

**DÉBORAH REQUENA RACHID**

**Empresas Industriais Brasileiras que**  
**compõem o setor de papel e celulose:** múltiplos estudos de caso sobre a forma  
de utilização dos elementos da gestão ambiental

**Déborah Requena Rachid**

**Empresas Industriais Brasileiras que  
compõem o setor de papel e celulose: múltiplos estudos de caso sobre a forma  
de utilização dos elementos da gestão ambiental**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador (a): Prof. Dr. Otávio José de Oliveira

Guaratinguetá - SP  
2016

R119e

Rachid, Déborah Requena

Empresas industriais brasileiras que compõem o setor de papel e celulose: múltiplos estudos de caso sobre a forma de utilização dos elementos da gestão ambiental / Déborah Requena Rachid - Guaratinguetá, 2016.

75 f : il.

Bibliografia: f. 70-73

Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2016.

Orientador: Prof. Dr. Otávio José de Oliveira

1. Papel – Indústria . 2. Ecodesign. 3. Gestão ambiental.
4. Engenharia sustentável. I. Título

CDU 504.06

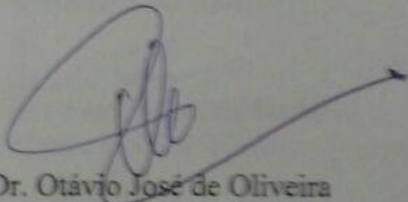
**DÉBORAH REQUENA RACHID**

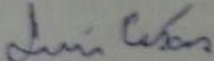
ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO  
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE  
"GRADUADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA"

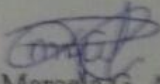
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM NOME DO CURSO

Prof. Dr. Arminda Eugênia Marques Campos  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA:**

  
Prof. Dr. Otávio José de Oliveira  
Orientador/UNESP-FEG

  
Luis César Ferreira Motta Barbosa  
Mestre UNESP-FEG

  
Paula Marcela G. Alves de Freitas  
UNESP-FEG

Dezembro de 2016

## **DADOS CURRICULARES**

### **DÉBORAH REQUENA RACHID**

**NASCIMENTO** 07.11.1994 – São José dos Campos / SP

**FILIAÇÃO** Ismael Rachid Junior  
Kelcy Guimarães Requena de Paula Rachid

**2012/2016** Engenharia de Produção Mecânica - Bacharel  
Universidade Estadual Paulista - Júlio Mesquita Filho

dedico este trabalho  
de modo especial, à minha família

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, como provedor de todas as coisas. A Ele agradeço pela vida, salvação, graças e misericórdias imerecidas.

ao meu orientador, *Prof. Dr. Otávio José de Oliveira* que nunca deixou de me instruir, com paciência e persistência. Agradeço pela oportunidade e honra de ser orientada por tão vasta sabedoria.

aos meus pais Ismael e Kelcy, todo e qualquer agradecimento não seriam suficientes. Agradeço pelo apoio e amor incondicional, por terem possibilitado e dedicado à vida ao meu desenvolvimento pessoal e intelectual. Sou grata por todo o investimento, por me instruírem na palavra de Deus, me mostrado a importância da família e por meio dela me presentear com uma irmã tão preciosa. Ainda que usasse todas as palavras que possuo, não conseguiria concretizar minha gratidão.

ao João Henrique, o qual sempre esteve ao meu lado, vivenciando e superando todas as barreiras, sendo meu melhor amigo, companheiro e incentivador. Dedico meu amor e gratidão.

aos meus familiares, em especial avós, por terem me transmitido tanto amor e afeto, força para os momentos difíceis.

aos amigos mais próximo, agradeço sempre compreenderem minha distância, mantendo a amizade sempre viva.

a República Kzona Ladies, por muito ter me ensinado, me abrigado e dado irmãs das quais jamais esquecerei.

“Não havendo sábios conselhos, o povo cai, mas na multidão de conselhos há segurança.”

Provérbios 11:4

## RESUMO

As exigências por parte do consumidor estão em constante crescimento, assim como a preocupação com o meio ambiente. Considerando essa mudança de cenário no ambiente empresarial, a atenção dada à questão ambiental vem crescendo e ganhando cada vez mais importância. Atualmente, a implementação da gestão ambiental representa uma forte vantagem competitiva à empresa que a utiliza. Em face disto, este projeto tem como objetivo verificar se as maiores empresas industriais brasileiras do setor de papel e celulose aplicam ou não os elementos presentes na gestão ambiental (*Green Design*, ISO 14001, Produção Mais Limpa, Análise do Ciclo de Vida e Gestão da Cadeia de Abastecimento Verde, Cadeia de Custódia) e de que forma o fazem. A pesquisa será do tipo estudo de caso com relatos de práticas e técnicas utilizadas nas empresas estudadas, as quais visam contínuo desenvolvimento da sustentabilidade. No total, foram realizados 5 estudos de casos por meio do contato telefônico e/ou eletrônico com os representantes de cada empresa. Dentre os principais resultados obtidos, foi possível notar que mesmo que aplicada de diferentes formas a sustentabilidade é identificada em todas as amostras. Além do mais, a maior contribuição do trabalho é a visibilidade das barreiras ainda presentes no processo de introdução da sustentabilidade nas empresas brasileiras do setor estudado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Papel e celulose. Gestão ambiental. Setor Industrial. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

The demands by consumers are constantly growing, as well as concern for the environment. Considering this change of prospect in the business environment, the attention given to environmental issues is growing and gaining more and more importance. Currently, the implementation of environmental management is a strong competitive advantage to the company that uses it. Therefore, this project aims to determine if the biggest Brazilian Industrial Paper and Board Companies apply or not the elements present in environmental management (green design, ISO 14001, cleaner production, life-cycle analysis and chain management green supply Chain of Custody), and how do. The research will be a case study with reports that contain practices and techniques used in the studied companies, which aim of greater sustainability. In the total, was conducted five case studies through telephone contact and / or electronic with representatives of each company. Among the main results, it was noticeable that even if applied in different ways sustainability was identified in all samples. Moreover, the greatest contribution of this work is the visibility of barriers still present in the process of introduction of sustainability in Brazilian companies in the sector studied.

**KEYWORDS:** *Paper and Cellulose. Environmental management. Industrial sector. Sustainability*

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Mudanças ISO 14001:2015 .....	32
Quadro 2 - Drivers para ECM .....	36
Quadro 3 -Barreiras para a adoção da produção mais limpa.....	37
Quadro 4 - Cinco etapas do processo de certificação .....	45
Quadro 5 - Gestão de Qualidade .....	47
Quadro 6 - Classificação da Pesquisa.....	49
Quadro 7 - Cronograma de realização da pesquisa .....	50
Quadro 8- Planilha de aspecto e impacto ambiental.....	62
Quadro 9 - Análise Cruzada .....	66

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Celulose .....	16
Figura 2 - Papel e Papelão .....	16
Figura 3 - As três dimensões do TBL.....	18
Figura 4- Serviço sustentável .....	24
Figura 5 - Esquema da Produção Mais Limpa .....	35
Figura 6 - Análise do Ciclo de Vida .....	39
Figura 7 - Conformidade com a diretriz padrão ISO.....	41
Figura 8 - Razões pelas quais GCAV não é fortemente implementada .....	44
Figura 9 – Fluxo de atividades .....	50
Figura 10 - Processo de reciclagem do papel .....	53
Figura 11 - Ciclo de fibra sustentável.....	59
Figura 12 - 20 trimestres consecutivos de crescimento .....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classes de atividade no valor adicionado a preços básicos e componentes do PIB pela ótica da despesa.....	15
Tabela 2 - Estrutura da norma ISO 14001:2004.....	30
Tabela 3 - Metas de 2020 .....	53

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVO .....	14
1.2	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	14
1.3	JUSTIFICATIVA .....	15
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1	SUSTENTABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL .....	18
2.2	GREEN DESIGN .....	25
2.3	ISO 14001 .....	27
2.4	PRODUÇÃO MAIS LIMPA .....	34
2.5	ANÁLISE DO CICLO DE VIDA .....	38
2.6	GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO VERDE .....	42
2.7	CADEIA DE CUSTÓDIA .....	45
<b>3</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>49</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDOS DE CASO .....</b>	<b>51</b>
	EMPRESA A .....	51
	EMPRESA B .....	55
	EMPRESA C .....	57
	EMPRESA D .....	60
	EMPRESA E .....	62
<b>5</b>	<b>ANÁLISE CRUZADA .....</b>	<b>66</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>70</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>70</b>
	<b>ANEXO A – ROTEIRO DO ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As empresas industriais vêm fazendo uso da sustentabilidade em suas diversas formas para conseguir vantagem competitiva. De acordo com Renukappa et al. (2012), a definição mais amplamente adotada de sustentabilidade é a da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em que afirma tratar-se de um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem as suas próprias necessidades.

Como esta definição macroeconômica é difícil de ser interpretada e aplicada pelas empresas, a forma como ela é geralmente operacionalizada é por meio do *triple bottom line*, que é um conceito proposto por Elkington (1998), que considera simultaneamente e de maneira equilibrada as questões econômicas, ambientais e sociais (GIMENEZ; TACHIZAWA, 2012). Sendo que para a realização desta pesquisa o foco será dado à esfera ambiental.

A gestão ambiental passa ser foco de atenção quando a empresa busca por maior eficiência nos processos internos ou como respostas às pressões do governo ou dos clientes, os quais começam a exigir que os produtos e serviços devam ser produzidos ou prestados sem agredir ao meio ambiente (GREEN et al., 2012). É possível subdividir a gestão ambiental em cinco macro itens, quais sejam: *Green Design*, ISO 14001, Produção Mais Limpa, Análise do Ciclo de Vida, Gestão da Cadeia de Abastecimento Verde.

O foco do *Green Design* ou projeto verde é a pesquisa, desenvolvimento e concepção de ciclos de vidas verdes. Visa-se permitir que os *designers* possam prever o potencial de impacto ambiental do produto durante a sua concepção e tem como benefícios aumento nas intenções de compra do consumidor, contribuição para o sucesso do produto novo e agregando vantagens competitivas (Kung et al., 2012; WONG, 2012; BORIN et al., 2013).

A ISO 14001 fornece um referencial para as empresas identificarem e gerirem as próprias práticas ambientais. É organizada em torno do ciclo *Plan-Do-Check-Act* de melhoria contínua, baseando-se em torno de quatro cláusulas: escopo; referências normativas; termos e definições, e requisitos do Sistema de Gestão Ambiental. Esta última é composta por cinco seções principais: política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e revisão da gestão (SEARCY et al., 2012; CASSELLS et al., 2012).

A Produção Mais Limpa tem como objetivo reduzir o desperdício associado à energia, recursos, à poluição e resíduos em todo o processo de fabricação de forma economicamente viável, mantendo o foco sobre os meios para assegurar que os processos de fabricação cumpram as normas ambientais (KUNG et al., 2012; BISWAS, 2012).

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma metodologia utilizada para a seleção, *design* e otimização de processos. A avaliação inclui a análise de todo o ciclo de vida de produto, englobando extração e processamento de matéria-prima, manufatura, distribuição, uso, reciclagem e disposição final (SEKAR; GOPINATH, 2014).

A Gestão da Cadeia de Abastecimento Verde envolve práticas que exigem que os fabricantes trabalhem em conjunto com fornecedores e clientes para aumentar a sustentabilidade ambiental de seus processos. (GREEN et al., 2012).

Cadeia de Custódia garante que os materiais certificados sejam identificados, segregando-os daqueles que não são ou não possuem qualquer controle durante toda a cadeia. A cadeia de custódia tem papel importante nos processos sustentáveis pois permite que o consumidor localize com facilidade os produtos que possuem um processo florestal responsável.

Para ilustrar o destaque do setor de papel e celulose, tem-se que em 2014, considerando-se fibra curta (eucalipto) e longa (pinus) e pasta de alto rendimento, a produção nacional foi de 16,46 milhões de toneladas, 8,8% maior que em 2013. Com tal resultado, o Brasil manteve-se no quarto lugar no ranking dos países produtores de celulose de todos os tipos e como primeiro produtor mundial de celulose de eucalipto. Considerando um volume exportado de 10,61 milhões de toneladas, enquanto o volume consumido no mercado interno cresceu 2,2% (ÍBA,2015).

Diante da importância do setor de papel e celulose na economia brasileira e da gestão ambiental como forma de alcançar vantagem competitiva e ao mesmo tempo ajudar a preservar o planeta, as questões de pesquisa que nortearão o desenvolvimento deste trabalho estão: por meio de quais práticas as empresas industriais brasileiras do setor de papel e celulose estão gerindo seus processos de forma sustentável?

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é verificar, por meio de cinco estudos de caso, de que forma as empresas brasileiras que compõe o setor de papel e celulose aplicam a gestão ambiental (*Green Design*, ISO 14001, Produção Mais Limpa, Análise do Ciclo de Vida e Gestão da Cadeia de Abastecimento Verde e Cadeia de Custódia).

## 1.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa trata da gestão ambiental nas empresas industriais brasileiras que atual no setor de papel e celulose. Desta maneira, procurou-se restringir a investigação (condições de

contorno) e a futura análise dos dados em relação ao objeto de estudo (gestão ambiental), em relação à delimitação geográfica (empresas que atuam no Brasil e que integram o setor de papel e celulose), em relação ao porte (empresas de grande porte) e em relação ao setor (empresas industriais), de forma a garantir maior exequibilidade da pesquisa e relevância dos seus resultados.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

No mês de fevereiro de 2014, a produção industrial nacional avançou 0,4% frente ao mês anterior, acumulando nesse período ganho 4,2% (IBGE, 2014). Além disso, como mostra a Tabela 1, no 1º trimestre de 2013 o PIB brasileiro apresentou, em valores correntes, o total de R\$ 1,110 trilhão. Tendo o setor industrial contribuído com R\$ 230,2 bilhões, superando o setor da agropecuária, o qual representou R\$ 59,7 bilhões (IBGE, 2013). Logo, devido sua importância na economia nacional, é de grande utilidade realizar estudos que contribuam para avanços nesse setor.

Tabela 1 - Classes de atividade no valor adicionado a preços básicos e componentes do PIB pela ótica da despesa

Especificacao	Valores Correntes (R\$ milhoes)					
	2012.I	2012.II	2012.III	2012.IV	2012	2013.I
Agropecuária	44 666	66 220	46 228	39 006	196 119	59 698
Indústria	229 559	241 337	250 551	261 948	983 395	230 201
Serviços	602 063	630 671	633 884	694 623	2 561 241	650 527
<b>Valor Adicionado a Preços Básicos</b>	<b>876 287</b>	<b>938 228</b>	<b>930 663</b>	<b>995 576</b>	<b>3 740 755</b>	<b>940 426</b>
Impostos sobre produtos	157 062	163 322	167 651	173 748	661 782	169 994
<b>PIB a Preços de Mercado</b>	<b>1 033 349</b>	<b>1 101 550</b>	<b>1 098 314</b>	<b>1 169 324</b>	<b>4 402 537</b>	<b>1 110 420</b>

Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

Borin et al. (2013) e GLOBAL COMPACT DAS NAÇÕES UNIDAS (2010) relataram que apesar de entrevistas recentes com mais de 750 CEOs (*Chiefs Executive Officer*) de todo o mundo ter revelado que 93% sentem que a implementação de programas de sustentabilidade nos seus negócios principais seria crucial para o futuro sucesso dessas, ainda há grande espaço para estudos que tratem da reação dos consumidores e das empresas às estratégias verdes.

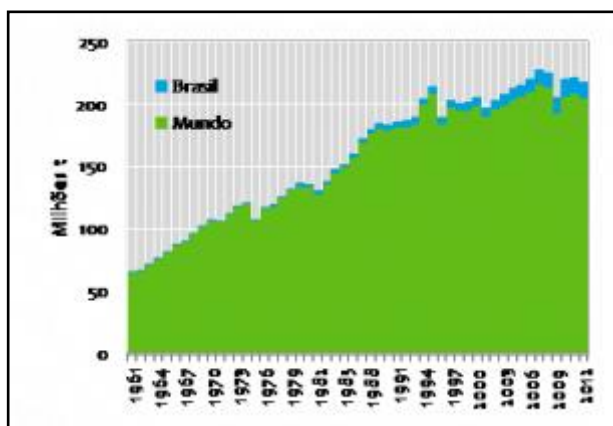
Ainda há muitas oportunidades para aumentar o rendimento de cada instalação fabril e as atividades de eco eficiência, ou seja, os esforços para melhorar o desempenho ambiental sem investimento significativo precisam ser mais bem explorados. Este é o primeiro passo para

e elevar o desempenho ambiental em fábricas antes de opções de alto investimento (BOCKEN et al., 2013).

Além disso, Gimenez e Tachizawa (2012) citam que mais pesquisas devem analisar o impacto das práticas do triple *bottom line* e investigar se o impacto sobre o desempenho econômico é mediado pelo desempenho ambiental, ou se existe um desempenho limiar acima do qual as empresas podem ver os benefícios financeiros de melhoria ambiental.

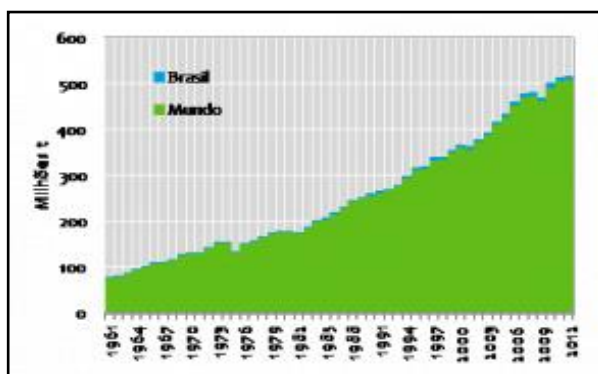
Em termos produtivos, a produção mundial de celulose, papel e papelão tem apresentado crescimento praticamente constante desde os anos 60, atingindo volumes de produção em 2012 da ordem de 204 milhões de toneladas de celulose, e de 507 milhões de toneladas de papel e papelão. No Brasil, a produção no mesmo período alcançou patamares respectivamente de 14 (celulose) e 10 (papel e papelão) milhões de toneladas. As Figura 1 e 2 mostram a evolução histórica do crescimento da produção dessas commodities (FUNCHAL, 2014).

Figura 1 - Celulose



Fonte: FAO (2014)

Figura 2 - Papel e Papelão



Fonte: FAO (2014)

Com esse ritmo, considerando os últimos 60 anos o Brasil apresenta um crescimento médio de produção anual de 7,5% na celulose, e de quase 6% a.a. na fabricação de papel e papelão, muito acima da média histórica mundial de 2,2% a.a. na celulose e de 3,7% a.a. no papel e papelão. Esses

números consolidam o país em posição muito positiva quando se compara o ritmo de crescimento dos 10 maiores produtores mundiais (FUNCHAL, 2014).

Em termos de perspectivas, o Brasil possui um conjunto de aspectos que podem aumentar ainda mais a participação do país na produção mundial, atualmente responde por cerca de 7% na celulose e 2% no papel e papelão (FUNCHAL, 2014).

Diante da importância do setor industrial de papel e celulose na economia brasileira e ainda da indicação da necessidade de mais pesquisas relacionadas à gestão ambiental e suas subdivisões, pode-se observar que há muitas lacunas e oportunidades de estudos nesse campo, como aqui sugerido.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

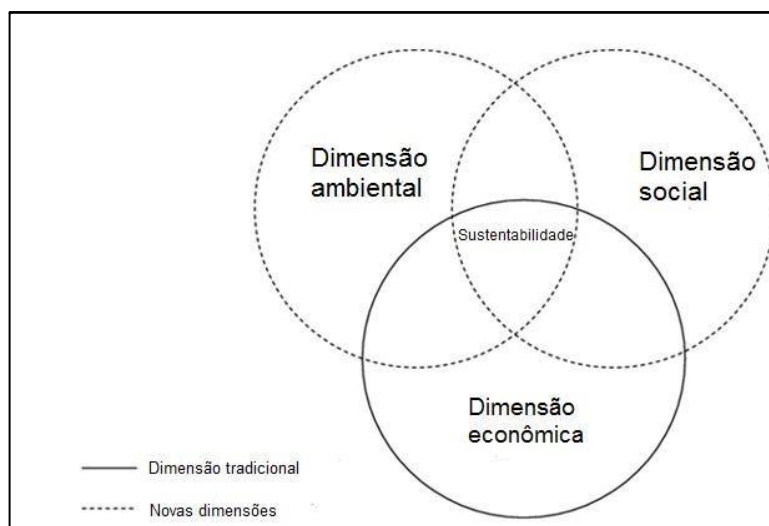
Nesse item será apresentada uma revisão teórica sobre os temas de Sustentabilidade e Gestão Ambiental, *Green Design*, ISO 14001, Produção Mais Limpa, Gestão da Cadeia de Abastecimento Verde e Cadeia de Custódia.

### 2.1 SUSTENTABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

Sustentabilidade é a capacidade de uma atividade ser realizada indefinidamente no futuro, dada à quantidade e o tipo de recursos disponíveis, ao passo que "desenvolvimento" implica que a sociedade vai mudar ou crescer. Assim, a "sustentabilidade" sugere mudanças e melhorias que são compatíveis com os limites ambientais, sociais e econômicos, para o presente e futuro. (RENUKAPPA et al., 2012).

Para embasar o desenvolvimento deste trabalho, será utilizado o conceito do TBL, especialmente no que tange à esfera ambiental, como pode ser representado, conforme a Figura 3.

Figura 3 - As três dimensões do TBL



Fonte: Adaptado Carter e Rogers (2008).

O TBL é uma abordagem que engloba três dimensões do desempenho empresarial: econômica, ambiental e social. Ele representa a ideia de que a empresa não tem apenas um único objetivo, ou seja, a adição de valor econômico, também um conjunto alargado de metas que exigem agregação de valor ambiental e social também (MITCHELL et al., 2012).

De acordo com Renukappa et al. (2012) a "linha de fundo econômico" refere-se à criação da organização das riquezas materiais, incluindo receita financeira e bens, a "linha de fundo social" é sobre a qualidade de vida das pessoas. Equidade entre elas, comunidades e nações. E a "linha de fundo ambiental" mostra a conformidade para com os mandatos governamentais, regulamentos e administração.

Para os gestores de sustentabilidade, o objetivo do *triple bottom line* é composto por: ato de equilíbrio, seguindo os concorrentes, a sensibilização e a conformidade, visando-se à mudança para oferecer novos produtos e/ ou serviços, com impactos ambientais e sociais mais baixos, em todo o seu ciclo de vida, enquanto, ao mesmo tempo a competitividade é melhorada (SRIDHAR, 2011; SRIDHAR, 2012; RENUKAPPA et al., 2012).

Segundo Mitchell et al. (2012), *triple bottom line* também pode ser utilizado e promovido como um processo de aprendizagem contínua e gestão adaptativa (um processo de mudança periódica).

Para implantá-lo, o gerente de sustentabilidade deve desenvolver o relatório de sustentabilidade, analisar os poderes quantitativos e qualitativos do quadro para informar sobre as três dimensões com base nos princípios do TBL: dividir o relatório para dimensões econômica, ambiental e a social, fornecer dados em seções separadas, e usar uma abordagem reducionista, ao invés de uma abordagem holística. Essas atividades visam retransmitir a mensagem para os interessados de que cada seção é individualmente importante e precisa ser separada das demais e que a linguagem da própria TBL mostra mais uma metodologia subjetiva (SRIDHAR, 2012).

O TBL pode beneficiar as organizações por meio de vantagens competitivas, nos âmbitos de rentabilidade, crescimento sustentado e interações *multi-stakeholder*, os quais inspirados pela elaboração dos relatórios TBL podem resultar em uma maior atividade colaborativa, ajudando a superar limitações de fronteiras organizacionais, influência, facilitando o desenvolvimento de aprendizagem social, fato que pode lançar as bases para uma maior aceitação social das mudanças mais radicais e estruturais (KEEN et al., 2005; PAHL- WOSTL et al., 2007; ARCHEL et al., 2008; MITCHELL et al., 2012; SRIDHAR, 2012).

Há gestores que afirmam que os comportamentos caracterizados do TBL podem revelar um obstáculo para envolver mais as partes interessadas, afetando a “dignidade” do sistema de comunicação, e assim, interromper os esforços de sustentabilidade da organização. Além da estrutura apresentar como ponto fraco o fato dos gestores não conseguirem rentabilizar tudo, por exemplo, o que não pode ser monetizado, não pode ser valorizado. Como o envolvimento dos funcionários e segurança, os quais são importantes indicadores sociais (SRIDHAR, 2012).

De acordo com Mitchell et al. (2012), há dificuldades em conciliar a tensão entre a contabilização de esforços para melhorar a sustentabilidade e a necessidade de manter uma linha de lucro. Os relatórios do TBL muitas vezes não conseguem testes de legitimidade, são movidos principalmente como um exercício de gestão de impressões públicas, seu caráter voluntarista os deixam suscetíveis à apropriação institucional, de maneira contrária à sua intenção radical.

De acordo com Cantor et al. (2013), a obtenção de altos níveis de envolvimento organizacional em questões ambientais depende do comprometimento pessoal do funcionário para tais práticas. No entanto, em situações em que o empregado demonstra baixo comprometimento com o meio ambiente, torna-se muito importante para a empresa sinalizar forte defesa para essa causa, podendo alcançar resultados bem-sucedidos. Essa sinalização de apoio pode ocorrer de diversas formas, incluindo programas de treinamento, estruturas de recompensa e auxílio de um supervisor para o ambiente, o qual irá trabalhar baseado na defesa das práticas de gestão ambiental, enquanto os gestores podem utilizar as percepções para o suporte organizacional e o nível de compromisso com as práticas ambientais, para testar os papéis corporativos desempenhados pela empresa.

Gestão ambiental tem como objetivo reduzir o impacto ambiental gerado pelas atividades da empresa. Ou seja, procura-se por uma relação positiva entre organização e ambiente, o qual influencia as escolhas tecnológicas, estratégicas, de ferramentas de avaliação e parâmetros (HARIZ; BAHMED, 2013; BRACCI; MARAN, 2013).

Esta gestão pode ser iniciada quando se busca a eficiência nos processos internos e melhorias na reputação das empresas, ou quando há pressão governamental ou por parte dos clientes, os quais começam a exigir que os produtos e serviços devam ser prestados sem agredir o meio ambiente. Nesse caso, são os gestores que tomarão as decisões para suportar a integração e coordenação das práticas ambientais em toda a cadeia de abastecimento, sem ignorar a ligação entre o apoio organizacional e participação de cada funcionário durante as iniciativas, pois a motivação e envolvimento dos colaboradores é um pré-requisito fundamental para o sucesso da implementação de tecnologias verdes (DARNALL et al, 2008; GREEN et al., 2012; MORENO et al., 2012).

Após a implementação, a melhoria contínua do sistema de gestão ambiental depende dos recursos financeiros e de sua maturidade. Além disso, o uso de tecnologias limpas aumenta a complexidade tanto do processo de fabricação, quanto de prestação de serviços, passando a requerer habilidades adicionais por parte dos funcionários em todos os níveis corporativos (MORENO et al., 2012; HARIZ; BAHMED, 2013).

Gestão ambiental é um processo que envolve adaptação e mudança dos processos da empresa para reduzir os impactos ambientais. Pode-se classificá-la de acordo com estágios evolutivos como, por exemplo: fase reativa (menos evoluída); preventiva (intermediária) e proativa (mais evoluída) (SEIFFERT; LOCH, 2005; ANGELO et al., 2012). Neste trabalho decidiu-se, para efeito de maior exequibilidade do estudo, subdividi-la em *Green Design*, ISO14001, Produção Mais Limpa e Gestão da Cadeia de Abastecimento Verde.

De acordo com Angelo et al. (2012), a fase reativa não tem políticas ambientais implementadas. Sua gestão é limitada ao exercício de funções obrigatórias, que são as estipuladas pela legislação ambiental. Já a fase preventiva é um pouco mais evoluída, mas ainda não é considerada estratégica. Ela respeita os interesses da organização, a demanda, o mercado e a legislação. E a fase proativa é um conceito organizacional com influência externa e interna. Sendo essa a etapa em que se obtêm as maiores vantagens competitivas e máximo compromisso com o meio ambiente.

No que diz respeito aos benefícios percebidos pelas empresas que adotam a gestão ambiental, destacam-se e a melhoria da imagem da organização e auxílio à gestão para lidar com as questões ambientais, redução dos custos, conformidade normativa, melhoria das relações com os bancos, maior atração de reais e potenciais investidores, patrocinadores, colaboradores, consumidores e autoridades locais, melhoria da integração dos programas de prevenção da poluição, da consciência ambiental dos funcionários, em conformidade com as especificações contratuais, ganhando acesso ao mercado e vantagem competitiva, reforçando a estratégia ambiental, melhorando a eficiência das operações e as relações com grupos de interesse e estabelecendo uma forte imagem de responsabilidade corporativa (SEARCY et al., 2012; TO; TANG, 2014).

Além disso, de acordo com Hariz e Bahmed (2013), ao trabalhar com um modelo PDCA nas organizações que implementaram um sistema de gestão ambiental, nota-se bons resultados nas seções "Plan" e "Do", os quais podem ser explicados pelo fato de que existe uma política ambiental e uma estratégia dentro delas. E também, a reputação de ser ambientalmente saudável pode recorrer a uma imagem de qualidade e uma vez obtida, torna-se um recurso que é difícil de imitar (MORENO et al., 2012).

Apesar dos resultados vantajosos oriundos da implementação da gestão ambiental nas empresas, a política ambiental não é, em geral, bem atualizada e devidamente comunicada, as metas para a proteção ambiental não são totalmente desenvolvidas ou comunicadas, a estratégia não é clara para alcançar os objetivos e falta apoio concreto por parte do Governo, o qual ainda

tem de estabelecer e aprovar legislação ambiental apropriada, normas e controle (HARIZ; BAHMED, 2013; TO; TANG, 2014).

Ainda, no Brasil a maior parte do sistema de gestão ambiental é muito complexa para as pequenas e médias empresas, podendo envolver o risco de não identificar os aspectos ambientais ou os impactos avaliados, que não são consideradas importantes e comprometendo a certificação e manutenção do sistema (SEIFFERT, 2008; HARIZ; BAHMED, 2013).

Alguns dos principais desafios citados na literatura incluem um alto grau de burocracia, interesses conflitantes entre as diferentes unidades de negócios, alto custo, demanda de recursos, falta de transparência das normas, metodologias de auditoria inadequada, falta de ferramentas de implementação adequadas, dificuldade em encontrar pessoal competente e resistência à mudança pelos trabalhadores (SEARCY et al., 2012).

Giovanni et al. (2012) procuram identificar se as gestões ambientais internas e externas contribuem para a *Triple bottom Line* (TBL). Uma vez que se tornou crescente a necessidade de reduzir o impacto prejudicial das atividades industriais e simultaneamente atrair novos clientes com uma “faixada verde”.

Usando como base o modelo de equações estruturais, concluiu-se que a gestão ambiental interna melhora o desempenho ambiental e social, porém contribui indiretamente para o fundo econômico. Contrapondo esse fato, a gestão ambiental externa apenas efetua um impacto marginal indireto sobre o desempenho econômico. Ambas contribuem para gestão ambiental da empresa, porém as iniciativas internas são mais eficientes para executar. Ainda, fez-se notório o bem-estar gerado entre pessoas e empresas a partir da preocupação dessas com a gestão ambiental, firmas investem cada vez mais em programas verdes, criando uma confiança dos clientes em relação as suas atividades, fato que influencia positivamente seu desempenho econômico (SRIDHAR; Kaushik, 2012).

Kaushik Sridhar et al. (2012) tentam mostrar temas paralelos dentro de como as organizações percebem o *triple bottom line*, fornecer uma análise empírica que analisa a semiótica. Sendo o principal objetivo entender como esses gestores de sustentabilidade/organizações interpretavam e compreendiam a *triple bottom line* através de uma semiótica e codificação.

Segundo Giovanni et al. (2012), as organizações que adotam o *triple bottom line* estão sob a crença de que os três alicerces do *triple bottom line* seriam integrados de uma forma que iria fornecer resultados tangíveis e os impactos de uma perspectiva de medição para eles. Já os gestores de sustentabilidade assumirem que o *triple bottom line* seria uma forma de fornecer informação mensurável de forma integrada e contínua.

Os códigos de linguagem, cumprimento, integração e limitações fornecem tentativas simbólicas pelas quais os gestores de sustentabilidade criam e comunicam a percepção de “sustentabilidade empresarial” por meio de relatórios TBL, a fim de satisfazer as pressões externas e as partes interessadas (GIOVANNI; Pietro, 2012).

Os dois pais da semiótica, estudo sobre o processo pelo qual os sinais ou grupos (sistema) desses sinais ou símbolos são significados, são Saussure e Peirce. Saussure olhou para o processo de significação e comunicação como sendo criado na suposição de que os valores mentais, crenças e conceitos, podem ser transferidos com base nos sinais anteriormente produzidas. Peirce, por outro lado descreveu significação como o processo pelo qual os objetos, comportamentos ou outros sinais transmitem significados para um conjunto de atores dentro de uma comunidade, como organizações, e também como elas contribuem para o contexto em questão (GIOVANNI; PIETRO, 2012).

Ainda, Giovanni (2012) afirma que embora o estudo tenha tentado preencher uma lacuna na pesquisa sobre a análise semiótica, as conclusões não são certas em virtude de três razões principais: entrevistas realizadas com um indivíduo, em vez de uma equipe; adoção da abordagem de Saussure, ao vez da abordagem de Peirce; e devido a possibilidade de cada um criar sua própria semiótica do estímulo criado através TBL.

De acordo com Wolfson et al. (2013), com relação à sustentabilidade, é possível identificar o desenvolvimento de serviços mais sustentáveis, o qual é atualmente pela comunidade científica um serviço que satisfaça as necessidades dos nossos clientes e que pode ser perpetuado por longos períodos de tempo, sem influenciar negativamente os ambientes naturais e sociais do cliente.

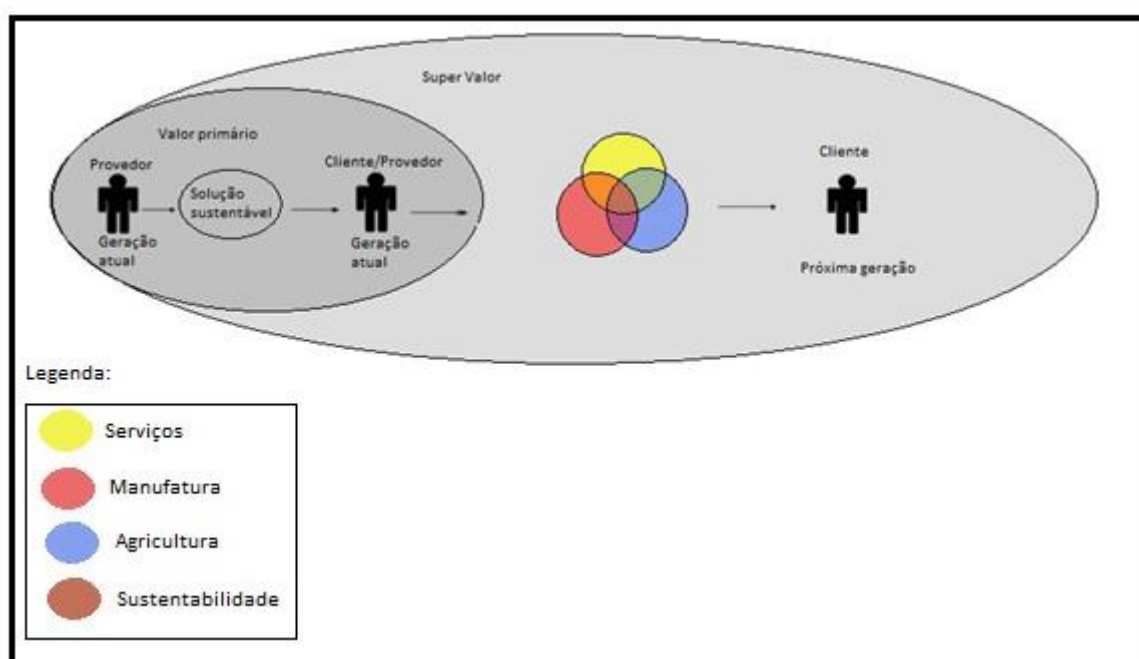
O serviço sustentável deve imbuir tanto o valor central do serviço com a sustentabilidade, como recrutar o cliente como um fornecedor de sustentabilidade para as gerações futuras. Assim, o serviço sustentável deve imitar os processos naturais e alcançar a eficiência energética, utilizando perspectivas orientadas para o futuro. Além disso, o serviço sustentável deve levar em conta a utilização racional dos recursos naturais, tecnologias, informação, conhecimento, integrar os elementos ambientais, sociais e econômicos, juntamente com a inclusão de serviços de manufatura e processos agrícolas (WOLFSON et al., 2013).

A fim de fazer uma mudança em direção à sustentabilidade, um novo desenvolvimento econômico estratégico deve ser considerando, uma renda baseada na natureza ao invés de seu capital. A ideia se consiste em fechar a lacuna entre a medição do crescimento econômico tradicional, que se baseia no aumento do valor dos bens e serviços produzidos por uma economia ao longo do tempo, e preservação dos recursos naturais. Tal proposta pode ser obtida

através de economias locais que sejam sólidas, ambientalmente correta, socialmente responsável e que compartilhem de forma equitativa de recursos e não os usem mais rápido do que a natureza pode renova-los (WOLFSON et al., 2013).

Assim, Wolfson et al. (2013) afirmam que a nova perspectiva define serviço sustentável não apenas como um serviço que atenda às demandas dos clientes imediatamente, mas que pode ser perpetuado por longos períodos de tempo sem afetar negativamente tanto o ambiente social quanto o natural, definem como um serviço que agrega sustentabilidade ao seu valor central, onde a sustentabilidade é entregue pelos clientes dos serviços para a gerações seguintes, conforme visto da Figura 4.

Figura 4- Serviço sustentável



Fonte: Adaptado Wolfson (2013).

Para um serviço ser sustentável, deve incluir os aspectos ambientais, sociais e econômicos no projeto prestador de serviços, desenvolvimento, gestão e implementação. Além disso, esses elementos devem também ser partes integrantes, não só do serviço de valor central, mas do comportamento dos seus clientes. Como tal, um serviço sustentável deve primeiro cumprir as exigências dos clientes, mas em fazê-lo, as ações devem minimizar qualquer influência negativa sobre os ambientes naturais e sociais. Além disso, o serviço sustentável também deve ser de fácil manutenção por longos períodos de tempo. Finalmente, *design* do serviço sustentável deve garantir a sustentabilidade na essência do serviço, integrar serviços e fabricação de processos, para confirmar que o cliente de fato se torne um fornecedor de sustentabilidade para as próximas gerações (WOLFSON et al., 2013).

## 2.2 GREEN DESIGN

*Green design* ou projeto verde é definido por Kung et al. (2012) como a redução do desperdício associado à energia e recursos e também diminuição da poluição e resíduos em todo o processo de fabricação, pensados desde o projeto do produto.

Um produto verde é caracterizado pela sua produção, tendo em conta as questões de reciclagem e problemas de descarte durante o seu ciclo de vida, utilização de materiais que são reciclados e recicláveis e menos poluentes, não poluente e não tóxicos; dar atenção ao uso de energia, toxicidade humana, impacto ecológico e questões de sustentabilidade em todas as fases do seu ciclo de vida; e incorporação de uma avaliação de impacto e de melhoria contínua mecanismo no ciclo de desenvolvimento de produto (GROOT; BORE'N, 2010; CHIOU et al, 2011; WONG; STANLEY KAM-SING, 2012).

*Green design*, junto do desenvolvimento de produção, *marketing*, finanças e outras variáveis em gestão de negócios combinados com os ideais de proteção ambiental com objetivos corporativos, fazem parte da Gestão Verde como um todo (WINN; ROOME, 1993; KUNG et al., 2012).

O foco do projeto verde é pesquisa, desenvolvimento e concepção de ciclos de vida verdes, não estando a chave nos meios de reciclagem de resíduos existente, mas sim em permitir que os *designers* possam prever o potencial de impacto ambiental do produto durante a sua concepção, tendo como objetivo melhorar o desempenho do produto em troca de novos clientes, novos mercados e comercializar um novo produto para que ele possa contribuir para a linha de fundo empresarial ao inová-lo (VELDHUIZEN et al., 2006; KUNG et al., 2012; WONG et al., 2012).

A inovação verde pode surgir de duas maneiras: responsiva ou proativa. A maneira responsiva pode surgir em resposta às exigências ambientais ou do consumidor, enquanto que a forma proativa pode ser movida por objetivos de maior rentabilidade e eficiência de custos (WONG, 2012).

*Green design* começa por meio da realização de uma avaliação do ciclo de vida, considerando o impacto ambiental ao longo de todo o processo, desde a seleção de materiais, embalagem, transporte e uso do produto, até a eliminação de resíduos. Assim, os engenheiros de pesquisa e desenvolvimento devem incorporar as exigências ambientais para o processo de *design*, requerendo a colaboração dos membros da cadeia de suprimentos, pesquisa e desenvolvimento, universidades e clientes. (KUNG et al., 2012; BORIN et al., 2013).

Estratégias verdes têm um impacto significativo sobre as intenções de compra do consumidor, afetando positivamente a vantagem competitiva e podendo haver subsídio do governo para empresas comprarem dispositivos de poluição preventiva, além de atrair compradores que apoiam o consumismo verde. Há também uma redução dos custos e aumento da eficiência energética por meio da reciclagem e controle de poluição (KUNG et al., 2012; WONG, 2012; BORIN et al., 2013).

A velocidade de expansão do *green design* é lenta, pois o processo envolvido na materialização de uma inovação verde é complexo e repleta de múltiplas dificuldades e incertezas. Uma nova equipe de desenvolvimento de produtos verdes é encarregada para garantir que o produto a ser desenvolvido seja “novo” o suficiente para distingui-lo das alternativas concorrentes no mercado e também “verde” o suficiente para atender as leis ambientais locais onde o produto é projetado, fabricado e embalado (Wong; KAM-SING, 2012).

Além disso, inovação verde implica em mudanças na tecnologia e na matéria-prima, para muitas categorias (por exemplo, produtos de limpeza) os consumidores podem duvidar da capacidade de alcançar os dois objetivos, isto é, o que é bom para o meio ambiente não é tão bom quanto o produto convencional, assim como seu desempenho (WONG, 2012; BORIN et al., 2013).

De acordo com Green et al. (2012), organizações de manufatura começaram a implementar práticas verdes de gestão da cadeia de suprimentos em resposta a regulamentos ambientais governamentais e à demanda dos clientes por produtos e serviços que sejam ambientalmente sustentáveis. Salientando a necessidade de um trabalho conjunto entre fornecedores e clientes para realização de tais práticas.

Um ponto muito discutido é se a aderência a gestão verde implica em uma melhoria da quota de mercado e rentabilidade, para tal existe um déficit de pesquisas que possam ser utilizadas como base para a construção de teorias e testes. Contudo, é necessário o compromisso da gestão para uma estratégia de sustentabilidade ambiental garantir a adoção de uma abordagem completa do ciclo de vida verde (GREEN et al., 2012; ZELBST et al., 2012; BHADARIA et al., 2012).

A implementação de práticas de gestão da cadeia de suprimentos verde é dividida em duas etapas. A primeira é abraçar a estratégia organizacional, para modificar o planejamento de recursos empresariais existentes, usar sistemas de informação para monitorar iniciativas ambientais. Posteriormente, implementar as compras verdes, a cooperação com os clientes, *eco*

*design*, e práticas de recuperação de investimento. (GREEN et al., 2012; ZELBST et al., 2012; BHADAURIA et al., 2012).

### 2.3 ISO 14001

A ISO 14001 é uma norma baseada em requisitos que faz parte da série de normas ISO 14000, a qual é uma resposta da Organização Internacional para Padronização (ISO) às preocupações sobre o desenvolvimento sustentável, por exemplo, expressas na Conferência das Nações Unidas de 1992 sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro (VRIES et al., 2012).

De acordo com Ivanova et al. (2014), ISO 14001 também pode ser interpretada como conjunto de condições ou requisitos prescritos ou formalmente aprovadas ou amplamente reconhecido e aceito, se promulgada por agências governamentais ou meramente estabelecido pelo costume ou acordo, entre os compradores, vendedores. A certificação é o processo de assegurar o cumprimento de uma norma por vários instrumentos, tais como o vendedor de um produto, uma agência governamental, ou algum outro terceiro.

Ela fornece um quadro para as empresas identificar e gerir as próprias práticas ambientais, organizando-se em torno do ciclo *Plan-Do-Check-Act* de melhoria contínua, baseando-se em torno de quatro cláusulas: escopo; referências normativas; os termos e definições, e requisitos de gestão ambiental. É composta por cinco seções principais: a política ambiental, planejamento, implementação e operação, a verificação e revisão da gestão (WATSON; EMERY, 2004; CASSELLS et al., 2012; SEARCY et al., 2012).

As organizações têm diferentes razões para a adoção de padrões, mas todos eles passam por estágios semelhantes durante o processo de implementação. O sucesso ou fracasso de uma norma de gestão recém-implementado é determinado por alguns fatores críticos em cada fase. A alta administração pode decidir apoiar a implementação em fase de planejamento estratégico e para assegurar a integração da norma com os processos existentes na fase de concepção do sistema. Embora o contexto de cada aplicação na prática será diferente (IVANOVA et al., 2014).

Com a globalização das economias, a importância de normas de gestão continua a aumentar, como evidenciado pelas taxas rápidas de sua adoção. ISO 14001 têm difundido rapidamente por muitas empresas em muitos países. Em dezembro de 2011, cerca de 267.457 certificados para o padrão ISO 14001 foi concedido em 158 países (ISO, 2012).

A série de normas de gestão ambiental ISO 14000 (ISO 14000, 14001 e 14004) fornece diretrizes, princípios e práticas de apoio gerais projetados para ajudar uma organização a

desenvolver e implementar um sistema de gestão ambiental (SGA) bem como oferece a oportunidade para as organizações se tornarem certificadas, neste caso apenas com base na ISO 14001, que possui o objetivo de apoiar a proteção ambiental e prevenir a poluição em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas (MARIMON et al., 2010; SEARCY et al., 2012; CASSELLS et al., 2012).

A ISO 14001 pode ser interpretada e implementada de formas diferentes. Assim, duas empresas, ambas certificadas, podem projetar a sustentabilidade da cadeia de fornecedores de diferentes maneiras. (ĆURKOVIĆ; SROUFE, 2011; CHIARINI, 2013).

Há algumas etapas necessárias para se alcançar a certificação ISO 14001, como, por exemplo: obter o compromisso da alta administração, estabelecer um comitê gestor responsável, determinar a extensão dos gastos e exigências ambientais da sua empresa, treinar sua equipe de meio ambiente e os trabalhadores, estabelecer um SGA eficaz, estabelecer políticas e procedimentos ambientais, criar programas de gestão ambiental, manter a devida documentação do sistema de gestão ambiental e estabelecer e manter registros adequados (REZAEI; ELAM, 2000).

Searcy et al. (2012) citam entre outras motivações frequentes para adesão da norma estão: integrar os programas de prevenção de poluição, gestão de riscos ambientais, melhorar a consciência ambiental dos funcionários, estar conforme as especificações contratuais, ganhar acesso ao mercado e vantagem competitiva, reforçar a estratégia ambiental, melhorar a eficiência das operações, aumentar do desempenho econômico, fortalecer relações com os grupos de interesse, e estabelecer uma forte imagem de responsabilidade corporativa, entre outros .

Os processos de adoção e implementação de um padrão de gerenciamento são semelhantes aos processos de adoção e implementação de inovação administrativa. As etapas de implementação são consistentes com a literatura sobre adoção de inovações (IVANOVA et al., 2014).

Sinha et al. (2014) descrevem padrões semelhantes com os seguintes elementos comuns vistos como parte do processo de implementação: (i) decisão de adotar, (ii) planejamento estratégico, (iii) projeto do sistema, e (iv) implantação. O termo "padrão" refere-se explicitamente a um padrão de gestão ISO 14001. "System" refere-se a sistemas de gestão da empresa; isso pode incluir a qualidade genérica ou sistemas de gestão ambiental. Após a aprovação, a norma passa a fazer parte do sistema de gestão. Além disso, a empresa pode ter sistemas de gerenciamento de informações no local antes, durante ou após a adoção da norma, referido como "sistemas de informação de gestão" ou "tecnologia da informação." Os

numerosos fatores investigados na literatura são introduzidos através dos estágios de implementação. Para parcimônia, apresentamos aqui apenas os fatores mais investigados.

De acordo com Searcy et al. (2014), observou-se como a adoção de normas foi facilitada pela tecnologia da informação através da utilização de padronizada codificação numérica para gerenciar materiais, computadores para gerenciar documentos, e uma informatização de controle de qualidade.

Após a implementação da ISO 14001, as empresas têm relatado que houve uma redução no uso de matérias primas, com reduções significativas na compra de papel, consumo de energia e uso de produtos químicos e volume de embalagens de produtos acabados, melhorias na reciclagem, aumento da produtividade dos processos refinados, o estabelecimento de uma produção mais limpa, conservação da água e diminuição dos custos de seguros, desempenho operacional e ambiental, capacidade de estabelecer relações de longo prazo com as partes interessadas, tais como líderes comunitários locais, grupos ambientais, organizações não governamentais (ONGs), os meios de comunicação e os reguladores, melhoria de práticas de gestão de custos, melhoria de funcionários e conscientização gerencial, maior eficiência e eficácia operacional e identificação de oportunidades de prevenção da poluição (SEARCY et al., 2012; MORROW; CASSELLS et al., 2012; CASSELLS et al., 2012; VRIES et al., 2012).

Outras influências positivas são o comprometimento da alta direção, a motivação interna, a quantidade de redução de emissões tóxicas, responsabilidades bem definidas, conscientização, treinamento e envolvimento dos funcionários (VRIES et al., 2012).

Apesar dos diversos benefícios, há uma série de barreiras para a adoção de uma ISO 14001, sendo eles: pensamento de curto prazo em termos de necessidade de benefícios tangíveis, alocação insuficiente de recursos para implementar o sistema de gestão, objetivos pouco claros e falta de estratégia, controle da aquisição de documentação e informação, custos associados com os auditores externos e consultores, falta de envolvimento dos trabalhadores, necessidade de treinamento de funcionários e total falta de experiência em administrar o sistema, falta de gestão e divulgação de informações confidenciais a terceiros (SEARCY et al., 2012; CASSELLS et al., 2012).

Esses desafios podem ser mais significativos em pequenas e médias empresas (PME), devido aos seus recursos limitados. Outro grande obstáculo é a falta de orientação detalhada na norma em execução, o que resultou em procedimentos que não são claros e reproduzíveis. Apesar destes desafios, relativamente poucas publicações têm-se centrado sobre a forma de abordar os laços críticos e sinergias entre elementos de sistemas de gestão (CORY et al., 2012).

De acordo com Vries et al. (2012), em alguns casos a ISO 14001 teve um efeito negativo sobre o valor de certas empresas do mercado. Especificamente, mercado visto negativamente à alocação de recursos para ISO 14001, no caso de empresas menos poluentes e menos internacionalizadas. Os resultados obtidos não sugerem evidências claras de que o impacto econômico da ISO 14001 é negativo para as empresas mais poluentes e mais internacionalizadas. Aparentemente, o mercado não identifica a certificação ISO 14001 como uma garantia suficientemente clara do uso de recursos e capacidades para gerar expectativas de uma vantagem competitiva. Pelo contrário, os investidores associam certificação com as expectativas de benefícios inferiores aos custos.

Em comparação com empresas não certificadas, as certificadas tinham menor ROR (retorno sobre a receita) no período de dois anos e nenhuma mudança no terceiro período do ano, POR (receita operacional) não se alterou. Estes resultados podem indicar uma diferença de tempo entre "custos para ser verde" e "vale a pena ser verde". Aparentemente, os investidores tendem a ver ISO 14001 mais como um gasto e não como uma receita (VRIES et al., 2012).

Em geral, esse tipo de pesquisa compara a situação após a ISO 14001 com a situação anterior, mas alguns deles compararam as empresas que adotam com um grupo de empresas não implementam ou usam a combinação desses métodos. Estes resultados foram agrupados em um novo modelo conceitual que pode formar a base para futuros estudos empíricos, para testar nossos achados. Em particular, existe uma necessidade maior de averiguação (VRIES et al., 2012).

Há pesquisas que apontam a "preparação e manutenção da documentação" como a mais importante barreira, tendo sido rotulada como "processos de implementação". Nela estão presentes atrasos inevitáveis em implementação, a participação dos trabalhadores, a resistência dos funcionários a novo SGA e monitoramento e custos de medição e auditoria interna. A segunda principal dificuldade foi identificada como "custos de implementação", sejam eles: o tempo perdido pelos empregados, o custo do processo, custos externos de recursos, envolvimento da gerência e elaboração e manutenção de documentação. Assim, muitas vezes os investidores tendem a ver ISO14001 mais como despesa do que como um gerador de receitas (CASSELLS et al.,2012; VRIES et al., 2012).

Tabela 2 - Estrutura da norma ISO 14001:2004

<b>INTRODUÇÃO</b>
<b>1. ESCOPO</b>
<b>2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS</b>
<b>3. DEFINIÇÕES</b>
3.1 MELHORIA CONTÍNUA
3.2 AMBIENTE
3.3 ASPECTO AMBIENTAL
3.4 IMPACTO AMBIENTAL
3.5 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
3.6 SISTEMA DE AUDITORIA DA GESTÃO AMBIENTAL
3.7 OBJETIVO AMBIENTAL
3.8 DESEMPENHO AMBIENTAL
3.9 POLÍTICA AMBIENTAL
3.10 META AMBIENTAL
3.11 PARTE INTERESSADA
3.12 ORGANIZAÇÃO
3.13 PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO
<b>4. REQUISITOS DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL</b>
4.1 ASPECTOS GERAIS
4.2 POLÍTICA AMBIENTAL
4.3 PLANEJAMENTO
4.3.1 <i>Aspectos Ambientais</i>
4.3.2 <i>Obrigações Legais e Outros Requisitos</i>
4.3.3 <i>Objetivos e Metas</i>
4.3.4 <i>Programa(s) de Gestão Ambiental</i>
4.4 IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO
4.4.1 <i>Estrutura e Responsabilidades</i>
4.4.2 <i>Treinamento, Conscientização e Competência</i>
4.4.3 <i>Comunicação</i>
4.4.4 <i>Documentação do Sistema de Gestão Ambiental</i>
4.4.5 <i>Controle de Documentos</i>
4.4.6 <i>Controle Operacional</i>
4.5 VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA
4.5.1 <i>Monitoramento e Medição</i>
4.5.2 <i>Não-conformidade e Ação Corretiva e Preventiva</i>
4.5.3 <i>Registros</i>
4.5.4 <i>Auditoria do Sistema de Gestão Ambiental</i>
4.6 ANÁLISE CRÍTICA PELA ADMINISTRAÇÃO

Fonte: Adaptado ABNT (2013).

A ISO 14001 passou por sua segunda revisão, a fim de garantir que a norma continue sendo relevante ao passar dos anos, tonando o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) mais significativa para os negócios (VERITAS, B.; 2015). O Quadro 1 aponta as mudanças da versão anterior para a ISO 14001:2015.

Quadro 1 - Mudanças ISO 14001:2015

<b>Mudança estrutural:</b>
A revisão 2015 da norma 14001 foi escrita utilizando a nova estrutura de alto nível (HLS), o Anexo SL, que é compartilhado por todos os sistemas de gestão de normas ISO. Visa simplificar a integração quando mais de um sistema de gestão for implementado.
<b>Mudanças substanciais:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maior responsabilidade da liderança:</b> A alta direção foi definida com mais detalhes, de modo a tornar o SGA mais estratégico e integrado com a tomada de decisões da organização. Espera-se que os gestores de meio ambiente, sustentabilidade e responsabilidade social tenham maior interação com a alta direção.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Abordagem do ciclo de vida:</b> Existe a exigência de considerar os impactos ambientais que permeiam toda a cadeia de valor, bem como a consideração de questões relativas ao ciclo de vida (embora não sejam feitas exigências para análise formal do ciclo de vida).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Repensar o impacto ambiental:</b> O objetivo é fazer com que as organizações reflitam sobre os impactos do meio ambiente nas próprias empresas, ao invés do impacto que elas exercem no meio ambiente, o que é considerado um ponto fraco significativo na versão anterior da ISO 14001.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Riscos e oportunidades:</b> Existe um requisito específico para demonstrar como riscos e oportunidades ambientais são gerenciados dentro da cadeia de suprimentos. A organização vai precisar demonstrar que estabeleceu vínculos entre as questões ambientais e o modo como se relacionam com o negócio e como são gerenciadas as interfaces com o negócio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comunicação proativa:</b> A revisão exigiu que a organização considere, de forma mais proativa, a comunicação externa relativa a questões ambientais e que demonstre um controle muito maior sobre como utiliza e gerencia os dados ambientais</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conformidade reforçada:</b> A cláusula de avaliação de conformidade foi reforçada. Anteriormente, existia um requisito de avaliação de conformidade, mas a nova norma requer a demonstração exata de como a conformidade é avaliada e registrada.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Melhorias contínuas:</b> Existe um maior foco no requisito de melhorias contínuas, com uma cláusula específica, alinhada com a política estabelecida pela alta direção, de modo que diminua a margem para interpretações equivocadas.</li> </ul>

Fonte: adaptada Veritas (2015)

A ISO 14001 pode ser aplicada pela indústria transformadora, bem como indústrias de todos os portes de serviço, na tentativa de gerar um padrão para uma cadeia de fornecimento de sustentabilidade (CHIARINI et al, 2012). Este padrão é dividido em cinco etapas, são elas:

- Definir o contrato com os fornecedores;
  - Sensibilização do fornecedor sobre questões ambientais;
  - Desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental dentro das organizações.
- fornecedoras;
- Principais indicadores de desempenho;
  - Ser um parceiro verde.

Segundo Chiarini (2012), as empresas têm investido em melhorar a seu próprio desempenho ambiental e envolveram a cadeia de fornecimento neste processo. Esse fornecedor, por vezes, tem que ser conduzido por causa de seu pouco conhecimento ambiental ou recursos financeiros. As diretrizes independentes e em todo o mundo aceites emitidos pela Organização Internacional de Normalização (ISO), com base em Geneve podem proporcionar direção.

Chiarini et al. (2012) investigaram as motivações de grandes empresas a adotar a ISO 14001. Parece que uma das motivações que muitas empresas levam em conta é a possibilidade de desenvolver uma cadeia de suprimentos verde (ARIMURA et al., 2011). Também relatou que um resultado comum de adotar a ISO 14001 foi a possibilidade de padronizar práticas ambientais entre a empresa e seus fornecedores, bem como a possibilidade de medir o desempenho ambiental.

A cadeia de fornecimento de sustentabilidade é mantida por requisitos da norma ISO 14001, mesmo que as empresas em questão não obriguem os seus próprios fornecedores para obter um certificado por um organismo acreditado independente. A via é baseada em cinco etapas e os dois primeiros são, de fato, obrigatória para permanecer na lista de fornecedores da empresa. A originalidade introduziu na gestão da cadeia de suprimentos por meio dessa abordagem é no desenvolvimento de conhecimento e em ajudar o fornecedor a desenvolver consciência de sustentabilidade ambiental e de sensibilização, bem como principais indicadores de desempenho (CHIARINI; ANDREA,2012).

O fornecedor, especialmente quando se é uma pequena empresa local, muitas vezes é incapaz de encontrar o conhecimento e os recursos para investir em várias frentes. As empresas podem, assim, ajudar os fornecedores, oferecendo treinamento e apoio direto em seus próprios sites. As avaliações realizadas periodicamente não são vistas apenas como uma forma de

avaliação da cadeia de suprimentos, mas sim como consultoria e ajudar ao fornecedor para o melhor desenvolvimento da gestão ambiental. Na quinta etapa do padrão de um novo conceito relativo foi discutido "parceria verde". Isto é semelhante ao que acontece na gestão da qualidade, especialmente no setor automotivo, onde a empresa pode ajudar seu fornecedor, relativa à introdução de novas tecnologias para a redução de impactos ambientais ou podem compartilhar conhecimento e investigação ambiental (CHIARINI; ANDREA, 2012).

## 2.4 PRODUÇÃO MAIS LIMPA

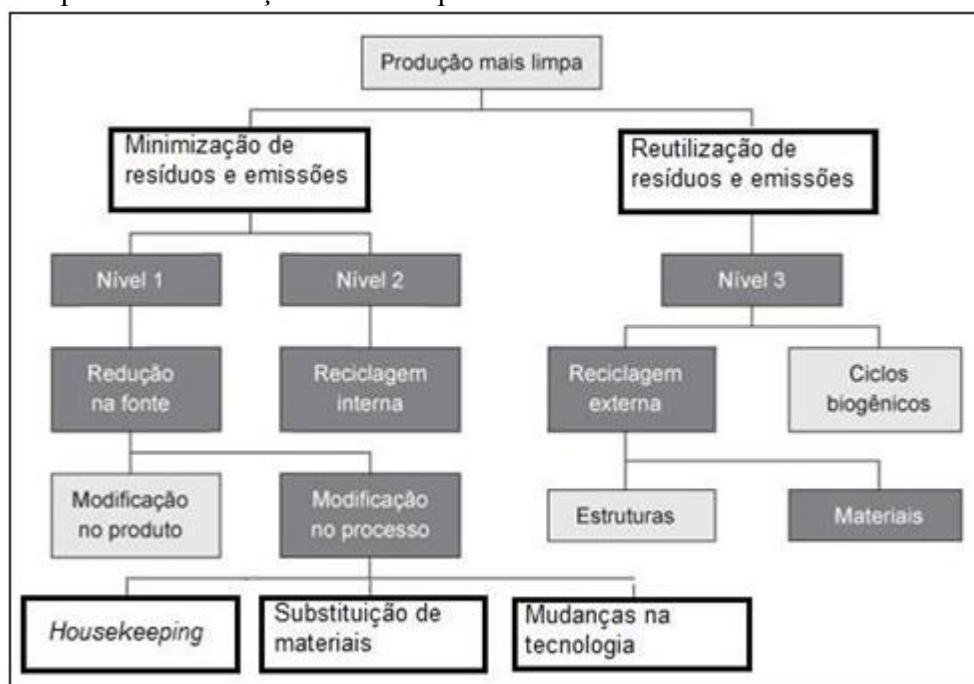
Produção mais limpa apresenta vários sinônimos, tais como: produção ambientalmente consciente (ECM), fabricação verde e produção sustentável. Pode ser definida como redução do desperdício associado à energia e recursos, bem como redução da poluição e resíduos em todo o processo de fabricação. Trata-se de métodos e ferramentas para atingir uma produção sustentável, por meio de otimizações de processos em toda a cadeia de fornecimento com os custos ambientais em mente (IEA, 2007; KUNG et al., 2012; MITTAL; SANGWA, 2013).

Difere-se da produção tradicional, concentrando-se no impacto ambiental, políticas ambientais dos governos, regulamentos ambientais nacionais e internacionais, ativismo dos *stakeholders* e ambientalismo, e pressões competitivas. As inovações sustentáveis podem ser desencadeadas por regulamentos ou normas ambientais adequadas. Várias empresas têm considerado estratégias para lidar com a crescente importância das questões ambientais, porém estão enfrentando desafios como a forma de avaliar o desempenho da produção mais limpa (DIGALWAR et al., 2013).

A literatura recente sobre este tema não é apresentada de uma tipologia, típico de revisões de literatura, mas é incorporado um conjunto de quadros baseados em sistemas abrangentes. A revisão e análises resultantes são úteis para identificar as diferentes perspectivas de estudo e integração (SARKIS; JOSEPH, 2012).

A Figura 5 mostra os níveis de aplicação da produção mais limpa.

Figura 5 - Esquema da Produção Mais Limpa



Fonte: Castro e Oliveira (2007).

Segundo UNEP (2012), produção mais limpa é implantada em cinco fases contendo passos específicos a serem seguidos, quais sejam: planejamento e organização, em que se realizam os passos comprometimento da gerência, definição do *ecotime*, formulação dos objetivos e metas e identificação das barreiras; pré-avaliação, realizam-se os passos elaboração do fluxograma do processo, avaliação das entradas e saídas e determinação dos focos da produção mais limpa; avaliação, nesta fase realizam-se os passos balanço de material, avaliação das causas, identificação e seleção das oportunidades; estudo da viabilidade, em que são realizados os passos avaliação preliminar, técnica, econômica, ambiental e seleção das oportunidades; implementação e monitoramento, em que se realizam os passos plano de produção sustentável, implementação de oportunidades, monitoramento e avaliação e sustentação das atividades.

Reiterando, Biswas (2012) cita que a implementação total da produção mais limpa se dá por meio da realização de cinco práticas de prevenção genéricas: modificação do produto, substituição de insumos, modificação de tecnologia, reciclagem e reutilização. A adoção bem-sucedida de iniciativas de ECM no setor industrial pode ser compreendida pela análise de incentivadores, chamados *drivers* que motivam e/ou forçam a indústria a adotar uma produção mais limpa (MITTAL; SANGWAN, 2014).

As empresas de manufatura enfrentam múltiplos fatores motivadores para implementar a ECM. Estes fatores são referidos como *drivers*. Um modelo dos *drivers*, mostrando a hierarquia

e a inter-relação, será muito útil para os decisores políticos no governo e na indústria alavancarem estrategicamente os recursos de forma sistemática para a adoção bem-sucedida da produção mais limpa. O Quadro 2 apresenta 13 *drivers* para ECM, encontrados a partir da literatura e discussão realizada com especialistas, utilizando a modelagem estrutural interpretativa (MITTAL; SANGWAN, 2014).

Quadro 2 - Drivers para ECM

Número	<i>Drivers</i>	Descrição
1	Legislação atual	Controle de poluição, impostos de descarte de lixo, comércio de emissões de poluentes, água poluída, normas de descarga, rótulo ecológico, etc.
2	Legislação futura	Desenvolvimento esperado de leis mais rigorosas e aumento do nível de aplicação.
3	Incentivos	Subsídios ao investimento, prêmios, apoio à pesquisa e desenvolvimento, isenções fiscais, etc.
4	Pressão pública	Comunidades locais, políticos, ONGs, mídia, companhias de seguros, bancos.
5	Pressão da sociedade	Associações comerciais e empresariais, redes, peritos, etc.
6	Economias de custos	Redução do consumo de energia, aumento dos custos de energia, redução no uso de material virgem, menor produção de resíduos, etc.
7	Competitividade	Melhores performances nos processos, maior qualidade do produto, maior eficiência, competindo com as melhores práticas do setor.
8	Demanda dos clientes	Demanda do usuário final por produtos ecologicamente corretos.
9	Pressão da cadeia de Suprimentos	Demanda de fornecedores, distribuidores, fabricante original do equipamento, cumprimento da legislação em mercados globais.
10	Comprometimento da alta Direção	Gestão, proprietário ou investidores, ética e os valores sociais da alta gestão, etc.
11	Imagem pública	Importância de uma percepção pública positiva da sua empresa, a imagem verde, etc.
12	Tecnologia	Oportunidades, vantagens ou execução de tecnologia verde e eficiente disponível.
13	Recursos organizacionais	Disponibilidade de equipe qualificada e fundos para a produção ambientalmente consciente.

Fonte: Adaptado de Mittal e Sangwan (2014).

*Drivers* internos causam os de política e economia e *drivers* de política causam os de economia. Isso reflete que para a aplicação efetiva da produção mais limpa, *drivers* internos devem ser investigados primeiro, pois são os fatores motivadores de base para a implementação de uma ECM. Por exemplo, a existência e disponibilidade dos recursos da organização em termos de recursos humanos e técnicos facilitam e motivam o governo a estabelecer a legislação vigente para implementar produção sustentável (MITTAL; SANGWAN, 2014).

Há *softwares*, como o SimaPro, que avaliam o desempenho ambiental de um produto. Podem-se desenvolver estratégias de redução da poluição ambiental através da identificação de insumos, processos e tecnologias ou "hotspots". Depois de terem identificado os hotspots usando o software, determina-se estratégias de produção mais limpa economicamente viável (BISWAS, 2012).

De acordo com Duarte e Cruz-Machado (2013), alguns autores acreditam que a Produção enxuta e a produção verde são abordagens sinérgicas. As práticas que sustentam o paradigma de *lean manufacturing* estão relacionadas com as atividades que baseiam o paradigma da produção mais limpa. As organizações que implementam práticas enxutas esperam melhorar continuamente o desempenho ambiental por meio de boas ações de manutenção, tais como a redução de resíduos em geral e de resíduos perigosos, minimizando os prazos de entrega, custos de material e de pessoal e ainda aumentando simultaneamente a atividade de produção e melhorando a qualidade.

Com a produção mais limpa há redução do custo das operações, redução do risco de acidentes e ações legais contra a empresa e abertura do caminho para receber o apoio público para melhoria dos processos de fabricação verde. Além dos produtos ecológicos resultantes possuírem exclusivo valor de mercado adquirido com uma imagem favorável (KUNG et al., 2012; FEMENIAS et al., 2013). Ainda, de acordo com Green Jr et al. (2012), a adoção de práticas de gestão verde da cadeia de suprimentos por organizações de manufatura resulta em um melhor desempenho ambiental e econômico, impactando positivamente na performance operacional, a qual melhora a atividade organizacional.

Melhorias contínuas podem falhar devido às expectativas, cultura organizacional, liderança da gestão, abordagem de implementação, treinamento, gerenciamento de projeto, níveis de envolvimento dos trabalhadores e resultados. As organizações podem começar uma iniciativa sem considerar as demandas que colocarão sobre elas, mantendo expectativas irrealistas. A cultura de uma empresa tem o potencial para limitar os esforços de mudança ou criar resistência e a falta de uma verdadeira liderança impedirá a esforços (MCLEAN; ANTONY, 2014).

As doze barreiras à produção mais limpa são identificadas por meio de uma revisão da literatura como mostra o Quadro 3 (MITTAL; SANGWA, 2013).

Quadro 3 -Barreiras para a adoção da produção mais limpa

1	Altos custos de curto prazo	Os altos custos da compra de tecnologia eficiente mais nova e sua implementação
2	Benefícios incertos	Incerteza de benefícios alcançáveis depois de fazer grandes investimentos em novas tecnologias
3	Risco de tecnologia	Estado da arte das tecnologias, materiais, operações e processos industriais, muitas vezes não são simplesmente mais barato disponível para a empresa
4	Baixo comprometimento da alta direção	Pouco comprometimento da alta administração para utilizar sua capacidade de persuasão, suporte e patrocínio na formulação e desenvolvimento das iniciativas ambientais por toda a empresa
5	Falta de recursos organizacionais	Recursos técnicos e humanos limitados afetam a capacidade das empresas para adotar novas práticas como fabricação ambientalmente consciente
6	Falta de sensibilização / informação	Insuficiência de informações sobre as opções tecnológicas disponíveis e acesso limitado à literatura verde ou a difusão de informações
7	Legislação fraca	Completa ausência de leis ambientais ou complexa e ineficazes legislações ambientais
8	Fraca aplicação	Aplicação ineficaz das leis ambientais por causa da falta de infraestrutura organizacional, falta de recursos humanos capacitados, custo de monitoramento e funcionários desonestos, etc
9	Futuro incerto da legislação	Possibilidade de futuras legislações com impactos imprevisíveis sobre os enormes investimentos em novas tecnologias
10	Trade-offs	Terceirização da parte mais suja da manufatura funciona para mercados em desenvolvimento e emergentes onde leis ambientais são menos rigorosas, o que reduz a parcela de emissão
11	Baixa pressão da opinião pública	A ausência de pressão por parte de atores sociais importantes, como as comunidades locais, mídia, ONGs, bancos, companhias de seguros, ou políticos
12	Baixa demanda de cliente	Baixa demanda dos clientes por produtos e processos amigos do meio ambiente por causa de clientes desinformados e sensíveis ao preço

Fonte: Mittal e Sangwa (2013).

## 2.5 ANÁLISE DO CICLO DE VIDA

O aumento da população global contribui para o esgotamento dos recursos energéticos renováveis e não renováveis. Esta situação estimula a necessidade de sustentabilidade que envolve a reutilização e remanufatura dos produtos utilizados (VINODH; RATHOD, 2014).

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma metodologia utilizada para a seleção, projeto e otimização de processos. A avaliação inclui a análise de todo o ciclo de vida de produto, englobando extração e processamento de matéria-prima, fabricação, distribuição, utilização, reciclagem e eliminação final. Assim, a avaliação econômica e ambiental através ACV é executada sobre as alternativas de processo para identificar a melhor opção que poderia ainda ser submetido a otimização (VINODH; RATHOD, 2014). A Figura 6 ilustra a ACV.

Figura 6 - Análise do Ciclo de Vida



Fonte: Adaptado King (2014).

Outra interpretação da ACV diz que ela é uma ferramenta de gestão para ajudar os tomadores de decisão considerando as multi-propriedades dos impactos de um produto por meio da quantificação da energia, materiais usados e dos resíduos lançados ao meio ambiente, do início ao fim do processo, com base na função que ele proporciona (INGWERSEN; CURRAN; GONZALEZ; HAWKINS, 2012).

A ACV leva em conta a exposição, o destino e os efeitos de contaminantes, em seguida, avalia impactos usando os piores cenários e agrega todas as substâncias químicas emitidas em um espaços específicos de tempo. A ACV fornece informações a serem usadas para melhorar e minimizar os potenciais impactos dos processos, também permite comparar processos inovadores e convencionais (MILAZZO; SPINA, 2015).

ACV também traduzida como uma técnica utilizada para analisar do "berço ao túmulo" os impacto ambiental e consumo de recursos causados pelo uso de um produto ou um processo específico. De acordo com a norma ISO 14040, emitido pelas Normas Internacionais Organizações (ISO, 2006), a análise leva em consideração o impacto de todos os processos envolvidos na extração, fabricação, transporte, instalação no local e a operação até a sua eliminação, desses materiais no meio ambiente (ATTAKKAH; SENOUCI; KANDIL; AL-DERHAM, 2013).

Omar et al. (2013) discutiram como ACV pode ser integrada como ferramenta de simulação para trabalhar como uma plataforma de avaliação ambiental para projetos de construção. Seu trabalho revelou como ACV pode ser usado para trabalhar em cálculos

relacionados com os benefícios ambientais e econômicos globais decorrentes da aplicação de conceitos de construção verde.

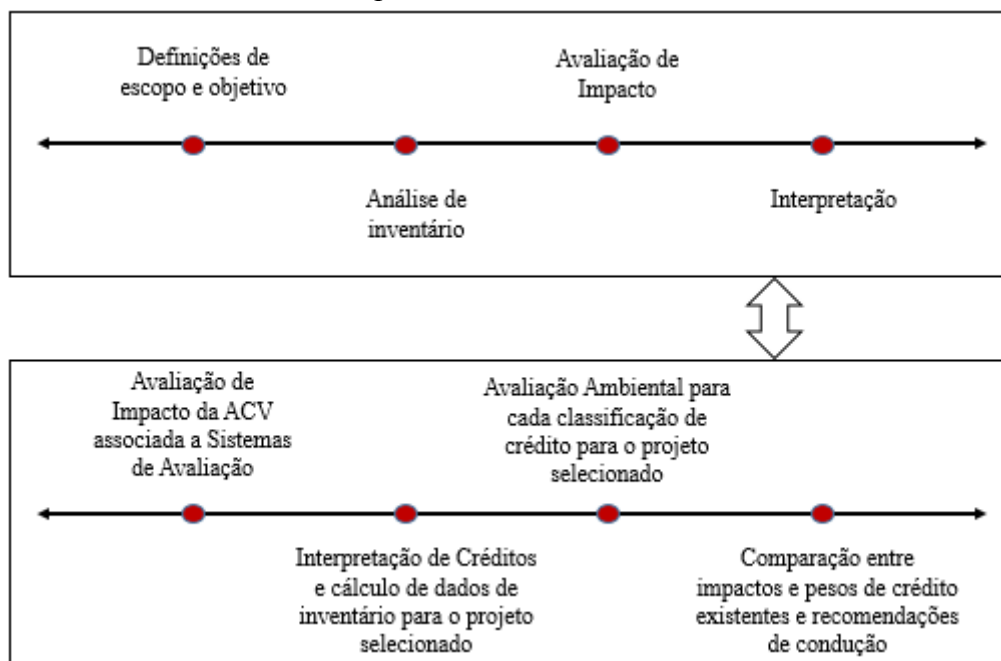
Pieragostini et al. (2012) demonstrou como ACV é cada vez mais aceita como uma ferramenta de gestão ambiental para: "holisticamente, de forma sistemática e multidisciplinar quantificar os encargos ambientais e seus impactos potenciais ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, processo ou atividade."

Por outro lado, Mateus e Bragança (2011) discutiram as dificuldades enfrentadas no uso da ACV como base para sistemas melhores e mais objetivos de classificação, que incluem falta de dados de ACV para todos os produtos de construção e subjetividade inerente da análise do ciclo de vida. Entre as principais dificuldades estão a interpretação dos parâmetros críticos para o estoque do banco de dados legíveis por ACV e considerando um banco de dados como uma referência para a avaliação do impacto do inventário salvo, a subjetividade resultante do uso de diferentes metodologias na contabilização dos impactos calculados.

ACV é padronizada pela ISO 14001, explica o impacto dos processos, analisando as entradas e de saídas para os sistemas. ACV é em grande parte um instrumento de avaliação do local genérico geralmente em uma escala global / regional e não é específico do tempo. Ele estima os encargos ambientais e é armazena os dados (MILAZZO; SPINA, 2015).

Qualquer estudo ACV deve seguir quatro principais etapas. A primeira é definir o escopo e objetivo do estudo. A segunda etapa é identificar os dados de inventário, que é o processo de encontrar as entradas críticas necessárias pela ferramenta de análise LCA. O terceiro estágio é o cálculo dos impactos de inventário, o que implica o cálculo dos impactos de inventário salvos pela aplicação de cada crédito usando a ferramenta de análise LCA. Finalmente, a interpretação dos resultados realizada aqui por meio da análise dos resultados e a comparação das contagens de crédito alvo e seus pesos relativos, com resultados da LCA (ATTALLAH; SENOUCI; KANDIL; AL-DERHAM, 2013). O mapeamento destes passos para os passos da norma ISO 14044 é ilustrada na Figura 7.

Figura 7 - Conformidade com a diretriz padrão ISO



Fonte: Adaptado Attallah et al. (2013)

Gestão de produtos e materiais, no final de vida (EOL) está para ser reconhecida como uma parte integrante do ciclo de vida do produto. Recuperação de materiais através de peças de reutilização e reciclagem de materiais tornou-se uma estratégia de negócio importante. No final de cada ciclo de vida do produto, "reutilização e reprocessamento" métodos têm de ser praticado para evitar o esgotamento dos recursos. Reutilizar envolve retenção a forma do produto em todos os momentos. Reprocessamento destrói e reinventa um novo produto com diferente forma e tamanho (VINODH; RATHOD, 2014).

Vinidh e Rathod (2014) apresentaram o conceito de reutilização de produtos antigos como a estratégia mais ambientalmente amigável. Eles apresentaram um modelo técnico e econômico integrado para avaliar a capacidade de reutilização dos produtos.

Os processos de produtos de fim de vida (EOL), incluindo a remanufatura de produtos e reciclagem de materiais se tornam cada vez mais importantes. Além disso, os processos EOL são cada vez mais partes essenciais de modelos de negócios dos fabricantes para ajudar a proteger seus bens e se tornar mais ambientalmente e economicamente sustentável. No entanto, os processos de EOL nem sempre são fáceis de executar com eficiência a mão. Automação é uma maneira para os recicladores de alcançar eficiência preferível. Da mesma forma que os *designers* podem adaptar os seus produtos para a fabricação (DFM), eles também podem considerar formas de facilitar os processos de validade para os seus produtos (DfEoL) (SUNDIN; ELO; LEE, 2012).

## 2.6 GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO VERDE

Organizações de manufatura começaram a implementar práticas (GCAV) de gestão da cadeia de abastecimento verde em resposta à demanda dos clientes por produtos e serviços que sejam ambientalmente sustentáveis e em resposta aos regulamentos ambientais governamentais (GREEN et al., 2012).

Essas práticas requerem que os fabricantes trabalhem em conjunto com fornecedores e clientes para aumentar a sustentabilidade ambiental. A implementação de práticas GCAV deverá resultar em um melhor desempenho ambiental, como medido por reduções em emissões atmosféricas, resíduos de efluentes, resíduos sólidos, bem como o consumo de materiais tóxicos. Há preocupação, no entanto, se tais esforços de sustentabilidade ambiental acabarão por traduzir numa melhor quota de mercado e rentabilidade. Em última análise, gerentes de produção são responsáveis por analisar o desempenho das organizações para as quais trabalham (GREEN et al., 2012).

Tendo em vista adotar práticas bem-sucedidas relacionados com a gestão da cadeia de suprimentos verdes, tais como compras verdes, *eco design*, e cooperação com os clientes, os grandes fabricantes não só precisam de uma boa gestão interna ambiental, mas também a cooperação e a coordenação externas com fornecedores e clientes em sua cadeia de fornecimento (LEE et al., 2012).

As indústrias devem dar atenção ao "projeto ecologicamente responsável de novos produtos". O destino de um produto, se produz ou não qualquer tipo de poluição ou níveis inseguros de determinados produtos químicos, é decidido "na fase de concepção, quando materiais e processos são selecionados" no ciclo de vida do produto. Práticas de compra verde são compostas por iniciativas baseadas no ambiente, tais como auditoria ambiental do fornecedor, avaliação e certificação ambiental do fornecedor, de forma que as empresas compradoras possam receber materiais seguros (LEE et al., 2012).

À medida que as organizações que compõem uma cadeia de suprimentos se tornam conscientes de demandas dos clientes por produtos e serviços prestados, sem danos ao meio ambiente, os gestores vão tomar decisões que suportam a integração e a coordenação das práticas GCAV em toda a cadeia de abastecimento. Cadeias de abastecimento e as organizações podem ganhar vantagem competitiva por ser a primeira a adotar a sustentabilidade ambiental e implementar práticas GCAV (GREEN et al., 2012).

Entretanto, apesar do aumento da consciência, nem todas as organizações têm abraçado totalmente a gestão da cadeia de abastecimento verde (GCAV) por consequência de uma série

de fatores. Dentre eles, a falta de iniciativas e conscientização por parte do governo, a qual gera a falta de conhecimento de como implementar práticas GCAV dentro ou entre as suas organizações, enquanto outros são lentos a percepção por causa de equívocos do mesmo. Na verdade, a evolução da GCAV exigirá o compromisso das empresas envolvidas, bem como os respectivos governos a pôr em marcha as medidas necessárias, como evidenciado pelo sucesso do Canadá (Industry Canada, 2013).

Geralmente, GCAV deve aumentar as atividades de gestão de logística reversa, ou seja, a elevar integração de todos os aspectos da gestão ambiental em seu domínio. As empresas que empregam sustentabilidade dentro de suas cadeias de suprimentos estão para atingir uma infinidade de benefícios. As partes interessadas, incluindo os consumidores, colaboradores, sociedade e governo, etc., são submetidos às vantagens de GCAV. Os benefícios podem ser classificados em dois grandes grupos; ambiental e de negócios (JAGGERNATH, 2015).

Entre os benefícios ambientais, são notórios: melhoria na redução de energia, redução de resíduos, diminuição de emissões de GEE, redução da poluição, menos embalagens em atividades de distribuição, conservação da água, aumento da eficiência energética, melhoria das operações de transformação e reduzindo químicos tóxico liberados para cursos d'água (JAGGERNATH, 2015).

As empresas têm a oportunidade de diminuir a quantidade de emissões de GHG (*greenhouse gas*), o desperdício de energia, bem como os materiais usados pela execução de aplicativos compatíveis com o ambiente simples, como investir em certificação LEED ou com certificação BREEAM edifícios verdes. Isso pode posteriormente resultar em créditos de carbono para as organizações, os quais pode ser lucrativo (JAGGERNATH, 2015).

Ainda, Green et al. (2012) citam como benefício a adoção de práticas de gestão da cadeia de suprimentos verde, além de satisfazer as demandas governamentais e dos clientes, melhora as capacidades da organização para sustentar o ambiente e para reforçar a viabilidade econômica da organização. Tendo em vista os benefícios, grandes fabricantes começaram a implementar programas abrangentes para controlar práticas ambientais ao longo de suas cadeias de suprimentos. Entre as atividades que dão suporte à colaboração ambiental, monitoramento e controle incluem a monitorização dos fluxos reversos de materiais; o compartilhamento de técnicas relacionadas com gestão ambiental com os parceiros da cadeia de suprimentos; o controle dos riscos de contaminação ambiental e o trabalhando para assegurar o uso correto do produto.

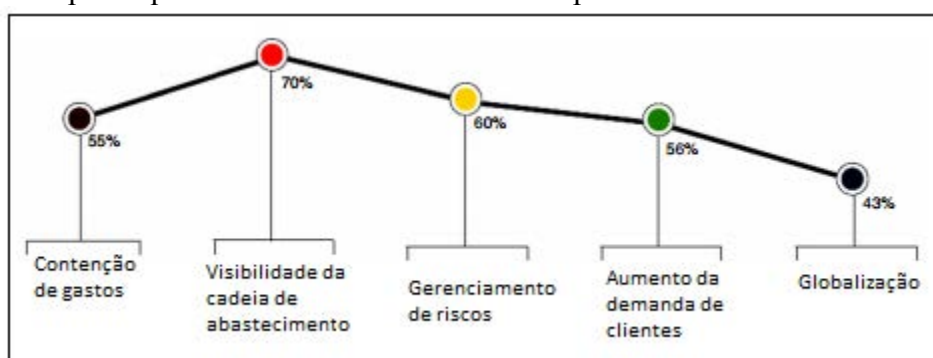
De acordo com Jaggernath (2015), são evidentes os benefícios para os negócios, tais como: aumento da rentabilidade, vantagem competitiva, redução de custos - custos de

produção, operação e distribuição, melhorou valor das operações, maior distribuição o de bens e serviços, aumento da diferenciação de produtos e serviços, acesso aos mercados estrangeiros, melhor atendimento ao cliente e retenção, reforçada mitigação e gestão dos riscos ambientais, sociais e de mercado de risco, melhoria da eficiência de distribuição, otimizar a utilização dos ativos, redução dos tempos de trânsito, melhorou inventário, aumento da inovação e confiabilidade, alianças e alinhamentos entre fornecedores e clientes, melhor continuidade de negócios, evolução da logística reversa, reputação reforçada, processos de conformidade de sucesso, custos de cumprimento reduzido, evitar o pagamento de multas e taxas de incumprimento, valorização do relacionamento com as agências legais e governamentais.

Muitas empresas de compras estão exigindo que seus fornecedores implementem práticas (GCAV) de gestão da cadeia de abastecimento verde e cumpram as exigências ambientais, mesmo adicionais. Por outro lado, porque os grandes fabricantes têm adotado programas de auditoria ambiental para controlar melhor os seus fornecedores, estes fornecedores têm sido capazes de manter e estender seus contratos atuais. Na verdade, os fornecedores encontrarão grandes dificuldades de negócios em outros lugares sem iniciar práticas GCAV (LEE et al.,2012).

Enquanto muitas indústrias estão reconhecendo e abraçando as oportunidades provenientes de iniciativas verdes, outras ainda encontram dificuldade para o mesmo. Cinco grandes desafios para implementação da GCAV foram identificados e ilustrados na Figura 8 (IBM, 2013).

Figura 8 - Razões pelas quais GCAV não é fortemente implementada



Fonte: Adaptado IBM (2013).

Apesar dos benefícios da GCAV, a crise econômica global criou grande empecilho para a adesão do sistema GCAV. Nem todas as empresas consideraram a GCAV atraente devido aos altos custos de monitoramento e gerenciamento das suas práticas (Industry Canada, 2013).

## 2.7 CADEIA DE CUSTÓDIA FSC

O FSC (*Forest Stewardship Council*) é uma organização independente, não governamental e sem fins lucrativos, criada para promover o manejo florestal responsável, ambientalmente apropriado, socialmente benéfico e economicamente viável em todo o mundo, para tanto, criou um sistema de certificação que fornece padrões internacionalmente reconhecidos que proporciona uma conexão com credibilidade entre a produção e o consumo de produtos florestais (FRANCO, 2013).

Segundo FSC (2013), há no mundo 25.723 empresas certificadas em cadeia de custódia, sendo que no Brasil estão 951 destas. Dos 113 países que possuem alguma organização certificada, o Brasil ocupa a 9ª posição, ficando atrás dos Estados Unidos (3.417 certificações), China (2.766), Reino Unido (2.331), Alemanha (1.940), Itália (1.560), Holanda (1.370), Japão (1.101) e Canadá (954). É interessante ressaltar que na América Latina o segundo país em número de certificações é o Chile, com 99 organizações certificadas apenas. Das 951 certificações brasileiras, 620 são de empresas do setor gráfico.

A partir do FSC é possível indicar uma nova relação ética dos recursos florestais, com as populações que dependam deles, através do manejo florestal sustentável. Neste sentido, a lógica da certificação florestal é contra a exclusão econômica e social e contra o uso predatório dos recursos naturais. No entanto, a certificação florestal não resolve sozinhas as inúmeras questões sociopolíticas com que nos deparamos todo dia, assim como não resolve questões como a do modelo de desenvolvimento vigente, mas oferece um espaço de diálogo e negociação que deve ser aproveitado (JESUS, 2013).

O FSC é considerado como sistema de certificação florestal mais adotado no mundo. O objetivo principal do FSC é o de difundir o manejo sustentável de florestas que sejam ambientalmente corretas, socialmente benéficas e economicamente viáveis. Na verdade, o FSC engloba o conceito do desenvolvimento sustentável, que por sua vez é baseado no *triple bottom line* ou Tripé da Sustentabilidade (PUCCI, 2012).

A certificação é um processo voluntário em que a certificadora realiza uma avaliação de um empreendimento florestal e verifica os cumprimentos de questões ambientais, econômicas e sociais que fazem parte dos Princípios e Critérios do FSC (FSC, 2013). Esse processo pode ser resumido em cinco etapas resumidas no Quadro 4.

Quadro 4 - Cinco etapas do processo de certificação

Contato inicial	A operação florestal entra em contato com a certificadora.
Avaliação	Consiste em uma análise geral do manejo, da documentação e da avaliação de campo. O seu objetivo é preparar a operação para receber a certificação. Nessa fase são realizadas as consultas públicas, quando os grupos de interesse podem se manifestar.
Adequação	Após a avaliação, a operação florestal deve adequar as não conformidades (quando houver).
Certificação da operação	A operação florestal recebe a certificação. Nessa etapa, a certificadora elabora e disponibiliza um resumo público.
Monitoramento anual	Após a certificação é realizado pelo menos um monitoramento da operação ao ano.

Fonte: adaptada (FSC, 2013).

O processo da certificação é conduzido pela certificadora. O Conselho Brasileiro de Manejo Florestal não emite certificado. Cabe às certificadoras avaliar operações de manejo florestal ou de cadeias de custódia para conceder o uso do selo FSC nos produtos, e auditar operações certificadas, seja de manejo florestal ou de cadeia de custódia. Também cabe à certificadora precificar e cobrar por este serviço (FSC, 2013).

O Conselho Brasileiro de Manejo Florestal não recebe nenhum subsídio ou repasse financeiro pelas certificações concedidas no país. Os 10 princípios do FSC garantem vantagens e benefícios que atingem todos os níveis da cadeia produtiva, desde a floresta até o consumidor final (FSC, 2013).

Para os produtores florestais (FSC, 2013):

- Preços melhores, pois a procura por madeira certificada é grande e aumenta a acessibilidade ao mercado internacional, especialmente europeu. Países como Holanda preferem importar madeiras certificadas FSC que de outras fontes.

- Aumento de produtividade. Trabalhadores treinados em técnicas de manejo florestal reduzem o desperdício na floresta, já que não esquecem árvores cortadas em campo, não permitem que as árvores rachem no momento do corte e reduzem o desgaste de máquinas e equipamentos.

- Melhoria de imagem. Para empresas que trabalham com o setor madeireiro, o certificado FSC traduz a responsabilidade socioambiental com o manejo da floresta.

Para os beneficiadores e revendedores:

Garantia de origem. Ao comprar de produtores certificados, a empresa sabe que a madeira que está consumindo provém de uma floresta bem manejada e, portanto, não está contribuindo para a exploração predatória dos recursos florestais.

- Reconhecimento do mercado. Um número crescente de consumidores, conscientes, estão dando preferência aos produtos que tem o selo, seja piso, papel, lápis, porta ou até casa pré-fabricada. Para as empresas exportadoras, o selo pode aumentar a acessibilidade ao mercado externo.

- Responsabilidade Social. Empresas que possuem a certificação e aquelas que compram produtos com o selo estão traduzindo em ações o seu comprometimento com a responsabilidade social.

Para os consumidores (FSC,2013):

- Garantia de origem. Ao comprar produtos certificados, o consumidor consciente sabe que aquela matéria-prima florestal foi explorada através de técnicas de manejo, e em que foram aplicadas localmente as leis ambientais e trabalhistas.

- Contribuição para a causa. Ao escolher um produto certificado, o consumidor está premiando as empresas responsáveis que respeitam toda a legislação, o direito dos trabalhadores e da comunidade, além de obedecer aos padrões estabelecidos para um bom manejo da floresta.

No caso da indústria gráfica e papelreira, o controle se dá para que não haja em nenhum componente de origem florestal insumos de fabricantes ou fornecedores que não respeitem os princípios e critérios. São 10 Princípios e Critérios descritos em FSC (2002) que devem ser cumpridos no manejo florestal: 1- Cumprimento das leis e dos princípios do FSC; 2- Direito de posse e uso e responsabilidade; 3- Direitos das populações indígenas; 4- Relações com a comunidade e direitos dos trabalhadores; 5- Benefícios da floresta; 6- Impacto ambiental; 7- Plano de gestão; 8- Acompanhamento e avaliação; 9- Manutenção das unidades de alto valor de conservação florestal; 10- Plantações.

SABBAG (2012) discorre sobre como a certificação FSC pode, além de trazer para o setor a importância da gestão ambientalmente adequada, ser um elemento de implementação de conceitos de responsabilidade social, e que permite a introdução de padronização técnica dentro da indústria, adicionada à clara abertura de mercados consumidores para os pequenos produtores de material impresso.

O Quadro 5 ilustra como a Gestão de Qualidade pode ser estabelecida para a implementação da Cadeia de custódia.

Quadro 5 - Gestão de Qualidade

Responsabilidades	A organização deve indicar um representante da administração como o responsável global e com autoridade para que todos os requisitos aplicáveis desta norma sejam cumpridos pela organização.
	Todos os funcionários envolvidos devem demonstrar conhecimento dos procedimentos da organização e competência para implementar o sistema de manejo da Cadeia de Custódia da organização.
Procedimentos	A organização deve estabelecer, implementar e manter os procedimentos e/ou as instruções de trabalho cobrindo todos os requisitos aplicáveis desta norma, de acordo com sua escala e complexidade.
	A organização deve definir o pessoal responsável por cada procedimento, bem como as qualificações necessárias e/ou as atividades de treinamento exigidas para essa implementação.
Treinamento	A organização deve estabelecer e implementar um plano de treinamento de acordo com as qualificações e/ou atividades de treinamento definidas para cada procedimento.
	A organização deve manter os registros dos treinamentos oferecidos aos seus funcionários para efeito da implementação desta norma.
Registros	A organização deve manter registros completos e atualizados cobrindo todos os requisitos aplicáveis desta norma.
	O tempo pelo qual todos os registros e relatórios, inclusive os documentos de compra e venda, registros de treinamento, registros de produção, resumos de volumes e aprovações de marcas registradas deve ser especificado pela organização e tem que ser no mínimo de cinco anos.
Compromisso com valores	A organização deverá demonstrar seu compromisso para se adequar aos Valores FSC, conforme definido na “Política para Associação das Organizações com o FSC” (FSC-POL-01-004, aprovada em julho de 2009).
	A organização deverá declarar que não está direta ou indiretamente envolvido nas seguintes atividades: a) Corte de madeira ilegal ou comércio ilegal de produtos florestais ou madeireiros; b) Violação de direitos tradicionais e humanos em operações florestais; c) Destruição de atributos de alto valor para conservação em operações florestais; d) Conversão significativa de florestas em plantações ou uso não florestal; e) Introdução de organismos geneticamente modificados em operações florestais; f) Violação de qualquer uma das Convenções da OIT (ILO Core Conventions) conforme definido na Declaração da OIT sobre Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho, 1998.
Saúde e segurança operacional	A organização deverá demonstrar seu compromisso com saúde e segurança ocupacional.

Fonte: adaptada (FSC, 2011).

### 3. MÉTODO DE PESQUISA

Para a execução deste trabalho foi realizado um estudo de caso em 5 empresas industriais brasileiras que fazem parte do setor de Papel e Celulose, com o objetivo de identificar como a gestão ambiental é aplicada, destacando seus aspectos positivos e as principais dificuldades, e verificando como e em qual grau os seus macros elementos são utilizados.

As empresas, objeto de estudo, foram selecionadas em razão de sua grande expressão no setor e por sua política de sustentabilidade.

Para guiar o estudo de caso, foi elaborada uma sequência de tópicos que deveriam ser abordados com as empresas estudadas, os quais tinham relação direta com as ferramentas da gestão ambiental (*Green Design*, ISO 14001, Produção Mais Limpa, Análise do ciclo de vida, Gestão da Cadeia de Abastecimento Verde, Cadeia de Custódia). Guia expresso no Anexo 1.

Tendo em vista alcançar maior clareza e proximidade com a realidade, as informações foram coletadas com o auxílio de representantes responsáveis pela área de sustentabilidade de cada empresa, por meio de ligações e e-mails trocados entre os representantes das empresa e a aluna.

Quanto à classificação da pesquisa, o Quadro 6 evidencia os diferentes aspectos.

Quadro 6 - Classificação da Pesquisa

Natureza	Aplicada: tem por objetivo gerar conhecimento de como as empresas industriais brasileiras do setor de papel e celulose lidam com a gestão ambiental em seus processos.
Objetivo	Descritiva: descreve características específicas das empresas industriais brasileiras do setor de papel e celulose.
Abordagem	Qualitativa: busca compreender a forma com que as empresas industriais brasileiras do setor de papel e celulose aplicam os elementos da gestão ambiental.
Procedimentos	Estudo de caso: realizado com algumas empresas industriais brasileiras do setor de papel e celulose, para evidenciar as ferramentas utilizadas para gerir as mesmas de forma sustentável.

Baseado em: Oliveira (2011)

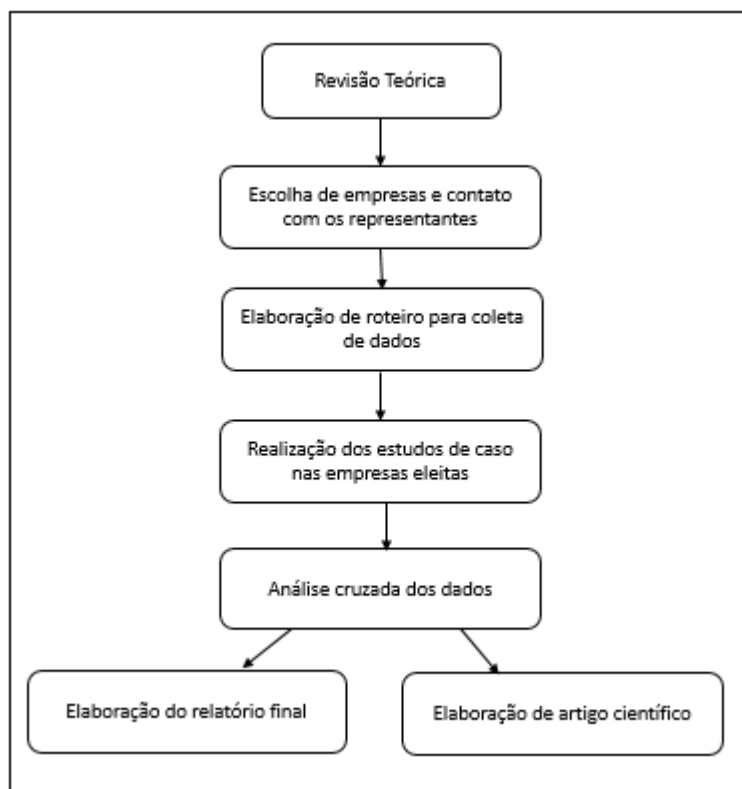
A Figura 9 representa o fluxo de realização das atividades.

Quadro 7 - Cronograma de realização da pesquisa

Mês	Mar	Abr	Mai	Jun	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Etapa 1: Revisão do referencial teórico									
Etapa 2: Elaboração da estrutura do estudo de caso									
Etapa 3: Aplicação do estudo de caso nas empresas									
Etapa 4: Análise cruzada das informações									
Etapa 5: Conclusão final									
Etapa 6: Ajustes e correções									

Fonte: Próprio autor (2016).

Figura 9 – Fluxo de atividades



Fonte: Próprio autor (2016).

#### 4. ESTUDOS DE CASO

Nesta etapa do trabalho estão os estudos de caso aplicados em 5 empresas, identificadas pelas letras A, B, C, D e E. Os estudos são orientados pelo roteiro que se encontra no Anexo 1, a qual explana a presença da gestão ambiental e suas ferramentas em todos os processos da empresa.

##### EMPRESA A

A empresa é líder mundial na produção de embalagens, papel e celulose, e conta com 55.000 profissionais que atuam em 24 países. Sua chegada ao Brasil foi no ano 2000, por meio da aquisição de empresas brasileiras que atuavam no mesmo mercado.

A empresa possui algumas plantas no Brasil, dos quais apenas três serão levados como base neste estudo. Os três sites observados estão localizados nas cidades de Suzano, Paulínia e Rio Verde, nos estados de São Paulo e Goiás.

É notório, não apenas pela presença das certificações, mas principalmente por meio de práticas internas da empresa e excelente desempenho econômico, há existência de equilíbrio entre as ações ambientais, econômicas e sociais. Um exemplo é o fato de a empresa empregar matérias primas sustentáveis em seus processos, as quais agregam valor ao produto final, e ao mesmo tempo garantem a empresa como líder global no ramo.

A pressão pelo crescimento sustentável não é apenas interna, mas a empresa reconhece ser uma prática que influencia de veras a opinião e adesão dos clientes aos seus produtos.

Entre as certificações referentes a qualidade, gestão ambiental, sustentabilidade e responsabilidade social, a empresa é considerada referência. Conta com certificações: ISO 9001, ISO 14001, Cadeia de Custódia FSC e está em processo de implementação da auditoria URSA. Todas as certificações citadas anteriormente são realizadas por meios de auditorias externas, contudo, paralelamente são executadas auditorias interna periódicas, com treinamentos e capacitação de seus funcionários. Todos esses processos fomentam uma cultura de sustentabilidade na empresa.

Entre as dificuldades encontradas durante o processo de implementação das certificações e execução das auditorias, foram: lidar com alvarás e licenças provenientes da prefeitura e órgãos públicos, exemplo: VISA (Vigilância sanitária) e AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros). Ressaltando barreiras burocráticas e requerimentos de altíssimo nível de exigência os quais podem acarretar em elevado investimento financeiro e longos prazos para agendar as vistorias, por vezes causando empecilho para que a empresa conclua os processos, principalmente os referentes a responsabilidade social dentro dos prazos previstos.

Com maior detalhamento, VISA, Vigilância Sanitária, promove ações com objetivo proteger a saúde da população, com ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde, intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e da circulação de bens e prestações de serviços de interesse da saúde. AVCB, Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros, é o documento emitido pelo Corpo de Bombeiros que certifica ou não as condições de segurança contra incêndios. Tal certificação é elaborada por meio de conjunto de medidas estruturais, técnicas e organizacionais para garantir que a edificação possui nível de excelência contra incêndios e pânico, é prevista na legislação e deve ser renovada periodicamente.

Ainda, entre as boas práticas internas observadas na empresa, estão: eleição de responsáveis, que garantam prazos e administrem as atividades necessárias para o sucesso ambiental e de qualidade da empresa, execução periódica de treinamentos com intuito de conscientizar os funcionários sobre a necessidade de um sistema ambientalmente sustentável, prescrição de um código de conduta com todos os princípios e valores da empresa (ambientais, de qualidade produtiva e de trabalho).

Importante salientar que as práticas e decisões que visam o melhor desempenho ambiental são levantadas no início do projeto, não se enquadrando como decisões paliativas e ou corretivas. Exemplo dessa prática é a escolha da matéria prima que gere menor impacto ao meio ambiente, não somente aquela economicamente mais viável, desenvolvimento de técnicas que permitam a substituição de alguns componentes por materiais reciclados e buscar no mercado as ferramentas e equipamento mais avançados para viabilizar esse processo.

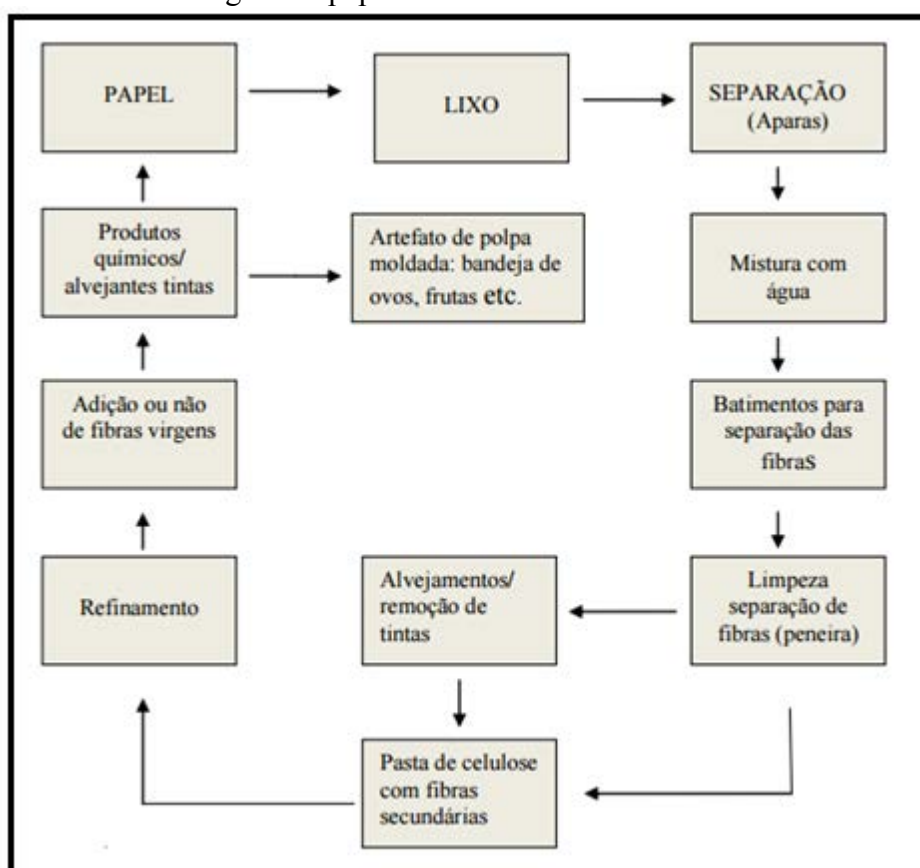
A introdução de técnicas, ferramentas e matérias que reduzam o impacto ambiental nem sempre implicam em redução de custos, principalmente a produção a partir de papeis certificados que encarece o processo, ainda assim a empresa periodicamente investe em novas oportunidades dentro dos processos. Por outro lado, essas práticas satisfazem não somente os clientes, como órgãos públicos, os quais tem grande interesse em garantir que as florestas envolvidas nos processos de obtenção de papel cartão e derivados não sejam agredidas e/ou passem por reflorestamento.

Um dos fatores que explica as boas práticas e desempenho ambiental da empresa é a presença de representantes de qualidade e gestão ambiental, descentralizados, por planta da empresa que emitem relatórios com indicadores claros sobre os níveis de sustentabilidade e respondem ao clientes e alta administração. Estes são responsáveis por manter a empresa dentro das mais altas exigências, garantir que as adequações necessárias sejam executadas

constantemente e documentadas corretamente, respondendo as pressões internas e externas, principalmente impostas pelos clientes e índices internos de desempenho.

Sobre os papéis certificados, é interessante ressaltar que o papel utilizado por empresas de papel e celulose pode ter origem de fibra virgem, reflorestada ou reciclada. No caso, a empresa analisada possui uma certificação Mix, o que implica não apenas na presença de papel reflorestado ou de fibras virgens, mas também de reciclagem. A parcela de papel reciclado possui uma porcentagem proveniente do acompanhamento do descarte do produto fabricado e retroalimentação dos processos. O processo de reciclagem é semelhante ao representado na Figura 10.

Figura 10 - Processo de reciclagem do papel



Fonte: Empresa A (2016).

A empresa se mostra em constante desenvolvimento, alinhando as necessidades do negócio com as necessidades mundiais, política de melhoria contínua e transparência, estabelecendo metas como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Metas de 2020

<b>Áreas de atuação</b>	<b>Conquistas de 2015 comparadas às de 2010</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Eficiência Energética</b>	Melhoria de 4,7%	Melhorar em 15% a eficiência no uso de energia adquirida
<b>Emissão de GEE</b>	Redução de 16%	Reduzir as emissões de GEE em 20% (Diretas e indiretas)
<b>Emissões Atmosféricas</b>	Redução de 18%	Reduzir em 10% as emissões atmosféricas (MP, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )
<b>Uso de Água</b>	Mapeamento do uso da água e riscos por localização, identificação das fábricas prioritárias e início de programas para reduzir o uso de água.	Mapear o uso da água através de nossas instalações de fabricação até 2013; desenvolver planos para locais específicos até 2015 com o objetivo de reduzir o uso em áreas estratégicas de bacias hidrográficas até 2020.
<b>Quantidade de água</b>	Redução de 17%	Reduzir o lançamento de efluentes das fábricas contendo substâncias destruidoras de oxigênio nos rios.
<b>Certificação da Fibra</b>	Aumento de 28% em volume de fibras certificadas desde 2010	Aumentar em 35% as fibras certificadas por terceiros
<b>Eficiência da Fibra</b>	0,51% de perdas de fibras de fábricas que apresentam relatórios	Reduzir a perda de fibras no processo de fabricação para menos de 0,75%
<b>Resíduos Sólidos</b>	Redução de 11%	Reduzir os resíduos de fabricação para aterros sanitários em 30% e, por fim, chegar a zero
<b>Reciclagem</b>	Aumento de 3%	Aumentar em 15% a recuperação de aparas (OCC) explorando novas fontes e desviando fibras utilizáveis dos aterros sanitários
<b>Supply Chain</b>	Estabelecimento de referência de desempenho de <i>supply chain</i> e implementação de planos visando a melhoria	Estabelecer processos promovendo a transparência, gerenciando riscos por meio de monitoramento e identificando oportunidades para colaborar com fornecedores
<b>Segurança</b>	Redução de 60% em acidentes de segurança graves	Alcançar um ambiente de trabalho sem lesões
<b>Envolvimento da Comunidade</b>	US\$ 15,5 milhões doados para entidades beneficentes	Medir e apresentar relatórios sobre o apoio a causas beneficentes em educação, alfabetização e serviços médicos e humanos nas comunidades em a empresa atua

Fonte: Empresa A (2016).

Em uma análise de dados financeiros, o lucro da empresa subiu consideravelmente comparando os anos de 2014 para 2015, contudo, a receita recuou nesse mesmo período. A empresa alega ser prejudicada por variações cambiais desfavoráveis (exame.com). Por outro lado, a empresa recentemente adquiriu novas companhias no Brasil, expandindo sua participação mercado no país.

Entre seus principais critérios de competição no mercado local a empresa se destaca pela qualidade, confiabilidade e flexibilidade de serviços. O preço em sua maior parte também é um dos fatores de vantagem, mas não o crucial. Valido salientar que a empresa faz parte de um grupo que atualmente domina o setor em nível mundial, presente em muitos países, está sempre à frente em questões de tecnologia e desenvolvimento.

## EMPRESA B

A empresa atua no mercado gráfico, produzindo embalagens e *displays* com inovação que o mercado busca. Atende a alguns dos segmentos mais competitivos do mercado, onde a embalagem define a venda do produto, desde 1958.

A empresa possui sites especializados, dentre eles: Matriz, Ondulado e New Print Embalagens. O site levado em conta neste estudo, Matriz, se localiza na cidade de Campo Bom, Rio Grande do Sul.

A pressão para o desenvolvimento sustentável não é apenas imposta pela cultura empresa, mas também regulamentada por órgãos ambientais e visa a satisfação o cliente.

Procurando reduzir os recursos e desperdícios dos processos produtivos, a empresa conta com equipe especializada com o objetivo de desenvolver embalagens mais sustentáveis e economicamente mais viáveis para o processo.

A política ambiental da empresa é clara e expressa em seu site, conta com três pilares principais: colaboração para a utilização correta dos recursos naturais, controle da emissão de Gases do Efeito Estufa em todo o processo e redução contínua dos impactos ambientais. O último ponto é possível pela utilização de insumos atóxicos, recicláveis e biodegradáveis.

Entre as certificações referentes a qualidade, gestão ambiental, sustentabilidade e responsabilidade social, a empresa conta com: ISO 9001, é pioneira na certificação de neutralização de GEE (Gases de efeito estufa), está em processo de implantação da Cadeia de Custódia FSC e está em fase de renovação da auditoria URSA. Todas as certificações anteriores são concedidas por meio de órgãos especializados, que confirmam as práticas por meio de auditorias e vistorias periódicas nas fábricas.

Entre as dificuldades apontadas pela empresa para a adequação as auditorias estão as exigências elevadas e o alto nível de especificação, necessidade de altos investimentos financeiros e intensa burocracia quando os processos necessitavam intervenção de órgãos públicos.

Sobre as altas exigências, a empresa comentou que em uma de suas primeiras auditorias foi surpreendida pela conferência das distâncias entre páletes e paredes, conforme os Regulamentos Brasileiros de Saúde e Segurança NR-11 prescreve. Com relação aos investimentos, precisaram passar por reformas internas estruturais, implementando novas técnicas de segurança e qualidade de trabalho conforme a NR-24.

As Normas Regulamentadoras - NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas, públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.

As certificações têm comprovado o compromisso da empresa com a sustentabilidade e gestão ambiental. Como comentado anteriormente, a empresa está em processo de implantação da Cadeia de Custódia FSC. Para que o processo seja concluído, a empresa não só passou a adquirir papéis certificados e/ou renovados, como está se desfazendo de todo o estoque anterior que não possuía a mesma qualidade. Tal procedimento requer gerenciamento e programação dos processos, para que a substituição seja gradativa e não afete o desempenho da empresa.

Entre as boas práticas observadas na empresa, estão: controle das emissões de resíduos e continua procura pela redução dos mesmos; desenvolvimento de técnicas de reutilização dos materiais descartados durante o processo; reuniões periódicas para o acompanhamento dos indicadores de sustentabilidade; eleição de equipes responsáveis por desenvolver treinamentos e realizar auditorias internas que garantam o bom desempenho nas certificações posteriores.

Como reconhecimento das práticas cotidianas, a empresa foi premiada no ano de 2015 pelo Destaque Industrial ACI. Instituído no ano de 1978, o Prêmio Destaque Empresarial, surgiu em conformidade com o desejo de valorizar os associados, reconhecendo oficialmente personalidades e empresas de todos os ramos e segmentos. Qualidade e produtividade, aprimoramento da tecnologia, métodos e sistemas com preocupações com o meio ambiente e interesse na participação de soluções dos problemas sociais e comunitários são os critérios para a realização do Prêmio.

Algumas práticas, tais como a produção de cartuchos com menor uso de matéria-prima virgem é benéfica ao meio ambiente e rentabilidade do processo. Este tipo específico de papel-cartão tem menor gramatura, nos quais ondulações na parte interna

da embalagem acomodam e protegem o produto, evitando a necessidade de estrutura extra (chamada de berço). Assim, reduz tanto o uso de material na produção como o resíduo a ser descartado pelo consumidor.

A empresa desenvolve parcerias com seus fornecedores, integrando programa de Cadeias de Suprimentos Sustentáveis, que incluiu na seleção e relacionamento com seus fornecedores a avaliação de critérios socioambientais. Em uma das iniciativas, foi possível reduzir em cerca de 90% o consumo de água no processo de impressão. Confirmando seu compromisso com ações de redução do impacto, a empresa também foi a primeira gráfica de carbono neutro do Brasil, de uso de papel produzido a partir de processos ecologicamente adequados.

Quanto a situação financeira da empresa, o administrador de contas da empresa fala que a mesma teve um crescimento bem acentuado no mercado em que atua, principalmente no setor de cosméticos. Sendo assim, a perspectiva é que em 2016 o mercado cresça mais ainda, contudo considerando preocupações com a política de preços de mercado gráfico.

A empresa se destaca através da qualidade dos seus produtos e serviços no mercado. Com investimentos constantes na qualificação das pessoas, dos processos, na gestão pela qualidade, na tecnologia dos processos, reconhecimento, certificações e premiações. A empresa considera como maior desafio se manter como modelo referencial de gestão e se continuar no caminho de resultado de forma sustentável.

## EMPRESA C

Fundada em 1942, a empresa conta com mais de 2.500 funcionários, em negócios de cosméticos e cuidados pessoais, cuidado com a saúde e com a casa. Possui uma unidade de Plásticos Primários e detêm uma estrutura integrada com 54 mil hectares de florestas para produção das fibras utilizadas nos processos internos, uma unidade de produção de papel e quatro plantas de conversão de papelão ondulado.

A empresa possui sites espalhados por todos os continentes, como objeto de estudo, no Brasil, representados por plantas em Valinhos (SP), São Paulo (SP) e Três Barras (SC).

A empresa reconhece uma pressão crescente proveniente de seus clientes para o desenvolvimento de produtos que impactem cada vez menos o ambiente, por isso considera os princípios da gestão ambiental desde o projeto de seus produtos. Além disso, acredita que as práticas ambientais como reciclagem, reutilização e controle dos recursos são benéficas economicamente, reduzindo desperdícios e custos desnecessários do processo.

Entre as certificações referentes a qualidade, gestão ambiental, sustentabilidade e responsabilidade social, a empresa é considerada referência. Conta com certificações: ISO 9001, ISO 14001, Cadeia de Custódia PEFC e URSA. Todas as certificações citadas anteriormente são executadas por meios de auditorias externas, contudo, paralelamente são executadas auditorias internas periódicas por equipe especializada da empresa, com treinamentos e capacitação de seus funcionários. Todos esses processos fomentam uma cultura de sustentabilidade na empresa. Vinculado à alta direção, ocorre o mapeamento dos processos e reuniões para demonstração do desempenho ambiental.

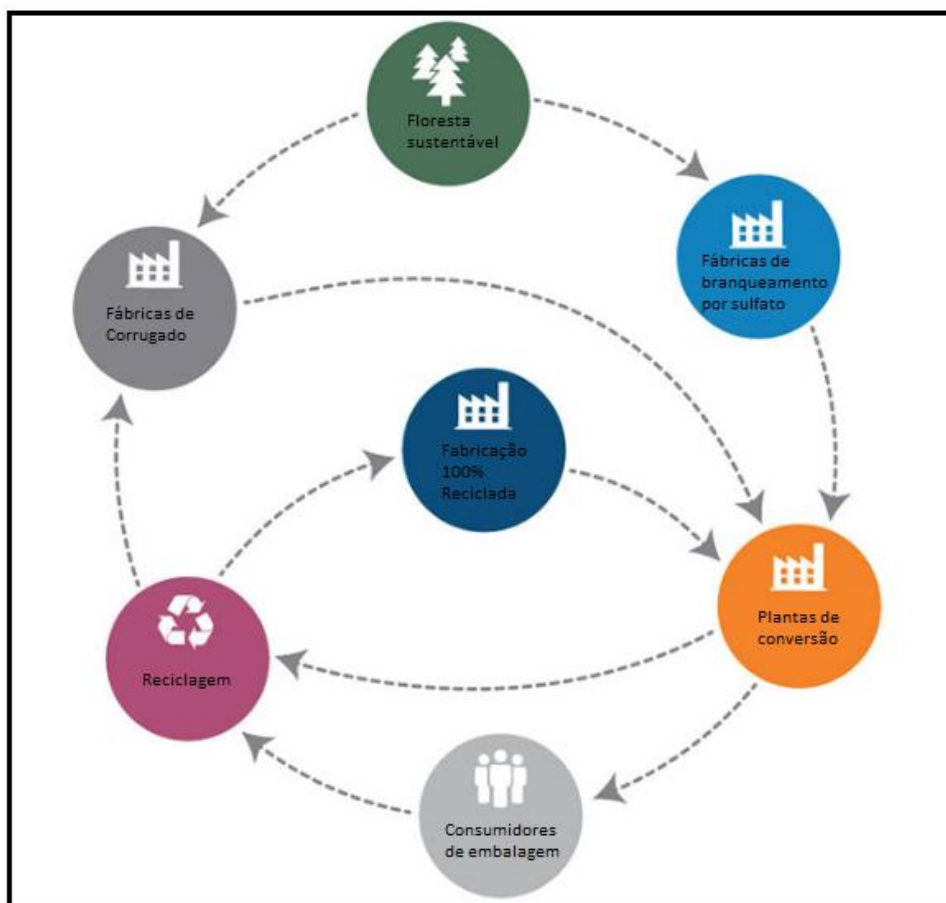
Entre as práticas observadas, a empresa não somente compete com qualidade, mas com respeito ao meio ambiente paralelo. Possui florestas certificadas pelo CERFLOR<sup>®</sup>, programa coordenado pelo Inmetro e que tem o reconhecimento internacional do PEFC, o maior sistema de certificação florestal do mundo, que comprova a atuação ecologicamente adequada, socialmente justa e economicamente viável.

Os viveiros da Divisão Florestal têm a capacidade de produzir mais de 10 milhões de mudas de Pinus e Eucalyptus por ano, fazendo da empresa autossuficiente em matéria-prima. O Pinus e o Eucalyptus, principais matérias-primas para a fabricação do papel, são cultivados por meio de avançadas técnicas de biotecnologia, melhoramento genético e de práticas silviculturais. A produtividade das florestas de Pinus é referência mundial, com índice 40% superior à média nacional, 60% superior à média da América Latina e mais que o dobro da produtividade verificada nos Estados Unidos e na África do Sul.

Entre as metas vinculadas ao desenvolvimento sustentável da empresa, conta: mapear a quantidade de água em todas as operações de uso mais intenso, até 2018, e desenvolver planos de redução de água para bacias estratégicas, até 2020. Tendo em vista que as maiores instalações vinculadas a empresa têm processos de produção que utilizam a água para uma variedade de fins do processo, sendo assim, ter uma fonte limpa e abundante de água é fundamental para as operações. A fim de proteger fontes de água locais e regionais, pretende-se desenvolver estratégias específicas do local para melhorar a conservação da água e aumentando a reciclagem da água nas fábricas para embalagem e cartão.

Outra boa prática notada na empresa é o modelo de produção circular adotado, voltado para reciclagem e reutilização. Todos os recursos são provenientes de floresta sustentável, a Figura 11 demonstra essa o método adotado.

Figura 11 - Ciclo de fibra sustentável



Fonte: Empresa C (2016).

A preocupação quanto a eficiência energética também é notada, o objetivo da empresa é aumentá-la com relação aos combustíveis comprados em 10% por tonelada de produção a partir de 2015 até 2025. Atualmente, as operações mais intensivas de energia geram a maior parte do seu próprio vapor e eletricidade, usando sistemas altamente suficientes de cogeração alimentada com biomassa renovável. No entanto, a busca por maneiras que aumentem a eficiência energética é contínua, a fim de beneficiar tanto o meio ambiente e a linha de fundo da própria empresa.

Analisando o setor financeiro, em 2015 as vendas líquidas foram de US \$ 15 bilhões e contrato de crédito EBITDA foi de aproximadamente US \$ 2,6 bilhões. O balanço saudável reflete a escala maior, com ativos totais superiores a US \$ 25 bilhões e patrimônio líquido de mais de \$ 11.000.000.000 líquido. Gerando sinergias e melhorias de desempenho a uma taxa de execução anual de US \$ 165 milhões, por meio do fim do ano fiscal, e esperar para ser a uma taxa de execução anual de pelo menos US \$ 400 milhões até o final do ano fiscal de 2016 e US \$ 1 bilhão até o final do ano fiscal de 2018 (site Empresa).

Sendo que EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* –lucro antes dos juros e tributos), é um indicador financeiro que representa quanto uma empresa gera de recursos por meio de suas atividades operacionais, sem contar impostos e outros efeitos financeiros.

Frente aos dados apresentados e depoimentos de representantes da direção da empresa, é possível notar que a mesma concorre no mercado principalmente pela confiabilidade de seus produtos. Tendo em vista uma imagem consolidada e longa atuação no mercado.

## EMPRESA D

A empresa foi criada para satisfazer as necessidades do mercado na área de embalagens, especificamente nos itens relacionados à paletização. A empresa possui estrutura para industrialização e fornecimento de produtos de chapas de fibra de madeira, cantoneiras de papel compactado, atua no mercado brasileiro há 18 anos.

A empresa possui apenas uma planta no Brasil, a qual foi objeto neste estudo, localizada na Cidade de Louveira (SP). Atualmente estão estudando a possibilidade de expansão da planta ou construção de nova, de acordo com a estratégia de negócios da empresa, em razão da demanda crescente.

Como resposta as pressões externas para uma gestão sustentável, principalmente provenientes de concorrentes cada vez mais especializados, a empresa investe em reciclagem e reaproveitamento de recursos em seus processos. Planejando todos os recursos necessários e respectivos impactos ao ambiente, desde o início de cada projeto.

Entre as certificações referentes à qualidade, gestão ambiental, sustentabilidade e responsabilidade social, a empresa conta com certificações: ISO 9001 e está em processo de implementação da auditoria URSA e Cadeia de Custódia FSC. Todas as certificações citadas anteriormente são realizadas por meio de auditorias externas, contudo, paralelamente são executadas auditorias interna periódicas, com treinamentos e capacitação de seus funcionários. Todos esses processos fomentam uma cultura de sustentabilidade na empresa.

As maiores dificuldades para conclusão do processo de certificação foram percebidas na auditoria de responsabilidade social e Cadeia de custódia, por motivos diferentes, mas com o alto investimento em comum.

No caso da auditoria de responsabilidade social, a empresa alertou sobre as deficiências das instituições públicas. Não foi a única a pontuar esse aspecto, mas ressaltou o baixo

comprometimento e os longos prazos para que órgãos como o Corpo de Bombeiros e a Vigilância sanitária comparecessem ao local fabril para conferir as licenças de AVCB e VISA.

Já no caso da cadeia de custódia a notificação foi quanto ao valor expressivo do auditor e tempo de adequação. Tendo em vista que para a empresa possuir a certificação não é apenas necessário que ela utilize papel certificado em seus processos, como garanta que seus fornecedores também o façam, fator que gera grande empenho em razão de possuir custo mais elevado se comparado a um material de mesma qualidade, porém sem certificação. Outro ponto que contribui para o alto investimento é explicado pela especialização do processo, o qual não possui muitas empresas certificadoras, estabelecendo baixa competitividade no mercado.

Como boas práticas, é válido ressaltar que a empresa formalizou por meio de uma política ambiental interna, publicada em redes sociais, seu compromisso com a preservação do Meio Ambiente. A política tem por objetivo aplicar a melhoria contínua nas atividades produtivas, visando sempre a sustentabilidade nos negócios, gerenciando todos os recursos naturais de forma consistente e responsável.

Entre as formas de prevenção adotadas pela empresa constam: controlar e reduzir os resíduos gerados nas linhas de produção; aplicar aos mesmos a destinação para reciclagem ou reuso; utilizar somente matéria-prima proveniente de reflorestamento (Certificadas FSC onde aplicável); utilizar de forma consciente e sustentável os recursos naturais; cumprir a legislação aplicável as atividades e produtos; prevenir a poluição e os riscos ao ambiente. A alta direção, juntamente com todos os colaboradores são responsáveis pelo cumprimento e monitoramento das formas de prevenção mencionadas na política.

Outro aspecto importante é a clareza e exposição ao público da empresa, mantendo em canais abertos informações como os impactos ambientais gerados pelas ações da empresa. No Quadro 8 é possível notar os setores, os impactos envolvidos e as formas que a empresa tem estabelecido para mitigá-los.

Quadro 8- Planilha de aspecto e impacto ambiental

<b><u>PLANILHA DE ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL</u></b>				
<b>SETOR</b>	<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>DESCRIÇÃO DO ASPECTO</b>	<b>DESCRIÇÃO DO IMPACTO</b>	<b>FORMAS DE PREVENÇÃO</b>
<b>Produção</b>	Consumo de Energia Elétrica	Consumo Irracional de energia elétrica	Comprometimento dos Recursos Naturais	- Conscientização através de cartazes e reuniões. - Substituição de Lâmpadas para as mais econômicas. - Disponibilização de telhas transparentes.
	Consumo de Água	Consumo Irracional de Água	Comprometimento dos Recursos Naturais	- Conscientização através de cartazes e reuniões.
	Emissão atmosféricas não perigosas	Comprometimento da qualidade do AR	Emissão de gases combustão (Empilhadeiras/Veículos)	- Manter manutenções em dia.
	Consumo de Matéria-Prima	Geração de Resíduos. Comprometimento do Recursos Naturais.	Comprometimento dos Recursos Naturais	- Controle dos Resíduos de Papel e Madeira, afim de reduzi-los. - Separação e encaminhamento a empresas recicladoras. - adquirir matéria-prima de fornecedores sustentáveis e com certificados FSC.
<b>Administrativo</b>	Consumo de Energia Elétrica	Consumo Irracional de energia elétrica	Comprometimento dos Recursos Naturais	- Conscientização através de cartazes e reuniões. - Configurar os computadores para economizar energia elétrica.
	Consumo de Água	Consumo Irracional de Água	Comprometimento dos Recursos Naturais	- Conscientização através de cartazes e reuniões.
	Geração de Resíduos e produtos descartáveis	Poluição ambiental	Esgotamento do Aterro Sanitário	- Conscientização através de cartazes e reuniões. - Reaproveitamento de papéis como rascunho. - Separação para descarte em coleta seletiva e destinação correta.
	Resíduos Sanitários	Comprometimento das características da água e solo.	Resíduos gerados em sanitários, copa e refeitório	- Conscientização através de cartazes e reuniões. - Separação para descarte e destinação correta.

Fonte: Empresa D (2016).

Comprovando o desempenho no mercado e reconhecimento satisfatório frente aos investimentos ambientais, a Revista Pack em sua pesquisa ‘Destaque de preferência’, anuncia a empresa na categoria “Cantoneiras de Proteção”, como sendo a marca mais mencionada.

No mercado, a empresa se diz concorrer por preço e flexibilidade. Justificado pelo fato de ser extremamente especializada e com poucos concorrentes diretos no mercado.

## EMPRESA E

A empresa é a maior produtora e exportadora de papéis do Brasil, é líder na produção de papéis e cartões para embalagens, embalagens de papelão ondulado e sacos industriais, além de comercializar madeira em toras. É também a única do país a fornecer simultaneamente ao mercado celulose de fibra curta (eucalipto), celulose de fibra longa (pinus) e celulose fluff. Empresa brasileira, fundada em 1899, possui atualmente 17 unidades industriais, 16 no Brasil,

localizadas em oito estados, e uma na Argentina. Contando com aproximadamente 16 mil colaboradores.

A gestão da empresa está orientada para o desenvolvimento sustentável, buscando crescimento integrado e responsável, que une rentabilidade, desenvolvimento social e compromisso ambiental. Desde 2014, a empresa integra a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), da BM&FBovespa. Também é signatária do Pacto Global da ONU e do Pacto Nacional para Erradicação do Trabalho Escravo, buscando fornecedores e parceiros de negócio que sigam os mesmos valores de ética, transparência e respeito aos princípios de sustentabilidade.

Existe pressão para melhoria contínua e a empresa entende que se desenvolvendo de maneira sustentável alcançará tanto um benefício para a sociedade, como será reconhecida pelos seus clientes e estará conforme as requisições políticas.

Entre as barreiras levantadas, a empresa destaca a falta de preparo e gestão de órgãos governamentais para cumprir com seu papel, devido à uma demanda maior do que ele pode suprir.

Desde o projeto do produto a empresa se compromete com a mitigação dos impactos ambientais do mesmo. Promover a reciclagem de fibras celulósicas em sua cadeia produtiva, evitar poluição por meio da redução dos impactos ambientais relacionados a efluentes hídricos, resíduos sólidos e emissões atmosféricas, aplicando as mais eficientes e atuais tecnologias e soluções de engenharia na implantação de novos projetos e empreendimentos, zelando pela proteção da saúde humana, dos recursos naturais e do meio ambiente.

As iniciativas de Pesquisa e Desenvolvimento + Inovação (P&D+I) permitem a empresa crescer de forma ordenada, com foco em melhoria de práticas e processos que garantam produtos mais competitivos e redução de custos operacionais.

Com o objetivo de manter o público sempre atualizado e ciente, a empresa mantém em seu site sua política de sustentabilidade. Estabelecendo metas e princípios que regem seus processos.

A cultura ambiental da empresa é mantida por meio de constantes treinamentos aos seus funcionários, os quais são conscientizados sobre as práticas sustentáveis e sua importância. Envolvendo desde os operadores até a mais alta liderança, essa última é comprometida e faz reuniões periódicas.

Quanto as certificações, a empresa conta com: Cadeia de Custódia FSC, FSSC 22000, ISO 14001 e 900, URSA, OHSAS 18001 e TPM. As quais abrangem questões ambientais, de qualidade, responsabilidade social e melhoria contínua.

Durante seus processos, acompanha os níveis de consumo e cria soluções para economizar os recursos naturais, adotando novas iniciativas para reduzir o consumo de energia. Quanto aos resíduos dos processos, existem áreas de disposição e triagem dos mesmos para assegurar que não ocorra contaminação dos lençóis freáticos.

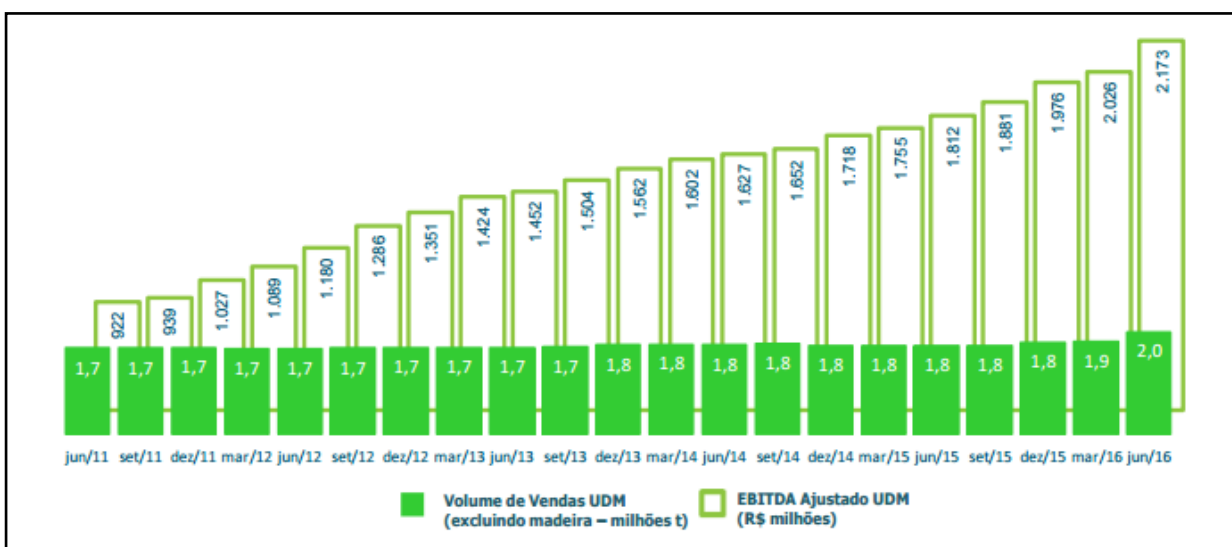
As iniciativas de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação permitem crescimento de forma ordenada, com foco em melhoria de práticas e processos que garantam produtos mais competitivos e redução de custos operacionais.

A empresa é reconhecida como uma das maiores recicladoras do mundo de embalagens longa vida, com capacidade de produção de 265 mil toneladas/ano, nas unidades Piracicaba (SP) e Goiana (PE). Praticar e promover a reciclagem de fibras celulósicas em sua cadeia produtiva.

Para garantir todo o envolvimento ambiental e sustentável, a empresa detém equipe especializada direcionada para cuidar desses aspectos. Também conta com relatórios anuais de sustentabilidade elaborados segundo as diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI), as recomendações da Associação Brasileira das Companhias Abertas (Abrasca) e do Comitê de Orientação para Divulgação de Informações ao Mercado (Codim).

Quanto ao desempenho financeiro, durante o segundo trimestre de 2016, a Receita líquida de vendas totalizou de R\$ 1.699 milhões, crescimento de 27% em relação ao mesmo período de 2015, em virtude do início das vendas de celulose. A Figura 12 demonstra a evolução positiva nos últimos anos.

Figura 12 - 20 trimestres consecutivos de crescimento



Fonte: Balanço da Empresa E (2016).

A empresa vem conquistando, ano após ano, o reconhecimento de diversas organizações, veículos, comunidades e parceiros. São premiações que valorizam e destacam as mais diversas

iniciativas, produtos e processos da empresa. É reconhecida por sua qualidade (Troféu Transparência – ANEFAC), pelos seus esforços ao reduzir os impactos ambientais de suas operações (Selo Clima Paraná 2016 – Categoria Ouro), pelo fortalecimento do desenvolvimento econômico do país (Projeto Sustentável– Ordem dos Economistas do Brasil), entre outros.

## 5 ANÁLISE CRUZADA

Essa etapa tem como objetivo identificar as informações principais das empresas estudadas referentes a gestão ambiental e seus elementos, possibilitando compará-los por meio do Quadro 9.

Quadro 9 - Análise Cruzada

	A	B	C	D	E
Gestão Ambiental	Presença de representante responsável pela gestão ambiental na empresa e emissão de relatórios com indicadores de desempenho ambiental.	Presença de representante responsável pela gestão ambiental na empresa, emissão de relatórios com indicadores de desempenho ambiental e treinamentos fornecidos aos funcionários.	Presença de produção circular voltada para a reciclagem e reutilização.	Documentação de política ambiental interna, visando gerenciar todos os recursos naturais de forma consciente e responsável.	Integra a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), da BM&FBovespa.
Green Design	- Práticas e decisões que visam melhor desempenho ambiental tomadas no início do projeto; - Utilização de materiais reciclados.	Prêmio Destaque Empresarial: tecnologia, métodos e sistemas visando melhor desempenho ambiental.	Considera os princípios da gestão ambiental desde o projeto de seus produtos.	Planejamento de todos os recursos necessários e respectivos impactos ambientais desde o início de cada projeto.	Desde o projeto do produto a empresa se compromete a mitigar os impactos ambientais dos mesmos.
ISO 14001	Empresa conta com certificação ISO 14001	-	Empresa conta com certificação ISO 14001	-	Empresa conta com certificação ISO 14001
Produção Mais Limpa	Metas de reciclagem, redução de resíduos sólido e de água.	Equipe dedicada a redução de recursos e desperdícios implícitos ao processo.	Metas vinculadas a melhor eficiência energética e redução da quantidade de água envolvida em seus processos.	Controle e redução de resíduos, reciclagem e reuso.	Premiada com o Selo Clima Paraná 2016, reconhecimento por reduzir os impactos ambientais de suas operações.
Análise do Ciclo de Vida	Ferramentas que visem a redução do impacto ambiental.	Redução contínua de impactos ambientais.	Mapeamento dos processos e reuniões para constatação do desempenho ambiental.	Monitoramento dos processos e métodos de prevenção vinculados aos impactos ambientais.	Equipe de pesquisa e desenvolvimento focada em gerir os processos de maneira ordenada, com melhorias contínuas.
Cadeia de Abastecimento Verde	Compra de matéria prima apenas de fornecedores certificados.	Substituindo a compra de matéria prima, apenas de fornecedores certificados.	Compra de matéria prima apenas de fornecedores certificados.	Compra de matéria prima apenas de fornecedores certificados.	Compra de matéria prima apenas de fornecedores certificados.

(Continuação)

Cadeia de Custódia	Empresa conta com certificação FSC	Empresa em processo de implementação da certificação FSC	Empresa conta com certificação PEFC.	Empresa conta com certificação FSC	Empresa conta com certificação FSC
--------------------	------------------------------------	--	--------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

Fonte: Próprio autor (2016).

Observando as informações relevantes a gestão ambiental, esta foi percebido nas empresas de diferentes formas. Sendo possível por meio de representantes, documentos e políticas formalizadas, práticas e ou certificados de reconhecimento.

O *Green Design* se destacou na análise dos impactos desde o projeto dos diferentes produtos, por meio de tecnologias e métodos definidos pelas diferentes empresas com o objetivo comum de mitigar os impactos.

Entre todos os pontos levantados para análise no Quadro 9, a ISO 14001 é o que apresenta maior distinção entre as empresas estudadas. Algumas das empresas possuem a certificação e outras não. Essa discrepância pode ser entendida pela presença de diferentes certificações que cubram os requisitos ambientais como URSA e Cadeia de Custódia, neste determinado setor analisado.

Quanto a Produção Mais Limpa, o foco está na redução de resíduos e reaproveitamento dos mesmos no decorrer dos processos. Algumas das empresas já demonstram essas práticas consolidadas e outras possuem metas de redução. Entre as práticas está a redução de desperdício, maior eficiência, reciclagem e retroalimentação dos processos.

A Análise do ciclo de vida é evidente por meio de atividades de monitoramento, mapeamento, introdução de métodos e ferramentas que norteiem as empresas quanto a sensibilidade dos impactos de cada atividade realizada durante suas respectivas produções.

Entre todas as empresas estudadas, a Gestão de Abastecimento Verde é orientada pelas práticas da Cadeia de Custódia. A FSC ou PEFC possibilitam aos fornecedores demonstrar o cumprimento das políticas e especificações de compra do setor público e privado. Para tal as empresas estabelecem e mante um registro atualizado de todos os fornecedores que estão fornecendo material usado nos grupos de produtos FSC, inclusive: a) o tipo de produto fornecido; b) a categoria do material fornecido; c) o código de Cadeia de Custódia FSC ou de Madeira Controlada FSC do fornecedor, quando aplicável.

A respeito da própria certificação FSC e ou PEFS, apenas uma empresa não consolidou o processo e está em fase de implementação. Nesta etapa a organização deve definir o equipes

responsável por cada procedimento, bem como as qualificações necessárias e/ou as atividades de treinamento exigidas para essa implementação.

## 6 CONCLUSÃO

Como a elaboração da pesquisa requeria considerável referencial teórico, atingiu-se esse objetivo baseado em trabalhos recentes e presentes em *journals* de grande importância no ambiente acadêmico. Foram analisadas e citadas por volta de cinquenta obras. Nesta proposta, em função da limitação de espaço, apresentam-se apenas algumas delas.

De posse desse material, pode-se ter uma base confiável e sólida para o início da produção de uma pesquisa do tipo estudo de caso por meio da elaboração de uma estrutura de informações (Anexo 1) que foi utilizada para contatar as empresas selecionadas. Por meio dos estudos de caso realizados foi possível levantar dados mais leais acerca do comprometimento dessas com a gestão ambiental exposta na pesquisa. Alcançando o objetivo do trabalho de entender a maneira com que a sustentabilidade e gestão ambiental são aplicadas nas empresas do setor de papel e celulose. Com maior simplicidade e nitidez os mesmos aspectos foram salientados nas análises cruzadas.

A importância aplicada dos resultados apresentados consta em evidenciar possíveis brechas de atuação e destacar o desenvolvimento ambiental gradual de empresas líderes de mercado. As quais tem potencial para influenciar menores fornecedores e concorrentes. Quanto a contribuição científica, está a visibilidade das barreiras ainda presentes no processo de introdução das ferramentas de sustentabilidade nas empresas brasileiras do setor estudado.

Quanto às limitações do estudo, foram percebidas principalmente quando a dificuldade de acessar algumas informações mais específicas sobre os processos produtivos que eram consideradas sigilosas para as empresas e não puderam ser compartilhadas.

Tendo em vista todos os dados levantados, surge a possibilidade de estender este estudo a outros setores fabris. Gerando comparações e entendimentos das diferentes barreiras encontradas entre os diversos setores produtivos.

## REFERÊNCIAS

- ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Disponível em <http://www.abnt.org.br/>. Acesso em 01 maio 2014.
- ANGELO, F. D.; JABBOUR, C. J. C.; GALINA, S. V. Environmental innovation: in search of a meaning. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, v.8 n.2/3, p.113-121, 2012.
- ATTALLAH, S; SENOUCI, A; KANDIL, A; AL-DERHAM, H. Utilization of life-cycle analysis to evaluate sustainability rating systems for construction projects with a case study on Qatar Sustainability Assessment System (QSAS), *Smart and Sustainable Built Environment*, v. 2, n.3 p. 272 – 287, 2013.
- BISWAS, W. K. The importance of industrial ecology in engineering education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v.13 n.2, p.119-132, 2012.
- BORIN, NORM.; LINDSEY-MULLIKIN, J.; KRISHNAN, R. An analysis of consumer reactions to green strategies. *Journal of Product & Brand Management*, v.22, n.2, p.118-128, 2013.
- BRACCI, E.; MARAN, L. Environmental management and regulation: pitfalls of environmental accounting? *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v.24, n.4, p.538-554, 2013.
- BOCKEN, N.; MORGAN, D.; EVANS, S. Understanding environmental performance variation in manufacturing companies. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v.62, n.8, p.856-870, 2013.
- CANTOR, D.; MORROW, P.; MCELROY, J.; MONTABON, F. The role of individual and organizational factors in promoting firm environmental practices. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v.43, n.5/6, p.407-426, 2013. CASSELLS, S.; LEWIS, K. V.; FINDLATE, A. An exploration of ISO 14001 uptake by New Zealand firms. *International Journal of Law and Management*, v.54 n.5, p.345-363, 2012.
- CASTRO, R.; OLIVEIRA, OJ. *Gestão ambiental*. OLIVEIRA, OJ (org.). *Gestão empresarial: sistemas e ferramentas*. São Paulo: Atlas, 2007.
- CHIARINI, A. Designing an environmental sustainable supply chain through ISO 14001 standard. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v.24, n.1, p. 16-33, 2013.
- DAVIDSON. Life Cycle Assessment. Disponível em <http://sites.davidson.edu/anthro/food6/life-cicye-assessment/>.
- DIGALWAR, A. K.; TAGALPALLEWAR, A. R.; SUNNAPWAR, V. K. Green manufacturing performance measures: an empirical investigation from Indian manufacturing industries. *Measuring Business Excellence*, v.17, n.4, p.59-75, 2013.

DUARTE, S.; CRUZ-MACHADO, V. Modelling lean and green: a review from business models. *International Journal of Lean Six Sigma*, P.228-250, 2013.

FEMENIAS, L. B.; LLACH, J.; ALMEIDA, M. M. A. Is the adoption of environmental practices a strategical decision for small service companies? *Management Decision*, v.51, n.1, p. 41-62, 2013.

FRANCO, L. A certificação de Cadeia de Custódia FSC no setor industrial gráfico brasileiro: Um estudo de caso no estado do Rio de Janeiro, 2013.

FUNCHAL, Marcio. Panorama mundial do setor de Celulose, Papel e Papelão. Disponível em <http://www.painelflorestal.com.br/noticias/artigos/panorama-mundial-do-setor-de-celulose-papel-e-papelao>.

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.

GIOVANNI, P. Do internal and external environmental management contribute to the triple bottom line? *International Journal of Operations & Production Management*, v.32, n.3, p.265-290, 2012.

GREEN, K. W.; JR, ZELBST, P. J.; BHADAURIA, V, S.; MEACHAM, J. Do environmental collaboration and monitoring enhance organizational performance? *Industrial Management & Data Systems*, v.112, n.2, p.186-205, 2012.

GREEN, K. W.; JR, ZELBST, P. J.; MEACHAM, J; BHADAURIA, V, S. Green supply chain management practices: impact on performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, v.17, n.3, p.290-305, 2012.

JESUS, M. S.; FSC: A Certificação do manejo sustentável das florestas, 2013.

HARIZ, S.; BAHMED, L. Assessment of environmental management system performance in the Algerian companies certified ISO 14001. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v.24, n.2, p.228-243, 2013.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sala de imprensa. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 13 Abr 2014.

INGWERSEN, W; CURRAN, M; GONZALEZ, M; HAWKINS, T. Using screening level environmental life cycle assessment to aid decision making, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v.13, n.1 p. 6 – 18, 2012

IVANOVA, A; GRAY, J; SINHA, K. Towards a unifying theory of management standard implementation. *International Journal of Operations & Production Management*, v.34, n.10 p. 1269 - 1306, 2014.

JAGGEMATH, R. Green supply chain management. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, v.11, n.1, p.37- 47, 2015.

- KUNG, F.H.; HUANG, C.L.; CHENG, C.L. Assessing the green value chain to improve environmental performance Evidence from Taiwan's manufacturing industry. *International Journal of Development Issues*, v.11, n.2, p.111-128, 2012.
- Lee, S.; Kim, S.; Choi, D. Green supply chain management and organizational performance. *Industrial Management & Data Systems*, v. 112, n.8, p. 1148 – 1180, 2012.
- MCLEAN, R.; ANTONY, J. Why continuous improvement initiatives fail in manufacturing environments? A systematic review of the evidence. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 63, n.3, p.370-376, 2014.
- MILAZZO, M; SPINA, F. The use of the risk assessment in the life cycle assessment framework, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 26, n.3 p. 389 – 406, 2015.
- MITCHELL, M.; CURTIS, A.; DAVIDSON, P. Can triple bottom line reporting become a cycle for “double loop” learning and radical change? *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, v.25 n.6, p.1048-1068, 2012.
- MITTAL, V. K.; SANGWA, K. S. Modeling drivers for successful adoption of environmentally conscious manufacturing. *Journal of Modelling in Management*, v.9, n.2, p.127-140, 2014.
- MITTAL, V. K.; SANGWA, K. S. Assessment of hierarchy and inter-relationships of barriers to environmentally conscious manufacturing adoption. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, v.10, n.4, p.297-307, 2013. MORENO, E. C.; LORENTE, J. C.;
- OLIVEIRA, M. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em administração, 201.
- RIO, J. M. Environmental human resource management and competitive advantage. *Management Research: The Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, v.10, n.2, p.125-142, 2012.
- PUCCI, M. Integração do Sistema de cadeia de custódia (FSC) em um sistema de gestão de qualidade (ISSO 9001) de uma gráfica de embalagens, 2012.
- RENUKAPPA, S.; EGBU, C.; AKINTOYE, A.; GOULDING, J. A critical reflection on sustainability within the UK industrial sectors. *Construction Innovation: Information, Process, Management*, v.12, n.3, p.317-334, 2012.
- REZAEI, Z.; ELAM, Z. Emerging ISO 14000 environmental standards: a step-by-step implementation guide. *Managerial Auditing Journal*, v.15, n.1/2, p.60-67, 2000.
- SABBAG, F. Um alento à reciclagem. Revista Graphprint, São Paulo: Agnelo Editora, p.44-49, 2012.
- SARKIS, J. A boundaries and flows perspective of green supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, v.17 n.2, p.202-216, 2012. SCHALTEGGER, S.; GIBASSIER, D.; ZVEZDOV, D. Is environmental management accounting a discipline? A bibliometric literature review. *Meditari Accountancy Research*, v.21, n.1, p.4-31, 2013.

SEARCY, C.; MORALI, O.; KARAPETROVIC, S. An analysis of ISO 14001 and suggested improvements. *Journal of Global Responsibility*, v.3, n.2, p.278-296, 2012.

SEARCY, C.; MORALI, O.; KARAPETROVIC, S.; WICHUK, K.; MCCARTNEY, D.; MCLEOD, S.; FRASER, D. Challenges in implementing a functional ISO 14001 environmental management system. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v.29, n.7 p. 779 – 796, 2012.

SEARCY, C.; MORALI, O.; KARAPETROVIC, S.; WICHUK, K.; MCCARTNEY, D.; MCLEOD, S.; FRASER, D. Challenges in implementing a functional ISO 14001 environmental management system. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v.29, n.7, p.779-793, 2012.

SMITH, P. A. C. The importance of organizational learning for organizational sustainability. *Learning Organization, The*, v.19 n.1, p.4-10, 2012.

SRIDHAR, K. Corporate conceptions of triple bottom line reporting: an empirical analysis into the signs and symbols driving this fashionable framework. *Social Responsibility Journal*, v.8, n.3, p.312-326, 2012.

SUNDIN, E; ELO, K; LEE, H. Design for automatic end-of-life processes, *Assembly Automation*, v. 32, n.4 p. 389 – 398, 2012.

TO, W. M.; TANG, M. N. F. The adoption of ISO 14001 environmental management systems in Macao SAR, China Trend, motivations, and perceived benefits. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v.25, n.2, p.244-256, 2014.

UNEP– UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Current changes in approaches to environmental policy: cleaner and leaner production*. Disponível em: <http://www.unep.org>. Acesso em 19 Nov 2014.

VINODH, S; RATHOD, G. Application of life cycle assessment and Monte Carlo simulation for enabling sustainable product design, *Journal of Engineering, Design and Technology*, v. 12, n.3 p. 307 – 315, 2014.

VRIES, H. J.; BAYRAMOGLU, D. K.; WIELE, T. V. D. Business and environmental impact of ISO 14001. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v.29, n.4, p.425-435, 2012.

VERITAS, B; ISO 14001:2015 – Quais são as principais mudanças? - 2015.

WAHIDUL, K. B. The importance of industrial ecology in engineering education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v.13, n.2, p.119-132, 2012.

WOLFSON, A; TAVOR, D; MARK, S. Sustainability as service. *Sustainability, Accounting, Management and Policy Journal*, v.4, n.1 p. 103 – 114, 2013.

WONG, S. K. The influence of green product competitiveness on the success of green product innovation: Empirical evidence from the Chinese electrical and electronics industry. *European Journal of Innovation Management*, v.15, n.4, p.468-490, 2012.

## ANEXO A – ROTEIRO DO ESTUDO DE CASO

1. Ano de fundação da empresa no Brasil
2. A empresa apresenta equilíbrio entre as ações ambientais, econômicas e sociais.
3. A empresa recebe pressões externas (pressão política, imagem, concorrentes, etc....) para desenvolver sustentabilidade.
4. Existem barreiras significativas (burocracia, resistência, ...) ao desenvolvimento de ações ambientais na empresa.
5. A empresa leva em conta, já no projeto do produto, a possibilidade de reciclagem, redução de desperdícios no processo de produção e poluição durante a produção e uso do produto.
6. A empresa introduz elementos relacionados ao desempenho ambiental do produto já no processo de projeto, e assim, reduz custos operacionais e aumenta a satisfação do cliente
7. A empresa possui uma política, objetivos e metas ambientais formalmente estabelecidas e mantém as documentações pertinentes sempre atualizadas.
8. Frequentemente são realizados treinamentos com o propósito de padronizar os processos e conscientizar os funcionários da necessidade de operações que respeitem o meio ambiente.
9. São realizadas na empresa auditorias ambientais internas e externas e seus resultados são efetivamente considerados como oportunidade de melhoria.
10. São praticadas na empresa periodicamente reuniões para análise crítica da direção sobre as ações ambientais.
11. A empresa analisa continuamente processo produtivo tendo em vista reduzir o consumo de energia e água, evitar ou reduzir a geração de resíduos e poluição, etc....
12. Os meios de produção (insumos, equipamentos, pessoas, ...) são gerenciados considerando a possibilidade de aumentar a eficiência ambiental dos processos.
13. A empresa continuamente identifica novas possibilidades de reciclagem interna e externa e as adota.
14. A empresa realiza acompanhamento do produto durante seu uso e descarte, visando retroalimentar o projeto.
15. A empresa possui uma equipe própria ou terceirizada para monitorar o desempenho ambiental do produto durante seu uso
16. A empresa possui indicadores bem definidos para mensurar o desempenho ambiental durante seu uso.

17. A empresa possui mecanismos para acompanhar como se dá a destinação final dos seus produtos após seu uso pelo cliente e utiliza esta informação para melhorar seu projeto e produção.

18. A empresa possui excelente desempenho financeiro se comparada com seus concorrentes.

19. A empresa possui uma excelente imagem no mercado.

20. A empresa concorre no mercado principalmente via custo (menores preços).

21. A empresa concorre no mercado principalmente via qualidade (produtos e serviços melhores que os concorrentes)

22. A empresa concorre no mercado principalmente via prazo (tempos menores de entrega, assistência técnica, etc. que seus concorrentes).

23. A empresa concorre no mercado principalmente via flexibilidade (variações nos produtos e serviços e/ou variações no prazo de entrega ou qualidade).

24. A empresa concorre no mercado principalmente via confiabilidade de seus produtos ou serviços.