselin, A., (...), Boureima, F., Milà i Canals, L.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
238	<i>A study on the environmental aspects of WEEE plastic recycling in a Brazilian company</i>	Campolina, J.M., Sigrist, C.S.L., Paiva, J.M.F., Nunes, A.O., Moris, V.A.S.	2017	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
239	<i>Review of soil organic carbon measurement protocols: A US and Brazil comparison and recommendation</i> Open Access	Davis, M.R., Alves, B.J.R., Karlen, D.L., (...), Galdos, M., Abulebdeh, D.	2017	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
240	<i>The biomass as alternative for cogeneration systems in Brazil: Chips vs pellets</i>	Pereira, M.F., Nicolau, V.P., Bazzo, E.	2018	<i>ECOS 2018 - Proceedings of the 31st International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems</i>
241	<i>Carbon footprint in commercial cultivation of marine shrimp: A case study in southern Brazil</i>	Belettini, F., Seiffert, W.Q., Lapa, K.R., (...), Santo, C.M.E., Arana, L.A.V.	2018	<i>Revista Brasileira de Zootecnia</i>
242	<i>Life Cycle inventory for biomethane as a diesel substitute for the Brazilian ethanol industry - Case study</i>	Zang, J.W., Martins, K.F., Fonseca-Zang, W.A.	2018	<i>Energy Procedia</i>
243	<i>A BIM-LCA integration technique to embodied carbon estimation applied on wall systems in Brazil</i>	Crippa, J., Boeing, L.C., Caparelli, A.P.A., (...), Araújo, A.M.F., Bem, D.	2018	<i>Built Environment Project and Asset Management</i>
244	<i>Sustainability assessment of soybean production in Southern Brazil: A life cycle approach</i>	Zortea, R.B., Maciel, V.G., Passuello, A.	2018	<i>Sustainable Production and Consumption</i>
245	<i>Thermodynamic and environmental analysis of scaling up cogeneration units driven by sugarcane biomass to enhance power exports</i>	Guerra, J.P., Cardoso, F.H., Nogueira, A., Kulay, L.	2018	<i>Energies</i>
246	<i>Environmental evaluation of the life cycle of elephant grass fertilization—Cenchrus purpureus (Schumach.) Morrone—using chemical fertilization and biosolids</i>	Neves, T.I., Uyeda, C.A., Carvalho, M., Abrahão, R.	2018	<i>Environmental Monitoring and Assessment</i>
247	<i>Applying life cycle assessment to support environmentally sustainable waste management strategies in Brazil</i>	Goulart Coelho, L.M., Lange, L.C.	2018	<i>Resources, Conservation and Recycling</i>
248	<i>Techno-economic and environmental assessment of renewable jet fuel production in integrated Brazilian sugarcane biorefineries</i>	Klein, B.C., Chagas, M.F., Junqueira, T.L., (...), Cavalett, O., Bonomi, A.	2018	<i>Applied Energy</i>
249	<i>Combining cleaner production and life cycle assessment for reducing the environmental impacts of irrigated carrot production in Brazilian semi-arid region</i>	Lopes, J., Medeiros, D.L., Kiperstok, A.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
250	<i>Carbon footprint associated with four disposal scenarios for urban pruning waste</i>	Araújo, Y.R.V., Góis, M.L., Junior, L.M.C., Carvalho, M.	2018	<i>Environmental Science and Pollution Research</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
251	<i>Economic, environmental, and social impacts of different sugarcane production systems</i>	Cardoso, T.F., Watanabe, M.D.B., Souza, A., (...), Cortez, L.A.B., Bonomi, A.	2018	<i>Biofuels, Bioproducts and Biorefining</i>
252	<i>Triple-bottom-line assessment of São Paulo state's sugarcane production based on a Brazilian multi-regional input-output matrix</i>	Veiga, J.P.S., Malik, A., Lenzen, M., Ferreira Filho, J.B.D.S., Romanelli, T.L.	2018	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>
253	<i>Scenarios for the future Brazilian power sector based on a multi-criteria assessment</i>	Santos, M.J., Ferreira, P., Araújo, M., (...), Lucena, A.F.P., Schaeffer, R.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
254	<i>A socio-eco-efficiency analysis of integrated and non-integrated crop-livestock-forestry systems in the Brazilian Cerrado based on LCA</i>	Costa, M.P., Schoeneboom, J.C., Oliveira, S.A., Viñas, R.S., de Medeiros, G.A.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
255	<i>Evaluation of electricity supply sustainability and security: Multi-criteria decision analysis approach</i>	Ren, J., Dong, L.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
256	<i>Techno-economic and life-cycle assessments of biorefineries based on palm empty fruit bunches in Brazil</i>	Vaskan, P., Pachón, E.R., Gnansounou, E.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
257	<i>Climate mitigation by dairy intensification depends on intensive use of spared grassland</i>	Styles, D., Gonzalez-Mejia, A., Moorby, J., Foskolos, A., Gibbons, J.	2018	<i>Global Change Biology</i>
258	<i>Social life cycle assessment of first and second-generation ethanol production technologies in Brazil</i>	Souza, A., Watanabe, M.D.B., Cavalett, O., Ugaya, C.M.L., Bonomi, A.	2018	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
259	<i>Carbon Footprint Associated with Firewood Consumption in Northeast Brazil: An Analysis by the IPCC 2013 GWP 100y Criterion</i>	Coelho Junior, L.M., Martins, K.L.C., Carvalho, M.	2018	<i>Waste and Biomass Valorization</i>
260	<i>Greenhouse gas emissions related to biodiesel from traditional soybean farming compared to integrated crop-livestock systems</i>	Esteves, E.M.M., Esteves, V.P.P., Bungenstab, D.J., Araújo, O.D.Q.F., Morgado, C.D.R.V.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
261	<i>Life cycle assessment addressing health effects of particulate matter of mechanical versus manual sugarcane harvesting in Brazil</i>	Du, C., Kulay, L., Cavalett, O., Dias, L., Freire, F.	2018	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
262	<i>Implications of removing straw from soil for bioenergy: An LCA of ethanol production using total sugarcane biomass</i>	Caldeira-Pires, A., Benoist, A., Luz, S.M.D., (...), Silveira, C.M., Machado, F.S.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
263	<i>Cleaner fruit production with green manure: The case of Brazilian melons</i>	Santos, T.D.L., Nunes, A.B.A., Giongo, V., Barros, V.D.S., Figueirêdo, M.C.B.D.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
264	<i>Environmental performance analysis of residential buildings in Brazil using life cycle assessment (LCA)</i>	Evangelista, P.P.A., Kiperstok, A., Torres, E.A., Gonçalves, J.P.	2018	<i>Construction and Building Materials</i>
265	<i>Life cycle assessment of renewable jet fuel from ethanol: An analysis from consequential and attributional approaches</i>	Capaz, R., Posada, J., Seabra, J., Osseweijer, P.	2018	<i>European Biomass Conference and Exhibition Proceedings</i>
266	<i>Use of life cycle assessment to evaluate environmental impacts associated with the management of sludge and biogas</i>	Amaral, K.C., Aisse, M.M., Possetti, G.R.C., Prado, M.R.	2018	<i>Water Science and Technology</i>
267	<i>Towards strengthening sustainability instruments in the Brazilian sugarcane ethanol sector</i>	Sozinho, D.W.F., Gallardo, A.L.C.F., Duarte, C.G., Ramos, H.R., Ruiz, M.S.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>

Item	Título	Autores	Anos	Fonte
268	<i>Environmental aspects of oriented strand boards production. A Brazilian case study</i>	Ferro, F.S., Silva, D.A.L., Lahr, F.A.R., Argenton, M., García, S.G.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
269	<i>Life Cycle Assessment in automotive sector: A case study for engine valves towards cleaner production</i>	Silva, D.A.L., Oliveira, J.A., Filleti, R.A.P., (...), Silva, E.J., Ometto, A.R.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
270	<i>Carbon footprint of electricity generation in Brazil: An analysis of the 2016-2026 period</i>	Barros, M.V., Piekarski, C.M., Francisco, A.C.	2018	<i>Energies</i>
271	<i>Livestock-derived greenhouse gas emissions in a diversified grazing system in the endangered Pampa biome, Southern Brazil</i>	Vasconcelos, K., Farinha, M., Bernardo, L., (...), Genro, T.C.M., Ruviano, C.F.	2018	<i>Land Use Policy</i>
272	<i>Assessing the environmental impacts of soil compaction in Life Cycle Assessment</i>	Stoessel, F., Sonderegger, T., Bayer, P., Hellweg, S.	2018	<i>Science of the Total Environment</i>
273	<i>Life cycle assessment as a diagnostic and planning tool for waste management-a case study in a Brazilian municipality</i>	Paes, M.X., Mancini, S.D., De Medeiros, G.A., Bortoleto, A.P., Kulay, L.A.	2018	<i>Journal of Solid Waste Technology and Management</i>
274	<i>Environmental assessment of existing and alternative options for management of municipal solid waste in Brazil</i>	Lima, P.D.M., Colvero, D.A., Gomes, A.P., (...), Schalch, V., Cimpan, C.	2018	<i>Waste Management</i>
275	<i>The availability of life-cycle assessment, water footprinting, and carbon footprinting studies in Brazil</i>	Bodunrin, M.O., Burman, N.W., Croft, J., (...), Maepa, M., Harding, K.G.	2018	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>
276	<i>Consideration of strength and service life in cradle-to-gate life cycle assessment of self-compacting concrete in a maritime area: a study in the Brazilian context</i>	Vieira, D.R., Calmon, J.L., Zulcão, R., Coelho, F.Z.	2018	<i>Environment, Development and Sustainability</i>
277	<i>Exploring lifecycle energy and greenhouse gas emissions of a case study with ambitious energy compensation goals in a cooling-dominated climate</i>	Gomes, V., Saade, M., Lima, B., Silva, M.	2018	<i>Energy and Buildings</i>
278	<i>Impact of greenhouse gases on surface coal mining in Brazil</i>	Silva, M.G., Muniz, A.R.C., Hoffmann, R., Lisboa, A.C.L.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
279	<i>Carbon footprint of transportation habits in a Brazilian university</i>	Barros, M.V., Silva, B.P.A., Piekarski, C.M., (...), Yoshino, R.T., Tesser, D.P.	2018	<i>Environmental Quality Management</i>
280	<i>Life Cycle Assessment of Bioethanol Production from Sweet Potato (<i>Ipomoea batatas</i> L.) in an Experimental Plant</i>	Costa, D., Jesus, J., Virgínio e Silva, J., Silveira, M.	2018	<i>Bioenergy Research</i>
281	<i>Environmental impacts of precision feeding programs applied in pig production</i>	Andretta, I., Hauschild, L., Kipper, M., Pires, P.G.S., Pomar, C.	2018	<i>Animal</i>
282	<i>Steps towards more environmentally sustainable municipal solid waste management – A life cycle assessment study of São Paulo, Brazil</i>	Liikanen, M., Havukainen, J., Viana, E., Horttanainen, M.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>
283	<i>Adoption of photovoltaic systems along a sure path: A life-cycle assessment (LCA) study applied to the analysis of GHG emission impacts</i>	Constantino, G., Freitas, M., Fidelis, N., Pereira, M.G.	2018	<i>Energies</i>
284	<i>Environmental Life Cycle Assessment of industrial pine roundwood production in Brazilian forests</i>	Ferro, F.S., Silva, D.A.L., Icimoto, F.H., Lahr, F.A.R., González-García, S.	2018	<i>Science of the Total Environment</i>
285	<i>Life cycle analysis of macauba palm cultivation: A promising crop for biofuel production</i>	Fernández-Coppel, I.A., Barbosa-Evaristo, A., Corrêa-Guimarães, A., (...), Navas-Gracia, L.M., Martín-Ramos, P.	2018	<i>Industrial Crops and Products</i>
286	<i>Comparative environmental life cycle assessment of conventional vehicles with different fuel options, plug-in hybrid and electric vehicles for a sustainable transportation system in Brazil</i>	de Souza, L.L.P., Lora, E.E.S., Palacio, J.C.E., (...), Renó, M.L.G., Venturini, O.J.	2018	<i>Journal of Cleaner Production</i>

Apêndice 2 – BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
1	1996	Mestrado	Lobo, Yane Ribeiro de Oliveira	Lima, Paulo Correa	Custeio do ciclo de vida utilizando o custeio baseado em atividades	UNICAMP	Engenharia Mecânica
2	1997	Doutorado	Silva, Harrysson Luiz da	Maia, Luiz Fernando Jacintho	Planejamento baseado em casos aplicado na resolução de não-conformidades (NC) ambientais no ciclo de vida de produtos, processos e serviços	UFSC	Engenharia de Produção
3	2000	Mestrado	Salazar, Vera Lúcia Pimentel	Leão, Alcides Lopes	Subsídios para análise do ciclo de vida de assentos à base de fibra de côco e látex	UNESP	Ciências Agrônomicas
4	2000	Mestrado	Kulay, Luiz Alexandre	Silva, Gil Anderi da	Desenvolvimento de modelo de análise de ciclo de vida adequado às condições brasileiras: aplicação ao caso do superfosfato simples.	USP	Engenharia Química
5	2000	Doutorado	Lobo, Yane Ribeiro de Oliveira	Lima, Paulo Correa	Proposta de metodologias de concepção e projeto do produto considerando os aspectos ambientais no ciclo da vida	UNICAMP	Engenharia Mecânica
6	2001	Doutorado	Ugaya, Cassia Maria Lie	Walter, Arnaldo César da Silva	Análise de ciclo de vida : estudo de caso para materiais e componentes automotivos no Brasil	UNICAMP	Engenharia Mecânica
7	2002	Mestrado	Mastella, Deise Viana	Gleize, Philippe	Comparação entre os processos de produção de blocos cerâmicos e de concreto para alvenaria estrutural, através da análise do ciclo de vida	UFSC	Engenharia Civil
8	2003	Mestrado	Pretto, Giovanni	Silva Júnior, Aziz Galvão da	Técnica de análise do ciclo de vida para gerenciamento ambiental de propriedades produtoras de suínos	UFV	Economia Aplicada
9	2003	Mestrado	Sá, José Alfredo Guimarães de	Possamai, Osmar	Análise de valor e avaliação do ciclo de vida: bases para um modelo de apoio à decisão para aproveitar rejeitos de pedreiras	UFSC	Engenharia de Produção
10	2004	Doutorado	Freixo, Osvaldo Magno	Toledo, José Carlos de	Incorporação da gestão dos custos do ciclo de vida ao processo de desenvolvimento do produto da EMBRAER.	UFSCAR	Engenharia de Produção
11	2004	Mestrado	Lucente, Adriano dos Reis	Nantes, José Flávio Diniz	Utilização do método LIDS para identificação de diretrizes visando a análise de impactos ambientais no ciclo de vida de produtos veterinários.	UFSCAR	Engenharia de Produção
12	2004	Mestrado	Pereira, Sibeli Warmling	Soares, Sebastião Roberto	Análise ambiental do processo produtivo de pisos cerâmicos: aplicação de avaliação do ciclo de vida	UFSC	Engenharia Ambiental
13	2004	Doutorado	Kulay, Luiz Alexandre	Silva, Gil Anderi da	Uso da análise de ciclo de vida para a comparação do desempenho ambiental das rotas úmida e térmica de produção de fertilizantes fosfatados	USP	Engenharia Química
14	2004	Mestrado	Ribeiro, Flávio de Miranda	Silva, Gil Anderi da	Inventário de ciclo de vida da geração hidrelétrica no Brasil - Usina de Itaipu: primeira aproximação	USP	Energia
15	2004	Mestrado	Fabi, Andrea Rodrigues	Bizzo, Waldir Antônio	Comparação do consumo de energia e emissão de CO2 entre garrafas de PET e de vidro, utilizando análise ambiental de ciclo de vida	UNICAMP	Engenharia Mecânica
16	2005	Mestrado	Cavalli, Raquel Bertholdo	Gontijo, Leila Amaral	A integração dos requisitos ambientais através de ferramentas para o design do ciclo de vida: uma aplicação no design de móveis em Pinus	UFSC	Engenharia de Produção
17	2005	Doutorado	Ometto, Aldo Roberto	Woodrow Nelson Lopes Roma	Avaliação do ciclo de vida do Álcool etílico hidratado combustível pelos métodos EDIP, exergia e emergia	USP	Hidráulica e Saneamento
18	2005	Mestrado	Silva Junior, Herculano Xavier da	Jannuzzi, Gilberto de Martino	Aplicação das metodologias de análise estatística e de Análise do Custo do Ciclo de Vida (ACCV) para o estabelecimento de padrões de eficiência energética : refrigeradores brasileiros	UNICAMP	Planejamento de Sistemas Energéticos
19	2006	Doutorado	Tavares, Sérgio Fernando	Lamberts, Roberto	Metodologia de análise do ciclo de vida energético de edificações residenciais brasileiras	UFSC	Engenharia Civil
20	2006	Mestrado	Fukurozaki, Sandra Harumi	Seo, Emilia Satoshi Miyamaru	Análise ambiental da célula a combustível de membrana trocadora de prótons sob o enfoque da avaliação do ciclo de vida	USP	Tecnologia Nuclear
21	2006	Doutorado	Brandalise, Loreni Teresinha	Rojas Lezana, Alvaro Guillermo	Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto	UFSC	Engenharia de Produção

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
22	2006	Mestrado	Andrade, Rogério Ferraz Garcia de	Tachibana, Wilson Kendy	Evidenciação dos gastos ambientais do ciclo de vida do produto: uma aplicação do custeio baseado em atividades na indústria eletrônica	USP	Engenharia de Produção
23	2006	Mestrado	Galdiano, Guilherme de Paula	Silva, Gil Anderi da	Inventário do ciclo de vida do papel offset produzido no Brasil.	USP	Engenharia Química
24	2006	Mestrado	Fachinello, Tatiana	Ten Caten, Carla Schwengber	Análise da implantação de um sistema de gestão do ciclo de vida do produto no processo de desenvolvimento de produtos de uma empresa de tecnologia: um estudo de caso	UFRGS	Engenharia de Produção
25	2007	Mestrado	Benedet Júnior, Gilberto	Soares, Sebastião Roberto	Avaliação de intercezezas em inventÁrios do ciclo de vida	UFSC	Engenharia Ambiental
26	2007	Mestrado	Mendonça, Renata Maéry de Lima	Caldeira-Pires, Armando de Azevedo	Avaliação de ciclo de vida do carbono na queima de biodiesel à base de óleo de soja	UNB	Ciências Mecânicas
27	2007	Mestrado	Camargo, André Moreira de	Kulay, Luiz Alexandre	Inventário do ciclo de vida do metanol para as condições brasileiras.	USP	Engenharia Química
28	2007	Doutorado	Santos, Lino José Cardoso	Tenório, Jorge Alberto Soares	Avaliação do ciclo de vida e custeio do ciclo de vida de evaporadores para usinas de açúcar.	USP	Engenharia Metalúrgica
29	2007	Mestrado	Costa, Rosélis Ester da	Lora, Electo Eduardo Silva	Inventário do ciclo de vida do biodiesel obtido a partir do óleo de palma para as condições do Brasil e da Colômbia.	UNIFEI	Engenharia de Energia
30	2007	Mestrado	Oliveira, André Silva	Silva Filho, Luiz Carlos Pinto da	Análise ambiental da viabilidade de seleção de produtos da construção civil através da ACV e do software BEES 3.0	UFRGS	Engenharia Civil
31	2007	Mestrado	Passuello, Ana Carolina Badalotti	Cybis, Luiz Fernando de Abreu	Aplicação da avaliação do ciclo de vida em embalagens descartáveis para frutas: estudo de caso	UFRGS	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
32	2008	Doutorado	Figueiredo, Maria Cléa Brito de	Mota, Francisco Suetônio Bastos	Modelo de avaliação do desempenho ambiental de inovações tecnológicas agroindustriais, considerando conceito de ciclo de vida e a vulnerabilidade ambiental: AMBITEC - ciclo de vida	UFC	Engenharia Civil
33	2008	Mestrado	Sousa, Sabrina Rodrigues	Soares, Sebastião Roberto	Normalização de critérios ambientais aplicados à avaliação do ciclo de vida	UFSC	Engenharia Ambiental
34	2008	Doutorado	Perez, José Antonio Costa	Saad, Antônio Roberto	A aplicação da avaliação do ciclo de vida para análise dos aspectos ambientais que envolvem a reciclagem de sucatas nas usinas siderúrgicas	UNESP	Geociências e Meio Ambiente
35	2008	Mestrado	Reis, Everson Andrade dos	Fernandes, Jorge Henrique Cabral	Um estudo sobre modelos de informações para elaboração de inventários de ciclo de vida da base da cadeia industrial (ICVBCI)	UNB	Ciência da Informação
36	2008	Mestrado	Viana, Marcelo Mendes	Silva, Gil Anderi da	Inventário do ciclo de vida do biodiesel etílico do óleo de girassol.	USP	Engenharia Química
37	2008	Mestrado	Egas, Leonardo	Ino, Akemi	Análise pluridimensional da sustentabilidade do ciclo de vida de um sistema estrutural de cobertura em madeira de Pinus: caso assentamento rural Pirituba II	USP	Arquitetura e Urbanismo
38	2008	Mestrado	Yañez Angarita, Edgar Eduardo	Lora, Electo Eduardo Silva	Avaliação do impacto energético e ambiental da cogeração no balanço energético e no ciclo de vida do biodiesel de óleo de palma africana.	UNIFEI	Engenharia Mecânica
39	2008	Mestrado	Paiva, Luiz Fernando Silva de Castro	Trabasso, Luís Gonzaga	Elaboração de modelo de avaliação do custo do ciclo-de-vida durante projeto conceitual de aeronaves.	ITA	Engenharia Aeronáutica
40	2008	Doutorado	Cavalett, Otavio	Ortega Rodriguez, Enrique	Análise do ciclo de vida da soja	UNICAMP	Engenharia de Alimentos
41	2009	Mestrado	Ribeiro, Fabiana de Araújo	Ligabue, Rosane Angélica	Avaliação do ciclo de vida na indústria calçadista do Rio Grande do Sul	PUC_RS	Engenharia e Tecnologia de Materiais
42	2009	Mestrado	Peruzzi, Iliene Regina Nunes	Aquino, Afonso Rodrigues de	A avaliação do ciclo de vida como ferramenta para a educação ambiental: O uso da redução do desperdício e do aumento da produtividade como indicadores	USP	Tecnologia Nuclear
43	2009	Mestrado	Ramírez, Paola Karina Sánchez	Soares, Sebastião Roberto	Análise de métodos de alocação utilizados em avaliação do ciclo de vida	UFSC	Engenharia Ambiental
44	2009	Mestrado	Ferreira, Sander Renato Lara	Blumenschein, Raquel Neves	O pensamento do ciclo de vida como suporte à gestão dos resíduos sólidos da construção e demolição : exemplo no Distrito Federal e estudos de casos de sucessos no Brasil e no exterior	UNB	Desenvolvimento Sustentável
45	2009	Doutorado	Almeida, Marcelo Costa	Moreira, Jose Roberto	Avaliação social do ciclo de vida de produtos: Proposta de método e avaliação preliminar do Álcool etílico hidratado combustível	USP	Energia

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
46	2009	Doutorado	Ribeiro, Paulo Henrique	Silva, Gil Anderi da	Contribuição ao banco de dados brasileiro para apoio à avaliação do ciclo de vida: fertilizantes nitrogenados.	USP	Engenharia Química
47	2009	Mestrado	Bortolin, Anderson Ricardo	Ometto, Aldo Roberto	Avaliação do ciclo de vida: principais métodos e estudo comparativo entre o cesto de plástico e de inox de uma lavadora de roupa	USP	Engenharia de Produção
48	2009	Mestrado	Rocha, Mateus Henrique	Lora, Electo Eduardo Silva	Uso da análise do ciclo de vida para a comparação do desempenho ambiental de quatro alternativas para tratamento da vinhaça.	UNIFEI	Engenharia Mecânica
49	2009	Mestrado	Sallaberry, Rogério Rodrigues	Cybis, Luiz Fernando de Abreu	Emprego da avaliação do ciclo de vida para levantamento dos desempenhos ambientais do biodiesel de girassol e do óleo diesel	UFRGS	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
50	2009	Mestrado	Santos, Denivaldo Teixeira	Gonçalves, Júlio César	Análise do ciclo de vida dos produtos açúcar e álcool em usinas sucroalcooleira no estado de Mato Grosso do Sul	UFMS	Tecnologias Ambientais
51	2010	Mestrado	Santos, Maria Fernanda Nóbrega dos	Battistelle, Rosane Aparecida Gomes	Análise dos impactos na construção civil: avaliação do ciclo de vida em chapas de partículas para forros	UNESP	Engenharia de Produção
52	2010	Doutorado	Silva, André Luiz Ribeiro Tachard da	Ometto, Aldo Roberto	Desenvolvimento de fatores de normalização de impactos ambientais regionais para avaliação do ciclo de vida de produtos no Estado de São Paulo	USP	Ciências da Engenharia Ambiental
53	2010	Doutorado	Carvalho, Paulo Sérgio Germano	Pimenta, Marcos de Mattos	Estudo aplicado de ACV a sistema de refrigeração por absorção e por compressão de vapor de amônia.	USP	Engenharia Mecânica
54	2010	Mestrado	Allgauer, Katlen	Silva, Gil Anderi da	Emissões de CO2 como parâmetro da avaliação do ciclo de vida do amido de milho plastificado com glicerol destinado à compostagem	UNICAMP	Engenharia Química
55	2011	Mestrado	Sansão, Júlia Hallack	Aguilar, Maria Teresa Paulino	Análise ambiental de alvenarias em blocos: uma discussão baseada na avaliação do ciclo de vida e no desempenho térmico de envoltórias	UFMG	Construção Civil
56	2011	Doutorado	Macedo, Danielly Borges Garcia	Rodrigues, Francisco Carlos	Metodologia de avaliação do ciclo de vida de sistemas construtivos: aplicação em um sistema estruturado em aço	UFMG	Engenharia de Estruturas
57	2011	Doutorado	Kalbusch, Andreza	Ghisi, Eneidir	Método para avaliação do impacto ambiental da substituição de equipamentos convencionais por equipamentos economizadores de água a partir da avaliação do ciclo de vida	UFSC	Engenharia Civil
58	2011	Doutorado	Fukurozaki, Sandra Harumi	Paschoal, Jose Octavio Armani	Avaliação do ciclo de vida de potenciais rotas de produção de hidrogênio: estudo dos sistemas de gaseificação da biomassa e de energia solar fotovoltaica	USP	Energia
59	2011	Mestrado	Olszenski, Francieli Tatiana	Soares, Sebastião Roberto	Avaliação do ciclo de vida da produção de leite em sistema semi extensivo e intensivo: estudo aplicado	UFSC	Engenharia Ambiental
60	2011	Doutorado	Santos, Caio Rubens Gonçalves	Bernucci, Liedi Légi Bariani	Dimensionamento e análise do ciclo de vida de pavimentos rodoviários: uma abordagem probabilística.	USP	Engenharia de Transportes
61	2011	Doutorado	Renó, Maria Luiza Grillo	Lora, Electo Eduardo Silva	Avaliação do balanço energético e dos impactos ambientais do processo de produção de metanol a partir do bagaço de cana-de-açúcar, utilizando a ACV.	UNIFEI	Engenharia Mecânica
62	2012	Mestrado	Nigri, Elbert Müller	Faria, Paulo Eustaquio de	Análise comparativa do ciclo de vida de produtos alimentícios industriais e artesanais da culinária mineira	UFMG	Engenharia de Produção
63	2012	Mestrado	Rodrigues, Maurinice Daniela	Faria, Paulo Eustaquio de	Contribuição da análise ergonômica do trabalho na avaliação social do ciclo de vida de artefatos de pedra sabão: estudo de caso em Santa Rita de Ouro Preto	UFMG	Engenharia de Produção
64	2012	Mestrado	Campos, Felipe Henrique Azevedo	Magalhaes, Aldo Giuntini de	Análise do ciclo de vida na construção civil: um estudo comparativo entre vedações estruturais em painéis pré-moldados e alvenaria em blocos de concreto	UFMG	Construção Civil
65	2012	Mestrado	Souza, Ariane de	Sales, Almir	Avaliação do ciclo de vida da areia em mineradora de pequeno porte, na região de São José do Rio Preto - SP	UFSCAR	Engenharia Urbana
66	2012	Mestrado	Carminatti Júnior, Riberto	Paliari, José Carlos	Análise do ciclo de vida energético de projeto de habitação de interesse social concebido em light steel framing	UFSCAR	Estruturas e Construção Civil

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
67	2012	Mestrado	Silva, Wagner Menezes da	Seferin, Marcus	Avaliação do ciclo de vida do glicerol oriundo da produção de biodiesel e seus processos de purificação	PUC_RS	Engenharia e Tecnologia de Materiais
68	2012	Mestrado	Silva, Sidinei Silvério da	Zapparoli, Irene Domenes	Avaliação do ciclo de vida do etanol combustível : uma análise econômica, social e ambiental	UEL	Economia Regional
69	2012	Mestrado	Costa, Luzia Bouzan Oliveira	Paschoal, Jose Octavio Armani	Avaliação do ciclo de vida da produção de biogás via estação de tratamento de esgoto e uso em célula a combustível de óxido sólido	USP	Energia
70	2012	Doutorado	Souza, Danielle Maia de	Lisboa, Henrique de Melo	Proposta de um modelo de caracterização de impactos do uso da terra, segundo indicadores de biodiversidade, em AICV: cálculo de fatores de caracterização para ecorregiões brasileiras	UFSC	Engenharia Ambiental
71	2012	Mestrado	Alvarenga, Rafael Pazeto	Renófió, Adilson	Subsídios para avaliação do ciclo de vida de modo simplificada da produção agrícola de milho por meio de um estudo de caso	UNESP	Engenharia de Produção
72	2012	Doutorado	Rojas, Silvia Palma	Nogueira, Jorge Madeira	Contribuição do enfoque de ciclo de vida da ecologia industrial na economia do meio ambiente: estudo de caso: etanol derivado de bagaço da cana-de-açúcar	UNB	Economia
73	2012	Mestrado	Miranda, Mariana Maia de	Pacca, Sérgio Almeida	Fator de emissão de gases de efeito estufa da geração de energia elétrica no Brasil: implicações da aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida	USP	Ciências da Engenharia Ambiental
74	2012	Mestrado	Muniz, Vivian Carolina Ferreira	Silva, Gil Anderi da	Análise da fundamentação da avaliação do ciclo de vida consequential.	USP	Engenharia Química
75	2012	Mestrado	Sugawara, Eduardo Toshio	Silva, Gil Anderi da	Comparação dos desempenhos ambientais do B5 etílico de soja e do óleo diesel, por meio da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).	USP	Engenharia Química
76	2012	Mestrado	Viñas, Rafael Selvaggio	Silva, Gil Anderi da	Indicadores de sustentabilidade ambiental sob a ótica da lógica de ciclo de vida.	USP	Engenharia Química
77	2012	Mestrado	Silva, Luciano Pires da	Masuero, Angela Borges	Análise do ciclo de vida energético de habitações de interesse social	UFRGS	Engenharia Civil
78	2012	Mestrado	Müller, Gabriel Timm	Cybis, Luiz Fernando de Abreu	Emprego da pegada hídrica e da análise de ciclo de vida para a avaliação do uso da água na cadeia produtiva do biodiesel de soja	UFRGS	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
79	2012	Doutorado	Lourenço, Maristela Soares	Costa, Stella Regina Reis da	A água na indústria de pescados e no segmento de alimentação coletiva: uso da avaliação do ciclo de vida como ferramenta para o desenvolvimento sustentável	UFRRJ	Ciência e Tecnologia de Alimentos
80	2013	Mestrado	Freitas, Daisy Amed das Chagas de	Ferreira, Elaine	Avaliação ambiental do processo produtivo de aparelhos de ar-condicionado utilizando a ferramenta Análise do Ciclo de Vida (ACV)	UFAM	Engenharia de Produção
81	2013	Mestrado	Rossi, Efigênia	Sales, Almir	Avaliação do ciclo de vida da brita para a construção civil: estudo de caso	UFSCAR	Engenharia Urbana
82	2013	Mestrado	Orlandin, Flávio	Seferin, Marcus	Avaliação do ciclo de vida de unidade produtora de biodiesel a partir de óleo de fritura	PUC_RS	Engenharia e Tecnologia de Materiais
83	2013	Mestrado	Gama Junior, Antônio Claret de Almeida	Carasek, Helena	Diretrizes com base em avaliação do ciclo de vida para redução de emissões de dióxido de carbono em revestimentos de argamassa	UFG	Geotecnia, Estruturas e Construção Civil
84	2013	Mestrado	Galindro, Bruno Menezes	Soares, Sebastião Roberto	Análise técnica e avaliação do ciclo de vida de culturas de produção de microalgas para biodiesel	UFSC	Engenharia Ambiental
85	2013	Mestrado	Alvarenga, Rodrigo Augusto Freitas de	Soares, Sebastião Roberto	Avaliação de métodos de AICV: um estudo de caso de quatro cenários de ração para frangos de corte	UFSC	Engenharia Ambiental
86	2013	Mestrado	Zanghelini, Guilherme Marcelo	Soares, Sebastião Roberto	Estudo de cenários para o pós-uso de um compressor de ar baseado na avaliação do ciclo de vida: influências da fronteira do sistema nos resultados	UFSC	Engenharia Ambiental
87	2013	Doutorado	Léis, Cristiane Maria de	Soares, Sebastião Roberto	Desempenho ambiental de três sistemas de produção de leite no sul do Brasil pela abordagem da avaliação do ciclo de vida	UFSC	Engenharia Ambiental
88	2013	Mestrado	Paes, Michel Xocaira	Mancini, Sandro Donnini	Inventário do ciclo de vida do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de Piedade/SP e projeções de cenários para avaliação de impactos ambientais	UNESP	Engenharia Civil e Ambiental

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
89	2013	Mestrado	Oliveira, Gabriela Cristiana das Chagas Campos de	Caldeira-Pires, Armando de Azevedo	Avaliação do ciclo da vida da produção de biomassa torrefada para a gaseificação	UNB	Ciências Mecânicas
90	2013	Mestrado	Vilela, Frederico Sampaio Vasconcelos	Luz, Sandra Maria da	Avaliação do ciclo de vida da produção industrial de etanol e açúcar: estudo de caso: Usina Jalles Machado S/A	UNB	Ciências Mecânicas
91	2013	Doutorado	Bordignon, Francesco	Kaminski, Paulo Carlos	Modelo de referência para o desenvolvimento de produtos cerâmicos considerando o ciclo de vida total do produto.	USP	Engenharia Mecânica de Projeto e Fabricação
92	2013	Mestrado	Iritani, Diego Rodrigues	Ometto, Aldo Roberto	Gestão do ciclo de vida e por processos de negócio: análise semântica e bibliométrica de suas definições e relações	USP	Engenharia de Produção
93	2013	Mestrado	Dinato, Ricardo Mattos e	Silva, Gil Anderi da	Sistematização dos métodos de contabilização de emissões de gases de efeito estufa sob a ótica do ciclo de vida.	USP	Engenharia Química
94	2013	Mestrado	Romeu, Clarissa Capelas	Silva, Gil Anderi da	Comparação do desempenho ambiental de dois sabonetes cosméticos utilizando a técnica da ACV.	USP	Engenharia Química
95	2013	Mestrado	Arduin, Rachel Horta	Pacca, Sérgio Almeida	Avaliação do ciclo de vida de produtos têxteis: implicações da alocação	USP	Ciências da Engenharia Ambiental
96	2013	Mestrado	Faco, Luciane Costa	Taralli, Cibele Haddad	A inserção de requisitos ambientais na metodologia de projeto em design: investigação dos aspectos a serem considerados no ciclo de vida da lata de alumínio para bebidas no país	USP	Arquitetura e Urbanismo
97	2013	Doutorado	Reichert, Geraldo Antonio	Mendes, Carlos André Bulhões	Apoio à tomada de decisão por meio da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: o caso de Porto Alegre	UFRGS	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
98	2014	Doutorado	Soares, Fabio Rubens	Martins, Gilberto	Avaliação ambiental e econômica comparativa de alternativas tecnológicas de tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos com reaproveitamento energético por meio da avaliação de ciclo de vida	UFABC	Energia
99	2014	Mestrado	Cunha, Renata Nobre da	Moris, Virgínia Aparecida da Silva	Inventário do ciclo de vida do filme BOPP produzido no Brasil	UFSCAR	Engenharia de Produção
100	2014	Doutorado	Munarim, Ulisses	Ghisi, Eneidir	Benefícios ambientais da preservação do patrimônio edificado: análise do ciclo de vida da reabilitação de edificações vs. nova construção	UFSC	Engenharia Civil
101	2014	Mestrado	Santana, Vanessa Mesquita	Soares, Sebastião Roberto	Análise ambiental e econômica de cenários de logística reversa de compressores de ar por meio da avaliação de ciclo de vida	UFSC	Engenharia Ambiental
102	2014	Mestrado	Barreto, Luiz Solon Souza	Soares, Sebastião Roberto	Avaliação ambiental e econômica de ciclo de vida da gestão de resíduos de construção e demolição: disposição em aterros versus valorização dentro da indústria de construção civil	UFSC	Engenharia Ambiental
103	2014	Doutorado	Belettini, Frank	Vinatea Arana, Luis	Análise do Ciclo de Vida (ACV) como indicador de desempenho ambiental no cultivo de camarões marinhos	UFSC	Aquicultura
104	2014	Doutorado	Gianelli, Bruno Fernando	Cruz, Nilson Cristino da	Avaliação de ciclo de vida comparativa dos processos de anodização e oxidação eletrolítica com plasma de liga de alumínio	UNESP	Ciência e Tecnologia de Materiais
105	2014	Mestrado	Labrea, Ferreira, Tainá	Caldeira-Pires, Armando de Azevedo	ACV do transporte rodoviário de carga: impacto das emissões do transporte de veículos ciclomotores na rota Belém-Goiânia	UNB	Desenvolvimento Sustentável
106	2014	Mestrado	Ferreira, Hélio	Leite, Mariangela Garcia Praça	Aplicação metodologia de avaliação do ciclo de vida na produção de polpa de concentrado de minério de ferro.	UFOP	Sustentabilidade
107	2014	Mestrado	Souza, Hugo Henrique de Simone	Esquerre, Karla Patrícia Santos Oliveira Rodríguez	Avaliação do ciclo de vida e influência do tempo de vida útil dos postes de madeira e de concreto do sistema de distribuição de energia elétrica	UFBA	Meio Ambiente, Águas e Saneamento
108	2014	Mestrado	Pavan, Ana Laura Raymundo	Ometto, Aldo Roberto	Análise de modelos de caracterização de impactos do uso da terra para a avaliação de impacto do ciclo de vida e recomendações para subsidiar a aplicação no Brasil	USP	Ciências da Engenharia Ambiental

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
109	2014	Doutorado	Marzullo, Rita de Cassia Monteiro	Matai, Patricia Helena Lara dos Santos	Metodologia para o cálculo da pegada hídrica ecotoxicológica de produtos dentro de uma perspectiva de ACV com uso do GIS: estudo piloto para o etanol hidratado	USP	Energia
110	2014	Mestrado	Marques, Vinícius Martins	Gomes, Luciana Paulo	Avaliação de aspectos e impactos ambientais ao longo do ciclo de vida de telhas de fibrocimento com e sem amianto	UNISINOS	Engenharia Civil
111	2015	Mestrado	Campolina, Juliana Mendes	Moris, Virgínia Aparecida da Silva	Inventário do ciclo de vida do processo de reciclagem de plásticos de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE): um estudo de caso	UFSCAR	Engenharia de Produção
112	2015	Mestrado	Lucas, Kássio Ricardo Garcia	Castro, Cesar de	Avaliação do ciclo de vida do óleo de girassol	UEL	Bioenergia
113	2015	Mestrado	Seó, Hizumi Lua Sarti	Machado Filho, Luiz Carlos Pinheiro	Avaliação do ciclo de vida e estoque de carbono da produção de leite em Pastoreio Racional Voisin	UFSC	Agroecossistemas
114	2015	Doutorado	Ribeiro, Ana Kelly Marinoski	Ghisi, Eneidir	Método para avaliação do impacto ambiental da implantação de sistemas integrados de aproveitamento de água pluvial e água cinza em residências unifamiliares a partir da análise do ciclo de vida	UFSC	Engenharia Civil
115	2015	Doutorado	Cherubini, Edivan	Soares, Sebastião Roberto	Incertezas na avaliação do ciclo de vida: um estudo de caso na suinocultura = Uncertainties in life cycle assessment: case study of swine production	UFSC	Engenharia Ambiental
116	2015	Mestrado	Cruz, Tatiane Tobias da	Silveira, José Luz	Uso da avaliação do ciclo de vida para a determinação na redução de emissões de gases do efeito estufa e do consumo de energia associados a reciclagem de EPS	UNESP	Engenharia Mecânica
117	2015	Doutorado	Reis, Everson Andrade dos	Santos, Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa	Fluxo e tecnologias de informação no contexto brasileiro de inventário de ciclo de vida	UNESP	Ciência da Informação
118	2015	Doutorado	Miller, Katia Broeto	Blumenschein, Raquel Neves	Modelo parametrizado de ACV: aplicação em sistemas construtivos com estudo de caso em vedações verticais	UNB	Arquitetura e Urbanismo
119	2015	Doutorado	Pedroso, Gilson Marafiga	Sposto, Rosa Maria	Avaliação de Ciclo de Vida Energético (ACVE) de sistemas de vedação de habitações	UNB	Estruturas e Construção Civil
120	2015	Mestrado	Sombrio, Catarina Moraes de Oliveira	Blumenschein, Raquel Neves	ACV de painéis de blocos cerâmicos e concreto armado: um exercício de aplicação do manual do ILCD	UNB	Arquitetura e Urbanismo
121	2015	Mestrado	Filleti, Remo Augusto Padovezi	Silva, Eraldo Jannone da	Modelo dinâmico de inventário de ciclo de vida (ICV) de processo unitário discreto de manufatura: um estudo de caso com retificação cilíndrica externa	USP	Engenharia de Produção
122	2015	Mestrado	Oliveira, Lidiane Santana	John, Vanderley Moacyr	Avaliação do ciclo de vida de blocos de concreto do mercado brasileiro: alvenaria e pavimentação.	USP	Engenharia Civil
123	2015	Mestrado	Mendes, João Múcio Amado	Lemos, Patricia Faga Iglecias	Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto na cadeia de resíduos eletroeletrônicos	USP	Direito Civil
124	2015	Doutorado	Puglieri, Fabio Neves	Ometto, Aldo Roberto	Proposta de um modelo de planejamento estratégico ambiental com visão de ciclo de vida	USP	Engenharia de Produção
125	2015	Mestrado	Locatelli, Eduarda Tarossi	Montaño, Marcelo	Aplicação da avaliação de impactos do ciclo de vida para determinação de impactos do uso da terra associados à expansão da cana-de-açúcar na UGRHI Tietê-Jacaré (SP)	USP	Ciências da Engenharia Ambiental
126	2015	Mestrado	Mersoni, Cristina	Reichert, Geraldo Antônio	Avaliação do ciclo de vida como técnica de apoio à decisão no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Garibaldi/RS	UCS	Engenharia e Ciências Ambientais
127	2015	Mestrado	Souza, Lidiane La Picirelli de	Lora, Electo Eduardo Silva	Avaliação do ciclo de vida do sistema veículo/combustível no Brasil.	UNIFEI	Engenharia de Energia
128	2015	Mestrado	Villalba, Nestor Masamune Kanazawa	Consoli, Nilo Cesar	Durabilidade, rigidez e análise do ciclo de vida de um solo dispersivo estabilizado com cal	UFRGS	Engenharia Civil
129	2015	Doutorado	Zortea, Rafael Batista	Cybis, Luiz Fernando de Abreu	Avaliação da sustentabilidade do biodiesel da soja no Rio Grande do Sul: uma abordagem de ciclo de vida	UFRGS	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
130	2015	Mestrado	Andrade, Marina Fernandes Cosate de	Morales, Ana Rita	Estudo da avaliação de ciclo de vida do PLA : comparação entre a reciclagem química, mecânica e compostagem	UNICAMP	Engenharia Química
131	2015	Mestrado	Rosado, Laís Peixoto	Santos, Carmenlucia	Avaliação do ciclo de vida de alternativas para o gerenciamento integrado de resíduos da construção civil do município de Limeira/SP, Brasil	UNICAMP	Tecnologia

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
132	2016	Mestrado	Coelho, Felipe Zanellato	Gama, João Luiz Calmon Nogueira da	Avaliação do ciclo de vida crade-to-gate de misturas de concretos autoadensáveis com incorporação de resíduos e subprodutos industriais	UFES	Engenharia Civil
133	2016	Mestrado	Vinhal, Laís David	Barreto, Douglas	Estudo de indicadores ambientais de blocos cerâmicos com base em avaliação do ciclo de vida, considerando o contexto brasileiro	UFSCAR	Estruturas e Construção Civil
134	2016	Doutorado	Motta, Wladimir Henriques	Issberner, Liz-Rejane	Ciclo de vida do produto e a geração de ecoinovações: desafios para o Brasil	UFRJ	Ciência da Informação
135	2016	Doutorado	Costa, Ronaldo Silvestre da	Santos, Carlos Alexandre dos	Quantificação das emissões de gases de efeito estufa para veículos de coleta de resíduos domiciliares abastecidos com GNV e Diesel-B5 utilizando avaliação de ciclo de vida (ACV)	PUC_RS	Engenharia e Tecnologia de Materiais
136	2016	Mestrado	Malfatti, Vinícios Meneguzzi	Seferin, Marcus	Comparativo da avaliação de ciclo de vida de três calçados esportivos	PUC_RS	Engenharia e Tecnologia de Materiais
137	2016	Mestrado	Perfeito, Perivaldo Alves	Seferin, Marcus	Avaliação do ciclo de vida de uma habitação de interesse social construída a partir de contêineres marítimos reciclados	PUC_RS	Engenharia e Tecnologia de Materiais
138	2016	Doutorado	Montes, Maria Andrea Triana	Lamberts, Roberto	Abordagem integrada no ciclo de vida de habitação de interesse social considerando mudanças climáticas	UFSC	Engenharia Civil
139	2016	Mestrado	Pereira, Swilann Mendes	Ferreira, João Carlos Espíndola	Determinação da energia descartada e da emissão de CO2 ao longo do ciclo de vida de produtos eletrônicos tendo em vista a obsolescência programada: um estudo de caso de notebooks	UFSC	Engenharia Mecânica
140	2016	Mestrado	Saramento, Emanuela	Finotti, Alexandra Rodrigues	Gestão de resíduos químicos em uma instituição de ensino superior: aplicação dos princípios do pensamento sistêmico e de ciclo de vida	UFSC	Engenharia Ambiental
141	2016	Mestrado	Costa, Lucilene Gonçalves da	Ferreira, João Carlos Espíndola	Benchmarking da sustentabilidade: um método para diagnóstico de práticas e performances aplicado ao gerenciamento do final do ciclo de vida de produtos eletrônicos	UFSC	Engenharia Mecânica
142	2016	Mestrado	Bilar, Maíra Miguel	Cherif, Malik	Análise do ciclo de vida de um sistema vertical de vedação com adição de cinza pesada	UFSC	Engenharia Civil
143	2016	Doutorado	Stafford, Fernanda do Nascimento	Hotza, Dachamir	Desempenho ambiental da indústria de cimento portland por meio da avaliação de ciclo de vida: três estudos de caso	UFSC	Engenharia dos Materiais
144	2016	Mestrado	Bittar, Paulo Abdala	Erasmus, Eduardo Andrea Lemus	Avaliação do desempenho ambiental e energético do ciclo de vida do etanol produzido a partir da batata doce cultivada no estado do Tocantins	UFT	Ciências Florestais e Ambientais
145	2016	Mestrado	Zanatta, Jacira Aparecida de Souza Wagner	Bernardin, Adriano Michael	Análise do ciclo de vida de granalha de aço utilizada em jateamento de peças metálicas	UNESC	Ciências Ambientais
146	2016	Mestrado	Caldas, Lucas Rosse	Sposto, Rosa Maria	Avaliação do ciclo de vida energético e de emissões de CO2 de uma edificação habitacional unifamiliar de light steel framing	UNB	Estruturas e Construção Civil
147	2016	Mestrado	Caldeira, Débora Mara	Sposto, Rosa Maria	Avaliação do ciclo de vida energético na fase de pré-uso de telhas termoacústicas com poliestireno expandido para edificação habitacional no DF	UNB	Estruturas e Construção Civil
148	2016	Mestrado	Murbach Junior, Eduardo	Mancini, Sandro Donnini	Avaliação de Ciclo de Vida em processo de fabricação de rolamentos	UNESP	Engenharia Civil e Ambiental
149	2016	Mestrado	Silva, Valdir Bernardino da	Santos, Nataly Albuquerque dos	Avaliação do potencial energético da cana energia e do ciclo de vida da produção de eletricidade via combustão da biomassa	UFPB	Desenvolvimento e Meio Ambiente
150	2016	Mestrado	Funes, Rodrigo Hartkoff	Pacca, Sérgio Almeida	Avaliação do ciclo de vida e pegada de carbono da reciclagem de CO2 em um sistema de produção de etanol de cana-de-açúcar	USP	Sustentabilidade
151	2016	Mestrado	Veiga, Eduarda Regina da	Sanches, Regina Aparecida	Avaliação de ciclo de vida de confeccionado de poliamida desde a obtenção da matéria-prima até o descarte final utilizando o software LCA SimaPro 8.1.16 Faculty	USP	Têxtil e Moda
152	2016	Mestrado	Paiva, Renato Inhasz	Siniggalli, Paulo Antonio de Almeida	Informação ambiental sobre produtos para o consumo sustentável: os métodos de avaliação de impacto do ciclo de vida sob a ótica da sustentabilidade forte	USP	Ciência Ambiental

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
153	2016	Doutorado	Bento, Ricardo Couceiro	Rossignolo, João Adriano	Análise do desempenho ambiental de estruturas de concreto armado: uso da avaliação do ciclo de vida (ACV) no processo decisório do dimensionamento	USP	Arquitetura e Urbanismo
154	2016	Doutorado	Silva, Diogo Aparecido Lopes	Ometto, Aldo Roberto	Gestão do ciclo de vida de produtos por meio da avaliação e o monitoramento ambiental de processos de manufatura: procedimento e estudos de caso	USP	Engenharia de Produção
155	2016	Mestrado	Scachetti, Michelle Tereza	Ometto, Aldo Roberto	Avaliação consequencial do ciclo de vida: discussão e aplicação comparativa com a abordagem atribucional	USP	Engenharia de Produção
156	2016	Mestrado	Guardia, Mariana	Ometto, Aldo Roberto	Proposta de integração de práticas da engenharia e gestão do ciclo de vida nas etapas da produção mais limpa	USP	Engenharia de Produção
157	2016	Mestrado	Donke, Ana Cristina Guimarães	Matai, Patricia Helena Lara dos Santos	Avaliação de desempenho ambiental e energético da produção de etanol de cana, milho e sorgo em uma unidade integrada, segundo a abordagem do ciclo de vida	USP	Energia
158	2016	Mestrado	Freitas, Lamec Sampaio de	Oliveira, Mona Lisa Moura de	Modelagem da gaseificação e da pirólise da casca da castanha de caju em estudos de ACV na geração de energia	UECE	Ciências Físicas Aplicadas
159	2016	Mestrado	Henríquez, Aline Isabel Melo	Lora, Electo Eduardo Silva	Análise de Ciclo de Vida (ACV) de Sistemas Integrados de Tratamento e disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos para cidades de médio porte.	UNIFEI	Engenharia de Energia
160	2016	Doutorado	Silva, Ana Paula Moni	Lora, Electo Eduardo Silva	Lodo de Leito de Secagem (LLS): Caracterização, aproveitamento energético e avaliação do Ciclo de Vida.	UNIFEI	Engenharia Mecânica
161	2017	Mestrado	Vieira, Lucas Leonardo dos Santos Andreoli	Soares, Sebastião Roberto	Caracterização dos modelos de construção de inventário de ciclo de vida	UFSC	Engenharia Ambiental
162	2017	Mestrado	Silva, Renathielly Fernanda da	Prior, Maritane	Avaliação do ciclo de vida energético e de emissões de CO2 de sistemas de vedações para uma habitação rural de interesse social	UNIOESTE	Engenharia de Energia na Agricultura
163	2017	Mestrado	Figueiredo, Camilla Furtado de	Silva, Kelly Cristiane Gomes da	Aplicação da avaliação do ciclo de vida como critério de seleção para materiais utilizados em construções sustentáveis	UFPB	Energias Renováveis
164	2017	Mestrado	Martins, Wanessa Alves	Nóbrega, Claudia Coutinho	Avaliação do ciclo da vida do programa de coleta seletiva do Município de João Pessoa- PB, Brasil	UFPB	Engenharia Civil e Ambiental
165	2017	Mestrado	Souza, Luciana de Paula	Motta, Rosângela dos Santos	Uso integrado das ferramentas de análise do ciclo de vida e de análise do custo do ciclo de vida em pavimentação.	USP	Engenharia de Transportes
166	2017	Mestrado	Savietto, Júlia Panzarin	Furlan, Ana Paula	Análise de impactos ambientais da restauração de um pavimento asfáltico pela Avaliação do Ciclo de Vida	USP	Engenharia de Transportes
167	2017	Mestrado	Pereira, Paulo Henrique da Silva	Calijuri, Maria do Carmo	Dimensionamento e avaliação do ciclo de vida (ACV) da produção de biodiesel por microalgas cultivadas em vinhaça em uma usina sucroalcooleira	USP	Hidráulica e Saneamento
168	2017	Mestrado	Oliveira, Erika Tatiane de	Pontes, André Teixeira	Avaliação do impacto ambiental na produção das cédulas de cinquenta reais através da metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)	UFF	Sistemas de Gestão
169	2017	Mestrado	Nogueira, Carolina Flávia Freitas de Alvarenga	Leuzinger, Márcia	Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e instrumentos jurídicos das logística reversa: novas modalidades da Política Nacional de Resíduos Sólidos e aplicações	UNICEUB	Direito
170	2017	Mestrado	Moraga, Gustavo Longaray	Kirchheim, Ana Paula	Avaliação do ciclo de vida e simulação termoenergética em unidade habitacional unifamiliar do Programa Minha Casa Minha Vida	UFRGS	Engenharia Civil
171	2017	Mestrado	Almeida, Cássio Florisbal de	Cybis, Luiz Fernando de Abreu	Avaliação do ciclo de vida : estudo de caso em uma usina termelétrica biocombustível na Amazônia	UFRGS	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
172	2018	Mestrado	Vieira, Víctor Hugo Argentino de Moraes	Matheus, Dácio Roberto	Impactos ambientais do ciclo de vida da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos e o caso da Região Metropolitana de São Paulo	UFABC	Ciência e Tecnologia Ambiental

Item	Data	Tipo	Autor	Orientador	Título	Instituição	Programa de Pós-Graduação em
173	2018	Mestrado	Caliman, Rafaella Ribeiro	Rosa, Rodrigo de Alvarenga	Proposta de um Método Baseado na Abordagem Well-to-wheel para Calcular e Avaliar As Emissões de Poluentes Atmosféricos e GEE Durante o Ciclo de Vida dos Combustíveis Utilizados Por Locomotivas	UFES	Engenharia Civil
174	2018	Mestrado	Sartori, Thaís Gonçalves	Gama, João Luiz Calmon Nogueira da	Medidas de Retrofit em Edifícios Existentes Típicos de um Bairro: Desempenho e Análise do Ciclo de Vida Energético	UFES	Engenharia Civil
175	2018	Mestrado	Mello, Robson Zulcão	Gama, João Luiz Calmon Nogueira da	Avaliação do Ciclo de Vida da Utilização do Resíduo do Beneficiamento de Rochas Ornamentais em Materiais de Construção Civil à Base de Cimento.	UFES	Engenharia Civil
176	2018	Mestrado	Garcia, Fabricio Leon	Moris, Virgínia Aparecida da Silva	Comparação entre a moldagem por injeção e a manufatura aditiva utilizando materiais poliméricos reciclados: Um estudo de acv	UFSCAR	Engenharia de Produção
177	2018	Mestrado	Kiss, Beatriz Cristina Koszka	Di Serio, Luiz Carlos	Análise da aplicação do pensamento de ciclo de vida na gestão empresarial: estudo de casos brasileiros	FGV	Administração de Empresas
178	2018	Doutorado	Maciel, Vinícius Gonçalves	Seferin, Marcus	Avaliação do ciclo de vida de poli(líquidos iônicos) imidazólicos sintetizados por fotopolimerização em manufatura aditiva	PUC_RS	Engenharia e Tecnologia de Materiais
179	2018	Mestrado	Andrade, Edilene Pereira	Nunes, Ana Bárbara de Araújo	Regionalização para o semiárido brasileiro de método de avaliação de ciclo de vida para escassez hídrica	UFC	Engenharia Civil: Saneamento Ambiental
180	2018	Mestrado	Miranda, Amauri Ghellere Garcia	Souza, Samuel Nelson Melegari de	Estudo de ciclo de vida de gerador eólico de pequeno porte utilizado em propriedade rural	UNIOESTE	Engenharia de Energia na Agricultura
181	2018	Mestrado	Dutra, Ana Carolina	Gianelli, Bruno Fernando	Impactos ambientais de uma unidade agropecuária estimados pela avaliação do ciclo de vida	UNESP	Ciências Ambientais
182	2018	Doutorado	Paes, Michel Xocaira	Medeiros, Gerson Araujo de	Gestão de resíduos sólidos urbanos: integração de indicadores ambientais e econômicos por meio da avaliação do ciclo de vida	UNESP	Ciências Ambientais
183	2018	Mestrado	Barbieri, Renata	Santos, David Ferreira Lopes	Ecoinoação a partir da avaliação do ciclo de vida de produto no setor de medicamento veterinário homeopático	UNESP	Administração
184	2018	Mestrado	Braga, Núbia Karla Mendes	Sposto, Rosa Maria	Potencial de aquecimento global de paredes de concreto a partir da avaliação do ciclo de vida	UNB	Estruturas e Construção Civil
185	2018	Mestrado	Scalabrini, Ricardo Barbosa	Luz, Sandra Maria da	Avaliação de ciclo de vida de computadores desktop considerando diferentes monitores e cenários de fim de vida	UNB	Ciências Mecânicas
186	2018	Doutorado	Pazetto, Valéria Maria de Figueiredo	Gonzalez, Joaquim Carlos	Análise de ciclo de vida para produtos moveleiros com vistas às compras públicas sustentáveis	UNB	Ciências Florestais
187	2018	Mestrado	Gláucia Santos Buchmann	Taqueda, Maria Elena Santos	Comparação dos impactos ambientais de formulações de tintas com a aplicação da avaliação do ciclo de vida.	USP	Engenharia Química
188	2018	Doutorado	Resende, Juliana Daíia	Pacca, Sérgio Almeida	Avaliação do ciclo de vida ambiental e econômica de sistemas descentralizados de tratamento de esgoto envolvendo wetlands construídos	USP	Sustentabilidade
189	2018	Doutorado	Braga, Tiago Emmanuel Nunes	Simeão, Elmira Luzia Melo Soares	Modelo conceitual para gestão da informação tecnológica no Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida	UNB	Ciência da Informação
190	2018	Mestrado	Cañote, Susan Johana Benites(NA)	Lora, Electo Eduardo Silva	Caracterização da Biodigestão de Lodos UASB e de Lodos Ativados e ACV do Aproveitamento Energético do Biogás Resultante.	UNIFEI	Engenharia de Energia
191	2018	Doutorado	Florindo, Thiago José	Pinto, Andrea Troller	Aplicação de métodos de tomada de decisão multicritério para gestão do ciclo de vida: sustentabilidade na cadeia produtiva da carne bovina brasileira	UFRGS	Agronegócios