

Reuna

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA (ACV): ANÁLISE DA PRODUÇÃO ACADÊMICA EM EVENTOS BRASILEIROS QUALIS ADMINISTRAÇÃO NO PERÍODO 2000-2010

LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA): ACADEMIC PRODUCTION ANALYSIS IN MANAGEMENT EVENTS IN BRAZILIAN QUALIS PERIOD 2000-2010

Mario Roberto dos Santos

Universidade Nove de Julho, Brasil.

Endereço: R. Joaquim Casemiro, 397. CEP 09890-050 São Bernardo do.Campo, SP. Brasil. Fone: +55(11) 43418691

Email: mario.rsantos@terra.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4049325310859702>

Maria Tereza Saraiva de Souza

Centro Universitário FEI, Brasil.

Endereço: Al. Ministro Rocha Azevedo, 644 Jardim Paulista. CEP 01410-000 São Paulo, SP, Brasil. Fone: +55(11) 99990-7997

Email: mariateresasaraivas@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8996641808269820>

Cláudia Echevengúá Teixeira

Universidade Nove de Julho, Brasil.

Endereço: Av. Francisco Matarazzo, 612, Água Branca. CEP 05001-000 São Paulo, SP. Brasil - Fone: +55(11) 3665-9308

Email: ceteixeira10@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4049325310859702>

Agência de Financiamento: FAP UNINOVE

Submissão: **Aprovação:** . **Última revisão:** . **Publicação:** 30/09/13. **Sistema de avaliação:** *Double blind review*. Centro Universitário UNA, Belo Horizonte -MG, Brasil. Editor geral Prof. Dr. Mário Teixeira Reis Neto, Co editora Prof^a. Dra. Wanyr Romero Ferreira

Este artigo encontra-se disponível no endereço eletrônico:
<http://revistas.una.br/index.php/reuna/article/view/71>

Resumo

O objetivo deste trabalho foi investigar o perfil das pesquisas e a evolução do tema Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), as abordagens metodológicas, as características de autoria e a participação das Instituições de Ensino Superior IESs em eventos nacionais da área de Administração. Os seis eventos selecionados são classificados pelo sistema Qualis/Capes: Enanpad, Enegep, Engema, Semead, Sgit e Simpoi. O levantamento dos artigos publicados nesses eventos foi realizado no período de 2000 a 2010, utilizando-se “ciclo de vida” como palavra-chave para busca. Entre os 884 artigos encontrados sobre ciclo de vida no período de 11 anos, somente 37 artigos utilizaram total ou parcialmente a metodologia ACV. O tema mais abordado pelos autores foi o uso da ACV como um método de gestão ambiental (48,6%); em seguida a aplicação de ACV em produtos ou bens (37,8%); desenvolvimento metodológico (10,8%) e um estudo bibliométrico. O Enegep publicou a maioria dos

artigos (24), seguido do Engema (11), predominaram as pesquisas qualitativas com 19 publicações. Pela quantidade de artigos publicados, verificou-se que os estudos do tema ACV ainda não estão sendo desenvolvidos em pesquisas acadêmicas na área de Administração no Brasil.

Palavras-chave: Avaliação do ciclo de vida (ACV). Gestão ambiental. Normas NBR ISO.

Abstract

The aim of this study was to investigate the research's profile and development of the theme Life Cycle Assessment (LCA), methodological approaches, the characteristics of authors and the IES' participation in national events in the Administration's area. We selected six events classified by the Qualis system: Enanpad, Enegep, Engema, Semead, Sgit and Simpoi. The survey was conducted of articles published in the 2000 to 2010 period using "life cycle" as a keyword to search. Among the 884 articles found on the life cycle period of 11 years only 37 articles used whole or partly the LCA methodology. The issue most discussed by the authors was the use of LCA as a tool for environmental management (48.6%), then the application of LCA in products or goods (37.8%), methodological development (10.8%) and one bibliometric study. The Enegep published the most articles (24) followed by Engema (11), there were more qualitative research with 19 publications. For the number of articles published, it was found that LCA studies of the topic in the administration's research area are not yet fully developed in academia.

Key words: Life cycle assessment (LCA). Environmental management. NBR ISO standards.

1. Introdução

Proporcionar à sociedade todos os bens e serviços necessários para a sua sobrevivência contribuiu para uma ampla gama de impactos ambientais, causando o aquecimento global, mudança climática, destruição da camada de ozônio, acidificação do solo, influências toxicológicas sobre a saúde humana, geração de resíduos, emissões de gases e o consumo de recursos. Esses impactos ambientais ocorrem nas diversas etapas do ciclo de vida de um produto desde a extração da matéria-prima, aquisição de energia, produção e fabricação, utilização, reutilização, reciclagem, até a eliminação final. A aceleração do desenvolvimento tecnológico, a rápida obsolescência dos produtos e o conseqüente aumento do consumo induzem a redução do tempo de vida útil e o descarte prematuro de produtos (REBITZER *et al.*, 2004).

Em todas as etapas do ciclo, é necessário desenvolver e implantar mecanismos para evitar impactos ambientais, tais como: limitar o uso de substâncias perigosas e o desperdício de matéria e energia, de acordo com os preceitos do *ecodesign* e da Produção Mais Limpa (KNIGHT; JENKINS, 2009; LUTTROPP; LAGERSTEDT, 2006). A vida útil de um bem de consumo é limitada, sendo a maioria dos produtos descartada como resíduos. O destino final de muitos produtos pós-consumo é

realizado de forma inadequada. Na era da ecologia industrial, é condição intrínseca fechar o “ciclo de vida”, que vai da obtenção de matérias-primas e insumos, passando pelo desenvolvimento do produto, processo produtivo, consumo até sua disposição final (GIANNETTI; ALMEIDA, 2006).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, dispõe sobre a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos. Essa política abrange as responsabilidades dos geradores, incluindo o ciclo de vida do produto desde a obtenção de matérias-primas e insumos, seu processo produtivo, seu desenvolvimento, o consumo até sua disposição final ambientalmente adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, além de minimizar os impactos ambientais (PNRS, 2010).

Essa abordagem representa um grande desafio, pois gera uma expectativa de que poderão ocorrer avanços significativos na gestão de resíduos no país, pela introdução do compartilhamento de responsabilidades pelo ciclo de vida dos produtos de todos os *stakeholders* envolvidos na cadeia, tais como: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e poder público.

Muitos métodos, técnicas, abordagens e instrumentos têm sido desenvolvidos para permitir a avaliação e a aferição dos impactos ambientais de produtos e processos, tais como Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), Avaliação Ambiental Estratégica, Avaliação de Risco Ambiental, Análise de Custo-Benefício, Análise de Fluxo de Materiais e Pegada Ecológica (FINNVEDEN *et al.*, 2009), Auditorias Ambientais, Rótulos Ambientais, Avaliação de Desempenho Ambiental, entre outros (BARBIERI, 2007).

Entre os métodos citados, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma metodologia de gestão ambiental aplicável a um produto, no caso, um bem ou um serviço. Esse método de gestão ambiental dedica-se a avaliar todos os estágios de vida de um produto, desde a origem dos recursos no meio ambiente, até a disposição final dos resíduos de materiais após o uso, passando por todas as etapas intermediárias, como beneficiamento, transportes, estocagens entre outras, isto é, do berço ao túmulo (*cradle to grave*) (BARBIERI, 2007; FINNVEDEN *et al.*, 2009; REBITZER *et al.*, 2004).

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) foi criada nos EUA, em 1970, como uma sistemática de abordagem para avaliação do uso de recursos e de energia, e as consequências associadas a esse uso no ar, na água e no solo (FRANKLIN, 1995). Por meio desse método é possível avaliar os impactos ambientais do uso desses recursos e os diversos danos causados pela poluição gerada nesse processo (DZIEDZIC; SILVA, 2010).

Embora a metodologia de ACV não seja algo novo, o interesse por essa técnica tem aumentado e, por esse motivo, desenvolveu-se rapidamente durante os anos de 1990 e atingiu um certo nível de padronização (FINNVEDEN, 1999; FINNVEDEN; EKVALL, 1998). Para Silva e Kulay (2010, p. 330), “[...] embora a ACV encontrar-se ainda em fase de evolução no que se refere a alguns de seus componentes, o interesse por ela tem aumentado em seus mais variados usos [...]” e está se tornando uma ferramenta cada vez mais utilizada na gestão ambiental de tecnologias, produtos e serviços (DENG; BABBIT; WILLIAMS, 2011).

A Comunidade Europeia utiliza, desde meados da década de 1980, a ACV como um instrumento para auxiliar a regulamentação pública ambiental (BARBIERI, 2007) e teve o reconhecimento de sua importância tanto na gestão ambiental quanto na prevenção da poluição pela padronização de procedimentos impostos pela *International Organization for Standardization* – ISO (SILVA; KULAY, 2010). No Brasil, a ACV é orientada pelas normas NBR ISO 14040 - Gestão ambiental – avaliação do ciclo de vida – princípios e estrutura da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (ABNT, 2009a) e NBR ISO 14044 - Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações (ABNT, 2009b).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é investigar o perfil das pesquisas e a evolução do tema ACV em eventos nacionais da área de Administração. Os eventos selecionados foram: Encontro Nacional da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração (Enanpad), Encontro Nacional de Engenharia de Produção (Enegep), Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (Engema), Seminários em Administração (Semead), Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica (Sgit), Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (Simpoi). O levantamento de dados foi realizado no período de 2000 a 2010.

A estrutura do trabalho está delineada em mais quatro seções, além desta seção introdutória. Na seção dois é apresentada a fundamentação teórica, que aborda a evolução do tema avaliação do ciclo de vida, as normas ABNT que a fundamentam e algumas pesquisas bibliométricas nacionais sobre o tema. A terceira seção aborda os procedimentos metodológicos adotados no estudo: coleta e análise dos dados. A quarta seção apresenta os resultados da pesquisa e faz a análise e discussão desses resultados. Na última seção, nas considerações finais, são sintetizadas as principais conclusões e apresentadas as limitações da pesquisa e recomendações para estudos futuros.

2. Referencial teórico

Nesta seção serão discutidos os conceitos e o método de Avaliação de Ciclo de Vida, as normas ABNT ISO 14040 e ISO 14044 e os estudos bibliométricos sobre o tema.

2.1 Avaliação do ciclo de vida

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) ou também chamada de Análise de Ciclo de Vida por alguns autores brasileiros, como Chehebe (2002), e conhecida internacionalmente por *Life Cycle Assessment* (LCA), é uma metodologia de avaliação de impacto ambiental. O método de ACV está descrito pela norma NBR ISO 14040 – Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura (ABNT, 2009a) e pela norma NBR ISO 14044 - Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações (ABNT, 2009b).

A norma NBR ISO 14040 propõe-se a subsidiar a identificação de oportunidades para a melhoria do desempenho ambiental de produtos nos respectivos ciclos de

vida; o nível de informação dos tomadores de decisão na indústria e nas organizações governamentais ou não-governamentais; a seleção de indicadores de desempenho ambiental relevantes e o marketing, conforme mostrado na FIG. 1. A norma define ACV como compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto do seu ciclo de vida (ABNT, 2009a). A norma NBR ISO 14044 cancelou e substituiu as normas ABNT NBR ISO 14041, 14042 e 14043 e abrange dois tipos de estudo: avaliação do ciclo de vida (ACV) e inventário do ciclo de vida (ICV). Observa-se que estudos de ICV são semelhantes aos estudos de ACV, mas excluem a fase de Avaliação do impacto do ciclo de vida (AICV) (ABNT, 2009b).

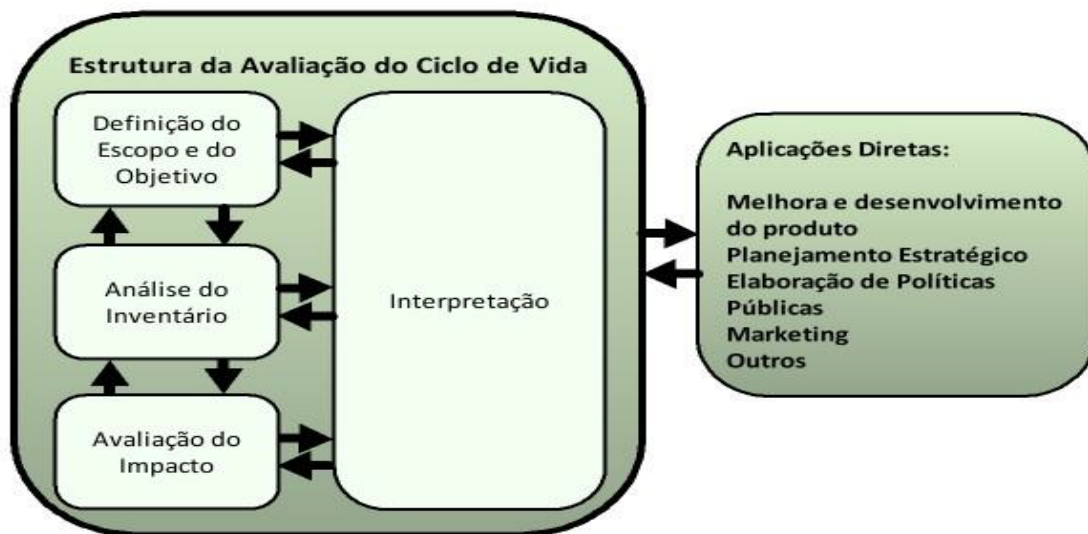


FIGURA 1 – Estrutura da ACV
Fonte: ABNT (2009a).

A ACV é composta por quatro fases: definição do objetivo e escopo; análise de inventário de ciclo de vida (ICV); avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV); e interpretação do ciclo de vida. A definição do objetivo e escopo inclui a delimitação (fronteira) do sistema relacionado ao produto, sua unidade de processo, metodologia e procedimentos necessários. A análise do inventário tem como objeto a definição das categorias de dados, preparação e coleta de dados, validação dos dados, relacionamento dos dados às unidades do processo e unidades funcionais e refinamento dos limites do sistema e alocação. A avaliação de impacto do ciclo de vida é a fase da seleção e definição das categorias de impactos ambientais, incluindo classificação, caracterização, normalização e atribuições de pesos. A interpretação do ciclo de vida envolve a identificação e avaliação dos resultados quanto à integridade, à sensibilidade e à consistência das informações, com as devidas conclusões, limitações, recomendações e tomada de decisão.

A ACV surge como uma “abordagem” que permite introduzir a variável ambiental desde a concepção (planejamento e projeto), manufatura, uso (desempenho) até o descarte (perda de uso) de um produto e/ou serviço, avaliando os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida. Essa abordagem, teoricamente, deve estar embutida na concepção dos projetos e serviços ainda na fase de planejamento. Ou seja, além de aspectos técnicos e econômicos as decisões são pautadas por

variáveis ambientais que permitam, por exemplo, a escolha de matérias-primas de baixo impacto ambiental, de linhas de produção com eficiência energética, o uso de fontes alternativas de energia, qualidade, durabilidade, a capacidade de reciclagem do produto e uma previsão do que fazer com o produto no fim do seu uso e desempenho. Dessa forma, no ciclo do produto e ou serviço, os impactos ambientais podem ser analisados e avaliados, para que escolhas ambientalmente adequadas possam ser tomadas (CHEHEBE, 2002).

2.2 Avaliação do ciclo de vida no Brasil

A primeira atividade formal relacionada à ACV no Brasil foi a criação, em 1994, do Grupo de Apoio à Normalização (Gana), cujo objetivo foi viabilizar a participação do Brasil na elaboração das normas ambientais (SILVA; KULAY, 2010). O primeiro estudo de ACV realizado no país foi executado no Centro de Tecnologia de Embalagens (Cerea) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), em 1999, conforme Madi *et al.* (1999 *apud* SILVA, KULAY, 2010).

A política governamental tem incentivado a ACV, sendo que o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro, por meio da Resolução nº 4 de 15/12/2010, aprovou o Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (PBACV). O objetivo desse programa é dar continuidade e sustentabilidade às ações de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) no Brasil, apoiar o desenvolvimento sustentável e a competitividade ambiental da produção industrial brasileira e promover o acesso aos mercados interno e externo (PBACV, 2010).

O programa tem como meta: (1) implantar no país um sistema reconhecido em âmbito internacional, capaz de organizar, armazenar e disseminar informações padronizadas sobre inventários do Ciclo de Vida da produção industrial brasileira; (2) disponibilizar e disseminar a metodologia de elaboração de inventários brasileiros; (3) elaborar os inventários base da indústria brasileira; (4) apoiar o desenvolvimento de massa crítica em ACV; (5) disseminar e apoiar mecanismos de disseminação de informações sobre o pensamento do ciclo de vida; (6) intervir e influenciar nos trabalhos de normalização internacional e nacional afetos ao tema; (7) identificar as principais categorias de impactos ambientais para o Brasil (PBACV, 2010).

A pesquisa realizada por Lima (2007), que tinha como um dos seus objetivos específicos avaliar o estágio da ACV no Brasil, encontrou no período de 1997 a 2006, 47 dissertações e 17 teses. Classificou somente três dissertações como da área de Administração, sendo a maioria dos estudos, 26 (55,3%), proveniente das Engenharias. Entre as 17 teses, nenhuma é da área de Administração e 14 (82,4%) são também de Engenharia. O estudo revelou ainda que a primeira tese sobre ACV foi defendida em 1997, na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, na Engenharia de Produção. As três primeiras dissertações foram defendidas em 1998, duas na Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, uma em Planejamento Energético e outra em Engenharia de Produção, e a terceira na Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep.

O estudo de Souza *et al.* (2011) sobre dissertações e teses que tratam do tema de sustentabilidade ambiental em programas *stricto sensu* de Administração (mestrado profissional, mestrado acadêmico e doutorado) do Brasil, no período de 1998 a 2009, revelou 536 teses e dissertações relacionadas à área ambiental do total de

13.656 trabalhos encontrados no período. Essas 536 pesquisas foram classificadas em 27 categorias relativas ao tema sustentabilidade ambiental, sendo que apenas duas dissertações foram defendidas no período analisado, uma em 1999 na Universidade Regional de Blumenau (FURB) e outra em 2007 na Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS), que tratavam de Análise de Ciclo de Vida, o que mostra ainda pouco envolvimento de pesquisas de programas *stricto sensu* em Administração com o tema ACV.

Souza e Ribeiro (2013) investigaram o perfil das pesquisas e a evolução do tema sustentabilidade ambiental nos artigos publicados em periódicos nacionais *Qualis* de Administração de A1 a B2, no período de 1992 a 2011. Os temas que se destacaram, em ordem decrescente, nos 396 artigos investigados, foram: gestão ambiental, desenvolvimento sustentável, gestão de resíduos, recursos hídricos, contabilidade ambiental, marketing verde, sistema de gestão ambiental, responsabilidade social ambiental, inovação ambiental, sustentabilidade empresarial, mecanismo de desenvolvimento limpo e agricultura e meio ambiente. Na pesquisa, apesar de o objetivo ser sustentabilidade ambiental, não foram identificados artigos sobre o tema Avaliação do Ciclo de Vida nos periódicos de Administração investigados.

Outra pesquisa bibliográfica foi realizada por Willers *et al.* (2010) sobre os artigos publicados nos anais do Enegep, no período de 1996 a 2009, sobre Avaliação do Ciclo de Vida no Brasil e resultou em 72 artigos, dos quais 63 realizaram uma abordagem teórica da ACV e somente nove (12,5%) aplicaram efetivamente a metodologia.

Nessa lacuna verificada sobre pesquisas de ACV no Brasil na área de Administração, este estudo procurou incluir, como base de consulta, os principais eventos científicos do campo de conhecimento para que se possa ter uma visão do perfil das pesquisas mais recentes que estão sendo realizadas sobre o tema.

3. Método de pesquisa

Este estudo caracteriza-se como descritivo, com abordagens qualitativas, por meio de análise de conteúdo na classificação dos artigos; e quantitativas, quanto ao tratamento dos dados.

O crescimento da relevância da ciência, tecnologia e inovação aumentou as métricas sobre a produção intelectual e as informações científicas, sendo que o avanço das tecnologias de informação facilitou as pesquisas e a sua mensuração, principalmente no que tange à bibliometria (MORETTI; CAMPANÁRIO, 2009).

Nesta pesquisa, os eventos selecionados são classificados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), documentos de área 2009, nas áreas de Administração, Contabilidade e Turismo. Os 106 eventos são classificados como “nacionais”(37) e “internacionais” (69). No QUADRO 1, são apresentados os eventos nacionais classificados pelo sistema Qualis e estão destacados os eventos selecionados para esta pesquisa.

QUADRO 1 - Eventos nacionais classificados pelo sistema qualis

Evento	Clas.	Evento	Clas.
ANPCONT Congresso ANPCONT	E1	CATI Cong. Anual Tecnologia Informação	E2
AnPOCS Encontro da AnPOCS	E1	CBIAR Cong. Brasileiro Intern. Adm.Rural ABAR	E2
ANPTUR Seminário da ANPTUR	E1	CBTR Cong. Brasileiro Turismo Rural	E2
CBC Congresso Brasileiro de Custos	E1	CIC Cong. Internacional de Custos da ABC	E2
CCC-USP Congresso USP Controladoria Contabilidade	E1	CONTECSI Cong. Intern. Gestão Tec. Sist. Informação	E2
CIPL Colóquio Internacional sobre Poder Local	E1	EGEPE Enc. Est. Empreend.Gestão Peq. Empresas	E2
EEE Encontro de Estudos em Estratégia	E1	ENANPUR Enc. Nacional ANPUR	E2
EMA Encontro de Marketing	E1	ENEGEP Enc. Nac. Engenharia Produção	E2
EnADI Encontro de Administração da Informação	E1	ENEP-SEP Enc. Nac. Econom.Política SEP	E2
EnANPAD Encontro da ANPAD	E1	ENGEMA Enc. Nac. Gestão Empres. M. Ambiente	E2
EnAPG Encontro Administração Pública Governança	E1	ENTBL Enc. Nac. Turismo Base Local	E2
ENE Encontro Nacional de Economia da ANPEC	E1	IFBAE Cong. Inst. Franco-Brasil. Adm. Empresas	E2
EnEO Encontro de Estudos Organizacionais	E1	SBFIN Encontro Brasileiro Finanças SBFIN	E2
EnEPQ Encon. Ensino Pesquisa Admin. Contabilidade	E1	SBS Congresso Brasileiro Sociologia SBS	E2
EnGPR Encon. Gestão Pessoas Relações Trabalho	E1	SEMEAD Seminário de Administração	E2
SGIT Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica	E1	SeminTUR Sem.Pesq. Turismo do MERCOSUL	E2
SIMPOI Simp. Admin. Prod., Logística Operações	E1	SINAPE Simp. Nac. Probabilidade Estatística	E2
ABCP Enc. Associação Brasileira Ciência Política	E2	SIT Seminário Internacional Turismo	E2
		SOBER Cong. Brasil. Econ. Sociol. Rural	E2

Fonte: CAPES (2009).

Foi realizada pesquisa bibliográfica nos seis eventos selecionados e constituída por consulta aos artigos publicados nos anais, o Encontro Nacional da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração (Enanpad), Encontro Nacional de Engenharia de Produção (Enegep), Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (Engema), Seminários em Administração (Semead), Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica (Sgit), Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (Simpoi), no período de 2000 até 2010. Essa escolha justifica-se pelo fato de os eventos selecionados apresentarem áreas temáticas dedicadas às questões ambientais, tais como: gestão ambiental, sustentabilidade das operações, operações socioambientais e cadeias sustentáveis, entre outros temas correlatos. Para que a pesquisa abrangesse o maior número de publicações possíveis foi realizada a busca com a palavra-chave “ciclo de vida”, a exceção foi para o SIMPOI de 2001, em que foi utilizada como palavra-chave “*life cycle*”, porque os anais foram publicados na língua inglesa.

3.1 Coleta de dados

O levantamento de dados nos eventos selecionados foi realizado, utilizando-se palavras-chave na busca dos sites ou fazendo a leitura de todos os títulos publicados no período analisado. Para confirmar se o artigo era efetivamente sobre ACV, foram avaliados individualmente os títulos, o resumo e, quando necessário, a leitura do próprio artigo. Para cada evento, procedeu-se de maneira diferenciada na coleta de dados, considerando as peculiaridades de cada congresso:

- Enanpad: acesso ao site http://www.anpad.org.br/eventos.php?cod_evento=1, área restrita por *login* e pesquisado ano a ano com a seleção pela palavra-chave;
- Enegep: acesso ao site <http://www.abepro.org.br/publicacoes/>, pesquisado ano a

ano pela palavra-chave;

c) Simpoi: acesso ao site <http://www.simpoi.fgvsp.br/>, arquivo por ano disponível de 2005 a 2010. Observa-se que o site, para as palavras de busca “ciclo de vida”, não aceitou o filtro e, portanto, foi realizada a busca ano a ano em todos os arquivos. Para os anos de 2000 a 2004, a organização do evento disponibilizou um CD com os artigos publicados;

d) Sgit: acesso ao site http://www.anpad.org.br/evento.php?cod_evento=5, área restrita por *login* e pesquisado ano a ano com a seleção pela palavra-chave nos três anos de realização do congresso: 2006, 2008 e 2010;

e) Engema: o site não disponibilizava os arquivos, até a data da coleta de dados, portanto a pesquisa foi realizada nos CDs dos anais e, quando não estavam disponíveis, foram consultados os cadernos impressos do evento. O evento foi bianual até 2007 e a partir daí foi realizado anualmente. Desde 2012, todas as edições anteriores estão disponíveis para consulta;

f) Semead: acesso ao site <http://www.ead.fea.usp.br/semead/14semead/>, edições anteriores, os arquivos de 2005 a 2010 permitem a busca por palavra-chave, mas nos anos de 2001, 2003 e 2004, não há essa ferramenta. Não houve realização do evento nos anos de 2000 e 2002.

A palavra-chave utilizada na busca, “ciclo de vida”, permitiu localizar 884 artigos. Contudo o termo ciclo de vida estava relacionado, na sua maioria, à gestão do ciclo de vida dos produtos, e também a outros temas como ciclo de vida das empresas (termo administrativo), famílias, tempo de vida útil dos equipamentos, cadeia de suprimentos, projetos, controle do ciclo de vida de ácaros, tecnologias, redes entre empresas, disciplina de graduação, entre outros, e não somente ao método ACV de avaliação de impactos ambientais. Para fazer a distinção dos temas dos artigos, foi feita a leitura dos títulos e resumos de cada trabalho localizado para selecionar apenas aqueles que tratavam da metodologia de ACV, independentemente do objetivo do estudo em si em termos de ACV. Dessa forma, foram selecionados 37 artigos.

Os resultados da análise bibliométrica serão apresentados na seção quatro da seguinte forma: as quantidades de artigos selecionados por evento; evolução do tema e eventos por ano; temas mais evidenciados nos eventos; abordagens metodológicas; e as características de autoria.

4. Resultados da pesquisa

O QUADRO 2 apresenta os artigos selecionados nos respectivos eventos. O evento que apresentou o maior número de trabalhos sobre o tema foi o Enegep, com 24 artigos; seguido do Engema, com 11; e do Simpoi, com 2.

QUADRO 2 – Distribuição de artigos por evento, quantidades e autores

Eventos	Quantidades de Artigos	Autores
1 - ENEGEP	24	Almeida et al. (2008); Assumpção e Souza (2005); Barbosa Jr et al. (2007); Barreto et al. (2007); Bastos e Possamai (2002); Batalha, Ligiéro e Fukase(2005); Borchardt et al. (2007); Cultri,Saavedra e Ometto (2010); Ferreira e Frank (2000); Ibrahim et al. (2007); Jacovelli e Figueiredo (2003); Lucente e Nantes (2004); Machado e Cavenaghi (2009); Mondardo Fo e Frank (2000); Nascimento e Poledna (2002); Nigri et al. (2010); Nigri, Romeiro Fo e Rocha(2009); Nunes et al. (2010); Rodrigues et al. (2008); Rossato e Selig (2007); Ruy, Alliprandini (2010); Toledo, Turrioni e Balestrassi (2003); Ugaya e Henschel (2004); Willers et al. (2010);
2 - ENGEMA	11	Caetano et al. (2008); Dzedzic e Silva (2010); Fukurozaki e Seo (2005a e 2005b); Holzmann et al. (2009); Janissek et al. (2010); Klein e Sell (2003); Miraglia e Kulay (2007); Ribeiro, Almeida e Giannetti (2003); Sanches Jr, Santos e Rodrigues (2010); Sanches R. et al. (2010).
3 - SIMPOI	2	Barbieri e Cajazeira (2009); Jabbour e Santos (2008)

Fonte: Dados da pesquisa.

Os eventos Enanpad, Simpósio e Semead não tiveram produções nesse tema no período analisado. O destaque foi o Enegep, cujo foco principal do evento é Engenharia de Produção, área em que o tema ACV é mais pesquisado, corroborando os resultados da pesquisa de Lima (2007).

4.1 Evolução do tema e eventos

O GRÁF. 1 mostra a produção total de artigos em ACV por ano, apresentando a somatória de todas as publicações selecionadas dos eventos, e nele é possível verificar que há uma tendência de evolução da produção acadêmica sobre esse tema nos últimos anos da análise.



GRÁFICO 1 – Número total de publicações sobre ACV por ano

Fonte: Dados da pesquisa.

Pela análise do GRÁF. 1, verifica-se que o ano de 2010 destaca-se pela quantidade de artigos publicados sobre ACV, e nota-se uma tendência de crescimento da publicação acadêmica, com exceção dos anos 2001 e 2006, quando não houve artigos publicados. Uma das razões que pode explicar o crescimento das pesquisas nos últimos anos do período analisado é o próprio amadurecimento do tema. É uma técnica de gestão ambiental relativamente nova, com o primeiro estudo de ACV publicado em 1999, de acordo com Silva e Kulay (2010). Outro fato que explica esse crescimento é a substituição das normas NBR ISO 14040, 14041, 14042 e 14043 pelas normas 14040 e 14044, publicadas em maio de 2009, que poderiam ter estimulado pesquisas sobre o tema. Além disso, diversos estudos bibliométricos têm apontado o crescimento de pesquisas na área ambiental nos últimos anos, entre eles, os estudos de Souza *et al.* (2011) e Souza e Ribeiro (2013).

Por outro lado, ainda é reduzido o número de artigos publicados sobre o tema, se comparado com outros instrumentos de gestão ambiental (SOUZA; RIBEIRO, 2013). Entretanto, com a criação do Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida em 2010 (PBACV, 2010), haverá incentivo para a realização de novas pesquisas nessa área.

4.2 Temas mais evidenciados nos eventos

Os temas abordados nos artigos foram classificados em uma das quatro categorias:

- O uso da ACV para produtos (bens ou serviços) - resultados mesmo que parciais de uma ACV e/ou ACV simplificada, mas que evidenciam a utilização prática da metodologia na avaliação.
- O desenvolvimento metodológico da ACV: inventários do ciclo de vida, softwares para ACV, limitações do método, entre outros.
- Contextualização da ACV na gestão ambiental, métodos de avaliação ambiental, rotulagem ambiental, desempenho ambiental e outros estudos teóricos.
- Estudos bibliométricos sobre a produção acadêmica de ACV.

O GRÁF. 2 apresenta o resumo por tema dos resultados das análises dos artigos em função das quatro categorias anteriormente definidas. O tema mais abordado pelos autores foi o uso da ACV como uma ferramenta de gestão ambiental (48,6%); em seguida, a aplicação de ACV em produtos ou bens (37,8%); desenvolvimento metodológico (10,8%); e somente um estudo bibliométrico.

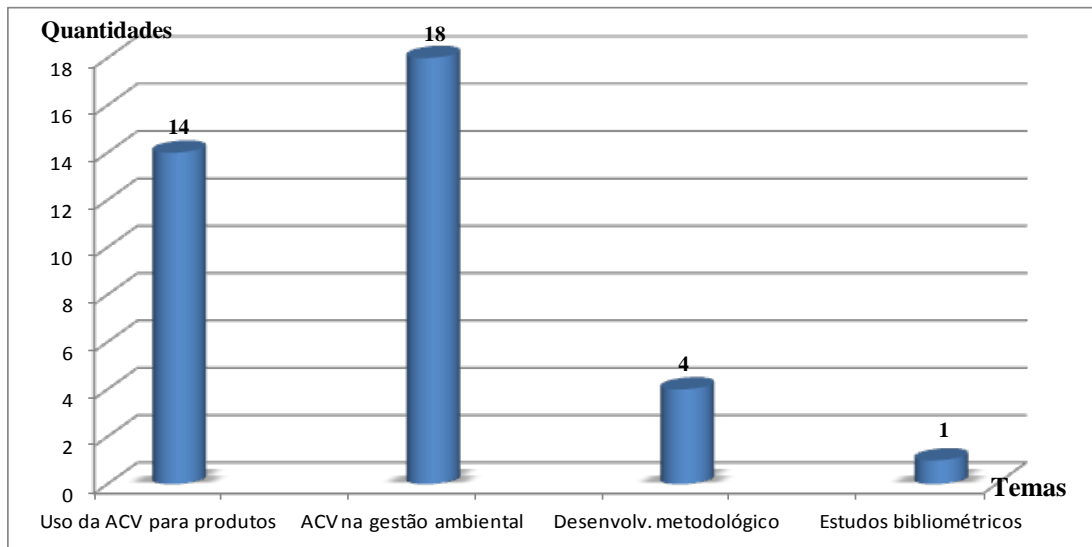


GRÁFICO 2 – Temas relativos à ACV

Fonte: Dados da pesquisa.

O resultado mostra que a aplicação efetiva da metodologia de ACV não está consolidada como um tema gerador de pesquisas, corroborando os resultados da pesquisa de Willers *et al.* (2010).

4.3 Abordagens metodológicas

Este item analisa as abordagens metodológicas mais utilizadas nos artigos, o que mostra a preferência por determinados métodos, como mostra a TAB. 1.

TABELA 1 – Metodologia empregada

Ano	Quali	Quanti	Quali e Quanti	Total
2010	2	4	3	9
2009	3	1	0	4
2008	3	1	0	4
2007	4	2	0	6
2006	x	x	x	x
2005	2	1	1	4
2004	2	0	0	2
2003	2	2	0	4
2002	1	1	0	2
2001	x	x	x	x
2000	0	0	2	2
Total	19	12	6	37

Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa evolução das abordagens metodológicas em estudos sobre ACV, destaca-se a abordagem qualitativa, 19 (50%), pelo fato de grande parte dos artigos utilizarem o estudo de caso único ou múltiplo. Para essa análise, foram utilizadas as informações fornecidas pelos próprios autores sobre a abordagem adotada.

4.4 Características de autoria

A quantidade de autores em cada artigo mostra as parcerias estabelecidas entre pesquisadores e dá destaque para as redes de conhecimento formadas pelos grupos de pesquisas. A rede de colaboração entre autores é um dos indicativos da qualidade da pesquisa realizada, principalmente em temas interdisciplinares (SUBRAMANYAM, 1983).

O GRÁF. 3 apresenta a produção acadêmica (número de artigos) e as respectivas quantidades de autores envolvidos nos artigos, distribuídos durante o período pesquisado.

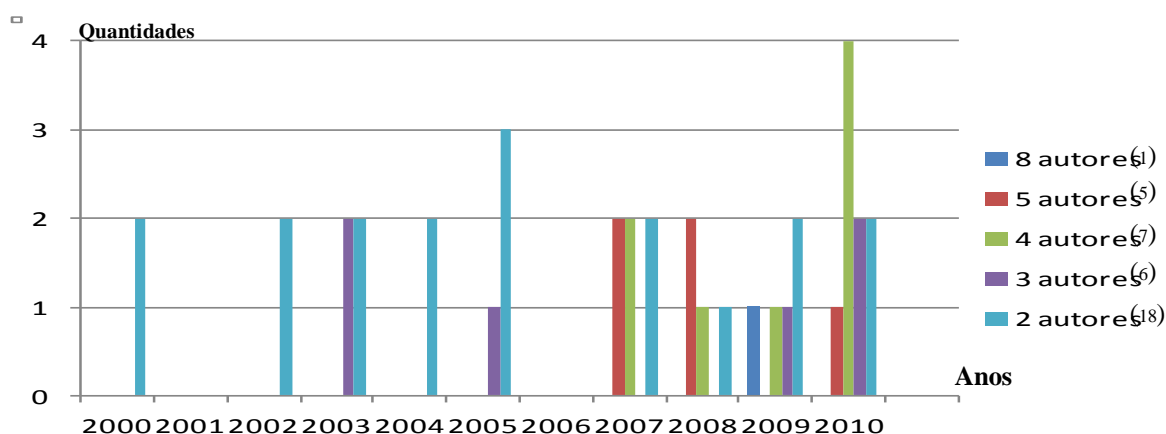


GRÁFICO 3 – Quantidade de artigos e autores por ano de publicação

Fonte: Dados da pesquisa.

O GRÁF. 3 mostra que prevalecem os artigos publicados com dois autores (48,6%) e nota-se que esta pesquisa não identificou artigos de autoria individual. Esse dado é relevante evidenciar, pois a Avaliação do Ciclo de Vida é uma técnica complexa e implica na exigência do envolvimento de mais pesquisadores na coleta e análise dos dados. Vale destacar que, nos anos de 2001 e 2006, não houve produção sobre o tema nos eventos pesquisados. A produção de artigos com dois autores é corroborada pela pesquisa de Souza e Ribeiro (2013), que identificou que 39,7% dos artigos de sustentabilidade foram publicados com dois autores.

Foi verificado que haviam 100 autores envolvidos nos 37 artigos, mas somente um autor participou de três artigos, doze autores participaram de dois artigos e a grande maioria (87) participou somente de um artigo. Os treze autores citados estão envolvidos na produção de treze artigos, que foram publicados somente em dois eventos, Enegep e Engema. Uma possível explicação seria que o tema ACV ainda

está voltado para a área de Engenharia, como é o caso do Enegep, e também pelo fato de ser estudado na área ambiental que é o objetivo do Engema.

Um fato interessante que se observou é que os autores não apresentaram artigos em diferentes eventos, como, por exemplo, o autor que teve mais trabalhos aprovados, publicou dois artigos no Engema 2010 e um artigo no Engema 2009. Somente há uma exceção, no caso de um autor que participou dos eventos Enegep 2010 e Engema 2010.

4.5 Participação das Instituições de Ensino Superior (IESs)

O GRÁF. 4 apresenta as quantidades de artigos por IES, destacando as Instituições que mais produziram no período.

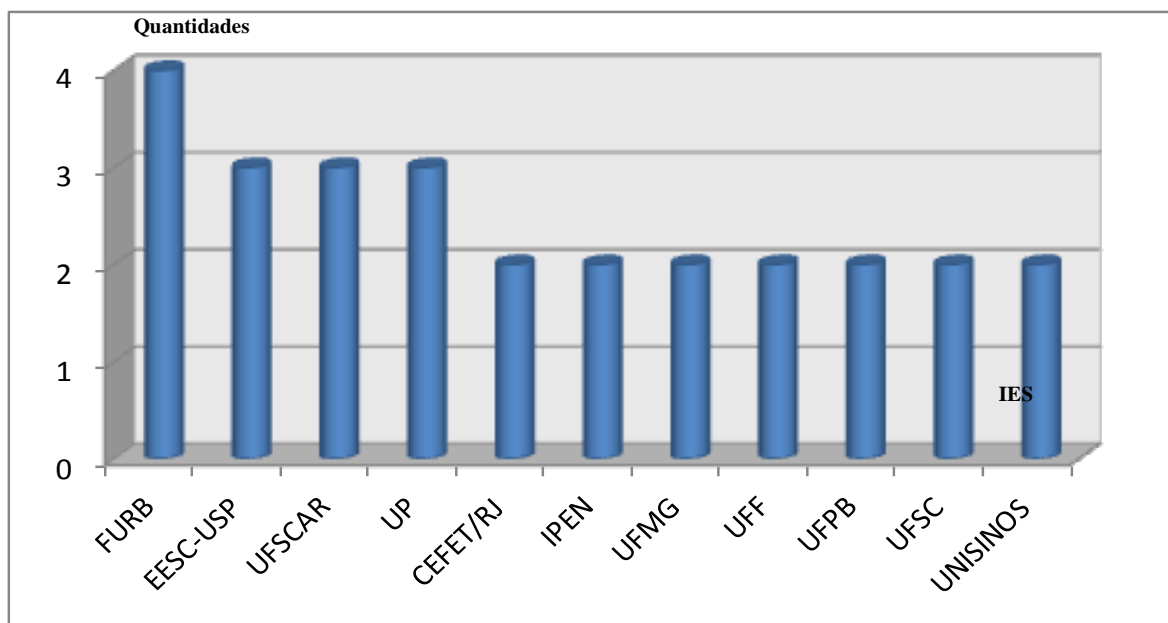


GRÁFICO 4 – Número de artigos por IES

Fonte: Dados da pesquisa.

Nos 37 artigos pesquisados, a Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB) foi a instituição que mais publicou no período, seguida da Escola de Engenharia de São Carlos da USP (EESC – USP), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) e da Universidade Positivo (UP). O que se notou também é que praticamente não houve formação de redes entre autores das diversas IESs, permanecendo a produção restrita à própria IES.

5. Considerações finais

Este trabalho evidenciou que o tema Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) ainda não está desenvolvido nas pesquisas acadêmicas em Administração no Brasil,

considerando-se que a publicação em eventos é a primeira fase de divulgação dos resultados dos estudos. Entre os 884 artigos, sobre ciclo de vida, encontrados em um período de 11 anos de publicações em eventos classificados pelo sistema Qualis da Capes na área de Administração, Contabilidade e Turismo, somente 37 artigos utilizaram a metodologia ACV.

O fato que poderia explicar a baixa produção acadêmica nesse tema é que são ainda recentes as normas que definem os processos: a série ISO 14000 internacional teve a primeira emissão sobre Avaliação do Ciclo de Vida por meio da ISO 14040 – Princípios e Estrutura em 1997 e na sequência a ISO 14041 – Definição de Escopo e Análise de Inventário em 1998; a ISO 14042 – Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida e a ISO 14043 – Interpretação do Ciclo de Vida no ano de 2000. As correspondentes normas ABNT no Brasil foram publicadas: NBR ISO 14040 em 2001, com uma segunda emissão em 2009; NBR ISO 14041 e 14042 em 2004, 14043 em 2005 e substituídas em 2009 pela NBR ISO 14044. Portanto, até o ano 2000, não havia uma norma brasileira sobre o tema, o que ocorreu somente em 2001. As demais em 2004 e 2005, o que pode ter dificultado o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas, pois a própria norma, apesar de ser tradução de uma norma internacional, tem o tempo de maturação para ser aplicada, pois sua utilização é voluntária, não envolvendo prazos e obrigações corporativas.

Uma das principais limitações deste estudo é que, por um lado, a pesquisa foi realizada somente em eventos, não englobando os periódicos. Por outro, sinalizou que futuros estudos bibliométricos sobre ACV devem abarcar periódicos da área de Engenharia de Produção, que é o principal campo de estudo que abriga trabalhos sobre o tema, além é claro, de periódicos da área ambiental.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR ISO 14040: Gestão ambiental – avaliação do ciclo de vida – princípios e estrutura*. Rio de Janeiro: ABNT, 2009a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR ISO 14044: Gestão ambiental – avaliação do ciclo de vida – requisitos e orientações*. Rio de Janeiro: ABNT, 2009b.
- BARBIERI, J. C.. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2007.
- CHEHEBE, J. R. B.. *Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- DENG, L.; BABBITT, C. W.; WILLIAMS, E. D.. Economic-balance hybrid LCA extended with uncertainty analysis: case study of a laptop computer. *Journal of Cleaner Production*, v. 19, n. 11, p. 1198-1206, 2011.
- DZIEDZIC, M.; SILVA, A. O.. Análise do ciclo de vida, do berço ao transporte do concreto usinado destinado à confecção de estruturas de edificações em Curitiba - PR. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 12., 2010, São Paulo, *Anais...* São Paulo: ENGEMA, 2010.
- FINNVEDEN, G. Methodological aspects of life cycle assessment of integrated solid

- waste management systems. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 26, n. 3-4, p. 173-187, 1999.
- FINNVEDEN, G.; EKVALL, T. Life-cycle assessment as a decision-support tool—the case of recycling versus incineration of paper. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 24, n. 3-4, p. 235-256, 1998.
- FINNVEDEN, G. *et al.* Recent developments in Life Cycle Assessment. *Journal of Environmental Management*, v. 91, n. 1, p. 1-21, 2009.
- FRANKLIN, W. E. Life Cycle Assessment -a remarkable tool in the era of sustainable resource and environmental management. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 14, n. 3-4, p. v-vii, 1995.
- GIANNETTI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V.. B. *Ecologia Industrial: conceitos, ferramentas e aplicações*. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.
- KNIGHT, P.; JENKINS, J. O.. Adopting and applying eco-design techniques: a practitioner's perspective. *Journal of Cleaner Production*, v. 17, n. 5, p. 549-558, 2009.
- LIMA, A. M. F.. *Avaliação do ciclo de vida no Brasil: inserção e perspectivas*. 2007. 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, 2007.
- MORETTI, S. L. A.; CAMPANARIO, M. A.. A produção intelectual brasileira em responsabilidade social empresarial – RSE sob a ótica da bibliometria. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 13, Edição Especial, 2009.
- REBITZER, G. *et al.* Life cycle assessment – Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. *Environment International*, v. 30, n. 5, p. 701-720, 2004.
- SILVA, G. A.; KULAY, L. A.. Avaliação do ciclo de vida. In: VILELA JUNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques (Org.) *Modelos e ferramentas de Gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações*. São Paulo: SENAC, 2010.
- SOUZA, M. T. S. *et al.* A pós-graduação *stricto sensu* em administração como elemento de formação de pesquisadores na área ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRAUDAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 35., 2011, Rio de Janeiro, *Anais...* Rio de Janeiro: ENANPAD, 2011.
- SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M.. Sustentabilidade ambiental: uma meta-análise da produção brasileira em periódicos de administração. *Revista de Administração Contemporânea - RAC*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 368-396, 2013.
- SUBRAMANYAM, K.. Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of information Science*, v. 6, n. 1, p. 33-38, 1983.
- WILLERS, C. D. *et al.* Avaliação do ciclo de vida: uma investigação bibliográfica dos trabalhos sobre a metodologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30., 2010, São Carlos, *Anais...* Rio de Janeiro: ENEGEP, 2010.