

# Engenharias, Ciência e Tecnologia

**Luís Fernando Paulista Cotian  
(Organizador)**

SAFETY HELMET SAFETY

**Luís Fernando Paulista Cotian**  
(Organizador)

# **Engenharias, Ciência e Tecnologia**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Lorena Prestes

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia [recurso eletrônico] / Organizador  
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-084-1

DOI 10.22533/at.ed.841193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.  
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume I apresenta, em seus 10 capítulos, conhecimentos relacionados a Gestão de Sistemas, Processos Produtivos e Qualidade em Serviços relacionados à engenharia de produção nas áreas de gestão da produção, processos produtivos e, Gestão de Operações e Serviços.

As áreas temáticas de Gestão de Sistemas, Processos Produtivos e Qualidade em Serviços, tratam de temas relevantes para a Gestão da Produção. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam gerir de uma forma mais otimizada conhecimentos e estudos na área de processos produtivos, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Gestão de Sistemas e Processos Produtivos, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

ANÁLISE DO BALANÇO DE MASSA E DA DISTRIBUIÇÃO DAS PARTÍCULAS DO PÓ NA SECAGEM DE PASTA EM LEITO DE JORRO

*João Pedro Alves de Azevedo Barros*

*José Teixeira Freire*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931011**

### **CAPÍTULO 2 ..... 18**

APLICAÇÃO DA INTERMITÊNCIA NO PROCESSO DE SECAGEM DE MATERIAL PARTICULADO EM LEITO DE JORRO

*Ronaldo Correia de Brito*

*Rodrigo Béttega*

*José Teixeira Freire*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931012**

### **CAPÍTULO 3 ..... 34**

COBERTURAS DE SOLO E TELAS FOTOSSELETIVAS NO CULTIVO DA ALFACE EM BOA VISTA, RR

*Taline Katlen de Oliveira Nunes*

*João Luiz Lopes Monteiro Neto*

*João Vitor Paiva Cabral*

*José de Anchieta Alves de Albuquerque*

*Eltton da Silva Dias*

*Luiz Guilherme Carvalho Zborowski*

*Rannyonara Oliveira Rodrigues*

*Brito Luis Dresch*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931013**

### **CAPÍTULO 4 ..... 40**

EFEITO DOS AGENTES ENCAPSULANTES NAS ISOTERMAS DE SORÇÃO DE MICROCÁPSULAS DE EXTRATO DE URUCUM (BIXA ORELLANA)

*Caroline Pereira Moura Aranha*

*Caio Francisco Valente Serra*

*Vânia Regina Nicoletti Telis*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931014**

### **CAPÍTULO 5 ..... 51**

LEITO BIFÁSICO NA REAÇÃO DE APATITA NA FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES

*Fabrcio Gomes Menezes Porto*

*José Roberto Delalibera Finzer*

*Roberto Mattioli Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931015**

**CAPÍTULO 6 ..... 61**

MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO PRODUZIDAS EM DIFERENTES AMBIENTES E SUBSTRATOS

*Roberto Tadashi Sakazaki*  
*João Luiz Lopes Monteiro Neto*  
*Wellington Farias Araújo*  
*Carlos Abanto-Rodríguez*  
*Rafael Souza Coimbra e Silva*  
*Taline Katlen de Oliveira Nunes*  
*Sonicley da Silva Maia*  
*Beatriz Sayuri Campaner Sakazaki*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931016**

**CAPÍTULO 7 ..... 67**

PRODUÇÃO DE MILHO VERDE EM CONSÓRCIO COM CROTALARIA JUNCEA SOB DIFERENTES DOSAGENS DE N EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA EM RORAIMA

*Juliano Jonas Sábio de Melo*  
*Hipólito Ribas Pereira*  
*Maria Edjane Matias Silva*  
*Edmilson Evangelista da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931017**

**CAPÍTULO 8 ..... 73**

REDUÇÃO DE COR ICUMSA DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR PELA UTILIZAÇÃO DE BENTONITA COMO CLARIFICANTE

*Sarah Arvelos*  
*Ananda Cristina Coelho Ribeiro*  
*Heitor Otacílio Nogueira Altino*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931018**

**CAPÍTULO 9 ..... 88**

LOGÍSTICA REVERSA: UM LEVANTAMENTO SOBRE O PÓS-VENDA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES COM COMERCIANTES DO BAIRRO CAPIM MACIO, NA CIDADE DO NATAL-RN

*Glauber Henrique Borges de Oliveira Souto*  
*Claudiane da Silva*  
*Janayne Thayane de Souza Toscano*

**DOI 10.22533/at.ed.8411931019**

**CAPÍTULO 10 ..... 94**

QUALIDADE DA ÁGUA CONSUMIDA EM ESCOLAS MUNICIPAIS DA ÁREA RURAL DE CERRITO ALEGRE, 3<sup>o</sup> DISTRITO DE PELOTAS/RS

*Catiúscia Weinert Mizuschima*  
*Jocelito Saccol de Sá*  
*Marília Guidotti Corrêa*

**DOI 10.22533/at.ed.84119310110**

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 108**

## LOGÍSTICA REVERSA: UM LEVANTAMENTO SOBRE O PÓS-VENDA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES COM COMERCIANTES DO BAIRRO CAPIM MACIO, NA CIDADE DO NATAL-RN

### **Glauber Henrique Borges de Oliveira Souto**

Centro Universitário UniFacex. Curso de Ciências  
Biológicas  
Natal-RN

### **Claudiane da Silva**

Escola Técnica do Centro Universitário UniFacex.  
Curso Técnico em Meio Ambiente.  
Natal-RN

### **Janayne Thayane de Souza Toscano**

Escola Técnica do Centro Universitário UniFacex.  
Curso Técnico em Meio Ambiente.  
Natal-RN

**RESUMO:** A aplicação da logística reversa tornou-se relevante em função do crescimento da frequência das operações reversas nos últimos tempos. As empresas e a sociedade passaram a dar mais atenção para este tema, tendo em vista a conscientização da população e busca por mais produtos de procedência verde e com isso gerando uma vantagem competitiva entre as empresas que adotam esse tipo de política. No caso das lâmpadas fluorescentes, apenas 6% de seu subproduto são considerados rejeitos e podem ser destinados em aterros. Esse manuseio requer um pouco mais de atenção, pois elas possuem uma pequena quantidade de mercúrio que pode ser prejudicial à saúde. Portanto, é importante que seja feito o manejo

pós-uso e dar a destinação correta para essas lâmpadas. O presente estudo foi realizado com comerciantes de lojas de materiais de construção de pequeno e grande porte, localizados no bairro de capim-macio da cidade de Natal. Os questionários foram aplicados em quatro estabelecimentos do referido bairro. O direcionamento do questionário se deu a respeito de questões acerca da aplicação da logística reversa na empresa e se as mesmas detinham conhecimento sobre a Lei nº 12.305/2010, no art. 33. Após a aplicação das entrevistas foi possível verificar que a logística reversa de lâmpadas fluorescentes, algo que é obrigatório por lei, não é uma prática comum nas lojas de materiais de construção visitadas, sendo uma única loja que conhece e aplica a prática do recebimento pós-consumo das lâmpadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística reversa; Resíduo perigoso; Meio ambiente.

**ABSTRACT:** The application of reverse logistics has become relevant as a result of the increase in the frequency of reverse operations in recent years. Companies and society started to pay more attention to this theme, in order to raise awareness of the population and search for more products of green origin and thus generating a competitive advantage among companies that adopt this type of policy. In the case of fluorescent lamps, only 6% of their by-

product are considered as tailings and can be disposed of in landfills. This handling requires a little more attention because they have a small amount of mercury that can be harmful to health. Therefore, it is important that the post-use management be done and give the correct destination for these lamps. The present study was carried out with retailers of small and large building materials stores, located in Capim Macio, Natal-RN. The quiz were applied to four establishments. The quiz was directed at questions about the application of reverse logistics in the company and whether they had knowledge about Law 12305/2010, in art. 33. After the application of the interviews it was possible to verify that the reverse logistics of fluorescent lamps, something that is obligatory by law, is not a common practice in the stores of visited construction materials, being a single store that knows and applies the practice of the post- consumption of lamps

**KEYWORDS:** Reverse logistics; Hazardous waste; Environment

## 1 | INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), como ficou conhecida a Lei nº 12.305/10, e seu regulamento, Decreto nº 7.404/10, torna obrigatória a Logística Reversa no Brasil.

De acordo com o inciso XII do artigo 3º da PNRS, a logística reversa é:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Para a prática exitosa da logística reversa, a PNRS baseia-se na responsabilidade compartilhada entre consumidor, comerciante e fabricante. Segundo Ramos et al. (2016) a Logística Reversa é uma dentre várias formas de viabilizar a prática da sustentabilidade, principalmente, no setor empresarial. Para Galvão et al. (2017) a Logística Reversa permite com que as empresas contribuam com a destinação ambientalmente adequada dos produtos após o uso pelo consumidor, independentemente, do serviço público de coleta.

Com o conhecimento e aplicação da Logística Reversa e da Responsabilidade Compartilhada pelos consumidores, as empresas começam a investir na conscientização ambiental, mostrando para a sociedade o seu compromisso com o meio ambiente e o descarte consciente dos seus resíduos. Segundo César e Sacomano Neto (2007), a prática da Logística Reversa agregará mais valores as empresas, tornando-as mais competitivas.

Para Mourão e Seo (2012), o cumprimento da Logística Reversa, assim como a proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10), impactará na estruturação e implantação deste sistema, uma vez que a referida Lei estabelece:



**Art. 33.** São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: (Regulamento)

**I** - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

**II** - Pilhas e baterias;

**III** - Pneus;

**IV** - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

**V** - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

**VI** - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

Neste contexto da Logística Reversa Obrigatórias, destacamos a preocupação com o destino correto das lâmpadas fluorescentes. Segundo Melo Júnior et al (2013), o descarte incorreto das lâmpadas traz inúmeras preocupações à sociedade, dentre estas preocupações podemos citar as contaminações por mercúrio que podem ser incorporados nas cadeias alimentares, contaminar solo, água e provocar inúmeros danos à saúde humana (ARSENEU E OUELLETE, 1993; WALKER et al. 1996). Assim, se faz necessário tomarmos atenção à forma ambientalmente correta de destinação final deste resíduo (OLIVEIRA et al. 2012).

De acordo com Apliquim (2018), 94% dos subprodutos das lâmpadas fluorescentes são considerados como resíduos, e assim, devem ser tratados e reciclados. Já, os 6% restantes são classificados como rejeitos e devem ser destinados aos aterros sanitários. Em contraste a esta informação, no ano de 2007 o índice de reciclagem no Brasil de lâmpadas fluorescentes foi de 6% em relação às 100 milhões de unidades geradas (BACILA, 2014).

Isto nos mostra o quão é importante o conhecimento acerca da aplicação da Logística Reversa Obrigatória e da Responsabilidade Compartilhada proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dessa forma, este estudo visa mostrar o conhecimento e aplicação da logística reversa obrigatória e responsabilidade compartilhada entre os comércios que vendem lâmpadas fluorescente em um bairro da cidade do Natal-RN.

## 2 | METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em março de 2015 com comerciantes de lojas de materiais de construção de pequeno e grande porte, localizados no bairro de Capim-macio da cidade de Natal (Figura 01).



Figura 01. Localização da área amostral onde foi aplicado os questionários sobre a logística reversa sobre o pós-venda de lâmpadas fluorescentes.

Escolhemos de forma aleatória, 04 estabelecimentos para aplicar um questionário. O direcionamento do questionário se deu a respeito de questões acerca da aplicação da logística reversa na empresa e se as mesmas detinham conhecimento sobre a Lei nº 12.305/2010, no art. 33.

O questionário era composto das seguintes questões:

- No estabelecimento tem local para receber lâmpadas usadas?
- As pessoas procuram o estabelecimento para destinar as lâmpadas usadas?
- Você poderia informar com é a forma correta de destinar as lâmpadas usadas?
- Vocês sabem o que é Logística Reversa?

Caso “sim”

- Vocês aplicam a Logística Reversa?

### 3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Através dos questionários, observamos que a maior parte dos comércios visitados/entrevistados não dispunha de local para receber as lâmpadas usadas (Figura 2), assim como desconheciam o conceito de Logística Reversa (Figura 3) e com relação à procura dos coletores de lâmpadas para a destinação pós-consumo pelos clientes nos estabelecimentos comerciais, constatamos através das entrevistas que a prática não existe.



Figura 2. Proporção de comércios entrevistados que apresenta coletor para lâmpada fluorescente.

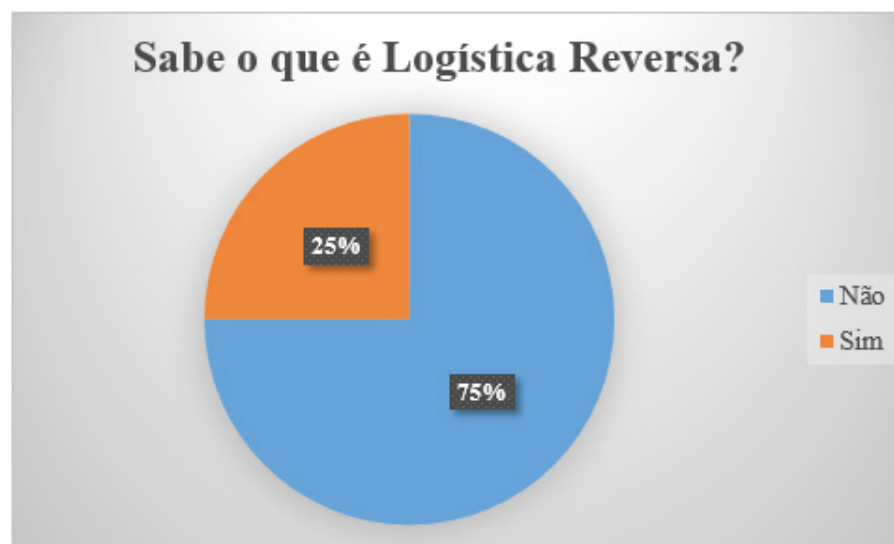


Figura 3. Proporção de comércios que conhecem o conceito de Logística Reversa.

Nos estabelecimentos comerciais em Lagarto – Sergipe, Ramos et al. (2016) observou que 88% dos comércios visitados/entrevistados não apresentavam ponto de coleta para lâmpadas. Já, Galvão et al. (2017) observou que 72% dos estabelecimentos entrevistados afirmaram não apresentarem locais para receber lâmpadas usadas. Estes dados obtidos em trabalhos correlatos, também se aplica ao nosso estudo.

De acordo com Ramos et al. (2016) a principal motivação para a falta de conhecimento sobre o recebimento de lâmpadas usadas pelos estabelecimentos comerciais está na falta de conhecimento do conceito de Logística Reversa. Esta afirmação, também, pode ser corroborada neste estudo, onde constatamos que os comércios que não apresentam coletores, são aqueles que desconhecem o conceito e aplicação da Logística Reversa.

## 4 | CONCLUSÃO

A partir deste estudo, podemos constatar que a falta de conhecimento dos comerciantes sobre a Lei nº 12.305/2010, no art. 33, implica diretamente na falta de procura pelos consumidores pelos coletores de descarte, impossibilitando uma destinação ambientalmente correta das lâmpadas fluorescente.

Porém, para constatarmos esta relação é necessário que estudos sejam realizados entre consumidores e comerciantes de Natal-RN.

Assim, fica esta provocação para que novos estudos sejam realizados e venham a contribuir e elucidar lacunas presentes neste estudo.

## REFERÊNCIAS

APLIQUIM BRASIL RECICLE. Sobre as Lâmpadas. Porto Alegre, 2018. Disponível em <http://www.apliquimbrasilrecicle.com.br/saibamais>. Acessado em: 10/08/2018.

ARSENEAU, R.; OUELLETTE, M. The Effects of Supply Harmonics on the Performance of Compact Fluorescent Lamps. **IEE Engineering Science and Education Journal**, v. 2, n. 8, p. 473-479, 1993.

BACILA, D. M. Estudo sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes, **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Edição Especial**, 2014.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Brasília. 02 de Agosto de 2010.

CÉSAR, F. L. G.; SACOMANO NETO, M.; FARAH, O. E. Logística Reversa Integrada. In: **Anais... X Seminário em Administração- SEMEAD**. São Paulo: FEA--USP, 2007.

GALVÃO, H. M.; SILVA, P. O. R.; ROSA, C. P. C.; BRAZ, J. V.; MORAES, T. E. A eficácia da logística reversa na cadeia de lâmpadas fluorescentes: um estudo na região do Vale do Paraíba. In: **Anais... XIV SEGeT Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2017.

MELO JÚNIOR, T. A.; DÂNDARO, F.; AMBROSETO, G.; TABAH, J. Estudo de Caso: coleta e logística reversa para lâmpadas fluorescentes no município de Franca, SP. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** v. 10, n. 10, p. 2091-2101, 2013.

MOURÃO, R. F.; SEO, E. S. M. Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes. **InterfacEHS Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade** v. 7, n. 3, p. 94-112, 2012.

OLIVEIRA, J. C.; GABRIELE, C. S. M.; FIRMINO, S. F. G. F.; CUNHA, A. L. C.; MÁXIMO, H. O. M.; SANTOS, G. O. Estudo preliminar do destino final de lâmpadas fluorescentes pós-consumo em Fortaleza, Ceará. In: **Anais... VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, 2012.

RAMOS, P. L. F.; ROCHA, R. M. SILVA JÚNIOR, J. E. S.; FRAGA, J. L. L.; MORAIS, A. S.; MORAIS, F. S.; SILVA, L. F. S.; NUNES, F. W. G. Logística reversa de lâmpadas fluorescentes na Cidade de Lagarto – SE. In: **Anais... XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Calda**, 2016.

WALKER, C.H.; HOPKIN, S.P.; SIBLY, R.M.; PEAKALL, D.B. **Principles of Ecotoxicology**. Bristol: Taylor & Francis, 1996

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-084-1

