

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 18/04/2018.

THALITA LÁUA REIS

**Proposta de matriz de maturidade para avaliação de elementos relativos à  
gestão ambiental em empresas industriais**

Guaratinguetá

2016

THALITA LÁUA REIS

**Proposta de matriz de maturidade para avaliação de elementos relativos à  
gestão ambiental em empresas industriais**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na área de Gestão Organizacional.

Orientador: Prof. Dr. Otávio José de Oliveira

Guaratinguetá  
2016

R375p	<p>Reis, Thalita Lúcia</p> <p>Proposta de matriz de maturidade para avaliação de elementos relativos à gestão ambiental em empresas industriais / Thalita Lúcia Reis – Guaratinguetá, 2016.</p> <p>151 f : il.</p> <p>Bibliografia: f. 144-151</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2016.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Otávio José de Oliveira</p> <p>1. Gestão ambiental. 2. ISO 14001. 3. Ciclo de vida do produto. 4. Empresas industriais. I. Título</p> <p>CDU 504.06(043)</p>
-------	--

*THALITA LÁUA REIS*

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
“MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO”


PROGRAMA: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - Mestrado Acadêmico  
ÁREA: GESTÃO DE OPERAÇÕES

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO

  
Prof. Dr. Otávio José de Oliveira  
Coordenador

*BANCA EXAMINADORA:*

  
Prof. Dr. OTÁVIO JOSÉ DE OLIVEIRA  
Orientador / UNESP-FEG

  
Prof.ª. Dr.ª. MARCELA APARECIDA GUERREIRO  
MACHADO DE FREITAS  
UNESP-FEG

  
Prof.ª. Dr.ª. ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE  
UNESP-FEB

*Outubro de 2016*

## **DADOS CURRICULARES**

### **THALITA LÁUA REIS**

NASCIMENTO	24.09.1987 – Guaratinguetá / SP
FILIAÇÃO	José Reis Junior Rosiana Láua Reis
2006/2011	Curso de Graduação Engenharia de Produção – Universidade Federal Fluminense.
2012	Curso de Pós-Graduação em Gestão da Produção, nível de Especialização, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista.
2015/2016	Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, nível de Mestrado, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus e Nossa Senhora Aparecida. Agradeço pela minha vida, meus dons, minha saúde.

Agradeço pelos meus pais que sempre me apoiaram em todas minhas decisões, pelo meu namorado que esteve sempre presente me amparando com muita paciência e todos meus amigos,

ao meu orientador, *Prof. Dr. Otávio José de Oliveira* que sempre me incentivou e auxiliou. Sem a sua orientação e toda dedicação à mim designada seria muito mais penosa e complicada a caminhada para chegar até aqui.

aos meus pais, *Dudu e Rosiana*, que sempre acreditaram em mim e nunca me deixaram desistir mesmo em meio à grandes obstáculos.

ao meu irmão, *Thales*, que sempre me aplaudiu com muito orgulho à cada batalha vencida.

ao meu namorado, *Gustavo*, que a todo momento me incentivou, acalmou, apoiou, ouviu e amparou. Sempre me ajudando a levantar após as quedas e a continuar em frente.

aos funcionários da FEG que sempre nos apoiam e ajudam no necessário.

à todos os colegas de profissão que de alguma forma contribuíram para que este trabalho pudesse ser concluído com imensa satisfação.

## RESUMO

Buscando melhor reputação diante da sociedade, vantagem competitiva, qualidade nos seus produtos, redução dos custos de produção e eficiência, as empresas industriais têm desenvolvido a consciência ambiental por meio de sistemas de gestão ambientais, certificações de normas ISO, sistema de produção mais limpa, desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis, sistemas de cadeia de gestão de suprimentos verdes, avaliação do ciclo de vida, entre outros. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é propor uma matriz de maturidade para avaliar o nível de desenvolvimento dos elementos relativos à gestão ambiental em empresas industriais, visando gerar subsídios para que elas possam priorizar e desenvolver ações ambientais. Em se tratando dos métodos utilizados, trata-se de uma pesquisa aplicada, quando analisado em relação à sua natureza. Sob o ponto de vista da abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa e quanto aos objetivos é classificada como uma pesquisa exploratória e descritiva. Quanto ao procedimento trata-se de uma pesquisa básica, desenvolvida por um levantamento bibliográfico seguido de uma proposta teórica, a qual foi testada posteriormente. Uma pesquisa bibliográfica sobre os elementos relativos à gestão ambiental e modelos de maturidade foi desenvolvida a fim de estabelecer o referencial teórico desse trabalho. Realizou-se também uma análise bibliométrica sobre modelos de maturidade a fim de identificar principais artigos, autores e gaps científicos para auxiliar na pesquisa. Em seguida foram determinados os princípios de cada elemento relativo à gestão ambiental por meio da literatura, a fim de formular a matriz de maturidade proposta neste trabalho. A matriz de maturidade foi analisada por dois especialistas da área ambiental, um pesquisador e um gerente, a fim de identificar oportunidades de melhorias na mesma. Após a análise ela foi testada em uma empresa industrial a fim de identificar sua aplicabilidade, obtendo êxito, uma vez que a partir da avaliação feita com a matriz proposta pode ser identificado o grau de maturidade no qual a empresa se encontra com relação aos elementos da gestão ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matriz de Maturidade. Sistema de Gestão Ambiental – ISO 14001. Produção mais Limpa. Eco *Design*. Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos. Avaliação do Ciclo de Vida.



## **ABSTRACT**

In their search for better reputation before society, competitive advantage, product quality, reduction of the production costs and efficiency, industrial companies have been developing environmental awareness through environmental management systems, ISO certification, cleaner production systems, development of environmentally sustainable products, green supply chain management systems, evaluation of the life cycle, to name only a few. Therefore, the aim of this paper is to propose a maturity matrix for assessing the development level of elements related to environmental management in industrial companies, so it would support them in prioritizing and developing environmental actions. In terms of the study's method, this work is considered an applied research in relation to its nature, while, from the perspective of the problem approach, it could be defined as a qualitative research. Concerning the objective, it is classified as an exploratory and descriptive research, whereas it may be described as a basic research regarding the procedure, being developed by means of a literature review followed by a theoretical proposal, which has been tested later. A literature review on the elements relating to environmental management and maturity models was developed in order to establish the theoretical framework of this work. A bibliometric analysis of maturity models has been also performed to identify key articles and authors, besides the subject's scientific gaps, to support the research. Next, each one of the elements' principles regarding environmental management has been determined with the help of the extant literature, in order to formulate the maturity matrix proposed in this work. The maturity matrix was then analyzed by two experts in the environmental area, a researcher and a manager, in order to identify improvement opportunities. Hereafter, it was tested at an industrial company to verify its applicability, which could be claimed as successful, since the assessment performed with the proposed matrix was able to identify the company's maturity degree with respect to the elements of environmental management.

**KEY WORDS:** Maturity Model. Environmental Management System – ISO 14001. Cleaner Production. Eco design. Green Supply Chain Management. Life Cycle Assessment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico da evolução de artigos publicados sobre modelo de maturidade .....	21
Figura 2 – Fluxograma da estrutura do trabalho.....	23
Figura 3 – Três pilares da sustentabilidade.....	26
Figura 4 – Pirâmide de prioridades para mudança social.....	29
Figura 5 – Ciclo PDCA ISO 14001.....	36
Figura 6 – Modelo do sistema de gestão ambiental para norma ISO 14001:2004.....	37
Figura 7 – Oportunidades de minimização de resíduos na fonte por meio da P+L.....	42
Figura 8 – Etapas da avaliação P+L.....	43
Figura 9 – Desafio de implementação do sistema P+L.....	44
Figura 10 – Efeitos do valor percebido pelo cliente e da eco inovação.....	48
Figura 11 – Desenvolvimento do produto verde.....	49
Figura 12 – Configuração da cadeia de suprimentos.....	54
Figura 13 – Fases da ACV.....	57
Figura 14 – Matriz de Maturidade.....	79
Figura 15 – Modelo de Maturidade de Capacidade.....	84
Figura 16 – Fluxo metodológico da pesquisa.....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Os 10 artigos mais citados sobre modelo de maturidade.....	62
Tabela 2 – Os 10 autores mais citados nos artigos sobre modelo maturidade.....	67
Tabela 3 – Lacunas científicas identificadas na análise bibliométrica dos modelos de maturidade.	72
Tabela 4 – Pesos dos drivers.....	139
Tabela 5 – Total de práticas dos drivers.....	140
Tabela 6 – Classificação dos intervalos de maturidade.....	140
Tabela 7 – Estágio de maturidade geral.....	141

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Alguns artigos publicados sobre modelo de maturidade na área ambiental.....	20
Quadro 2 – Visão geral da família ISO 14000.....	34
Quadro 3 – Estrutura da norma ISO 14001:2004.....	35
Quadro 4 – Estrutura da norma ISO 14001:2015.....	38
Quadro 5 – Matriz relacionando Princípio x Autores para o elemento ISO 14001.....	40
Quadro 6 – Matriz relacionando Princípio x Autores para o elemento Produção mais Limpa.....	45
Quadro 7 – Matriz relacionando Princípio x Autores para o elemento ED.....	50
Quadro 8 – Práticas ambientais de GVCS.....	51
Quadro 9 – Matriz relacionando Princípio x Autores para o elemento GVCS.....	55
Quadro 10 – Alguns <i>softwares</i> utilizados para apoio à ACV.....	58
Quadro 11 – Matriz relacionando Princípio x Autores para o elemento ACV.....	59
Quadro 12 – Modelos de maturidade de diferentes domínios.....	78
Quadro 13 – Tabela de maturidade de gestão de qualidade de Crosby.....	80
Quadro 14 – Exemplificação a partir de três das 24 matrizes de maturidade analisados por Maier, Moultrie e Clarkson (2012) .....	82
Quadro 15 – Pontos de decisão e de opções de decisão para as fases de desenvolvimento de uma matriz de maturidade.....	83
Quadro 16 – Proposta da Matriz de Maturidade para avaliação dos elementos relativos à GA em empresas industriais... ..	93
Quadro 17 – Teste da matriz de maturidade proposta (ISO 14001) .....	110
Quadro 18 – Teste da matriz de maturidade proposta (P+L) .....	116
Quadro 19 – Teste da matriz de maturidade proposta (ED) .....	123
Quadro 20 – Teste da matriz de maturidade proposta (GVCS) .....	128

Quadro 21 – Teste da matriz de maturidade proposta (ACV) .....	132
Quadro 22 – Análise da maturidade da empresa.....	136

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ISO	<i>International Standart Organization</i>
P+L	Produção mais Limpa
WCED	<i>World Commission on Environment and Development</i>
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>
GA	Gestão Ambiental
SGA	Sistemas de Gestão Ambiental
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
UNIDO	<i>United Nations Industrial Development Organization</i>
CPA	<i>Cleaner Production Assessment</i>
ED	<i>Eco Design</i>
GVCS	Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ICV	Inventário do Ciclo de Vida
SJR	<i>SCImago Journal Rank</i>
FI	Fator de Impacto
SPI	<i>Software Process Improvement</i>
TI	Tecnologia da Informação
MMC	Modelos de Maturidade de Capacidade
MMCI	Modelo de Maturidade de Capacidade Integrado
SSM	<i>Software System Methodology</i>
CM	Classificação de Maturidade
IPM	Índice Potencial de Maturidade

NMG	Nível de Maturidade Geral
NF	Não Desenvolvido
MnD	Minimamente Desenvolvido
MdD	Medianamente Desenvolvido
BD	Bem Desenvolvido
TD	Totalmente Desenvolvido

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
1.1 OBJETIVOS .....	18
1.2 DELIMITAÇÃO .....	18
1.3 JUSTIFICATIVA .....	19
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	22
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	24
2.1 SUSTENTABILIDADE .....	24
<b>2.1.1 Sustentabilidade Econômica</b> .....	27
<b>2.1.2 Sustentabilidade Social</b> .....	28
<b>2.1.3 Sustentabilidade Ambiental</b> .....	29
2.2 GESTÃO AMBIENTAL .....	31
<b>2.2.1 Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001</b> .....	33
<b>2.2.2 Produção Mais Limpa</b> .....	41
<b>2.2.3 Eco Design</b> .....	45
<b>2.2.4 Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos</b> .....	50
<b>2.2.5 Avaliação do Ciclo de Vida</b> .....	56
2.3 MODELOS DE MATURIDADE .....	59
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	86
<b>4 PROPOSTA DE MATRIZ DE MATURIDADE PARA AVALIAÇÃO DE ELEMENTOS RELATIVOS À GESTÃO AMBIENTAL</b> .....	92
<b>5 TESTE DA MATRIZ DE MATURIDADE PROPOSTA</b> .....	109
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	142
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	144



## 1 INTRODUÇÃO

Mudanças climáticas vêm ocorrendo no planeta, gerando responsabilidades sociais para empresas, universidades e organizações civis (SETO *et al.*, 2012). Com isso a preocupação com os assuntos econômicos, sociais e ambientais tem aumentado, uma vez que o desenvolvimento vem sendo acompanhado por um esgotamento de recursos naturais e deterioração de diversos serviços ambientais (ARROW *et al.*, 2012).

A integração dos aspectos ambientais e sociais juntamente com as considerações de ordem econômica fazem parte da sustentabilidade organizacional que é um fator relevante para a decisão gerencial, para a gestão da cadeia de suprimentos e para a gestão de operações. As empresas têm repensado suas atitudes ambientais, sociais e econômicas, visando atender às necessidades e pressões ambientais advindas de seus clientes, colaboradores e de toda a sociedade (BRANDENBURG *et al.*, 2014).

O desenvolvimento da sustentabilidade organizacional tem sido uma questão importante para os tomadores de decisão nas empresas (SINGH *et al.*, 2012). Com o objetivo de serem sustentáveis, as empresas buscam sistemas de gestão para que possam garantir uma maior eficiência ambiental. Uma delas é a prática da gestão ambiental, que com o propósito da eco eficiência, consiste em produzir e entregar a mercadoria com maior custo-eficiência, além de promover a diferenciação do produto (PEREIRA-MOLINER *et al.*, 2012).

Segundo Pereira-Moliner (2012), a redução nos níveis de poluição provavelmente aumentará a demanda de consumidores ambientalmente sensíveis, pois dessa forma as características ecológicas dos produtos podem se tornar um novo argumento competidor apreciado por clientes que possuem a preferência por produtos ambientalmente amigáveis e assim as empresas podem obter uma melhor reputação ecológica.

Buscando melhor reputação diante da sociedade, vantagem competitiva, qualidade nos seus produtos, redução dos custos de produção e eficiência, as empresas industriais têm desenvolvido a consciência ambiental por meio de sistemas de gestão ambientais, certificações de normas ISO, sistema de produção mais limpa, desenvolvimento de produtos verdes, sistemas de cadeia de gestão de suprimentos verdes, avaliação do ciclo de vida, entre outros.

Uma das formas de se implantar a gestão ambiental no meio industrial é por meio dos sistemas de gestão ambiental, que se trata de um conjunto de gestão de processos e procedimentos que permitem às organizações a avaliação, o controle e a redução do impacto

ambiental em suas diversas operações e serviços, de forma a melhorar seus custos e sua eficiência (ZOBEL *et al.*, 2012).

Outra forma de implantar e desenvolver a política ambiental é por meio da norma ISO 14001, a qual permite a busca por melhorias contínuas e conseqüentemente o desenvolvimento de melhores práticas de gestão ambiental e melhoras no desempenho financeiro e operacional (GAVRONSKI *et al.*, 2013). Além da norma ISO 14001 existem outras normas pertencentes à família ISO 14000 de gestão ambiental, a qual fornece uma caixa de ferramentas práticas para auxiliar na implementação de ações e apoio ao desenvolvimento sustentável (ISO, 2015).

Ações preventivas também podem ser executadas objetivando a redução dos impactos ambientais, além de garantir a segurança dos produtos ao longo do ciclo de vida. Uma delas é a produção mais limpa, também conhecida como P+L, a qual pressupõe que os impactos ambientais resultam do uso ineficaz de matéria-prima, produto ou subproduto (HOOF; LYON, 2012).

Algumas empresas que vêm sofrendo uma pressão ambiental vinda da sociedade, colaboradores e clientes, para o fornecimento de produtos ambientalmente amigáveis, encontram como uma das soluções o desenvolvimento de produtos verdes, o *green design* ou *eco design*, objetivando dessa forma a redução dos impactos ambientais durante o ciclo de vida dos produtos. Os produtos verdes possuem vantagem sobre os convencionais, pois impõem menores carga sobre o meio ambiente (HSU *et al.*, 2012; WONG, 2012).

Visando ainda à redução dos impactos ambientais, um conjunto de práticas – gestão da cadeia de suprimentos – objetiva o apoio à melhoria ambiental em uma ou mais organizações da cadeia de suprimentos. Dessa forma ela engloba os componentes da gestão ambiental, que integram projeto, operações e controle de um sistema, a fim de maximizar o valor ao longo do ciclo de vida de um produto, incluindo a recuperação do valor de retorno e/ou eliminação ao final da sua utilização (STEFANELLI; JABBOUR; JABBOUR, 2014; BOSE; PAL, 2012).

Para o fornecimento de informações críticas sobre o meio ambiente, sobre os impactos econômicos e sociais dos projetos de infraestrutura e sobre a maneira de minimizar esses impactos, existe a avaliação do ciclo de vida a qual fornece valiosas informações que podem ser completadas com outras análises, obtendo dessa forma uma maior avaliação da sustentabilidade. Na avaliação do ciclo de vida são feitas estimativas que dimensionam os impactos ambientais por meio das normas ambientais ISO 14040 e 14044. A avaliação do ciclo de vida tem sido explorada como uma ferramenta para *design* de produtos e considerada uma

ferramenta valiosa para quantificar o produto quanto à sua importância ambiental (NZILA *et al.*, 2012; PARRISH; CHESTER, 2014; BATES *et al.*, 2015; RUSSEL-SMITH *et al.*, 2015).

Diante dos impactos ambientais que vêm ocorrendo no planeta, as indústrias têm buscado formas de colaborar com a redução deles, uma vez que elas são responsáveis por uma parte desses impactos. Para isso as indústrias vêm implantando ou aprimorando ferramentas, sistemas e estratégias ambientais, objetivando a redução dos impactos ambientais, obtendo consequentemente competitividade industrial e redução de seus custos produtivos. Sendo assim a questão de pesquisa que irá nortear este trabalho é: por qual meio as empresas industriais podem avaliar o nível de desempenho em relação às ferramentas, sistemas e/ou estratégias ambientais e mensurar o grau de maturidade em que se encontram?

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é propor uma matriz de maturidade para avaliar o nível de desenvolvimento dos elementos relativos à gestão ambiental em empresas industriais visando gerar subsídios para que elas possam priorizar e desenvolver ações ambientais.

Como objetivos específicos têm-se:

- Identificar e classificar os princípios da gestão ambiental e seus principais elementos (ISO 14001, produção mais limpa, *eco design*, gestão verde da cadeia de suprimentos e avaliação do ciclo de vida) em *drivers*, que irão nortear o desenvolvimento da matriz de maturidade;
- Especificar para cada *driver* e seus respectivos princípios as práticas correspondentes;
- Validar por meio de especialistas da área ambiental (gerentes e pesquisadores) a matriz de maturidade proposta; e
- Testar a matriz proposta em uma empresa industrial.

## 1.2 DELIMITAÇÃO

Esta pesquisa está delimitada quanto ao objeto de estudo (matriz de maturidade, questões relativas à gestão ambiental), quanto ao tipo de empresa estudada (industriais), quanto ao recorte geográfico para a realização do teste da proposta inicial da matriz de maturidade

(empresa industrial que atua no Brasil) e quanto aos potenciais beneficiados (empresas industriais).

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Mudanças climáticas devido à rápida perda da biodiversidade ou da degradação dos ecossistemas, impactos ambientais devido ao desenvolvimento industrial e as mudanças que eles causam, fazem com que seja necessária a adaptação da indústria a um cenário de preservação e/ou recuperação ambiental, podendo dessa forma atender as necessidades dos clientes de consciência ambiental e simultaneamente atender as pressões ambientais vindas dos setores políticos (O'BRIEN, 2012).

Avaliações dos impactos ambientais, são executadas abordando os impactos gerados pelo desenvolvimento e são cada vez mais compreendidos por meio da prática, sendo avaliados em países desenvolvidos e em desenvolvimento, além do que desempenham um importante papel na sustentabilidade (KABIR; MOMTAZ, 2013).

É importante ressaltar também que o rápido crescimento populacional gerou muitos problemas graves, tais como: o uso não planejado da terra, o descontrole do crescimento populacional, a escassez de energia, de água e poluição (LI *et al.*, 2014). E as empresas industriais passaram a produzir em maiores escalas, agravando os impactos ambientais.

Porém os recursos naturais estão cada vez mais escassos e a poluição ambiental cada vez mais agressiva. Sendo assim as indústrias vêm sofrendo pressões ambientais para que elas controlem as emissões de efluentes, sejam eles: sólidos, líquidos ou gasosos e implantem e/ou aprimorem suas ferramentas, sistemas e/ou estratégias ambientais. Sendo assim é necessária a adaptação das indústrias tanto, em sua cadeia de suprimentos, quanto em seu processo industrial e em seu desenvolvimento de produtos ambientalmente amigáveis.

A partir da matriz de maturidade para a avaliação dos elementos ambientais nas empresas industriais, que será desenvolvida neste trabalho, elas poderão identificar pontos que possam ser implementados ou aprimorados visando à redução desses impactos ambientais, consequentemente contribuindo com toda a sociedade e com o planeta.

A partir da reciclagem, dos programas de remanufatura, do *build-to-order* (produção mediante pedido de cliente), da oferta de produtos em estoque, da logística reversa e do marketing ambiental podem ser alcançados: vantagem competitiva e desempenho financeiro

superiores, gerando uma interação crítica entre a inovação, o marketing verde, a sustentabilidade e as eficiências da cadeia de suprimento (SHARMA; IYER, 2012).

Sendo assim, neste trabalho o desenvolvimento da matriz de maturidade de elementos ambientais possibilita às empresas industriais identificar oportunidades existentes nos elementos ambientais que possam permitir a redução de custos na produção, podendo ser desde a reutilização de produtos até o tratamento adequado de seus efluentes. Pode alcançar também vantagem competitiva no mercado, boa reputação perante seus clientes e sociedade, além de existir a contribuição na recuperação ambiental do planeta.

A partir da pesquisa bibliográfica feita nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, cujos parâmetros foram: artigos publicados a partir de 2012 contendo as seguintes palavras-chave: “*Environmental Management Maturity Grid*” e “*Environmental Maturity Grid*”, não foi identificada matriz de maturidade específica aos cinco elementos ambientais abordados nesta pesquisa (ISO 14001, produção mais limpa, *eco design*, gestão verde da cadeia de suprimentos e avaliação do ciclo de vida).

Porém foram encontrados artigos publicados sobre modelos de maturidade na área ambiental a partir dos mesmos parâmetros anteriores, e com palavras-chaves diferentes (“*Maturity Model*” no campo de título do artigo e “*Environmental*” no campo de título de artigo, resumo e palavras-chave) e alguns deles podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 1: Alguns dos artigos publicados sobre modelos de maturidade na área ambiental

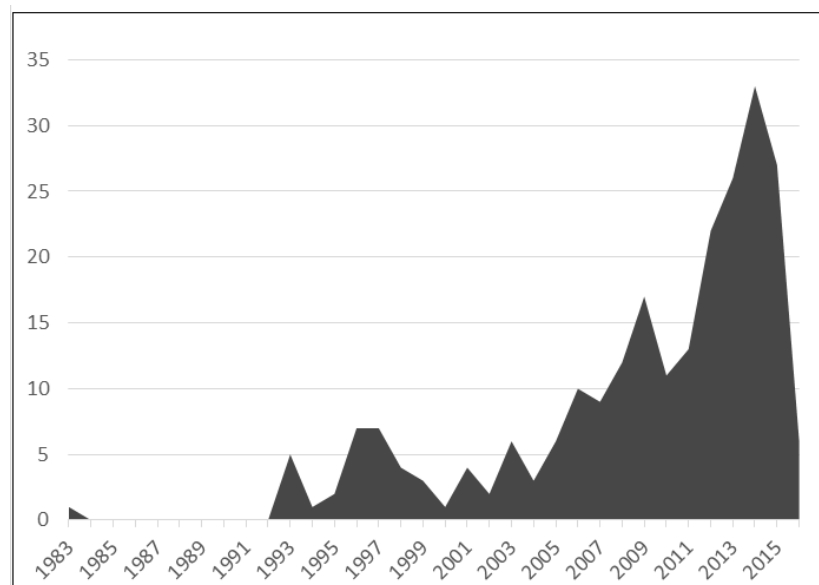
Artigo	Autores	Jornal	Objetivo do artigo
Ecodesign maturity model: a management framework to support ecodesign implementation into manufacturing companies (2013)	Pigosso, D. C. A.; Rozenfeld, H.; McAloone, T. M.	Journal of Cleaner Production	Este artigo apresenta o modelo de maturidade de concepção ecológica, a partir de um quadro com o objetivo de apoiar o processo de implementação do ecodesign.
Energy Management Maturity Model: an organizational tool to foster the continuous reduction of energy consumption in companies (2014)	Introna, V.; Cesarotti V.; Benedetti, M.; Biagiotti S.; Rotunno R.	Journal of cleaner production	Neste artigo as ferramentas do modelo de maturidade são implementadas, fornecendo um método inovador a fim de aplicar conceitos para o campo de gestão de energia, visando identificar lacunas científicas.
A Maturity Model for Sustainability in New Product	Hynds, E. J.; Brandt, V.; Burek, S.; Jager, W.; Knox, P.; Parker,	Research Technology Management	Este artigo descreve o desenvolvimento de um modelo de maturidade para avaliar e orientar as

Development (2014)	J. P.; Schwartz, L.; Taylor, J.; Zietlow, M.		organizações de P&D na criação de serviços e produtos inovadores sustentáveis que conduzam ao crescimento.
A jurisdictional maturity model for risk management, accountability and continual improvement of abandoned mine remediation programs (2015)	C.J. Unger, C.J.; Lechner, A.M.; Kenway, J.; c, Glenn, V.; Walton, A.	Resources Policy	O presente artigo explica de que forma o modelo de maturidade pode ser usado para implementar um quadro atual regulamentar, especificamente o quadro estratégico australiano, para gerenciamento de minas abandonadas na indústria de minerais e discutir como o modelo pode ser aplicado para avaliar o progresso e priorizar melhorias para programas de gestão de minas abandonadas globalmente.
Energy and utility management maturity model for sustainable manufacturing process (2013)	E.W.T Ngaia, E. W. T.; D. C. K.; Chaua, D. C. K.; Poonb, J. K. L.; Toc, C. K. M.	International Journal of Production Economics	Este artigo tem o objetivo de propor um modelo de maturidade de gestão de energia e utilitários para medição sistemática e gerenciamento do consumo de recursos naturais, projetada com base nos modelos de maturidade de capacidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

Pode ser observado na Figura 1 que houve um crescimento considerável entre os anos de 2011 e 2012 nas publicações sobre modelos de maturidade. Sendo assim a maioria dos artigos analisados para compor o referencial teórico e toda a pesquisa bibliográfica desse trabalho foram coletados do ano de 2012 em diante.

Figura 1: Gráfico da evolução de artigos publicados sobre modelos de maturidade (1983 – 2016)



Fonte: (SCOPUS, 2016).

Durante a pesquisa bibliográfica identificou-se a evolução em artigos publicados sobre modelos de maturidade, a qual pode ser verificada na Figura 1, tendo sua primeira publicação em 1983 e a partir da pesquisa bibliométrica realizada sobre o tema “modelo de maturidade” foi possível identificar lacunas científicas existentes.

A partir das análises feitas até então, pode-se pressupor que essa pesquisa traz uma efetiva colaboração para a área científica, pois além de se tratar de um modelo ainda não identificado nas bases pesquisadas, também trata-se de um tema que tem evoluído bastante nos últimos anos.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto por seis seções, dentre as quais a primeira traz a introdução juntamente com a questão de pesquisa, objetivos gerais e específicos e a justificativa para a realização deste.

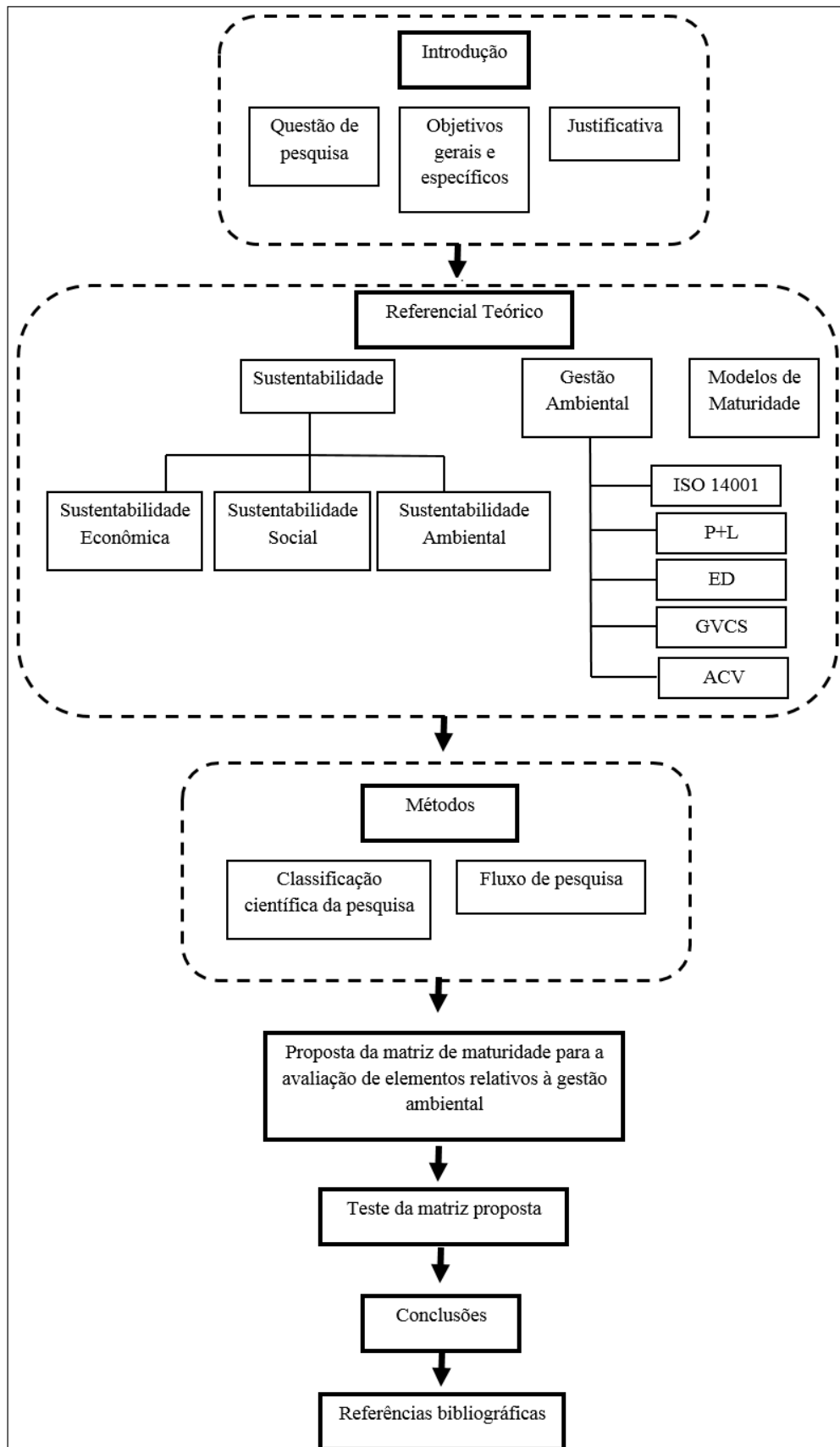
Na segunda seção está referenciada a teoria utilizada para embasamento da pesquisa por meio de explicações sobre cada elemento importante à este trabalho, como: sustentabilidade e seus três pilares, gestão ambiental e cinco importantes elementos relativos à ela (ISO 14001, produção mais limpa, *eco design*, gestão verde da cadeia de suprimentos, avaliação do ciclo de vida) e modelos de maturidade (matriz de maturidade e modelo de maturidade de capacidade).

Em sequência na terceira seção encontram-se os métodos que foram utilizados para executar este trabalho, incluindo a classificação científica desta pesquisa e o fluxo de pesquisa.

Na quarta seção apresenta-se a proposta da matriz de maturidade que foi elaborada a partir dos princípios estabelecidos na literatura. Na quinta seção está apresentado o teste da matriz de maturidade proposta.

A sexta seção traz as conclusões deste trabalho e logo após as referências bibliográficas utilizadas em todo o trabalho. Observa-se toda a estrutura do trabalho na Figura 2.

Figura 2: Fluxograma da estrutura do trabalho





## 6 CONCLUSÕES

Com a revisão da literatura pôde-se identificar a importância dos elementos relativos à GA para as empresas industriais. Um SGA bem implementado é capaz de tornar ecologicamente eficaz todos os setores da empresa, quando existir uma sinergia e integração satisfatória entre eles. As ações de P+L desenvolvidas na empresa possibilitam que a mesma possa minimizar a emissão de resíduos provenientes de sua produção, colaborando com o meio ambiente e conquistando clientes que valorizam produtos ambientalmente sustentáveis.

O ED vem trazer às empresas oportunidades para transformar produtos tradicionais em produtos que sejam ecológicos, ou seja, por meio da adaptação da capacidade de produção, por meio da alteração de matérias-primas utilizadas, por meio do desenvolvimento de produtos com vida útil maior, por meio do desenvolvimento de produtos no qual o ciclo de vida não gere impactos ao meio ambiente, as empresas transformam seus produtos em produtos ambientalmente amigáveis. A GVCS gerencia os parceiros que compõem a cadeia de suprimentos da empresa, a fim de garantir que todos tenham um SGA adequado e realizem práticas ambientais.

A ACV permite que as empresas identifiquem, a partir dos resultados das avaliações, quais são os pontos críticos, ou seja, quais são os produtos que impactam significativamente o meio ambiente e sugere formas desses impactos serem sanados, avaliando todo o ciclo de vida do produto, ou seja, desde a extração da matéria-prima utilizada até o descarte correto dos produtos ao seu final da vida útil.

A partir dos estudos feitos sobre modelos de maturidade, identificou-se a evolução de pesquisas sobre o tema, observando que o mesmo tem obtido considerável reconhecimento no meio acadêmico. Porém não foi identificado nas bases de pesquisas disponibilizadas a este estudo um dos tipos de modelo de maturidade, no caso a matriz de maturidade, tratando especificamente dos elementos relativos à GA de forma integrada. Sendo assim, este trabalho é uma importante contribuição científica, uma vez que se trata de uma aplicabilidade diferente da matriz de maturidade.

A matriz de maturidade para avaliação dos elementos relativos à GA proposta neste trabalho obteve êxito em sua aplicabilidade, uma vez que o teste feito na empresa possibilitou que os índices identificados, a partir da literatura, pudessem ser realizados e trouxeram resultados satisfatórios. No cálculo do CM obtido apenas por meio da moda, foi determinado que a empresa encontra-se no estágio de maturidade 4 (BD), porém por ser um índice pouco

preciso, houve a necessidade da realização do IPM e do NMG. A partir do IPM pode ser constatado que do total de princípios avaliados na matriz em questão, aproximadamente 63,4% deles atingiram o maior nível de maturidade possível, sendo assim ainda tem aproximadamente 36,6% de princípios para atingir o maior nível.

Com o cálculo do NMG pode-se ter, com uma precisão maior, o conhecimento do quão madura a empresa está em relação aos princípios avaliados na matriz. Foi identificado que a empresa na qual a matriz foi testada está no estágio 3 de maturidade, ou seja, encontra-se medianamente desenvolvida com relação aos princípios avaliados. Sendo assim, constata-se que apenas o cálculo do CM não seria o suficiente para determinar a maturidade da empresa e o IPM vem para complementar a avaliação obtida no cálculo do NMG.

Dessa forma, a matriz de maturidade proposta neste trabalho poderá auxiliar empresas industriais a identificarem qual o nível de maturidade no qual se encontram, a partir da avaliação dos princípios estabelecidos na mesma, sendo essa a contribuição aplicada deste trabalho.

Algumas limitações foram identificadas devido ao fato de ainda não existirem muitos artigos sobre matriz de maturidade e raríssimos aplicados na área de engenharia, gestão, projetos, entre outros, os quais poderiam servir como referência bibliográfica para este estudo.

O estudo bibliométrico realizado a fim de identificar os gaps científicos existentes sobre modelo de maturidade, juntamente com o aprofundamento dos elementos relativos à GA e a proposta de uma matriz de maturidade sobre eles, fazem parte da contribuição científica desta pesquisa.

As recomendações para trabalhos futuros envolvem a identificação de pesos para os *drivers* e a utilização de mecanismos de ponderações que considerem a interação existente entre eles. Pôde-se assim obter resultados mais assertivos sobre o grau de maturidade da empresa com relação aos elementos relativos à GA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHI, P.; SEARCY, C. A comparative literature analysis of definition of Green and sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 329-341, 2013.

ALBU, E.; PANZAR, C. A new tool for assessing maturity alignment: The enterprise maturity matrix. **Performance Improvement**, v. 49, n. 9, p. 35-47, out 2010.

ANDIÇ, E.; YURT, Ö.; BALTACIOGLU, T. Green Supply Chain: Efforts and potential applications for the Turkish Market. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 58, p. 50-68, 2012.

ARROW, K.J. *et al.* Sustainability and the measurement of wealth. **Environment and Development Economics**, v. 17, p. 317-353, 2012.

BATES, M.E. *et al.* Life cycle assessment for dredged sediment placement strategies. **Science of the total Environment**, v. 511, p. 309-318, 2015.

BATTISTA, C.; SCHIRALDI, M.M. The logistic maturity model: Application to a fashion company. **International Journal of Engineering Business Management**, Special issue innovation in fashion industry, v. 5, n. 29, 2013.

BIERMANN, F. *et al.* Transforming governance and institutions for global sustainability: Key insights from the Earth System Governance Project. **Environmental Sustainability**, v. 4, p. 51-60, 2012.

BOSE, I.; PAL, R. Do Green supply chain management initiative impact stock prices of firms? **Decision Support Systems**, v. 52, p. 624-634, 2012.

BRANDENBURG, M. *et al.* Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 299-312, 2014.

CAMPION, N. *et al.* Life cycle assessment perspectives on delivering an infant in the US. **Science of the Environmental**, v. 425, p. 191-198, 2012.

CAMPOS, L.M.S. Environmental management systems (EMS) for small companies: a study in Southern Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 32, p. 141-148, 2012.

CAMPOS, L.M.S. *et al.* Environmental performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies. **Journal of Cleaner production**, n.99, p. 286-296, 2015.

CAO, Y.; PAWLOWSKI, A. Life Cycle Assessment of two emerging sewage sludge-to-energy systems: Evaluating energy and greenhouse gas emissions implications. **Bio resource Technology**, v. 127, p. 81-91, 2013.

CAUCHICK-MIGUEL, P.A. *et al.* **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012. 260 p.

CHECKLAND, P. **Systems, Thinking, Systems Practice** – Includes a 30-year retrospective. Chi Chester: Wiley, 1999. 424 p.

CHEN, C. *et al.* A business strategy selection of Green supply chain management via an analytic network process. **Computers and Mathematics with Applications**, v. 64, p. 2544-2557, 2012.

CHEN, C.; ZHANG, J. Green product design with engineering trade offs under technology efficient frontiers: Analytical results and empirical tests. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 60, n. 2, p. 340-352, 2013.

CHEN, Y.; CHANG, C. The determinants of green product development performance: Green dynamic capabilities, green transformational leadership and green creativity. **Journal Business Ethics**, v. 116, p. 107-119, 2013.

CHEN, Y.; CHANG, C. The Determinants of Green Product Development Performance: Green Dynamic Capabilities, Green Transformational Leadership, and Green Creativity. **Journal of Business Ethics**, v. 116, p. 107-119, 2013.

CHOI, S.; NG, A. Environmental and Economic Dimensions of Sustainability and Price Effects on Consumer Responses. **Journal Business Ethics**, v. 104, p. 269-282, 2011.

COMOGLIO, C.; BOTTA, S. The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: a survey on ISO 14001 certified companies in the automotive sector. **Journal of Cleaner Production**, v. 20, p. 92-102, 2012.

DAHL, Arthur Lyon. Achievements and gaps in indicators for sustainability. **Ecological Indicators**, v. 17, p. 14-19, 2012.

DISTERHEFT, A. *et al.* Environmental Management Systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions e Top-down versus participatory approaches. **Journal of Cleaner Production**, v. 31, p. 80-90, 2012.

DOBES, Vladimir. New tool for promotion of energy management and cleaner production on *no cure, no pay basis*. **Journal of Cleaner Production**, v. 39, p. 255-264, 2013.

DOČEKALOVÁ, M.P.; KOČMANOVÁ, A.; KOLEŇÁK, J. Determination of economic indicators in the context of corporate sustainability performance. **Business: Theory and Practice**, v. 16, n. 1, p. 15-24, 2015.

FISCHER, J. *et al.* Human behavior and sustainability. **Front Ecology Environment**, v. 10, n. 3, p. 153-160, 2012.

FOLMMANN, N. Critérios para análise dos dados. In: \_\_\_\_\_. **Modelo de Maturidade Logística para Empresas Industriais de Grande Porte**. 2012. f. 125-127. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

FONSECA, L.M.C.M. ISO 14001:2015: An Improved Tool for Sustainability. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 8, n. 1, p. 37-50, 2015.

GALLI, A. *et al.* Assessing the global environmental consequences of economic growth through the Ecological Footprint: A focus on China and India. **Ecological Indicators**, v. 17, p. 99-107, 2012.

GARUD, R.; GEHMAN, J. Metatheoretical perspectives on sustainability journeys: Evolutionary, relational and durational. **Research Policy**, v. 41, p. 980-995, 2012.

GASBARRO, F.; RIZZI, F.; FREY, M. The mutual influence of Environmental Management

GAVRONKI, I. *et al.* ISO 14001 certified plants in Brazil-taxonomy and practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 39, p. 32-41, 2013.

GIMENEZ, C.; TACHIZAWA, E.M.; Extending sustainability to suppliers: A systematic literature review. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 5, p. 531-543, 2012.

GOLEV, A.; CORDER, G.D.; GIURCO, D.P. Barriers to Industrial Symbiosis: Insights from the Use of a Maturity Grid. **Journal of Industrial Ecology**, v. 19, n. 1, p. 141-153, fev. 2015.

GOND, J. *et al.* Configuring Management Control Systems: Theorizing the integration of strategy and sustainability. **Management Accounting Research**, n. 23, p. 205-223, 2012.

GOTTSCHALK, P. Maturity model for email communication in knowledge organizations: The case of police investigations. **International Journal of Law, Crime and Justice**, v. 36, n. 1, p. 54-66, 2008.

GOTTSCHALK, P.; SOLLI-SÆTHER, H. Maturity model for IT outsourcing relationships. **Industrial Management & Data ...**, v. 106, n. 2, p. 200-212, 2006.

GOVINDAN, K.; KHODAVERDI, R.; JAFARIAN, A. A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 345-354, 2013.

GUAN, T.; GRUNOW, D.; YU, J. Improving China's Environmental Performance through Adaptive Implementation—A Comparative Case Study of Cleaner Production in Hangzhou and Guiyang. **Sustainability**, v. 6, p. 8889-8908, 2014.

GUNASERAKAN, A.; SPALANZANI, A. Sustainability of manufacturing and services: Investigations for research and applications. **International Journal Production Economics**, v. 140, p. 35-47, 2012.

GUOYOU, Q. *et al.* Role of Internalization processes in defining the relationship between ISO 14001 certification and corporate environmental performance. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 19, p. 129-140, 2012.

HOEJMOSE, S.; BRAMMER, S.; MILLINGTON, A. “Green” Supply Chain management: The rule of trust and top management in BSB and B2C markets. **Industrial Marketing Management**, v. 41, p. 609-620, 2012.

HOFER, C.; CANTOR, D.E.; DAÍ, J. The competitive determinants of a firm’s environmental management activities: Evidence from US manufacturing industries. **Journal of Operations Management**, v. 30, p. 69-84, 2012.

HOOF, B.; LYON, T.P.; Cleaner production in small firms taking part in Mexico’s sustainable supplier program. **Journal of Cleaner Production**, v. 41, p. 270-282, 2013.

HSU, C. *et al.* Supply Chain *drivers* that Foster the development of Green initiatives in an emerging economy. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 6, p. 656-688, 2012.

ISHIKAKA, A.; NEMERY, P. **Multi-criteria Decision Analysis: Methods and Software**. Chi Chester: Wiley, 2013. 296 p.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Environmental management: The ISO 14000 family of International Standards**. ISO Central Secretariat. Disponível em: < [http://www.iso.org/iso/theiso14000\\_family\\_2009.pdf](http://www.iso.org/iso/theiso14000_family_2009.pdf) >. Acesso em: 26 de Maio de 2015.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14001:2004**-Environmental Management Systems – Requirements with guidance for use. Geneva, 2004.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14001:2015**-Environmental Management Systems – Requirements with guidance for use. Geneva, 2015.

JABBOUR, C.J.C. *et al.* Green product development and performance of Brazilian firms: measuring the role of human and technical aspects. **Journal of Cleaner Production**, n.87, p.442-451, 2015.

JESUS, P.; TORRES, J. Método de análise da maturidade do processo de armazenagem em centros de distribuição de supermercados em Fortaleza-CE: um estudo multicascos. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, v. 9, n. 4, p. 107-123, 2014.

JIN, D.; CHAI, K.; TAN, K. New service development maturity model. **Managing Service Quality: An International Journal**, v. 24, n. 1, p. 86-116, 2013.

JONG, P.; PAULRAJ, A.; BLOME, C. The Financial Impact of ISO 14001 Certification: Top-Line, Bottom-Line, or Both? **Journal of Business Ethics**, v. 119, n. 1, p. 131–149, 2014.

KABIR, S.M.Z.; MOMTAZ, S. Fifteen years of environmental impact assessment system in Bangladesh: current practice, challenges and future directions. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 15, n. 4, p. 1350018-1350048, dez. 2013.

KELLY, R.A. *et al.* Selecting among five common modelling approaches for integrated environmental assessment and management. **Environmental Modelling & Software**, v. 47, p. 159-181, 2013.

KIANPOUR, K. *et al.* Important motivations for buying green products. **Intangible Capital**, v. 10, n. 5, p. 873-896, 2014.

KOÇAOĞLU, B.; GÜLSÜN, B.; TANYS, S, M. A SCOR based approach for measuring a benchmark able supply chain performance. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 24, p. 113-132, 2013.

KUBOTA, F.I.; ROSA, L.C. Identification and conception of cleaner production opportunities with the Theory of Inventive Problem Solving. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 199-210, 2013.

LANG, D.J. *et al.* Tran disciplinary research in sustainability science: Practice, principles, and challenges. **Sustainability Science: bridging the gap between science and society**, v. 7, p. 25-43, 2012.

LANNELONGUE, G.; GONZÁLEZ-BENITO, J. Opportunism and environmental management systems: Certification as a smokescreen for stakeholders. **Ecological Economics**, v. 82, p. 11-22, 2012.

LEE, G.; KWAK, Y. H. An Open Government Maturity Model for social media-based public engagement. **Government Information Quarterly**, v. 29, n. 4, p. 492–503, 2012.

LEWANDOWSKA, A.; MATUSZAK-FLEJSMAN, A. Eco design as a normative element of Environmental Management Systems—the context of the revised ISO 14001:2015. **International Journal Life Cycle Assessment**, v. 19, p. 1794-1798, 2014.

LI *et al.* Origin and assessment of groundwater pollution and associated health risk: a case study in an industrial park, northwest China. **Environmental Geochemistry Health**, v. 36, p. 693-712, 2014.

LLACK *et al.* The relationship between Environmental Management Systems and Organizational Innovations. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Services Industries**, v. 22, n. 4, p. 307-316, 2012.

LOCKAMY, A.; MCCORMACK, K. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. **Supply Chain Management: an International Journal**, v. 9, n. 3-4, p. 272–278, 2004.

MAIER, A.M.; MOULTRIE, J.; CLARCKSON, P.J. Assessing Organizational Capabilities: Reviewing and Guiding the Development of Maturity Grids. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 59, n. 1, p. 138-159, fev. 2012.

MARTÍN-PEÑA, M.L.; DÍAZ-GARRIDO, E.; SÁNCHEZ-LÓPEZ, J.M. Analysis of benefits and difficulties associated with firms 'Environmental Management Systems: the case of the Spanish automotive industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 70, p. 220-230, 2014.

MOLDAN, B.; JANOUSKOVÁ, S.; HAK, T. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. **Ecological Indicators**, v.17, p. 4-13, 2012.

NZILA, C. *et al.* Multi criteria sustainability assessment of biogas production in Kenya. **Applied Energy**, v. 93, p. 496-506, 2012.

NIAZI, M.; WILSON, D.; ZOWGHI, D. A maturity model for the implementation of software process improvement: An empirical study. **Journal of Systems and Software**, v. 74, n. 2 SPEC. ISS., p. 155–172, 2005.

O'BRIEN K. Global environmental change II: From adaptation to deliberate transformation. **Progress in Human Geography**, v. 36, n. 5, p. 667-676, 2012.

PARRISH, K.; CHESTER, M. Life-Cycle Assessment for construction of sustainable infrastructure. **American Society of Civil Engineers**, v. 19, n. 1, p. 89-94, 2014.

PEREIRA-MOLINER, J. *et al.* Quality management, environmental management and firm performance: direct and mediating effects in the hotel industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 37, p. 82-92, 2012.

PIGOSSO, D.C.A.; ROZENFELD, H.; McALOONE, T.C. Eco design maturity model: a management framework to support Eco design implementation into manufacturing companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 59, p. 160-173, 2013.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. Pesquisa Científica. In \_\_. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. p. 42-118.

RANDEREE, K.; MAHAL, A.; NARWANI, A. A business continuity management maturity model for the UAE banking sector. **Business Process Management Journal**, v. 18, n. 3, p. 472-492, 2012.

RUSSEL-SMITH, S.V. *et al.* Sustainable target value design: Integrating life cycle assessment and target value design to improve building energy and environmental performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 88, p. 43-51, 2015.

SCOPUS. Elsevier. Disponível em:< <https://www.Scopus.com>>. Acesso em: 13 abril 2015.



SEARCY, C. *et al.* Challenges in implementing a functional ISO 14001 environmental management system. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 7, p. 779-796, 2012.

SEN, A.; RAMAMURTHY, K.; SINHA, A.P. A Model of Data Warehousing Process Maturity. **IEEE Transactions on software engineering**, v. 38, n. 2, p. 336-353, 2012.

SETO, K.C. *et al.* Urban Land teleconnections and sustainability. **Proceedings of the National Academy of Science**, v. 109, n. 20, p. 7687-7698, 2012.

SHARMA, A.; YIER, G.R. Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains. **Industrial Marketing Management**, v. 41, p.599-608, 2012.

SILVA, D.A.L. *et al.* Quality tool applied to cleaner production programs: A first approach toward a new methodology. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 174-187, 2013.

SINGH, R.K. *et al.* An overview of sustainability assessment methodologies. **Ecological Indicators**, v. 15, p. 281-299, 2012.

STEFANELLI, N.O.; JABBOUR, C.J.C.; JABBOUR, A.B.L.S. Green Supply Chain Management and environmental performance of firms in the bioenergy sector in Brazil: Na exploratory survey. **Energy Policy**, v. 75, p. 312-315, 2014.

STIRMAN, S.W. *et al.* The Sustainability of new programs and innovations: A review of the empirical literature and recommendations for future research. **Implementation Science**, v. 7, n. 17, p. 1-19, 2012.

Systems and the EU ETS: Findings for the Italian pulp and paper industry. **European Management Journal**, v. 31, p. 16-26, 2013.

TSAI, Ming-Tien. *et al.* The effects assessment of firm environmental strategy and customer environmental conscious on green product development. **Environ Monit Assess**, n.184, p. 4435-4447, 2012.

TSENG, M.; CHIU, A.S.F. Evaluating firm's Green Supply Chain Management in linguistic preferences. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 22-31, 2013.

UNEP. United Nations Environment Programme. **Environmental agreements and cleaner production**, Estados Unidos, 2007.

UNIDO. United Nations Industrial Development Organization. **Mini-Guide to Cleaner Production**, 2000.

VAZ, C.R. *et al.* Suggestions Program as support to the Cleaner Production for profitability and optimization of the organizational processes. **Espacios**, v. 33, n. 1, p. 53-54, 2012.

WIENGARTEN, F.; PAGELL, M.; FYNES, B. ISO 14000 certification and investments in environmental supply chain management practices: identifying differences in motivation and adoption levels between Western European and North American companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 18-28, 2013.

WINTER, M.; KNEMEYER, A.M.; Exploring the integration of sustainability and supply chain management: Current state and opportunities for future inquiry. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 43, n. 1, p. 18-38, 2012.

WONG, S.K. The influence of Green product competitiveness on the success of Green product innovation. **European Journal of Innovation Management**, v. 15, n. 4, p. 468-490, 2012.

WU, Jianguo. Landscape sustainability science: Ecosystem services and human well-being in changing landscapes. **Landscape Ecology**, v. 28, p. 999-1023, 2013.

XU, L. *et al.* Multiple comparative studies of GVCS: Pressures analysis. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 78, p. 26-35, 2013.

YUSUP, M.K. *et al.* The Sustainability Challenges in the Adoption of Cleaner Production System: A Review. **Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)**, v. 70, n. 1, p. 117-123, 2014.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. GVCS innovation diffusion and its relationship to organizational improvement: An ecological modernization perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 29, p. 168-185, 2012.

ZOBEL, Thomas. ISO 14001 Certification in manufacturing firms: A tool for those in need or no indication of greenness? **Journal of Cleaner Production**, v. 43, p. 37-44, 2013.