

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOSÉ AUGUSTO DE OLIVEIRA

**UM ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
ISO 14001 COM A ADOÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO MAIS
LIMPA EM EMPRESAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS**

BAURU

2011

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOSÉ AUGUSTO DE OLIVEIRA

**UM ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
ISO 14001 COM A ADOÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO MAIS
LIMPA EM EMPRESAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Bauru da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração em Gestão Estratégica e Operações.

Orientador: Prof. Otávio J. de Oliveira,
Dr.

BAURU

2011

Oliveira, José Augusto.

Um estudo sobre a relação do Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001 com a adoção de procedimentos de Produção Mais Limpa em empresas industriais brasileiras / José Augusto de Oliveira, 2011 178 f.

Orientador: Otávio José de Oliveira

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2011

1.Sistemas de Gestão Ambiental. 2. ISO 14001. 3. Produção Mais Limpa. 4. Responsabilidade Ambiental. 5. Empresas Industriais Brasileiras. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE JOSÉ AUGUSTO DE OLIVEIRA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DO(A) FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU.

Aos 13 dias do mês de outubro do ano de 2011, às 09:30 horas, no(a) ANFITEATRO DA SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ENGENHARIA, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. OTÁVIO JOSÉ DE OLIVEIRA do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof. Dr. ALDO ROBERTO OMETTO do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Escola de Engenharia de São Carlos - USP, Profa. Dra. ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE do(a) Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de JOSÉ AUGUSTO DE OLIVEIRA, intitulado "UM ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO ISO 14001 COM A ADOÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM EMPRESAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovado. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. OTÁVIO JOSÉ DE OLIVEIRA

Prof. Dr. ALDO ROBERTO OMETTO

Profa. Dra. ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE

DEDICATÓRIA

Dedico ao meu pai José Mário de Oliveira por ser o meu grande ídolo e meu melhor amigo. Pai eu sempre seguirei os seus passos, você é o meu espelho.

Dedico à minha mãe Marlene Parreira de Oliveira pela vida, por me dar o privilégio de seguir os seus passos e por ser a maior referência para a maior de todas as obras, a vida!

Tudo o que a vida me proporcionar e tudo o que nela eu realizar é dedicado a vocês dois meus pais, pois vocês são a minha fonte de vida e a minha fonte de amor. Sem a força contínua e valiosa que me dão, nada seria possível, nenhuma vitória estaria ao meu alcance.

Dedico às minhas irmãs Luciana, Sílvia e Flávia, cada fruto meu que é resultado de suas crenças em mim. Poder contar com o amor de vocês, torna a vida muito mais fácil e agradável.

Dedico aos meus sobrinhos Pati, Rafa, Mamá e Zingats (Théo) todo sinal de alegria que pode ser visto em minhas ações.

*Dedico à minha mulher **Letícia**, por ser a luz do meu caminho e por me mostrar, me ensinar e ser o amor. Todo passado não haveria sentido se não fosse o presente contigo. A vida me mostrou o que eu precisava para prosseguir enfim. **If the Sun refuses to shine, I will still be loving you!***

Dedico à grande amizade de meus cunhados Clods, Tuti e Tuia, vocês estão sempre em meu coração.

Dedico a todos os meus amigos que na verdade fazem parte da minha família. Um abraço especial aos meus irmãos Denis e Tuka por estarem presentes em todos os momentos dessa luta.

Por fim e não menos importante, dedico-me a Deus!

Observação: “A ordem dos fatores não altera o produto”. Essa teoria cabe à ordem dessas dedicatórias.

AGRADECIMENTOS

Pai e Mãe, eu agradeço pelo amor, pela educação, pela amizade, pela paciência, pela confiança e por participarem efetivamente desse trabalho e de todo o resto de minhas atividades, sem vocês, nada seria possível.

Lu obrigado pela sua força que tanto aprecio e pelo apoio constante que me dá. Sil obrigado por me inspirar cientificamente e por ter passado muito bem essa fase difícil, temos muito pela frente irmã. Flávia, obrigado pela companhia e por me ouvir, não sabe o quanto isso é importante.

Pati, Rafa, Má e Zingats, obrigado por sorrirem pra mim. Vocês dão alegria a todos os meus momentos.

Clods, Tuti e Tuia, obrigado pela amizade.

Denis meu irmão, obrigado por me direcionar e por estar sempre ao meu lado. Tuka, obrigado pela amizade e por toda a força nesse trabalho, você foi muito importante, assim como em todos os momentos. Fanta, obrigado pelo apoio, principalmente com os recursos tecnológicos. A todos os meus amigos, que ocupam o mesmo espaço no meu coração, mas infelizmente não cabem nessa página, obrigado!

Aos amigos e amigas Rafael, Marizinha, Leandro, Burns, Lê Pavan, Fer, Cora e a todos os outros amigos e amigas de Bauru pela amizade que eu nunca esquecerei.

Letícia, minha vida, nada como seus olhos e seu sorriso para eu ter forças e enfrentar qualquer batalha. Obrigado por fazer da minha vida passageira e principalmente da minha eternidade, um destino de tortuosos caminhos, mas com a grande e linda felicidade do amor. Eis um primeiro resultado profissional de nossa aliança, juntos teremos muito ainda o que comemorar!

Ao Otávio, um grande amigo e mestre. Obrigado por me ensinar, obrigado por persistir e obrigado pela paciência. Eu lhe devo tudo o que aprendi nessa especial etapa de minha vida. Suas orientações me permitiram vencer essa fase.

Rosane, se todos os alunos pudessem encontrar uma professora como você em seus caminhos, eles entenderiam a eterna gratidão que lhe tenho. Obrigado e que Deus sempre lhe retribua por todo o bem que me fez.

Caro Aldo, obrigado pela parceria, pela amizade e pelas valiosas contribuições nesse trabalho. Eu espero que seja o primeiro de muitos outros.

Professor José Carlos Barbieri, é muito gratificante contar com sua valiosa ajuda nesse trabalho. Foi um grande privilégio ter orientações de um grande mestre que já admirava há muito tempo.

Obrigado ao professor Manoel Henrique Salgado pela valiosa contribuição estatística nesse trabalho. Obrigado ao professor Renato por me apoiar nesse período. Obrigado ao professor Gobbo pelas contribuições metodológicas e pela compreensão no final dessa etapa.

À excelente equipe da pós-graduação da FEB, Célia, Gustavo e Rafael. Muito obrigado pelas ajudas e pela compreensão.

À equipe do DEP que são todos empenhados em ajudar aos alunos e confirmo aqui a importância de cada um na vida acadêmica dos alunos que passam por essa etapa.

À todos os excelentes professores da pós-graduação em Engenharia de Produção da FEB, vocês sempre estarão em minha memória.

Agradeço à CAPES, FAPESP e ao CNPq pelos financiamentos dessa pesquisa, sem os quais ela não seria possível.

Deus, obrigado pela vida e por tudo que me disponibilizou para fazer dela, uma etapa de aprendizado muito feliz!

EPÍGRAFE

“E se, em um momento de distração, o olhar do observador deixar esse fluxo imperioso para elevar-se até o cume das colinas que, em cada margem, limitam o horizonte, ele poderá, senão divisar, pelo menos adivinhar a presença estudiosa de tribos de Intelectuais que, longe do tumulto das águas, fazem profissão de pensar. Pode acontecer mesmo de alguns deles tentarem precisamente pensar quais podem ser a natureza, a origem, o curso e a destinação desse grande rio que ferve embaixo. Contudo, raros são os que aventuram até as margens...” (Roger Lesgards).

Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana (Carl Jung).

RESUMO

A preocupação com a questão ambiental está cada vez mais presente nas discussões governamentais, empresariais e na sociedade em geral. O setor industrial representa um dos ramos de atividade mais impactantes em relação ao meio ambiente, contudo, ele também apresenta o maior número de certificações ISO 14001:2004, que é uma norma internacional para implantação e certificação de Sistema de Gestão Ambiental nas empresas. A Produção Mais Limpa se apresenta como um importante instrumento para a minimização dos danos ambientais causados pelo setor industrial, mas existem poucas evidências científicas sobre a relação entre a certificação ISO 14001:2004 e a adoção de procedimentos de Produção Mais Limpa. Pelo exposto, o principal objetivo deste trabalho foi verificar o grau de adoção de procedimentos de Produção Mais Limpa em empresas industriais brasileiras com certificação ISO 14001:2004 e, por meio de uma pesquisa *survey* precedida pela realização de quatro estudos de casos, identificar as suas compatibilidades. Foi possível estabelecer um panorama geral sobre o conhecimento e a adoção de procedimentos de Produção Mais Limpa em indústrias brasileiras com a certificação ISO 14001:2004 e a manutenção de seus Sistemas de Gestão Ambiental. Essas informações foram fundamentadas pela revisão bibliográfica e exploradas nos quatro estudos de caso, sendo então confirmadas e descritas pela *survey* que obteve um retorno de 26,67%. Os resultados permitiram concluir que existem compatibilidades diretas e inversas entre a Produção Mais Limpa e o SGA ISO 14001. As principais compatibilidades identificadas simultaneamente pelo método de pesquisa qualitativo e pelo método quantitativo foram na Política Ambiental, nos Aspectos Ambientais, nos Objetivos, Metas e Programas e no Monitoramento e Medição.

Palavras-chave: Sistemas de Gestão Ambiental, ISO 14001, Produção Mais Limpa, Responsabilidade Ambiental, Empresas Industriais Brasileiras.

ABSTRACT

The concern with environmental issues is increasingly present in discussions governmental, business and society in general. The industrial sector represents one of the most striking lines of business in relation to the environment, however, it also has the highest number of ISO 14001:2004, which is an international standard for implementation and certification of environmental management system in companies. The Cleaner Production is presented as an important tool for minimizing environmental damage caused by the industrial sector, but there is little scientific evidence on the relationship between the ISO 14001:2004 certification procedures and the adoption of Cleaner Production. For these reasons, the main objective of this study was to assess the degree of adoption of cleaner production procedures in industrial companies with ISO 14001:2004 and, through a survey research preceded by the completion of four case studies, identify their compatibilities. It was possible to establish an overview of the knowledge and adoption of procedures for Cleaner Production in Brazilian industries with the ISO 14001:2004 certification and maintenance of its Environmental Management Systems. These data were substantiated by the literature review and explored in four case studies are then described and confirmed by the survey which obtained a return of 26.67%. The results showed that there are forward and reverse compatibility between Cleaner Production and EMS ISO 14001. The main compatibility identified by both the qualitative research method and the quantitative method were in Environmental Policy, Environmental Aspects, the Goals, Targets and Programs and Monitoring and Measurement.

Key-words: Environmental Management Systems; ISO 14001:2004; Cleaner Production; Environmental Responsibility; Brazilian Industrial Companies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do trabalho.....	20
Figura 2 – Mudanças na empresa por meio de internalização do meio ambiente ao planejamento estratégico.....	24
Figura 3- Modelo de um SGA conforme a norma ISO 14001.....	32
Figura 4 - Principais diferenças entre P+L e demais processos de fim-de-tubo	40
Figura 5 - Principais níveis de aplicação da P+L.....	45
Figura 6 - Fluxo metodológico de desenvolvimento da pesquisa	49
Figura 7 - Distribuição do faturamento em milhares de reais da empresa A na América do Sul.....	61
Figura 8 - Organograma do departamento ambiental da empresa A.....	66
Figura 9 - Principais indicadores ambientais da empresa	68
Figura 10 - Distribuição do faturamento em porcentagem da empresa B	76
Figura 11 - Principais indicadores ambientais da empresa.....	91
Figura 12 - Detecção de odores de acordo com o Grupo	99
Figura 13 - Organograma do departamento ambiental da empresa.....	102
Figura 14 - Principais indicadores ambientais da empresa.....	102
Figura 15 - Nível de escolaridade dos respondentes.....	117
Figura 16 - Tempo de formação dos respondentes	117
Figura 17 - Cargos dos respondentes.....	118
Figura 18 - Tempo de trabalho na empresa dos respondentes.....	119
Figura 19 - Porte da empresa em relação ao número de funcionários.....	119
Figura 20 - Porte da empresa em função do faturamento.....	120
Figura 21 - Ramo de atividade industrial das empresas.....	121
Figura 22 - Tempo de atuação da empresa no mercado	121
Figura 23 - Faturamento das organizações proveniente de exportação.....	122
Figura 24 - Escopo da certificação ISO 14001:2004 e utilização de consultoria externa para a implantação do SGA.....	123
Figura 25 - Tempo para a implantação do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004	124
Figura 26 - Investimento médio necessário para a implantação do SGA com base na ISO 14001:2004 .	125
Figura 27 - Conhecimento das empresas sobre o conceito de P+L.....	125
Figura 28 - Análise de <i>cluster</i> das empresas	136

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conceitos de Gestão Ambiental Empresarial.....	23
Quadro 2 - Normas da série ISO 14000.....	30
Quadro 3 - Requisitos da norma ISO 14001:2004.....	31
Quadro 4 - Principais benefícios auferidos pela adoção da P+L	42
Quadro 5 - Fases e passos para a implantação da P+L nas empresas.....	44
Quadro 6 - Protocolo de coleta de dados nos estudos de caso.....	53
Quadro 7 – Atividades realizadas nos estudos de caso	54
Quadro 8 - Estrutura do questionário.....	58
Quadro 9 - Principais premiações da empresa A.....	61
Quadro 10 - Certificações atribuídas à empresa A	62
Quadro 11 - Histórico das ações ambientais da empresa A.....	63
Quadro 12 - Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa A.....	66
Quadro 13 - Relação entre os passos de implantação de P+L do UNEP e práticas da empresa A.....	70
Quadro 14 - Projetos de sucesso de P+L da empresa A.....	72
Quadro 15 - Principais premiações da empresa B	76
Quadro 16 - Certificações atribuídas à empresa B.....	77
Quadro 17 - Tecnologias de cunho ambiental da empresa B	79
Quadro 18 - Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa B.....	81
Quadro 19 - Relação entre os passos de implantação de P+L do UNEP e práticas da empresa B.....	83
Quadro 20 - Projetos de sucesso de P+L da empresa B	85
Quadro 21 - Certificações atribuídas à empresa C.....	89
Quadro 22 - Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa C.....	90
Quadro 23 - Relação entre os passos de implantação de P+L do UNEP e práticas da empresa C.....	93
Quadro 24 - Critérios para seleção de oportunidades de projetos C	94
Quadro 25 - Projetos de sucesso de P+L da empresa.....	95
Quadro 26 - Certificações atribuídas à empresa D	98
Quadro 27 - Tecnologias de cunho ambiental da empresa D	98
Quadro 28 - Plano de Gestão Ambiental na atividade florestal da empresa D.....	99
Quadro 29 - Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa D...	101
Quadro 30 - Relação entre os passos de implantação de P+L do UNEP e práticas da empresa D.....	104
Quadro 31 - Projetos de sucesso de P+L da empresa D.....	106
Quadro 32 - Principais benefícios auferidos às organizações pelo SGA com base na norma ISO 14001	110
Quadro 33 - Principais dificuldades enfrentadas pelas empresas para a certificação ISO 14001	111
Quadro 34 - Compatibilidades entre os requisitos da norma ISO 14001:2004 e a P+L nas empresas.....	112
Quadro 35 - Compatibilidades da P+L para o cumprimento da norma ISO 14001:2004.....	140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição geográfica de certificações ISO 14001:2004 no Brasil.....	35
Tabela 2 - Adoção de procedimentos de P+L	127
Tabela 3 - Influência da P+L sobre o SGA com base na norma ISO 14001:2004.....	130
Tabela 4 - Influência do SGA com base na norma ISO 14001:2004 sobre a P+L.....	132
Tabela 5 - Matriz de correlações entre as questões sobre SGA com base na norma ISO 14001:2004 e P+L	134

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM -	Associação Brasileira da Indústria Química
ABRAPP -	Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar
ACV -	Avaliação do Ciclo de Vida
ANBIMA -	Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais
APIMEC -	Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais
AR -	Atuação Responsável
BM&F -	Bolsa de Mercadorias e Futuros
BOVESPA -	Bolsa de Valores de São Paulo
CETESB -	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNTL -	Centro Nacional de Tecnologias Limpas
DJSI -	Dow Jones Sustainability Indexes
ETE -	Estação de Tratamento de Efluentes
FIESP -	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FSC -	Forest Stewardship Council
GJ -	Gigajoule
ha -	Alqueire
IBAMA -	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBGC -	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IFC -	International Finance Corporation
INMETRO -	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
MW -	Megawatts
NCPC -	National Cleaner Production Centres
ONG -	Organização Não Governamental
P&D -	Pesquisa e Desenvolvimento
P+L -	Produção Mais Limpa
PDCA -	Plan, Do, Check and Act
RC -	Responsible Care
RD -	Representante de Direção
RIO 92 -	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Humano, em 1992, no Rio de Janeiro
SEBRAE -	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI -	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGA -	Sistema de Gestão Ambiental
SGI -	Sistema de Gestão Integrado
Ton. -	Tonelada
UNEP -	United Nations Environment Programme

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	13
1.1 - OBJETIVOS	16
1.2 - DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	16
1.3 – JUSTIFICATIVA	16
1.4 - ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	19
2 - REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 – GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL	21
2.2 – SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL COM BASE NA NORMA ISO 14001:2004.....	30
2.3 – PRODUÇÃO MAIS LIMPA	36
3 - MÉTODO DE PESQUISA.....	49
3.1 – ESCOLHA DO MÉTODO DE PESQUISA.....	49
3.2 – PESQUISA QUALITATIVA	51
3.2.1 – <i>Condução dos estudos de casos.....</i>	<i>53</i>
3.3 – PESQUISA QUANTITATIVA.....	55
4 – ESTUDOS DE CASO	60
4.1 – CASO A	60
4.1.1 – <i>Caracterização do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001: 2004</i>	<i>65</i>
4.1.2 – <i>Caracterização da Produção Mais Limpa da empresa.....</i>	<i>69</i>
4.1.3 – <i>Convergências entre Produção Mais Limpa e o Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004 na empresa A</i>	<i>74</i>
4.2 - CASO B	75
4.2.1 – <i>Caracterização do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004.....</i>	<i>80</i>
4.2.2 – <i>Caracterização da Produção Mais Limpa da empresa B.....</i>	<i>82</i>
4.2.3 – <i>Convergências entre a Produção Mais Limpa e o Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004 na empresa B</i>	<i>86</i>
4.3 - CASO C	87
4.3.1 – <i>Caracterização do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004.....</i>	<i>89</i>
4.3.2 – <i>Caracterização da Produção Mais Limpa da empresa C</i>	<i>92</i>
4.3.3 – <i>Convergências entre Produção Mais Limpa e o Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004.....</i>	<i>96</i>
4.4 – CASO D	97
4.4.1 - <i>Caracterização do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004.....</i>	<i>100</i>
4.4.2 – <i>Caracterização da Produção Mais Limpa da empresa D</i>	<i>104</i>
4.4.3 – <i>Convergências entre Produção Mais Limpa e o Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004.....</i>	<i>107</i>
4.5 – ANÁLISE CRUZADA DOS CASOS	108
5. PESQUISA QUANTITATIVA	116
5.1. DISCUSSÃO.....	140
6. CONCLUSÕES	143
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	146

1 – INTRODUÇÃO

As organizações empresariais de todo o mundo, independentes de suas áreas de atuação, estão enfrentando uma nova realidade. Cenários cada vez mais competitivos pressionam-nas a reestruturarem-se e munirem-se de novos instrumentos e técnicas para sobreviverem sob a égide desta nova ordem (OLIVEIRA, 2005).

A globalização dos negócios, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental conseguidos a partir da intensificação do desenvolvimento de novas tecnologias e sistemas de gestão e a conscientização crescente dos consumidores permitem antever que a exigência futura em relação à preservação do meio ambiente e à qualidade de vida deverão se intensificar (KNUTH, 2001).

O conceito de desenvolvimento sustentável tem sido muito discutido e a procura em conciliar o desenvolvimento e a responsabilidade socioambiental é uma das grandes preocupações dos tempos atuais. A solução ou minimização dos problemas ambientais deve partir de novas concepções administrativas e tecnológicas que incluam o meio ambiente em suas decisões. Com efeito, entre os objetivos do desenvolvimento sustentável estabelecido pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) estão os seguintes: reorientar a tecnologia e administrar os riscos; e incluir o meio ambiente e a economia no processo decisório (CMMAD, 1991).

Para tal prática, as empresas têm a sua disposição alguns instrumentos, técnicas e ferramentas de cunho ambiental, dos quais o presente trabalho aborda os sistemas de gestão ambiental (SGA) baseados na norma ISO 14001:2004 e as técnicas de Produção Mais Limpa (P+L). Sistemas de gestão ambiental representam mudanças no plano organizacional das empresas e têm por objetivo gerir suas atividades e aspectos ambientais baseados em uma política ambiental, que tem como principais objetivos a responsabilidade ambiental e a melhoria contínua. Conforme esta norma, o SGA é a parte de um sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais. Um SGA inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos (ABNT, 2004).

A ISO 14001:2004, que é uma norma de gestão internacional, estabelece os requisitos para que as empresas possam implantar e operar um SGA, norteados pela conduta da empresa para a gestão de seus aspectos ambientais. Já a P+L é uma estratégia que atua nos projetos, processos, produtos, serviços e descartes das organizações, e tem por objetivo evitar ou minimizar impactos sobre o meio ambiente (BARBIERI, 2007).

A partir da prevenção à poluição, que é o maior objetivo da P+L, é possível melhorar o desempenho econômico e ambiental de uma empresa, pois permite maior racionalização na utilização de insumos e recursos naturais e a redução da emissão de resíduos, evitando, com isso, prejuízos oriundos de danos ambientais. Ela pode ser aplicada a qualquer organização que deseje (a) estabelecer, implementar, manter e aprimorar um SGA; (b) assegurar-se da conformidade com sua política ambiental definida; e (c) demonstrar conformidade com esta norma por meio de uma: auto-avaliação ou autodeclaração; confirmação por partes interessadas na organização, tais como os clientes; confirmação de sua autodeclaração por meio de uma organização externa; ou certificação ou registro do seu SGA por uma organização externa (ABNT, 2004).

Já a Produção mais Limpa (P+L) é uma estratégia ambiental que visa adequar a produção à uma metodologia preventiva aplicada a processos, produtos e serviços para minimizar os impactos sobre o meio ambiente (UNEP, 1993). Esse modelo baseia-se no princípio da prevenção à poluição, pelo qual se entende que é possível melhorar o desempenho econômico e ambiental de uma empresa ao mesmo tempo, pois permite maior racionalização na utilização de insumos e recursos naturais e a redução da emissão de resíduos, evitando com isso, prejuízos oriundos de danos ambientais.

A evolução dos meios produtivos e o crescimento industrial podem ser considerados os principais causadores dos impactos ambientais. O setor industrial, que é composto em sua maioria por médias e pequenas empresas, apesar de ser aquele com o maior número de certificações ISO 14001:2004 de acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO, 2010), é um dos principais responsáveis pela degradação ambiental e este é um dos motivos pelo qual ele é o foco desta pesquisa.

Segundo Chandak, Smith e Cocault (2007) e UNEP (2009), algumas empresas que possuem a certificação ISO 14001:2004 perceberam que a P+L vai mais além do que o SGA com base nesta norma, pois engloba melhorias e mudanças técnicas e gerenciais efetivas relacionadas a projetos, processos, produtos, materiais e energia, o quais não representam requisitos impostos pela norma ISO 14001: 2004.

Para ilustrar a importância da P+L e seus impactos econômicos e ambientais, a *National Cleaner Production Centres* economizou cerca de 57.000 GJ de energia, mais de 7 milhões de toneladas de água e reduziu em mais de 3 milhões de toneladas de resíduos sólidos (metal, papel, plásticos e outros) em uma implantação realizada em empresas da República Checa, China e Brasil entre 1995 a 1999 (CHANDAK; SMITH; COCAULT, 2007; UNEP, 2007).

Além dos altos custos e ineficiência, a não-reciclagem dos materiais e sua má utilização podem gerar sérios problemas para os empregadores, bem como para a sociedade e meio ambiente. Dessa forma, torna-se imprescindível a existência de ações pró-ativas que reduzam a poluição lançada no meio ambiente, implicando em uma melhora tanto ambiental como econômica e este é um dos motes da P+L.

Em função do exposto, as questões de pesquisa que nortearam o desenvolvimento deste trabalho foram: há compatibilidades entre a norma de certificação ISO 14001:2004 e a adoção de procedimentos de P+L, ou seja, as empresas que possuem esta certificação implementam procedimentos de P+L? Quais as contribuições da P+L para o cumprimento dos requisitos da norma ISO 14001:2004 e quais as compatibilidades da norma ISO 14001:2004 para a implantação de procedimentos de P+L? Há sinergias ou antagonismos entre estes elementos? Em que grau?

1.1 - OBJETIVOS

A partir das questões de pesquisa estabelecidas, o objetivo principal deste trabalho foi verificar a existência de compatibilidades entre a norma de certificação ISO 14001:2004 e a adoção de procedimentos de P+L em empresas industriais brasileiras certificadas.

Para que fosse possível alcançar esse objetivo, alguns objetivos secundários foram propostos:

- Identificar a adoção de procedimentos de P+L por quatro empresas industriais brasileiras certificadas pela norma ISO 14001:2004 e como essa prática é realizada, analisando os principais projetos, suas metodologias e os principais resultados e dificuldades para as implementações;
- Verificar como é mantido o SGA nessas empresas, analisar seus principais benefícios e as principais dificuldades enfrentadas para as certificações;
- Verificar se práticas de P+L auxiliam efetivamente o cumprimento dos requisitos da ISO 14001:2004; e
- Verificar se a norma ISO 14001:2004 contribui para a adoção de procedimentos de P+L.

1.2 - DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa está restrita ao estudo de inter-relação do sistema de gestão ambiental ISO 14001:2004 e os procedimentos de P+L em empresas industriais brasileiras. Desta forma, para aumentar a confiabilidade e o foco da pesquisa, procurou-se delimitar seu escopo de análise em relação aos objetos a serem estudados (ISO 14001:2004 e P+L), ao ramo de atividade das empresas (industrial) e ao recorte geográfico (empresas brasileiras).

1.3 – JUSTIFICATIVA

Muitos são os estudos sobre o avançado nível de degradação ambiental que vive o mundo atual, demonstrado pelo aumento de doenças genéticas, pelo aumento significativo da poluição, pelo aumento de catástrofes naturais e acidentais, pela graves

incidências de mudanças climáticas, dentre outros aspectos. O setor empresarial é um dos maiores responsáveis por esse atual cenário, destacando-se a atividade industrial (BERRY, RONDINELLI, 1998; MORI, 2005; ORSATO, 2006). Estudos mostram várias iniciativas públicas e privadas de cunho ambiental existentes para as empresas adequarem-se à nova realidade (SOUSA, *et al.*, 2010).

Segundo INMETRO (2010), as indústrias são detentoras do maior número de certificações ISO 14001:2004 no Brasil, apresentando uma taxa de 63,15% do total de certificações e representando assim, uma amostra importante de pesquisa para a verificação da adoção de práticas ambientais, uma vez que possuem Sistemas de Gestão Ambiental certificados por um dos principais organismos certificadores do mundo, a ISO.

A certificação ISO 14001:2004 representa um importante instrumento para as empresas obterem vantagem competitiva. Além disso, o SGA certificado pela norma é um referencial adequado para condução das atividades empresariais (GULATI; NOHRIA; ZAHER, 2000; ANN; ZAILANI; WAHID, 2006; SAIZARBITORIA, FA e VIADIU, 2006). Porém, segundo Watson e Emery (2004), os gestores das empresas que possuem a certificação ISO 14001:2004 podem crer erroneamente que seus SGAs não precisam de melhorias nos processos e ações ambientais, continuando sempre seguindo os requisitos estabelecidos da norma. Ou mesmo ainda quando as empresas buscam a certificação ISO 14001:2004 como um mero selo para fins comerciais de mercado, essa prática pode transpor a realidade de seus processos produtivos, possibilitando talvez, uma aumento na incidência de seus impactos ambientais (POKSINSKA *et al.*, 2003).

No entanto, Radonjic e Tominc (2009) observaram que os gestores das empresas que possuem a certificação ISO 14001:2004 se mostraram incentivados pela norma à melhorarem e aprimorarem as ações ambientais nos processos produtivos das empresas.

Ações de cunho ambiental como prevenção à poluição, reciclagem de produtos e insumos de produção, minimização da utilização de matéria-prima, gerenciamento e controle de resíduos, dentre outras ações que fazem parte do escopo da P+L, representam relevantes práticas para as indústrias adequarem-se à essa postura ambientalmente responsável (DUFLOU, J. R. *et al.*, 2008).

A P+L, por ser um programa estruturado por estratégias compostas de recursos humanos, tecnológicos e financeiros, aplicadas diretamente nos processos produtivos, auferir significativos benefícios econômicos e ambientais para as empresas que a adotam, baseados principalmente no princípio da prevenção à poluição (EPELBAUM, 2004; MEDEIROS *et al.*, 2007).

Os indicadores resultantes da prática da P+L nas empresas têm atraído o olhar positivo dos *stakeholders* dessas organizações (BAAS, 2007; HICKS; DIETMAR, 2007). Assim, esse instrumento está cada vez mais sendo difundido no mundo empresarial, acadêmico e científico.

Segundo Medeiros *et al.* (2007), o meio profissional enfrenta consideráveis dificuldades na concepção e na distinção dos conceitos entre SGA com base na norma ISO 14001:2004 e P+L, sendo que para Barbieri (2007) os dois instrumentos são muito diferentes e seguem metodologias distintas, principalmente observando-se que o SGA com base na norma ISO 14001:2004 baseia-se no princípio *end-of-pipe* (fim-de-tubo), enfatizando grande parte de suas ações no final do processo produtivo, enquanto que a P+L fundamenta-se na prevenção à poluição, concentrando seus esforços no início da produção.

Observando-se a importância desses dois instrumentos, foi realizada a elaboração da questão de pesquisa do presente trabalho. Após a pesquisa de Serra (2008), que contribuiu com um panorama sobre a certificação ISO 14001:2004 no Brasil e também com a necessidade de mais estudos identificada pela revisão bibliográfica, constatou-se a importância de pesquisar similaridades e antagonismos entre o SGA com base na norma ISO 14001:2004 e a prática da estratégia P+L.

O presente trabalho utilizou a combinação e soma de métodos de pesquisa, com o objetivo de obter eficiência na coleta de dados e confiabilidade nas informações obtidas com a pesquisa (CUNNINGHAM; YOUNG; LEE, 2000; MODELL, 2005).

Assim, a pesquisa pode contribuir para a academia servindo como base de dados, tanto na parte de revisão bibliográfica, pois contempla significativas fontes e referências, como na parte de informações obtidas qualitativamente em quatro grandes indústrias brasileiras e quantitativamente em uma importante amostra de indústrias certificadas pela norma ISO 14001:2004.

1.4 - ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Essa seção foi desenvolvida para apresentar a estrutura do trabalho, objetivando orientar e ilustrar a seqüência lógica das sessões que o compõem.

O capítulo 1 mostra um panorama geral do trabalho, contendo o resumo, palavras-chave, introdução, questão e objetivos da pesquisa, delimitação da pesquisa e por fim, a justificativa da pesquisa.

O capítulo 2 corresponde à revisão bibliográfica realizada na pesquisa e está dividido em três partes:

- Gestão ambiental empresarial – são citados pontos importantes da gestão ambiental com maior ênfase na gestão ambiental empresarial, correspondendo assim com o objetivo de trabalho da presente pesquisa;

- Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004 – são mencionadas as normas da série ISO 14001:2004, enfatizando a norma ISO 14001:2004 que é responsável por fornecer as diretrizes para a implantação de um SGA nas empresas e posterior certificação; e

- Produção Mais Limpa – são revisadas importantes obras e fontes sobre o tema, que forneceram importantes informações para a condução das pesquisas qualitativa e quantitativa.

O capítulo 3 inicia-se com a apresentação geral dos métodos de pesquisa utilizados no trabalho, continuando com a descrição da pesquisa qualitativa, descrevendo cada passo feito nas cinco empresas que abrangeram a amostra para esse método. Esse capítulo termina com a apresentação e descrição da fase qualitativa da pesquisa, em que são explanados os meios para a construção do questionário, definição da amostras, envio, recebimento e tabulação do questionário.

O capítulo 4 contempla a análise dos 4 casos selecionados como amostra para a pesquisa qualitativa utilizada no trabalho, a análise cruzada dos casos e por fim a relação entre o SGA com base na norma ISO 14001:2004 e a P+L observada nas empresas estudadas.

O capítulo 5 demonstra a parte quantitativa da pesquisa, explanando as análises estatísticas realizadas nos questionários enviados e recebidos.

O capítulo 6 apresenta as conclusões finais realizadas pela proposta dessa pesquisa, baseadas no referencial teórico, na questão, objetivos e delimitação da pesquisa e também nos métodos de pesquisa escolhidos e aplicados nas amostras de empresas.

Conclui-se o trabalho com a apresentação das referências bibliográficas e dos anexos utilizados na pesquisa. A Figura 1 apresenta a estrutura do trabalho.

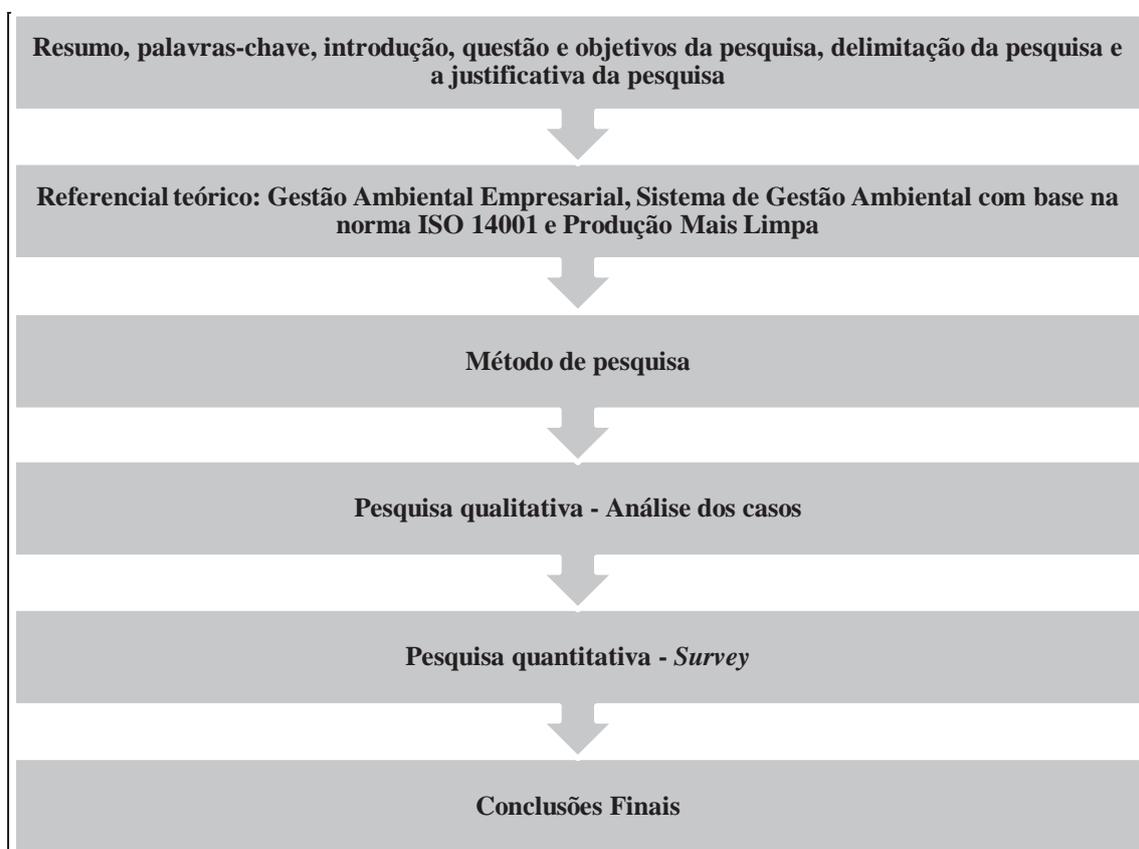


Figura 1 - Estrutura do trabalho

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo foi dividido em três itens: gestão ambiental, SGA com base na norma ISO 14001:2004 e P+L. Foi realizada uma revisão bibliográfica em relevantes obras e referências, priorizando-se as bibliografias de periódicos, com o objetivo de proporcionar sólida fonte de informações para a condução da pesquisa.

2.1 – GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL

Antes da Revolução Industrial em meados do século XVII, a produção e a economia eram sustentadas pela troca de mercadorias e manufatura de subsistência, em que a demanda por mercadorias e produtos era pequena, pois atendia a um público consumidor de pequeno porte. O aumento da população e o acúmulo de capital fez com que a produção de bens crescesse, acarretando assim no aumento e na melhoria de técnicas de manufatura (MARCONDES, 2005).

Esses fatos marcaram o início da Revolução Industrial, que ocorreu no século XVIII, que caracterizada pela produção em larga escala visando atingir seus objetivos estritamente capitais, representa uma fase de início da degradação ambiental desenfreada que vem aumentando cada vez mais até os dias atuais (BRAGA, 2002).

Na sociedade pré-moderna não havia a preocupação de se pensar questões relacionadas ao meio ambiente e esta relação descomprometida com a natureza foi responsável por uma cultura antropocêntrica, com a crença de que os recursos naturais eram inesgotáveis. Assim, a ambição humana por lucro e bens comerciais tornou-se o preço do modelo do progresso, muito alto em termos ambientais (KILBOURNE, 2004; ZUTSHI; SOHAL, 2003; SEBHATU; ENQUIST, 2007).

Há pelo menos três décadas atrás, a questão ambiental era um tema de pouca importância para o ambiente empresarial, mas atualmente a sociedade vem cada vez mais reconhecendo a gravidade da crise ambiental global e pressiona as organizações para que desenvolvam práticas sustentáveis (ANDREOLI, 2002).

Em 1972, ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Humano em Estocolmo. Foi a primeira reunião formal que reuniu os principais líderes de nações para colocarem em pauta a questão ambiental, propondo

diretrizes em busca de solução para diminuir a degradação ambiental (MARCONDES, 2005).

O termo desenvolvimento sustentável foi discutido pela primeira vez em 1980 pela *World's Conservation Union*, que segundo Meadows (1972) quer dizer “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”. Esse acontecimento foi preconizado pelos relatórios intitulados como *Limites do crescimento*, fruto dos trabalhos de um grupo chamado Clube de Roma, que pesquisava ações para a sustentabilidade do planeta (MEADOWS, 1972, p.9).

Durante vinte anos houve várias e importantes reuniões e conferências, até o acontecimento da segunda edição da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Humano em 1992, no Rio de Janeiro, também conhecida como Rio-92. Esse evento, segundo Marcondes (2005) e Barbieri (2007) representa o principal marco acontecido em busca de medidas para a diminuição da degradação ambiental, o que pode ser assim considerado, um grande passo para a gestão ambiental.

Nesse contexto, conclui-se que a contradição entre os recursos naturais finitos e a sociedade de consumo com expectativas ilimitadas e a visão empresarial de que os aspectos ambientais são externalidades negativas relativas à atividade econômica de uma empresa têm estado entre as principais causas desta crise.

A gestão ambiental se apresenta como uma interessante oportunidade para as empresas melhorarem seus processos, sua imagem e tornarem-se mais competitivas. Na verdade, a partir de procedimentos de controle e melhoria dos elementos relacionados com o meio ambiente, ambos os lados podem sair ganhando nesta relação: empresa e sociedade (SILVA; MEDEIROS, 2004; CHAVAN, 2005).

A gestão ambiental empresarial não é apenas um instrumento gerencial, correspondendo a uma alternativa importante para as empresas reverterem o cenário de degradação ambiental alarmante que suas principais atividades produtivas (ROSEN, 2001; CAGNO; TRUCCO; TARDINI, 2005).

Existem várias definições para gestão ambiental e gestão ambiental empresarial, dentre elas, podem-se destacar algumas, conforme ilustra do Quadro 1.

Conceitos
Gestão ambiental empresarial engloba as atividades empreendidas pelas firmas com o objetivo de atuar na melhoria do desempenho ambiental destas (MOURA, 2004).
Gestão ambiental pode ser entendida como diretrizes e atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam (BARBIERI, 2007).
Gestão ambiental organizacional envolve planejamento e orientação da empresa para que se alcancem metas ambientais específicas, em analogia à gestão da qualidade (CORAZZA, 2003).
Na década de 80, o UNEP citou a gestão ambiental como “controle de todas as atividades humanas que possuem potencial significativo de causar impactos ambientais (TOOLBA, 1982).
Gestão ambiental, de acordo com Seiffert (2006), é entendida como um processo contínuo que permite adaptações às empresas de acordo com suas características produtivas, podendo ser constantemente revistos seus objetivos e metas relacionadas à proteção ambiental, à saúde do trabalhador e ao atendimento das exigências do mercado (SEIFFERT, 2006).

Quadro 1 - Conceitos de Gestão Ambiental Empresarial

Nota-se pelo Quadro 1 a existência de diferentes conceitos de gestão ambiental empresarial, variando de acordo com o foco e os recursos alocados. Existe a gestão ambiental global que aborda as políticas públicas, acordos e tratados internacionais em um nível mundial, ou seja, determina as diretrizes sobre a questão ambiental a serem cumpridas pelos países. Ainda segundo o autor, existe a gestão ambiental nacional e regional, que são utilizadas para servirem de instrumentos de gestão nas esferas nacionais, estaduais, municipais, organizacionais e da sociedade (BARBIERI, 2007). No contexto de que se faz necessária a concordância e a interdependência da gestão global e regional, para o sucesso da gestão ambiental, gera-se a máxima ambiental pensar globalmente e agir localmente, ou seja, é necessário que exista a gestão ambiental regional efetiva e focada de acordo com os princípios da gestão ambiental global.

Visando a padronização dos termos gerenciamento ou administração do meio ambiente, o presente trabalho utiliza o instrumento gestão ambiental como um conjunto de normas e requisitos a serem cumpridos por meio de atividades administrativas e operacionais como planejamento, gestão e estruturas tecnológicas e de recursos humanos. Esta gestão é focada no âmbito organizacional, servindo de base de estudo para instrumentos de SGA.

Segundo Gulati, Nohria e Zaher (2000), a gestão ambiental já é um instrumento muito bem visto e utilizado por redes de relacionamento estratégicas entre as empresas, uma vez que essa prática tem significativa repercussão entre seus *stakeholders* ou partes interessadas..

Nota-se, com a internalização do meio ambiente no planejamento estratégico das empresas, uma tendência à mudanças de alguns importantes aspectos, como mostra a Figura 1.

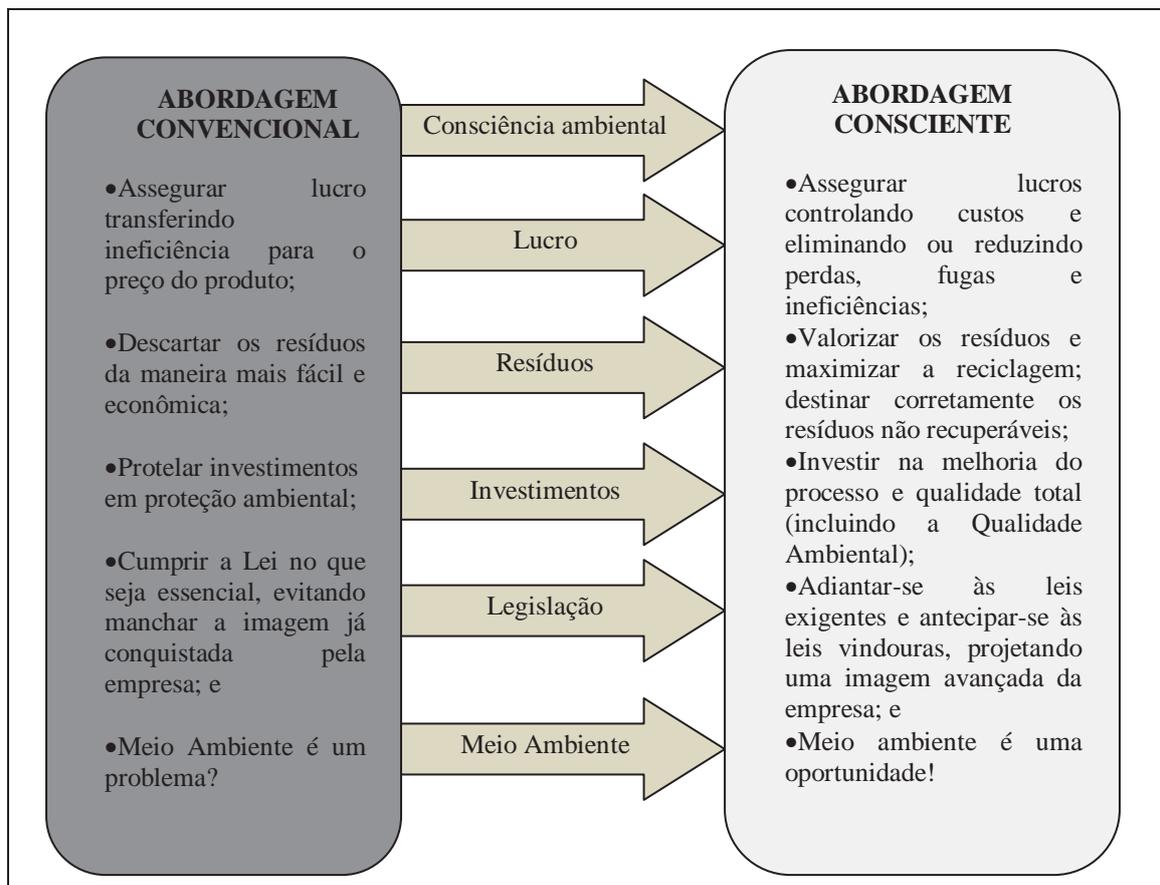


Figura 2 – Mudanças na empresa por meio de internalização do meio ambiente ao planejamento estratégico

Fonte: Adaptado de Barbieri (2007).

Essa mudança de paradigma empresarial em relação ao meio ambiente está cada vez mais notável no mercado atual, onde as empresas se beneficiam de ações de cunho ambiental como vantagem competitiva. A gestão ambiental vem sendo impulsionada devido a diversos fatores, merecendo-se destacar os seguintes (FRYXELL; SZETO, 2002):

- A deterioração do ambiente acompanhado por evidências científicas que comprovam conseqüências sérias da falta de gerenciamento ambiental. Em resposta, a maioria dos países tem adotado novos regulamentos ambientais e implementado instrumentos econômicos como impostos ambientais, esquemas de abatimento e licenças;

- As empresas estão se dando conta de seu próprio impacto negativo no ambiente. Este é o resultado de iniciativas como políticas ambientais e certificações que atendam padrões internacionais, como a ISO 14001:2004;

- O aumento do índice de processos e penalidades tem influenciado a alta administração das empresas em relação às conseqüências de violações às leis e aos acidentes industriais;

- Maior aceitação entre as empresas sobre a necessidade de gestão ambiental, não somente como um redutor de custos, mas como um investimento na melhoria da imagem (*marketing*); e

- A intensificação da responsabilidade ambiental devido a um consenso crescente entre clientes, empregados, organizações de comunidade e grupos verdes. A internet e outras tecnologias de comunicação possibilitaram a divulgação de informações sobre as atividades ambientais das empresas.

Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) apóia as organizações no controle e redução contínua de seus impactos ambientais (ROWLAND-JONES; PRYDE; CRESSER, 2005). O SGA consiste basicamente de políticas, processos e protocolos de auditoria para operações que geram desperdício de materiais ou emissões de poluentes (MATTHEWS, 2003). Seu objetivo é dotar as empresas de instrumentos que permitam reduzir os danos ao meio ambiente, mas de modo que seus benefícios excedam os custos de sua implantação.

Araújo (2004) destaca os principais benefícios às empresas gerados pela implantação de um SGA:

- Redução de custos associados à melhoria do desempenho ambiental (reciclagem de resíduos, economia de energia e água, etc.);
- Aumento ou manutenção da atração de capital (acionistas);
- Prevenção de riscos e potencial redução de custos com seguro;

- Imagem voltada à responsabilidade social;
- Boa reputação junto aos órgãos ambientais, à comunidade e às ONGs (Organizações Não-Governamentais);
- Possibilidade de obter financiamentos com taxas reduzidas;
- Gerenciamento ambiental homogeneizado em toda a empresa; e
- Benefícios intangíveis devido à cultura sistêmica, como melhoria do gerenciamento, padronização de pessoal, rastreabilidade de informações técnicas, etc.

Entre os custos relativos a este sistema, destacam-se aqueles associados ao treinamento, à aquisição de máquinas e novas tecnologias e à contratação de empresa de consultoria para sua implantação (CASTRO, OLIVEIRA, 2008). Gonzalez, Sarkis e Adenso-Dias (2008) afirmam que as grandes empresas tendem a investir mais no seu sistema de gestão ambiental a fim de reduzir o uso de materiais nos seus processos.

Os custos para a implantação de um SGA decorrem de treinamentos, auditorias internas, implantação de novos procedimentos, atualização de licenças e alvarás, aquisição de equipamentos, construções e reformas de prédios, entre outros, muitos deles relacionados com a adequação legal pertinente ao setor em que a empresa atua. Segundo esses autores, a experiência mostra que os maiores custos estão associados às atividades voltadas para a adequação legal, condição mínima de um SGA, conforme estabelece a norma ISO 14001:2004. Esses autores salientam que o custo da adequação legal é uma obrigação de todas as empresas diante da necessidade de acompanhar o estado da legislação ambiental aplicável ao seu setor, independentemente de querer ou não implantar um SGA e de querer ou não certificá-lo. Segundo suas palavras, “dos custos envolvidos, um dos mais elevados tem sido o de atender a legislação ambiental pertinente, um objetivo que todas as empresas deveriam estar empenhadas em alcançar” (CAJAZEIRA; BARBIERI, 2006, p. 15).

Com relação à tecnologia e melhoria dos processos ambientais, nota-se uma relação positiva entre elas. As empresas que possuem melhores capacidades tecnológicas têm melhores condições de intervirem nos seus processos industriais de forma a reduzirem resíduos provenientes destes. Nota-se nesse ponto a aproximação da presença de tecnologia com o tema P+L (SILVA; SILVA; MANFRINATO, 2005).

Contudo, Darnall, Henriques e Sadorsky (2008) ressaltam que muitas empresas investem em atividades ambientais somente com um olhar sob o ponto de vista econômico, ou seja, para equalização dos custos marginais. Muitos pesquisadores têm interpretado tais atividades como investimentos para apenas atender a regulamentação ambiental em detrimento do desempenho ambiental e a proteção do meio ambiente.

A importância dada pelas empresas brasileira para a adoção de um sistema de gestão ambiental prevalece na indústria química, enquanto o setor de serviços ainda carece um pouco mais de uma conscientização, conforme mostram dados do INMETRO (2010). Nesse aspecto, as empresas que adotaram tal sistema e que desse obtém um conhecimento mais profundo, conseguem através de aquisição de bens e serviços alcançar uma produção limpa, tornando seu processo mais eficiente e não prejudicial ao meio ambiente (SILVA; MEDEIROS, 2004).

Já na cadeia de suprimentos, uma empresa que apresenta um sistema de gestão ambiental torna-se pró-ativa no seu entorno, requerendo de seus fornecedores melhores práticas ambientais, desenvolvimento de produtos ecologicamente corretos e conseqüentemente um fortalecimento dessa cadeia na indústria em que está inserida (HOLT; GHOBADIAN, 2009; GONZALEZ; SARKIS; ADENSO-DÍAZ, 2008; RAO, 2004).

A *Canadian Chemical Producers Association* (Associação Canadense de Produtores Químicos) que é sediada no Canadá, fundou em 1985, programa *Responsible Care* (Atuação Responsável - AR) que foi uma iniciativa privada do setor químico como uma alternativa de compromisso público para minimizar os acidentes de trabalho e ambientais e também para alavancar a imagem do ramo no mercado (SANTA MARINHA; PACHECO; FONTOURA, 2004). Esse programa foi implantado inicialmente no Brasil em 1982 pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) e tem como base princípios e códigos de conduta, chamados de Códigos de Práticas Gerenciais que abrangem as seguintes áreas dentro das indústrias: segurança dos processos, saúde e segurança do trabalhador, proteção ambiental, transporte e distribuição, diálogo com a comunidade e preparação para o atendimento a emergências e gerenciamento dos produtos (ABIQUIM, 2010).

Em 1998, o programa AR passou a ser obrigatório para as empresas associadas da ABIQUIM. Assim, as empresas industriais receberam metas rigorosas de controle e gerenciamento ambiental, dentre os demais aspectos abrangidos pelos Códigos de Práticas Gerencias propostos pelo AR. Em 2002, foi desenvolvido um modelo de implantação do AR nas indústrias e com isso, a necessidade de uma forma de auditoria externa, chamada pela ABIQUIM de verificação externa independente ou mesmo de terceira parte. As indústrias que passam por essa auditoria e atendem aos requisitos do programa AR recebem uma certificação intitulada de VerificAR.

A internalização do meio ambiente na gestão das empresas pode ser realizada para atender, dentre outros aspectos e interesses organizacionais, exigências e oportunidades de mercado, tais como reconhecimentos de suas ações em fundos de sustentabilidade das bolsas de valores (SILVA; MEDEIROS, 2004). Isso se deve ao fato de que as empresas sustentáveis, geram valor ao longo prazo para os acionistas (MILANI FILHO, 2008).

A BM&FBOVESPA, que é fruto da união da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) e da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), juntou-se à ABRAPP (Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar), à ANBIMA (Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais), à APIMEC (Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais), ao IBGC (Instituto Brasileiro de Governança Corporativa), à IFC (*International Finance Corporation* – Corporação Financeira Internacional), ao instituto ETHOS e ao Ministério do Meio Ambiente para criar o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) como um referencial para investimentos de ações de empresas que incorporam atividades de sustentabilidade em suas atividades (BMF&BOVESPA, 2010).

Outro importante índice que possui as mesmas características do ISE da BMF&BOVESPA, porém de caráter internacional, é o *Dow Jones Sustainability Indexes* (DJSI) ou Índice de Sustentabilidade Dow Jones, que foi criado em 1999. Ele representa um importante índice para as empresas que pretendem abrir suas ações no mercado e obter reconhecimento de mercado por suas atividades baseadas em políticas de responsabilidade ambiental e social (DJSI, 2010).

A Gestão Ambiental Empresarial passou em por várias mudanças tecnológicas e metodológicas, de acordo com seu escopo de atuação. Nas décadas de 1950 e 1960, o foco de atuação das empresas para a questão ambiental era na disposição dos resíduos produtivos despejados diretamente em rios, demais cursos d'água e no solo, além das emissões atmosféricas realizadas sem nenhum tratamento (CALIA, 2007).

Com o aumento significativo dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos produtivos, o setor empresarial passou a focar, nas décadas de 1970 e 1980, o tratamento dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos para sua disposição adequada. Nesse período as leis e regulamentações ambientais eram estabelecidas de acordo com a verificação dos danos ambientais causados, no mesmo princípio da “ação e reação”. Para atender às mudanças necessárias, as tecnologias ambientais desenvolvidas eram focadas no *end-of-pipe* ou fim-de-tubo, caracterizando-se como tecnologias de controle ao final do processo (SANTOS, 2005).

Já na década de 1990, as empresas passaram a enfatizar a prevenção à poluição em seus processos produtivos, caracterizando-se como uma postura ambientalmente proativa de modo a diminuir a necessidade de tratamento de suas emissões poluentes, que se apresenta como uma prática que demanda altos investimentos (CALIA, 2007).

Atualmente, observa-se que a responsabilidade ambiental empresarial transcende a obrigação de legislações, possuindo caráter estratégico no planejamento das organizações, objetivando assim, minimizar gastos com o tratamento da poluição e com resíduos produtivos e maximizar os ganhos ambientais e econômicos de seus produtos em todo o seu ciclo de vida (OMETTO, 2005).

Assim como outros aspectos que são verificados durante as fases de Planejamento e Desenvolvimento do Produto (PDP), a questão ambiental deve ser levada em conta durante a fase de projeto do produto, procurando assim, avaliar os impactos ambientais causados em todas as fases de seu ciclo de vida, por meio da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) (OMETTO, 2005; SOUSA, *et al.*, 2010).

A ACV é uma ferramenta analítica que permite avaliar as entradas de energia, insumos e materiais desde o projeto até as saídas de resíduos, subprodutos e demais substâncias dos processos produtivos, ou seja, contemplam todas as fases de um produto (OMETTO, 2005; SOUSA, *et al.*, 2010). Além disso, segundo os autores, ela é um

elemento de gestão ambiental, pois possibilita a tomada de decisão com base em informações sobre os impactos ambientais causados por um produto.

2.2 – SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL COM BASE NA NORMA ISO 14001:2004

A *International Organization for Standardization* que é um organismo criado em 1947 em Genebra, na Suíça, sem fins lucrativos e com o objetivo de desenvolver normas visando o incentivo à padronização, buscando assim, a facilitação das relações internacionais nos campos científico, intelectual, econômico e tecnológico (ARUMUGAM, 2008; HEUVEL, 2005). Essa organização, conhecida por ISO de isonomia, é representada no Brasil para controle das certificações, pelo INMETRO.

A série de normas ISO 14000 foi desenvolvida para atender a necessidade de adequar as empresas à uma conduta ambientalmente responsável (OLIVEIRA, 2006). A série é composta por algumas normas, conforme ilustra o Quadro 2.

Norma	Aplicação
ISO 14001	Sistema de Gestão Ambiental (SGA) - Especificações para Implantação e Guia
ISO 14040	Avaliação do Ciclo de Vida - Princípios Gerais
ISO 14004	Sistema de Gestão Ambiental (SGA) - Diretrizes Gerais
ISO 14010	Guias para Auditoria Ambiental - Diretrizes Gerais
ISO 14011	Diretrizes para Auditoria Ambiental e Procedimentos para Auditorias
ISO 14012	Diretrizes para Auditoria Ambiental - Critérios de Qualificação de Auditores
ISO 14020	Rotulagem Ambiental - Princípios Básicos
ISO 14021	Rotulagem Ambiental - Tipo II - Termos e Definições
ISO 14022	Rotulagem Ambiental - Simbologia para Rótulos
ISO 14023	Rotulagem Ambiental - Testes e Metodologias de Verificação
ISO 14024	Rotulagem Ambiental – Tipo I – Programa de selo verde
ISO 14031	Avaliação da Performance Ambiental
ISO 14032	Avaliação da Performance Ambiental dos Sistemas de Operadores

Quadro 2 - Normas da série ISO 14000

Fonte: SEBRAE (2010).

Observa-se no Quadro 2 as principais normas da série ISO 14000 direcionada ao SGA. A norma de gestão ambiental ISO 14001:2004 têm por objetivo dotar as organizações de elementos de um SGA eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos (ISO 14001, 2004; CHAVAN, 2005). Segundo Castro e Oliveira (2007), a norma ISO

14001:2004 é a única da série desenvolvida com a finalidade de fornecer os requisitos para as empresas implantarem e após auditoria, obterem a certificação de seus SGAs.

Esta norma não estabelece critérios específicos de desempenho ou níveis de amadurecimento dos processos ambientais, nem estabelece valores para indicadores de controle, mas por meio de requisitos a organização deve desenvolver e implementar uma política e objetivos referentes aos aspectos ambientais significativos (WATSON; EMERY, 2004; ANN; ZAILANI; WAHID, 2006).

Dessa forma, ela pode ser facilmente adaptada à realidade dos países que a adotam. Não é intenção de a norma copiar ou duplicar qualquer sistema regulatório. Quadro 3 apresenta os requisitos da norma NBR 14001:2004 que são auditáveis para efeito de autodeclaração ou de certificação de segunda e terceira parte.

-
-
- 4.1. REQUISITOS GERAIS
 - 4.2. POLÍTICA AMBIENTAL
 - 4.3. PLANEJAMENTO
 - 4.3.1 Aspectos ambientais
 - 4.3.2 Requisitos legais e outros
 - 4.3.3 Objetivos, metas e programa(s)
 - 4.4. IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO
 - 4.4.1 Recursos, funções, responsabilidades e autoridades
 - 4.4.2 Competência, treinamento e conscientização
 - 4.4.3 Comunicação
 - 4.4.4 Documentação
 - 4.4.5 Controle de documentos
 - 4.4.6 Controle operacional
 - 4.4.7 Preparação e resposta à emergências
-
-

Quadro 3 - Requisitos da norma ISO 14001:2004

Fonte: ISO 14001 (2004).

O Quadro 3 apresenta a macroestrutura da norma ISO 14001:2004, em que os requisitos mencionados possuem sub-requisitos para nortear as empresas para a implantação do SGA. Assim, ela pode ser aplicada em qualquer organização, independentemente do seu porte, setor de atividade ou localização. Sua estrutura pode ser observada na Figura 2 e baseia-se no ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*).

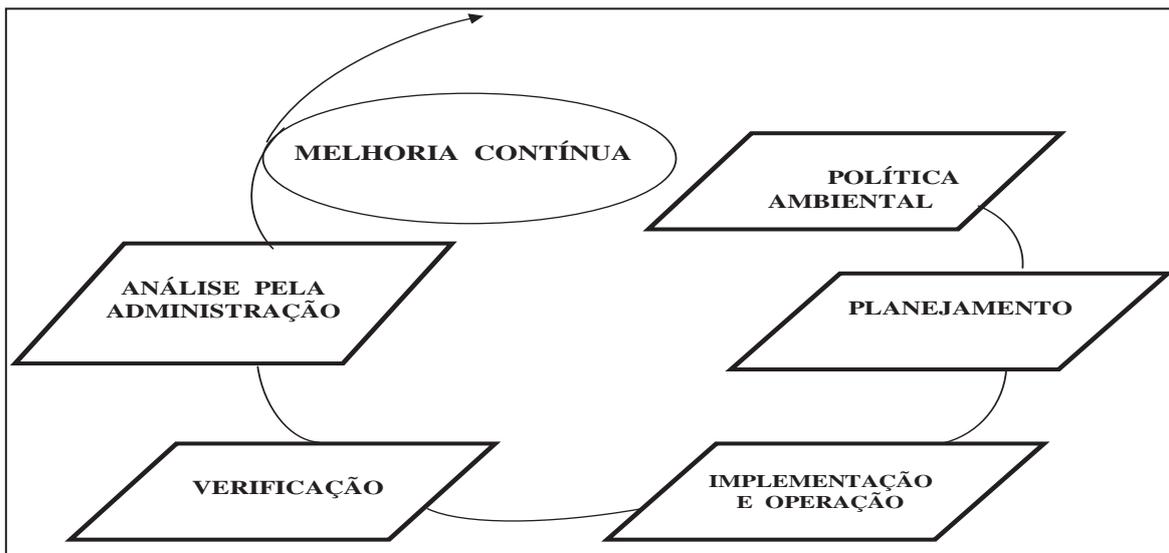


Figura 3- Modelo de um SGA conforme a norma ISO 14001
Fonte: ISO 14001 (2004).

A associação do método PDCA, ilustrada na Figura 3, com a norma ISO 14001:2004, segundo Matthews (2003), se dá da seguinte forma:

- Planejar: políticas, impactos e metas ambientais;
- Executar: atividades ambientais e documentação ambiental;
- Verificar: auditorias ambientais e avaliação de desempenho ambiental; e
- Agir: treinamento ambiental e comunicação ambiental.

Um dos méritos da norma ISO 14001:2004, de acordo com Valle (2002), é a uniformização das rotinas e dos procedimentos necessários para uma organização certificar-se ambientalmente, cumprindo um roteiro padrão de exigências válido internacionalmente. Ela não substitui a legislação local, mas a reforça ao exigir o seu cumprimento integral para que seja concedida a certificação.

Assim, a norma ISO 14001:2004 pode representar um importante referencial para as empresas conduzirem suas atividades de maneira ambientalmente favorável (SAIZARBITORIA, FA e VIADIU, 2006), auxiliando no alcance dos objetivos ambientais e econômicos estabelecidos pela empresa, contribuindo, conseqüentemente, para o desenvolvimento sustentável (FORTUNSKI, 2008; AVILA; PAIVA, 2006).

É possível relacionar as principais motivações para a implantação da ISO 14001 com os benefícios que a certificação proporciona (FRYXELL; SZETO, 2002; ZENG *et al.*, 2005):

- Abertura de mercados domésticos e internacionais;
- Melhoria na gestão como um todo;
- Aumento da satisfação dos consumidores;
- Resposta à legislação específica de cada país;
- Padronização dos procedimentos de gestão ambiental nas operações internas;
- Redução do desperdício e economia de recursos utilizados no processo (redução de custos);
- Melhoria na imagem da empresa;
- Aumento da consciência ambiental na cadeia de suprimentos;
- Desenvolvimento de procedimentos de produção limpa;
- Atendimento às pressões dos grupos externos; e
- Melhoria na performance ambiental como um todo.

Porém, tais benefícios somente serão alcançados se vinculados a fatores como comprometimento da alta direção, gestão da mudança e monitoramento dos aspectos externos, sociais e técnicos (SAMBASIVAN; FEI, 2008). No entanto, segundo Ann, Zailani e Wabid (2006) e Silva e Medeiros (2004), a implantação de um SGA ainda não promove concretamente benefícios tangíveis às organizações, destacando ainda significativas dificuldades para as empresas o implantarem, dentre elas destacam-se: excessiva complexidade da norma, exigência de documentação desnecessária, falta de comprometimento da alta direção, pouca capacitação e resistência dos funcionários e custos para investimento.

A norma ISO 14001:2004 não exige explicitamente mudanças culturais no cenário da empresa (KITAZAWA; SARKIS, 2000). Porém essa é dificuldade mais citada em diversas pesquisas realizadas sobre a implantação do SGA com base na norma ISO 14001:2004 nas empresas, conforme será detalhado na análise qualitativa e quantitativa da presente pesquisa. Isso pode ser notado, pois uma mudança na rotina dos processos e procedimentos realizados por um contingente de funcionários representa uma mudança cultural do trabalho desses colaboradores.

Segundo Bahmed, Djebabra e Boubaker (2009), nos estudos feitos por eles em empresas argelinas, constataram como fator de grande importância a presença humana na obtenção da certificação ISO 14001:2004. Para que um SGA baseado na norma ISO tenha sucesso, tem-se primeira a necessidade de conhecer os aspectos culturais e comportamentais advindos da evolução da organização.

Para Reyes e Wright (2001), as empresas não podem focar o SGA para apenas um produto e/ou processo, pois essa prática representa a concentração de esforços e investimentos em apenas um ponto da empresa, dificultando assim, a abrangência e funcionamento do SGA no todo da empresa, o que tornam inviáveis. Ainda segundo os autores, a melhoria do desempenho ambiental de uma empresa como um todo, não limita-se apenas à utilização de insumos e recursos naturais e na deposição de resíduos, mais abrange também aspectos de saúde e segurança do trabalhador e preservação do meio ambiente como um todo.

Já Ann, Zailani e Wahid (2006) defendem que é de extrema importância para a empresa o uso da certificação para fins comerciais, mais precisamente mostrando que a empresa detém a certificação ISO 14001:2004 e apresenta práticas ambientais de acordo com as leis ambientais. E ainda, a empresa que estiver disposta a investir em tempo e recursos pode no longo prazo angariar maiores lucros e benefícios.

Padma, Ganesh e Rajendran (2008) afirmam que os fatores críticos de um SGA com base na norma ISO 14001:2004 são comprometimento da alta gerência e as equipes de implantação de cada área da empresa. E o custo de implantação não se torna relevantes quando se há a necessidade da certificação, isso se deve ao fato da empresa está inserida em um setor competitivo e tentando manter sua posição competitiva e visando a melhoria dos seus processos.

Watson e Emery (2004) defendem que a obtenção da certificação pode camuflar as medidas de desempenho ambiental das organizações, levando os gerentes a acreditarem que suas práticas ambientais não precisam de melhoras e, por conseguinte, tendem a manter as que estão em vigência.

Além disso, com a certificação, a cadeia de suprimentos começa a sofrer exigências dos fornecedores e clientes de modo que a questão ambiental passa a ser difundida ao longo de toda ela (GONZÁLEZ; SARKIS; ADENSO-DÍAZ, 2008).

Entretanto, Pokinska, Dahlgaarg e Eklund (2003), dizem em sua pesquisa que apenas um décimo das empresas declarou ser necessária a certificação para todos os seus fornecedores.

No Brasil, têm um crescente número de certificações ISO 14001:2004, melhorando a visibilidade das empresas brasileira a nível internacional. Sua implantação torna-se importante fator, além dos benefícios provenientes dela, pois o país se encontra no estágio de país em desenvolvimento. Porém, no que tange as pequenas empresas, sua implantação é difícil, uma vez que o custo de consultoria, adequação de equipamentos e processos produtivos e contrato com a empresa certificadora apresentam alto custo (POMBO; MAGRINI, 2008).

Alguns dados analisados em empresas certificadas com ISO 14001:2004 apresentaram melhorias nos seus processos. Quanto aos processos de operação, os fatores ressaltados por tal certificação são gerenciamento ambiental, reciclagem, cooperação e fornecedores. Já o desempenho de operações: imagem, uso eficiente, cumprimento de padrões e resíduos tóxicos são os itens melhorados (AVILA; PAIVA, 2006). Segundo dados do INMETRO (2010), o Brasil possui um número significativo de certificações ISO 14001:2004, ilustrado pela Tabela 1.

Estados	Número de certificações
ALAGOAS	1
AMAZONAS	7
BAHIA	13
CEARÁ	2
ESPÍRITO SANTO	1
GOIÁS	8
MARANHÃO	1
MATO GROSSO	2
MATO GROSSO DO SUL	2
MINAS GERAIS	14
PARÁ	1
PARANÁ	43
PERNAMBUCO	1
PIAUI	1
RIO DE JANEIRO	10
RIO GRANDE DO NORTE	2
RIO GRANDE DO SUL	12
SANTA CATARINA	17
SÃO PAULO	169
TOCANTINS	1
TOTAL	308

Tabela 1 - Distribuição geográfica de certificações ISO 14001:2004 no Brasil
Fonte: INMETRO (2010).

Nesse contexto geral apresentado na Tabela 1, o setor industrial possui 240 certificações válidas, bom base em 25/10/2010, ou seja, esse ramo empresarial abrange 63,15% das certificações válidas no Brasil. Ainda nesse contexto, o estado de São Paulo abrange 54,87% das certificações ISO 14001:2004 válidas no Brasil, representando o estado com maior número de certificações no país, o que pode ser explicado por ser o estado mais industrializado do Brasil.

Embora sejam citadas nessa pesquisa e em outras diversas que a certificação ISO 14001:2004 auferem significativos benefícios às empresas, quando essas procuram obter a certificação apenas por interesses de mercado, o seu SGA e suas práticas ambientais podem apresentar fragilidades significativas, o que pode repercutir negativamente para a própria empresa (POKSINSKA *et al.*, 2003).

Ainda segundo Poksinska *et al.* (2003), o comitê ISO/TC207, que criou a norma ISO 14001:2004, procurou desenvolvê-la com base na norma ISO 9001:2008, visando assim, facilitar a aceitação por parte das empresas, pois essa segunda norma já é mais difundida no mercado mundial. Com isso, o processo de auditoria e certificação também tornou-se mais facilitado, tanto pelas empresas que almejam a certificação, quanto para os órgãos credenciados certificadores.

2.3 – PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Segundo Radonjic e Tominc (2009), o uso da norma ISO 14001:2004, trouxe para as empresas pesquisadas por eles, uma melhor atenção de seus processos. Esta atenção focaliza sobre um número de áreas críticas, incluindo processos e tecnologias de produção, aspecto de P+L como foco da gestão, no que tange a prevenção ao invés de correção dos problemas ambientais já presenciados.

A Produção Mais Limpa, segundo o UNEP – *United Nations Environment Programme* (2007) que a criou em 1988, é a aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, pela não geração, minimização ou reciclagem de resíduos e emissões, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos.

A P+L é uma estratégia que possibilita o funcionamento da empresa de modo social e ambientalmente responsável, proporcionando melhorias econômicas (redução de custos) e tecnológicas, a partir de uma abordagem preventiva de gestão ambiental (MEDEIROS *et al.*, 2007, EPELBAUM, 2004).

Outra estratégia ambiental com foco na prevenção à poluição utilizada pelas empresas é a Produção Limpa (P2). Adotada principalmente por países da América do Norte, possui basicamente as mesmas características da P+L e segundo UNEP (2007), os princípios e os propósitos da P+L e da P2 são praticamente idênticos.

De acordo com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL, 2003), existem duas macro-categorias para a implementação da P+L nas empresas:

- minimização de materiais realizada pela reciclagem interna ou pela redução na fonte; e
- reutilização de materiais, que é feita pela reciclagem externa ao processo produtivo.

Em geral, a difusão do conceito de P+L ocorre por meio das redes de mercado. Uma dimensão específica dessa percepção é a forma como outras organizações em particular os seus *stakeholders* se relacionam. Frequentemente, as partes interessadas desempenham um papel importante na disseminação de novos conceitos, a participação dessas partes interessadas por novos meios faz com que se alcance um compromisso mais social e melhores resultados. Elas ainda podem (direta e ativamente) trazer em seus interesses, o conhecimento e dar suporte a todo o processo (BAAS, 2007).

A P+L possui uma rede difundida em todo o mundo. Na Áustria, desde 1991 existe o *Ecological Project for Integrated Environmental Technology* (ECOPROFIT), que foi uma iniciativa municipal da cidade de Graz para a promoção do desenvolvimento sustentável e agora já foi patenteada para outras cidades e outros países da Europa, Ásia, África e das Américas (CALIA, 2007).

Ainda segundo Calia (2007), outros países desenvolvidos possuem eficientes redes de difusão da P+L em seus setores industriais, dentre eles podem ser destacados o Centro de Prevenção a Poluição do Canadá que foi criado em 1992 e oferece serviços de treinamento, capacitação, implementação, certificação e suporte para a P+L e o

Envirowise fundado em 1994 na Inglaterra e oferece suporte necessário a implantação e manutenção da P+L para as indústrias do país.

Para os países em desenvolvimento, foi criada em 1994, um rede que abrange vinte e quatro centros nacionais de suporte à P+L (UNEP, 2007). No caso do Brasil, o CNTL é o órgão nacional de referência na integração à rede P+L internacional do UNEP. Esse órgão é sediado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) no estado do Rio Grande do Sul. Ainda no Brasil, a CETESB fornece serviços de suporte técnico, publicação de documentos e indicadores de desempenho em P+L, treinamentos e capacitação desde 1996.

O CNTL além de ser integrado a rede de P+L do UNEP, está ligado diretamente à plataforma de P+L impa da Suíça, que também fornece suporte tecnológico e metodológico à outros países em desenvolvimento. A metodologia proposta pelo CNTL às empresas brasileiras baseia-se nos passos e nas etapas da metodologia do UNEP, com isso, essa metodologia será utilizada como referêncica da presente pesquisa.

As tecnologias da P+L podem contemplar mudanças nos produtos e nos processos de produção para reduzir ou eliminar todo tipo de rejeitos antes que eles sejam criados. Dessa forma, elas contribuem para ampliar a sustentabilidade dos sistemas naturais, tanto pela redução da necessidade de insumos para um mesmo nível de produção, quanto pela redução da poluição resultante do processo de produção, distribuição e consumo (OLIVEIRA FILHO, 2001; OLIVEIRA; ALVES, 2007).

Segundo Salazar Filho (2002), as empresas que desenvolvem a P+L devem atender a um conjunto de medidas relativas à produção e consumo, tais como: boas práticas operacionais; medidas para evitar perdas; armazenamento e disposição adequada de resíduos; redesenho de produtos e processos produtivos; fechamento de circuitos e recuperação de insumos; minimização e uso eficiente de matérias-primas e energia; substituição de substâncias tóxicas, entre outras.

A P+L baseia-se nos princípios da prevenção da poluição, que estabelece como prioridade máxima a minimização dos resíduos e emissões, que é seu o nível 1 de aplicação. As alternativas de ação envolvem modificações em produtos e processos para reduzir emissões e resíduos na fonte e para eliminar ou reduzir a sua toxicidade. As ações relativas á reciclagem interna correspondem ao nível 2 de aplicação e,

conseqüentemente, têm menor prioridade, porém maior do a reciclagem externa. A idéia central é a seguinte: todo esforço deve ser para evitar a geração de resíduos e emissões, pois uma vez que eles são gerados sempre causarão algum tipo de problema mesmo quando for possível encontrar uma utilização adequada para eles seja na empresa geradora ou em outras (BARBIERI, 2007).

Como visto, a P+L é um modelo de estratégia ambiental e como tal, estabelece diretrizes claras para os gestores e as escolhas das ações estão subordinadas às prioridades referidas nos seus três níveis de aplicação. A base é o princípio da prevenção da poluição, ou seja, uma abordagem de gestão que centra a atenção nas oportunidades de reduzir a geração de resíduos e emissões na fonte, ou seja, antes que aconteçam. Já um SGA baseado a norma ISO 14001:2004 é um modelo de gestão aplicável a qualquer modelo de gestão, pois não apresenta requisitos de ação com conteúdo específico, mas sim requisitos processuais que podem ser utilizados por organizações de qualquer porte, setor de atividade, localização, entre outras circunstâncias (BARBIERI, 2007).

Desse modo, também é uma ferramenta que pode ir ao auxílio da P+L. Embora os requisitos da norma NBR 14001:2004 elencados no Quadro 3 sejam processuais e, portanto, não especificam os conteúdos das ações a serem realizadas, há três requisitos implícitos de natureza absoluta, de modo que sua observância é essencial para a implantação e manutenção do SGA. São eles: compromisso com a melhoria contínua, abordagem preventiva e adequação legal.

Como a P+L também adota tais requisitos, pode-se afirmar que a adoção de um modelo de gestão baseado na P+L se beneficia com a implantação e manutenção de SGA conforme essa norma e vice-versa. Ou seja, há elementos que favorecem a convergência entre eles.

Segundo Medeiros *et al.* (2007), muitos profissionais ainda apresentam dificuldades significativas em diferenciar o SGA e a P+L. A Figura 4 ilustra as principais diferenças entre P+L (prevenção à poluição) e processos focados em tecnologias de fim-de-tubo, muitas vezes utilizados por um SGA.

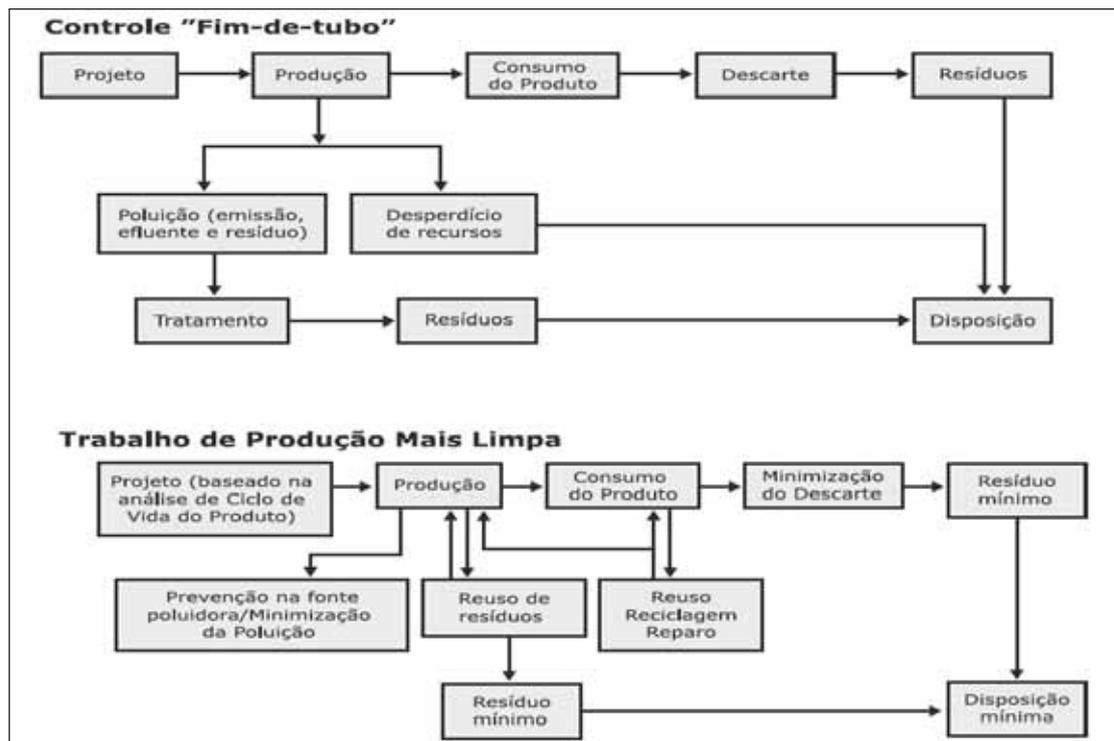


Figura 4 - Principais diferenças entre P+L e demais processos de fim-de-tubo
 Fonte: CNTL (2007) e Silva Filho *et al.* (2007).

Observando as informações na Figura 4, a P+L e o SGA são muito diferentes, o primeiro é um modelo de gestão ambiental baseado em procedimentos técnicos e humanos, centrado na produção e, como tal, apresenta questões administrativas e operacionais substantivas e um SGA é um instrumento de gestão adjetivo, ou seja, aplicável a qualquer modelo de gestão pois não possui requisitos absolutos ou conteúdos específicos (BARBIERI, 2007).

De acordo com Salazar Filho (2002), a utilização da prática *End of Pipe* (Fim de Tubo), embora responda às pressões regulamentares, não contempla a busca por uma relação equilibrada entre a empresa e o meio ambiente, uma vez que não muda filosoficamente os padrões de utilização dos recursos naturais. Este tipo de tecnologia acarreta maiores custos alocados ao produto final, haja vista que tratar resíduos e desperdícios não agrega valor ao produto final.

Ainda nesse contexto, a prática de tratamento à poluição mais utilizada é do tipo *End of Pipe* que, segundo Oliveira Filho (2001), apenas tenta mitigar os prejuízos ambientais causados por um sistema produtivo não sustentável, remediando os seus efeitos sem combater as causas que os produziram. Trata-se de uma solução reativa e

seletiva, geralmente introduzida para atender aos padrões de emissões ou de qualidade ambiental estabelecidos pela regulamentação governamental.

O programa de implementação da P+L pode ser dividido em seis etapas (MEDEIROS *et al.*, 2007):

- Planejamento - prevê e estabelece atividades e recursos necessários ao programa;
- Diagnóstico - busca-se o conhecimento do nível atual da empresa em relação às práticas de gestão ambiental;
- Avaliação - levanta dados concretos atualizados, analisando e determinando quais são as opções de P+L existentes para o ajuste dos aspectos anteriormente priorizados;
- Viabilidade - avalia as oportunidades identificadas no estágio anterior e seleciona as mais viáveis para implementação;
- Implementação - põe em prática as opções selecionadas no estágio anterior; e
- Monitoramento e melhoria contínua - compara os resultados obtidos com o planejado e intervém para a realização de mudanças necessárias.

As principais ações de P+L utilizadas nas empresas, segundo Oliveira e Alves (2007), CNTL (2007) e Medeiros *et al.* (2007), são: eliminação ou minimização de resíduos no processo de produção, ações contínuas de redução na utilização de insumos e matéria-prima na fonte, ações contínuas de reciclagem interna no processo produtivo, modificações no produto para minimização de impactos ambientais, modificações no processo ou parte dele para minimização de impactos ambientais, *housekeeping* (organização e limpeza do ambiente produtivo), substituição de matérias-primas para minimização de impactos ambientais, modificação de tecnologia para minimização de impactos ambientais, sistemas de reuso de resíduos da produção e ações de reciclagem externa ao processo de produção. Esses processos são ilustrados na Figura 4.

Lemos (1998), destaca duas vertentes para os benefícios auferidos às empresas pela utilização de procedimentos de P+L, que são ilustrados no Quadro 4.

Benefícios	
Tangíveis	Intangíveis
Incentivo á inovação tecnológica	Desenvolvimento econômico sustentável
De ordem comercial (financiamentos e abertura de mercado)	Melhoria na qualidade do processo e conseqüentemente do produto
Vantagem competitiva	Melhoria da imagem da empresa
Economia financeira com a redução o uso de matéria-prima, insumos, água e energia elétrica	Benefícios para o meio ambiente e sociedade
Expansão de mercado	Melhoria no ambiente de trabalho
Redução de multas e passivos ambientais	Conscientização ambiental dos funcionários
Atendimento á Legislação	Aumento da eco-eficiência
	Aumento da segurança do trabalho e do produto

Quadro 4 - Principais benefícios auferidos pela adoção da P+L

Fonte: Lemos (1998).

Nota-se que alguns benefícios auferidos pela adoção de P+L às empresas citados no Quadro 4 são similares aos promovidos pelo SGA com base na norma ISO 14001:2004. Segundo UNEP (2007), as empresas verificam, ao implantar e utilizar procedimentos de P+L, benefícios de ordem econômica, ambiental e na produção.

Segundo Zeng *et al.* (2010), há benefícios oriundos de um regime de baixo custo e de alto custo. O regime de baixo custo enfatiza melhoria na gestão, desenvolvimento na qualidade ambiental do trabalhador e redução do uso de embalagens, uma vez que não necessitam de esforço financeiro. Já o regime de alto custo tem, por exemplo, a característica de investimentos em tecnologia para a redução do uso de energia. Estes custos são vistos pelos acionistas enquanto o regime de baixo custo não faz diferença para a contribuição da imagem corporativa.

De acordo com Giannetti *et al.* (2008), em sua pesquisa em indústria de folheados de outro, as pequenas mudanças nos processos fazem grande diferença. Os benefícios econômicos advindos dessas mudanças vão desde diminuição no uso de matéria-prima, energia, água, a ganhos nas eficiências dos processos. Ainda a diminuição de resíduos é bastante destacada na pesquisa dos autores, pois essa diminuição partiu do pessoal envolvido nos processos fabris.

Em outros casos, como na indústria de papel, cinco opções foram identificadas como potenciais a melhora: reutilização de resíduos, alterações tecnológicas, matérias-primas, limpeza no ambiente de trabalho e alterações no produto. Atenção dada para

reutilização no local e as mudanças tecnológicas, os quais apresentam mais vantagens econômicas podem ser alcançados em água, energia e economia de combustível (ABBASI; ABBASI, 2004).

Segundo Hilson (2000), a adoção da prevenção e estratégias de P+L na indústrias metalúrgica provou integralmente que reduz o “stress” ambiental e ter salvado as empresas de enormes quantidades de dinheiro que teriam foram gastos na limpeza ambiental. Como as operações de manufatura podem causar grande degradação ambiental de várias formas, faz-se o uso de tecnologias ambientais em locais que trabalham para minimizar os resíduos antes da sua eliminação.

Existem significativas dificuldades para as empresas implantarem a P+L em suas fábricas e em seus processos produtivos de diferentes origens, tais como: econômica, sistêmica, organizacional, técnica, comportamental e governamental (UNEP, 2007; MOORS; MULDER; VERGRAGT, 2005).

A adoção de P+L pelas empresas exige a aceitação de novos entendimentos de proteção ambiental e a vontade de implementar inovadoras medidas técnicas e gerenciais de P+L. Na China, ainda a implementação é limitada pelos limitados recursos financeiros, técnicos e recursos humanos das pequenas e médias empresas, bem como incentivos suficientes para a realização desses projetos (HICKS; DIETMAR, 2007).

Segundo Andrews, Stearne e Orbell (2002), as pequenas e médias empresas de uma pequena região da Austrália não possuem consciência dos princípios de P+L. A baixa familiaridade está também no fato de que não consegue observar as vantagens ambientais e econômicas de processos com uma metodologia P+L. Os poucos procedimentos de P+L encontrados são de estágio, denominado pelos autores, de embrionário. E a forma para melhorar esse contexto é o desenvolvimento de programas de auxílio à pequena e média empresa, de modo que estas possam ver os benefícios presentes em projetos de P+L.

Segundo UNEP (2007), a implantação da P+L pode ser realizada por meio de cinco fases compostas por alguns passos, totalizando vinte etapas. O Quadro 5 cita cada passo de cada fase citada para a implantação da P+L nas empresas.

Fases	Passos do UNEP
Planejamento e organização	Comprometimento da gerência
	Definição da equipe (Ecotime)
	Formulação de objetivos e metas
	Identificação de barreiras e soluções
Pré-avaliação (Diagnóstico)	Elaboração do fluxograma de processo
	Avaliação das entradas e saídas
	Determinação dos focos da avaliação de Produção Mais Limpa
Avaliação	Balço de material
	Avaliação das causas
	Identificar oportunidades de P+L
	Seleção das oportunidades
Estudo da viabilidade	Avaliação preliminar
	Avaliação técnica
	Avaliação econômica
	Avaliação ambiental
	Seleção das oportunidades
Implementação e Monitoramento	Plano de Produção Mais Limpa
	Implementação de oportunidades de produção mais limpa
	Monitoramento e Avaliação
	Sustentação das atividades de produção mais limpa

Quadro 5 - Fases e passos para a implantação da P+L nas empresas

Fonte: UNEP (2007).

As fases apresentadas no Quadro 5 representam a metodologia indicada pelo UNEP e no Brasil é suportada pelo CNTL.

Moors, Mulder e Vergragt (2005) apresentam alternativas para a superação dessas barreiras em duas partes, estratégias internas e externas. Na primeira, são mencionadas dedicação da alta gerência com o desenvolvimento tecnológico, como a relação entre as empresas de modo a compartilhar risco e medidas de desempenho, além do intercâmbio de conhecimentos e novas idéias; na segunda parte a aproximação da empresa com universidades e institutos tecnológicos gerando melhoria da imagem da empresa, com o intuito de obter vantagem competitiva.

O governo precisa apoiar o desenvolvimento da implementação de práticas de P+L nas indústrias por meio da motivação financeira, obrigações legais, pressão sobre as organizações não governamentais, a formação de especialistas para ajudar na

implementação (GHAZINNRY, 2005). O autor afirma que os recursos econômicos não são motivos para as empresas não aderirem às práticas dos programas de P+L.

Para Araújo (2002), um dos pontos cruciais da P+L fundamenta-se na composição e capacitação de uma equipe de trabalho ou força tarefa, também denominada “Ecotime”. Esta equipe deve ser treinada e sensibilizada, de forma a disseminar os fundamentos da P+L para os demais funcionários. Os principais níveis de aplicação da P+L são ilustrados na Figura 5.

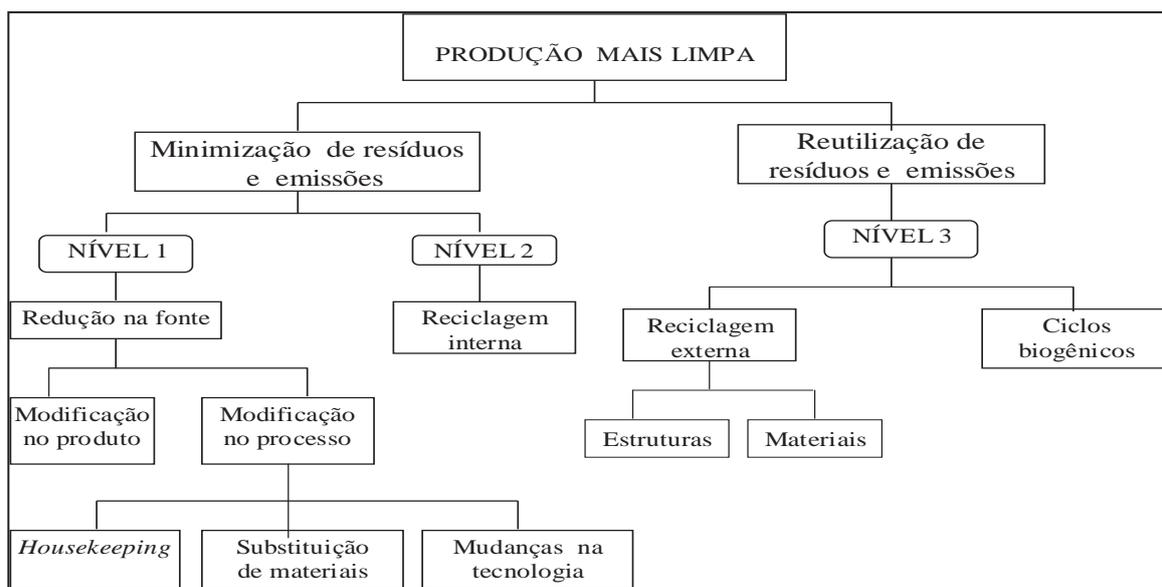


Figura 5 - Principais níveis de aplicação da P+L

Fonte: CNTL (2007) e Silva Filho *et al.* (2007).

Os dois principais macro-níveis de aplicação apresentados na Figura 5 são duas opções que as empresas podem fazer separadamente ou em conjunto para a adoção de procedimentos de P+L.

Uma análise das medições de um programa de P+L é sugerida por Graham e Berkel (2007):

- Conceitualmente, os resultados da medição de P+L são confrontados com o fato de que o que precisa ser medido não existe mais (ou seja, o fluxo de resíduos evitados ou consumo de recursos). Desse modo, o mais comum para comparar o ambiente da empresa e desempenho econômico, antes e depois implementação de um projeto P+L. No entanto, apesar de um projeto de P+L reduzir ou eliminar um determinado fluxo de resíduos, isto não necessariamente aparece no desempenho ambiental global da empresa, pois a redução pode acontecer em uma pequena parte do processo industrial;

- Metodologicamente, os dados de desempenho ambiental precisam ser normalizados contra um indicador significativo de atividade empresarial. Isto normalmente conduz à utilização de indicadores de poluição, de toneladas de resíduos ou uso de água, por unidade de produção ou vendas. Pode ocorrer que uma melhora em algum processo pode melhorar um índice alterar de forma negativa, outro índice; e

- Fundamentalmente, a P+L é uma melhoria estratégica do ambiente de negócio da empresa. O nível absoluto ou relativo de P+L, que é o nível de melhoria do ambiente de negócios, não considera os níveis de desempenho absoluto antes ou depois da execução do programa.

Segundo Hicks e Dietmar (2007), o rápido desenvolvimento de países como a China representa um estímulo para opções de solução para a questão ambiental devido a ao crescimento acelerado. Os programas de P+L também oferecem um método para aumentar a eficiência e competitividade das empresas industriais que estão conduzindo esse crescimento econômico do país.

Muitas etapas de um projeto de P+L coincidem com as necessidades de um sistema de gestão ambiental. A P+L fornece uma base para o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental como é exigido pela norma ISO 14001:2004. Geralmente os projetos de P+L adotados pelas empresas ultrapassam as exigências da norma e em alguns aspectos sobre a abordagem metodológica de input /output dos processos, a documentação sistemática e a visão ampliada dos custos ambientais (FRESNER, 1998).

Ainda segundo Fresner (1998), existem três diferenças importantes entre SGA com base na norma ISO 14001:2004 e a P+L:

- As empresas definem suas políticas ambientais, o que não ocorre necessariamente para o caso da P+L. Para obter a certificação de acordo com ISO 14001:2004, uma política ambiental escrita deve ser elaborada e publicada dentro da empresa. Para o SGA, uma declaração ambiental deve estar disponível para o público;

- Em um projeto de P+L não é necessária a qualificação de auditores internos. Não existe um processo de auditoria, sendo feito monitoramento que representa o motor para novas melhorias para a eficácia e eficiência da responsabilidade ambiental na empresa; e

- Em um projeto de P+L há uma revisão realizada a partir de consultoria interna. No caso de um sistema de gestão ambiental, a certificação final é feita por uma certificadora externa, para que o SGA seja reconhecido oficialmente.

Assim, com a P+L, a eficiência do uso de materiais e de energia leva a um aumento da eficiência do todo da empresa. Ela produz uma melhor utilização dos materiais e energia, e assim, diminui o impacto ambiental e contribui para diminuir custos. Ela também dá uma base sólida para um sistema de gestão ambiental e é focada em melhoria do nível de material e energia. Pode ser usada como uma ferramenta dentro do ambiente de garantias da gestão, pois o foco do de gestão ambiental é realmente importante nos efeitos ambientais. A ISO 14001 não especifica os instrumentos utilizados, porém a P+L pode fornecê-los (FRESNER, 1998).

Para estimular as empresas adotarem métodos P+L, Taylor (2006) menciona em sua pesquisa que para cada indústria há um fator desencadeante para avaliação e aplicação da P+L. Mas no geral, o incentivo e o desenvolvimento dos programas lançados pelos *stakeholders*, proporcionaram a decisão pela busca da P+L.

Ainda segundo Taylor (2006), mesmo havendo consciência da importância de um processo industrial limpo, algumas empresas por se apresentarem pequenas, não conseguem prosseguir com os projetos de P+L por conta própria. Elas acabam necessitando da promoção de outros programas que incentivam a execução dos projetos. Assim, esses programas promovem compartilhamento e redes de apoio, que no longo prazo contribuem para a P+L.

Segundo Yüksel (2008), a maioria das grandes empresas ainda considera as questões ambientais como um custo. O custo das tecnologias também é visto como uma dificuldade na execução P+L e que as vantagens obtidas após os programas não cobriam os custos deste. Dessa forma, o autor ainda enfatiza o fato de que as empresas turcas utilizam mais a prática *End of Pipe*, acreditando que essas demandam menores custos.

Ainda de acordo com Yüksel (2008), o SGA com base na norma ISO 14001:2004 afeta o nível de utilização de recursos tecnológicos para a prevenção da poluição. As empresas certificadas enfatizam principalmente as práticas ambientais contidas na concepção dos produtos e processos. Já em alguns casos, a pró-atividade das

empresas para a utilização de práticas de P+L, deve-se muito a demanda dos clientes por produtos ambientalmente corretos.

No Brasil, a P+L é apoiada pelo CNTL (Centro Nacional de Tecnologias Limpas) do SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) em parceria com a Plataforma de P+L da Suíça para a implementação de projetos e treinamentos. A CETESB mantém um setor de P+L no Brasil desde 1996 e é responsável pela publicação de documentos, novidades e casos de sucessos de P+L no país, além de realizar treinamentos e capacitação e também de participar de audiências e decisões nas Câmaras (CETESB, 2004; CALIA; GUERRINI, 2006).

3 - MÉTODO DE PESQUISA

Será apresentado nesse capítulo o método de pesquisa que guiou o presente trabalho. Inicialmente, na seção 3 apresenta-se a escolha do método de pesquisa e a sua descrição (Figura 5). Após essa etapa, são apresentadas a seção 3.2 que descreve a pesquisa qualitativa (estudos de caso) e a seção 3.3 que explica a pesquisa quantitativa (*survey*), que foram precedidas pela revisão bibliográfica estruturada no Capítulo 2.

3.1 – ESCOLHA DO MÉTODO DE PESQUISA

A Figura 6 ilustra o fluxo metodológico da pesquisa.

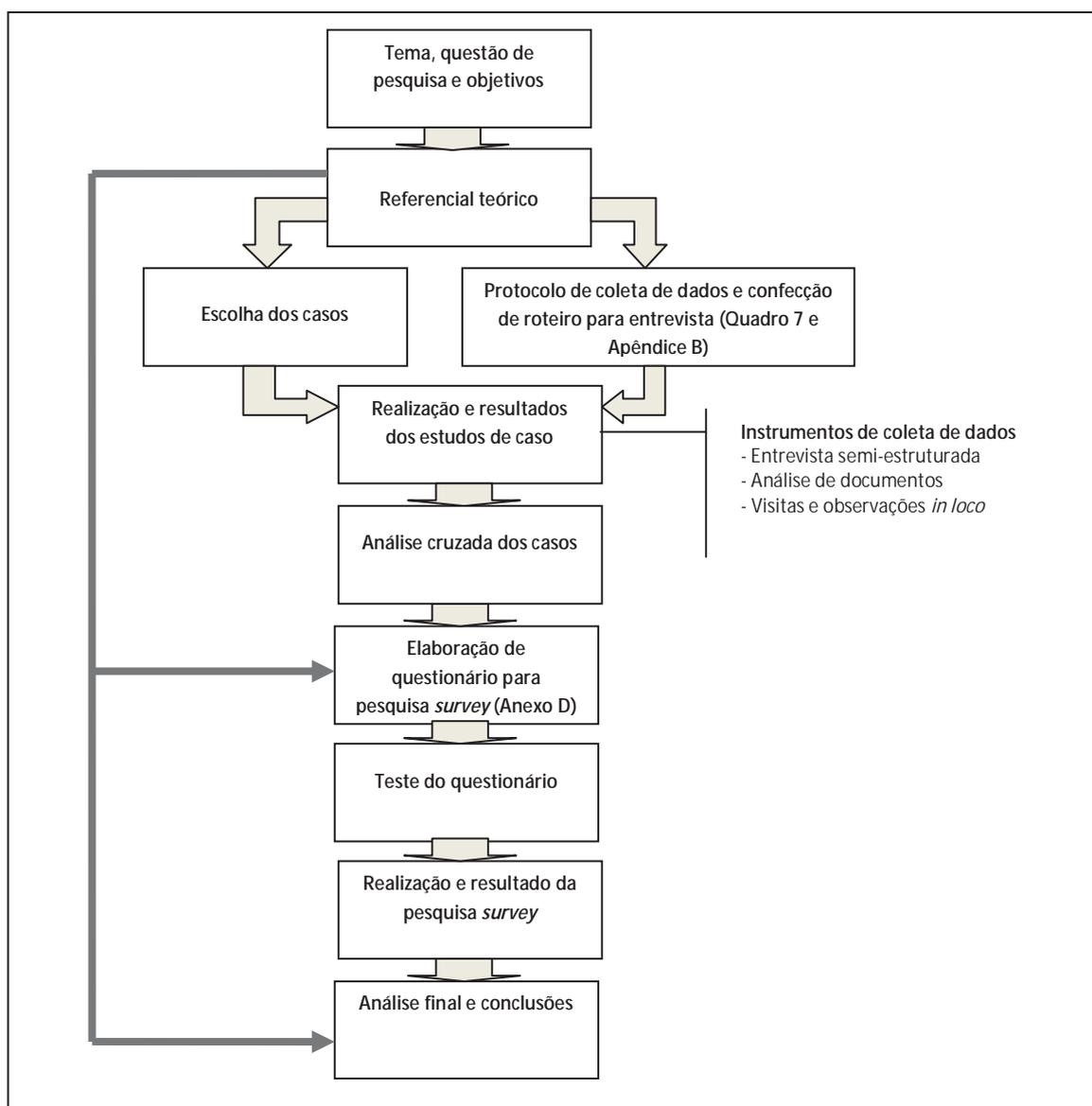


Figura 6 - Fluxo metodológico de desenvolvimento da pesquisa

A partir da questão de pesquisa e dos objetivos estabelecidos, foi desenvolvido um referencial teórico aprofundado para dar suporte à realização dos estudos de caso, principalmente à elaboração dos elementos constantes do protocolo de pesquisa. Esta revisão bibliográfica proporcionou a elaboração do questionário da pesquisa tipo *survey*, além de subsidiar o pesquisador na análise crítica dos resultados que serão obtidos.

Foram realizados quatro estudos de caso que tiveram função exploratória, pois contribuíram para ambientar o integrante da pesquisa no universo pesquisado. Além disso, eles favoreceram o desenvolvimento de visão crítica sobre o referencial teórico e subsidiar a elaboração do questionário para a etapa *survey* e também a posterior análise e interpretação de seus dados (CARNEVALLI; MIGUEL, 2001; MARCONI; LAKATOS, 2002; YIN, 2005).

Estudos de campo estão sendo cada vez mais utilizados em pesquisas de gestão (MCKINNON, 1988; SCANDURA; WILLIAMS, 2000). Porém, ainda segundo estes autores, esse método pode comprometer a triangulação entre a validade interna, a validade externa e a validade de constructo, uma vez que analisa casos isolados, não representando assim, informações generalizadas para demais amostras que não são contempladas pela atual análise.

Em contrapartida, segundo Brio, Fernandez e Junquera (2007), existe uma minoria de pesquisas na área de gestão ambiental que baseia-se em métodos quantitativos, o que também pode representar uma fragilidade para as pesquisas na área que utilizam-se desse método para seu desenvolvimento.

Para Cunningham, Young e Lee (2000), a utilização de mais de um tipo de método de pesquisa pode auferir maiores confiabilidade e credibilidade ao trabalho. Assim, o presente trabalho utilizou os estudos de casos para atender ao aspecto qualitativo com a função exploratória (seção 3.2) e utilizou também a pesquisa *survey* com as funções descritivas e explanatórias (seção 3.3) como subsídio quantitativo, promovendo assim, a triangulação das funções dos métodos de pesquisa (YIN, 2003; JUPP, 2006). Com essa triangulação (exploratória, descritiva e explanatória) aplicada aos temas estudados na presente pesquisa, pretendeu-se obter a maior eficiência na apuração e tratamento dos dados, conforme preceitua Modell (2005).

3.2 – PESQUISA QUALITATIVA

A fase qualitativa de uma pesquisa permite a apuração e refinamento de informações obtidas pela teoria e assim, a condução adequada dos dados pertinentes aos estudos de casos (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002).

Segundo Zanelli (2002), a pesquisa qualitativa possibilita a identificação e a descrição de problemas reais no cenário em que a pesquisa é aplicada. Ainda segundo Cauchick-Miguel (2007), essa metodologia permite uma análise atual das informações que irão compor o estudo.

De acordo com Cauchick-Miguel (2007), o método de estudos de caso pode ser considerada relevante e significativa se abranger de 4 a 10 casos. Essa amostra pode representar um aumento considerável no empenho do pesquisador, no que diz respeito ao tempo e recursos financeiros despendidos, porém como o autor menciona, promove significância na análise e posterior exposição das conclusões.

Ressalta-se ainda, segundo Voss, Tsikriktsis, Frohlich (2002), que a escolha de vários casos, pode promover uma análise de menor profundidade em relação à escolha de um único caso. Porém ainda segundo os autores, pode-se superar, pelo menos em partes, essa carência de profundidade na pesquisa, com a seleção de uma amostra que apresente um potencial significativo para o fenômeno ou tema estudado.

O estabelecimento de um contato contínuo com o entrevistado, aliado a observações detalhadas dos processos que compõem o fenômeno estudado e análises aprofundadas de documentos referentes ao tema, podem também representar uma alternativa eficiente para maximizar a relevância dos estudos de casos (SHAH; CORLEY, 2006).

O embate entre as informações obtidas em estudos de caso com a teoria sobre o assunto e outro método de pesquisa, também promove representatividade para o estudo, o que pode ser aprimorado pela criteriosa escolha dos casos (YIN, 2003; JUPP, 2006).

Dessa forma, para os estudos de caso foram escolhidas empresas industriais que apresentam resultados eficientes em seus SGAs com base na norma ISO 14001:2004. A partir das informações obtidas na pesquisa de Serra (2008) que teve o mesmo orientador desse trabalho, que investigaram os benefícios e as dificuldades da gestão ambiental em organizações certificadas segundo a norma ISO 14001:2004 e também que possuem

consistentes e eficazes procedimentos de P+L (casos de sucesso), segundo CETESB (2010).

Vale lembrar e ressaltar que a maioria das empresas utiliza procedimentos que possuem o mesmo objetivo da P+L, porém não se declaram signatárias desse programa, nomeando seus procedimentos de ações ambientais, procedimentos ambientais, ações de eco-eficiência, dentre outras nomenclaturas distintas, utilizando até mesmo, nomes próprios para os programas e projetos.

Os critérios para seleção das organizações para compor a amostra de pesquisa qualitativa foram:

- Possuir significativo potencial de contribuição em relação ao tema proposto pela pesquisa;
- Possuir, eficientemente, os dois elementos-chave da pesquisa (ISO 14001:2004 e P+L) para serem estudados; e
- Apresentar disponibilidade para a realização da pesquisa (VOSS; TSIKRITSIS; FROHLICH, 2002).

Foram analisadas as práticas ambientais, os processos produtivos e de manufatura, o SGA e projetos de P+L e foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelos departamentos ambientais das empresas, com o objetivo de identificar as boas práticas e assim, verificar compatibilidades entre o SGA e a adoção de projetos de P+L.

Para sua realização foi confeccionado um protocolo de coleta de dados para que os procedimentos de investigação fossem padronizados, obviamente com a devida flexibilidade e adequação inerente ao método, para tentar garantir certo grau de homogeneidade das informações e, portanto, facilitar a sua análise cruzada, conforme se pode observar no Quadro 6.

Questão de pesquisa	Há relação entre a certificação ISO 14001:2004 e a adoção de procedimentos de P+L?
Unidade de análise	Convergências, sinergias e antagonismos entre a certificação ISO 14001:2004 e a adoção de procedimentos de P+L
Limites de Tempo	2009 e 2010
Local	Quatro indústrias brasileiras com a certificação ISO 14001:2004 e que adotam procedimentos de P+L (Empresas: A, B, C, D e E)
Validade dos construtos	Identificação de adoção de procedimentos de P+L e suas convergências com o SGA com base na norma ISO 14001:2004 e fundamentação para a confecção dos questionários (pesquisa quantitativa)
Validade interna	Análises realizadas por uma diversa gama ações como: entrevistas (Apêndices A e B), análises de documentos (certificados, projetos escritos, manuais dos sistemas de gestão, cronogramas de P+L e mapas de produção), arquivos internos das empresas e visitas aos processos produtivos
Questões de estudos de casos	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização geral da empresa; • Caracterização do SGA da empresa; • Caracterização e identificação de adoção de procedimentos de P+L nas empresas; • Etapas da implementação de P+L realizadas pelas empresas; e • Convergências/ fomentos entre SGA (ISO 14001:2004) e P+L e vice-versa.

Quadro 6 - Protocolo de coleta de dados nos estudos de caso

O protocolo para a coleta de dados auxiliou como um norteador para o pesquisador na elaboração do roteiro de entrevista e na condução dos estudos de caso. Embora as empresas sejam todas industriais, seus ramos de atividades são distintos, fazendo-se necessária a padronização da investigação e a disposição das informações.

Com base nas determinações referenciadas nessa presente seção, concluiu-se que a amostra escolhida foi considerada adequada ao estudo, pois possui um número suficiente de casos que apresentam potencial significativo para o estudo da pesquisa.

3.2.1 – Condução dos estudos de casos

Os contatos com as empresas foram iniciados previamente por telefone e e-mail em nove indústrias selecionadas no primeiro semestre de 2010. Após essa etapa, as visitas foram agendadas com cinco empresas, o que representou uma organização excedente à amostra para a pesquisa, garantindo assim, uma alternativa para o caso de insuficiência de coleta de dados em alguma das outras quatro indústrias.

As empresas A e B foram visitadas ainda no primeiro semestre, e as empresas C, D e E cederam espaço em sua agenda no início do segundo semestre. Em todos os primeiros contatos, foi estabelecido um acordo comum de abertura de comunicação por telefone e e-mail, que foi estendido até metade do segundo semestre de 2010. Assim,

para o presente trabalho, foram atribuídas as denominações A, B, C e D às organizações apresentadas. O Quadro 7 ilustra a realização dos estudos de casos feitos.

Empresa	Condução dos estudos de caso		
	Entrevistas	Documentos	Observação
A	<ul style="list-style-type: none"> •Entrevista com a gerente de meio ambiente da empresa; e •Entrevista com o RD da empresa, responsável pelo SGA. 	<ul style="list-style-type: none"> •Documentos gerais da empresa; •Documentos do SGA da empresa; •Documentos de projetos de P+L da empresa; •Balanço socioambiental de 2009; •Material de divulgação interna sobre SGA; •Certificados; •Painéis e pôsteres distribuídos nas instalações da empresa; •Arquivos internos disponibilizados pela empresa; e •Manual do SGI da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Duas visitas técnicas; •Comunicação constante por e-mail e telefone; e •Visita às instalações e processos produtivos da empresa.
B	<ul style="list-style-type: none"> •Entrevista com a gerente de meio ambiente da empresa; •Entrevista com o RD da empresa, responsável pelo SGA; e •Entrevista com a auxiliar de meio ambiente da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Documentos gerais da empresa; •Documentos do SGA da empresa; •Documentos de projetos de P+L da empresa; •Balanço socioambiental de 2009; •Material de divulgação interna sobre SGA; •Certificados; •Painéis e pôsteres distribuídos nas instalações da empresa; e •Manual do SGA da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Duas visitas técnicas; e •Comunicação constante por e-mail e telefone.
C	<ul style="list-style-type: none"> •Entrevista com a gerente de meio ambiente da empresa; e •Entrevista com a auxiliar de meio ambiente da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Documentos gerais da empresa; •Documentos do SGA da empresa; •Documentos de projetos de P+L da empresa; •Balanço socioambiental de 2009; •Material de divulgação interna sobre SGA; •Certificados; •Painéis e pôsteres distribuídos nas instalações da empresa; •Manual do SGA da empresa; e •Arquivos internos disponibilizados pela empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Uma visita técnica; •Comunicação constante por e-mail e telefone; •Almoço com a gerente de meio ambiente, auxiliar de meio ambiente e gerente de produção da empresa; e •Visita às instalações e processos produtivos da empresa
	D	<ul style="list-style-type: none"> •Entrevista com a gerente de meio ambiente da empresa; •Entrevista com o auxiliar de meio ambiente da empresa; e •Entrevista com a engenheira de produção de um setor da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Documentos gerais da empresa; •Documentos do SGA da empresa; •Documentos de projetos de P+L da empresa; •Balanço socioambiental de 2009; •Material de divulgação interna sobre SGA; •Certificados.

Quadro 7 – Atividades realizadas nos estudos de caso

O Quadro 7 apresenta as ações realizadas nas empresas para a coleta de informações dos estudos de caso de acordo com as possibilidades e disponibilidade das organizações.

Os instrumentos de coleta de dados que foram utilizados para investigação nos estudos de caso foram: entrevistas semi-estruturadas, análise de documentos e observações *in loco*. As entrevistas foram realizadas a partir de um roteiro (Apêndice B) preestabelecido composto por questões abertas com o objetivo de guiar o entrevistador durante o processo de coleta de informação verbal.

A análise de documentos privilegiou os elementos relativos ao sistema ambiental normatizado e aqueles relativos aos procedimentos de produção mais limpa, mas não se restringiu a eles.

As observações *in loco* buscaram evidências das práticas relativas aos dois macro-eixos da pesquisa: ISO 14001:2004 e P+L e também corroboraram com as informações obtidas na revisão bibliográfica e subsidiaram a elaboração do questionário para a pesquisa quantitativa.

As visitas foram realizadas seguindo parâmetros e aspectos relevantes de pesquisas dessa área, conforme afirma Boiral (2002). Os nomes e demais dados específicos que possam identificar as empresas foram mantidos em sigilo, conforme acordo pré-estabelecido entre as empresas e o pesquisador.

3.3 – PESQUISA QUANTITATIVA

Após a etapa de estudos de caso, os dados foram compilados e analisados de forma cruzada, ou seja, procurou-se verificar convergências entre as práticas verificadas nas empresas e também entre elas e o referencial teórico. Desta forma, a confecção do questionário (Anexo D) para a etapa do *survey* ficou mais apropriada e contemplou elementos do cotidiano das empresas, abordando, desta forma, as informações provenientes do referencial teórico que foram utilizadas neste processo.

A *survey* possui a função descritiva, pois descreve a distribuição de um determinado fenômeno em uma determinada amostra ou população e a função explanatória, que serve para explicar como e porquê se dão as relações entre as

variáveis (JUPP, 2006). Ainda segundo o autor, a pesquisa quantitativa possibilita a aproximação da abordagem do conhecimento à realidade do mundo real e atual.

Segundo Synodinos (2003), a pesquisa do tipo *survey* vem conquistando cada vez mais espaço no mundo acadêmico e científico, sendo considerada apropriada ao setor de manufatura. Foi elaborado um questionário estruturado não disfarçado, ou seja, o pesquisador conhece o objetivo da pesquisa (CARNEVALLI; MIGUEL, 2001).

Para Forza (2002), o método de pesquisa *survey* por e-mail, apresenta, dentre outras vantagens, o baixo custo e facilitação da pesquisa, favorece a confidencialidade dos dados das empresas e promove a imparcialidade entre pesquisador e pesquisado.

O questionário foi composto por questões estruturadas com base na escala Likert e também por algumas poucas questões abertas. Ele foi enviado por e-mail para as unidades de negócios certificadas segundo a norma ISO 14001:2004 constantes da base do INMETRO (2010) - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, porém com prévio contato telefônico para aumentar o percentual de retorno. Esclarece-se que o Departamento de Engenharia de Produção da UNESP/Bauru é assinante do banco de dados do INMETRO.

Para Marconi e Lakatos (2002), quando o pesquisador escolhe ou determina a amostra, essa é considerada não aleatória, à qual não se aplica inferência estatística, limitando-se à análises descritivas. No entanto, na presente pesquisa não foram escolhidas empresas dentro de um conjunto. Foram enviados questionários à todas as indústrias brasileiras que possuem a certificação ISO 14001:2004, podendo-se considerar como uma amostra aleatória, permitindo assim, análises de inferência estatística.

Foi solicitado às empresas que estes questionários fossem respondidos pelos gestores responsáveis pelos SGAs das organizações pesquisadas (Representantes da Direção – RD) ou pelo responsável direto pelo setor de produção (diretor ou gerente de produção). Estes profissionais são quem tem a visão mais abrangente do SGA e do processo produtivo na maioria das empresas, incluindo considerável conhecimento sobre os aspectos estratégicos, operacionais e financeiros sobre estes elementos, permitindo assim, eficiência na identificação, caracterização e disposição das informações obtidas (FORZA, 2002).

Contudo, dada sua alta responsabilidade pelo desempenho destes sistemas, seu julgamento sobre estes itens podem sofrer alguma influência desta condição, mesmo assim estes profissionais foram considerados apropriados para a pesquisa, procurando assim, utilizar o tratamento estatístico para ajudar a reduzir a margem deste potencial erro.

Com exceção dos blocos de perguntas do questionário sobre a formação do respondente e a caracterização da empresa, todas as demais foram estruturadas na escala Likert, ou seja, são questões fechadas e objetivas, visando assim, identificar o grau de afirmação ou negação dos respondentes para determinada afirmação realizada pelo pesquisador (HAIR JR. *et al.*, 2005)

Com base na escala Likert, cada afirmação foi acompanhada de cinco alternativas com diferentes graus de concordância ou discordância em relação ao seu conteúdo: a) concordo totalmente, b) concordo parcialmente, c) nem concordo nem discordo, d) discordo parcialmente e e) discordo totalmente.

Para que seja possível uma interpretação estatística dos dados, foram atribuídos valores às alternativas, obedecendo ao seguinte critério: o valor 5 para a alternativa Muito Forte, valor 4 para Forte, score 3 para Médio, valor 2 para Fraco e 1 para Não há ou muito Fraco.

O questionário foi detalhado com o andamento da pesquisa em função, principalmente, do desenvolvimento do referencial teórico e da realização dos estudos de caso, verificando a relação de sinergia ou antagonismo entre os principais requisitos da norma ISO 14001:2004 (4.1 – requisitos gerais, 4.2 – política ambiental, 4.3 – planejamento, 4.4 – implementação e operação, 4.5 – verificação, e 4.6 – análise pela administração) com os elementos da P+L (modificação do produto, *housekeeping*, substituição de matérias-primas, modificação tecnológica, reciclagem interna, reciclagem interna, reciclagem externa e ciclos biogênicos).

O questionário foi estruturado da seguinte forma: caracterização da empresa, questões sobre gestão ambiental empresarial, questões sobre ISO 14001:2004, questões sobre P+L e questões sobre a relação entre ISO 14001:2004 e a P+L, conforme ilustra o Quadro 8.

Bloco de questões	Fonte/ Revisão bibliográfica
Caracterização do respondente	Serra (2008) e SEBRAE (2010)
Caracterização da empresa	SEBRAE (2010)
Ações de cunho ambiental (P+L)	UNEP (2007)
Influências da P+L no SGA com base na norma ISO 14001:2004	UNEP (2007) e ISO 14001: 2004
Influências do SGA com base na norma ISO 14001:2004 na P+L	ISO 14001: 2004 e UNEP (2007)

Quadro 8 - Estrutura do questionário

O Quadro 8 apresenta as principais fontes utilizadas para a confecção do questionário. Embora todo o referencial teórico e os estudos de caso tenham provido informações importantes e que contribuíram para a formulação das questões, essas fontes forneceram diretamente os principais focos para cada etapa do questionário.

Os dados provenientes dos questionários foram tabulados segundo o padrão Likert e analisados com o auxílio do *software Statistica*, já existente no Departamento de Engenharia de Produção da UNESP/Bauru.

A primeira versão do questionário (questionário piloto) foi testada com duas empresas que participaram da etapa de estudo de caso, de forma a melhorar os pontos falhos e de difícil entendimento. Desta forma, procurou-se garantir maior compreensão das questões por parte dos respondentes, além de verificar se ele não estava excessivamente extenso e, portanto, desmotivando seu preenchimento, conforme recomenda Sampieri, Colado e Lucio (2006).

Além dessas duas empresas, o questionário piloto foi enviado também para especialistas sobre o assunto, dentre eles dois professores doutores e pesquisadores do tema do trabalho além de outros dois alunos de programas de pós graduação em Engenharia de Produção, visando assim, uma análise crítica sobre a estrutura e conteúdo do questionário (FORZA, 2002).

Foram observadas sugestões de adaptações aos questionários e algumas delas foram acatadas, segundo o consenso entre dois pesquisadores e o coordenador da pesquisa. Foi discutida a hipótese da incorporação do questionário ao “corpo” do e-mail, visando aumentar a taxa de retorno, porém constatou-se essa prática inviável segundo o tamanho do questionário, dessa forma, decidiu-se enviar como anexo ao e-mail.

Seguindo alguns preceitos sugeridos por Schaefer e Dillman (1998), para maximizar o retorno das respostas dos questionários, foram realizadas as seguintes ações: contato prévio por telefone explicando os objetivos e especificações da pesquisa; contato via e-mail contendo carta de apresentação da pesquisa, compromisso com a confidencialidade das informações, compromisso com o envio de um relatório preliminar da pesquisa, sorteio de brindes aos respondentes (agendas do SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção da UNESP de Bauru) e o próprio questionário e reenvio dos questionários para algumas empresas segundo a observação da ausência de respostas.

Segundo a base de dados do INMETRO (2010), existiam 240 unidades de negócios certificadas pela norma ISO 14001:2004, sendo que algumas empresas possuíam 2 ou mais unidades certificadas pela norma. Desse total, havia apenas 199 unidades certificadas com a disponibilização correta de seus dados no site do INMETRO. Assim, foi realizada uma ação de ligações telefônicas para as 199 unidades em dezembro de 2010, porém os números de telefones de 60 dessas unidades estavam desatualizados no site do INMETRO e indisponíveis para consulta telefônica (site e serviço ao consumidor da Telefônica).

Porém, foram enviados os questionários também a essas 60 unidades conforme a base de dados do site do INMETRO, sem apresentação prévia da pesquisa. Desse número, foram recusadas 18 tentativas de envio de e-mail por desatualização de endereço. Do total de 199 unidades, 2 tiveram seus certificados expirados e não os atualizaram além de outras 2 empresas que foram fechadas. Assim, foi considerada como amostra da pesquisa, segundo o critério de possibilidade de contato 195 unidades certificadas. Até dia 20/06/2011, foram recebidos 52 questionários totalmente respondidos, representando uma taxa de retorno de 26,67%. Segundo JUPP (2006), espera-se uma taxa de retorno de 25% para que a pesquisa *survey* forneça dados confiáveis, sendo assim, a taxa de retorno pode ser considerada adequada, auferindo confiabilidade à pesquisa.

4 – ESTUDOS DE CASO

Neste capítulo são apresentados os casos estudados, iniciando-se pela apresentação e caracterização de cada empresa. Após isso, foram apresentadas as caracterizações das empresas, os benefícios e dificuldades dos SGAs de cada empresa, continuando pela mesma análise, porém focada na P+L de casa indústria, terminando com a seção 4.5 que apresenta uma relação compatibilidade entre o SGA e a P+L de cada organização estudada.

4.1 – CASO A

A empresa estudada foi fundada em 1865, ela produzia somente tintas como atividade produtiva inicial. Atualmente ela lidera o mercado químico mundial, produzindo uma variedade composta por 8000 produtos químicos aproximadamente, atuando principalmente no mercado químico intermediário, ou seja, fabrica produtos intermediários, que servem para a manufatura de outras empresas e clientes e no setor agroquímico.

O portfólio de produtos da empresa atende ao setor de agricultura, com proteção de cultivos, ao setor de funcionais, com catalisadores, químicos para construção e tintas, ao ramo de óleo e gás, ao setor de *performance*, com dispersões e pigmentos, químicos de *performance*, químicos para proteção e químicos para papel, ao ramo de plásticos, com polímeros de *performance* e poliuretanos e ao setor de químicos, com produtos inorgânicos, petroquímicos e intermediários.

A sua maior unidade produtiva no Brasil está situada em uma área de 382 ha de terra, sendo 39 ha de área construída e 188 ha de área de preservação cortada por um rio federal.

A organização possui subsidiárias em mais de 80 países, abrangendo mais de 380 unidades produtivas e conta com aproximadamente 105 mil colaboradores, sendo 3486 no Brasil e 110 mil clientes, apresentando um faturamento superior a 5,6 milhões de Euros no cenário mundial. O faturamento mundial em 2009 está dividido em 21,03 milhões de reais na América do Norte, 17,86 milhões de reais na Ásia e Pacífico e 6,56 milhões de reais na América do sul, sendo aproximadamente 4,30 milhões de reais no Brasil, conforme pode ser observado pela Figura 7.

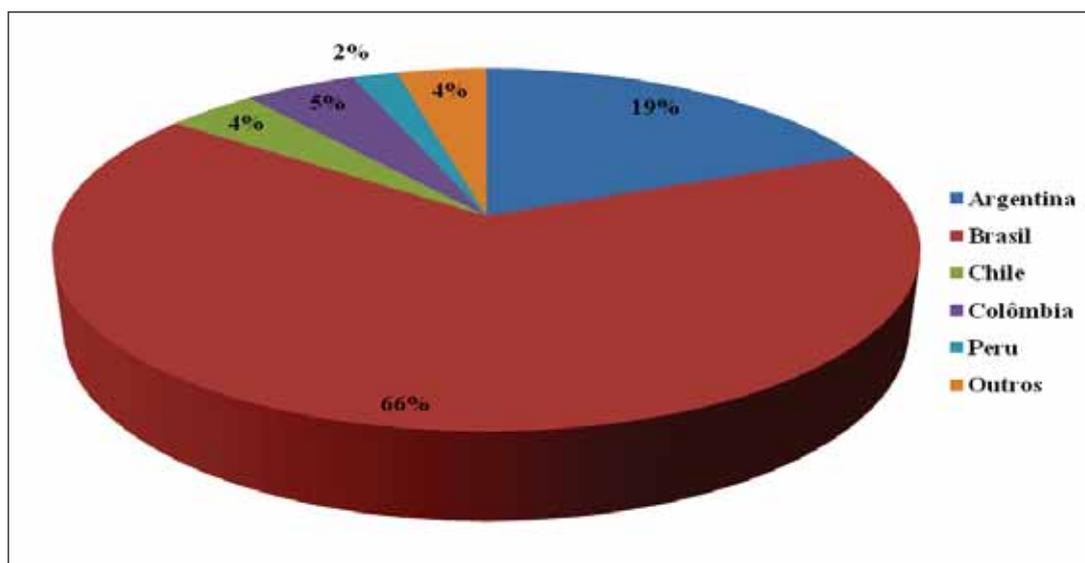


Figura 7 - Distribuição do faturamento em milhares de reais da empresa A na América do Sul

Por meio da Figura 6, nota-se que o Brasil representa o maior faturamento da empresa A na América do Sul, seguindo pela Argentina e Colômbia, porém com índices significativamente inferiores ao do Brasil.

A organização possui reconhecimento no mercado internacional e nacional. Algumas das principais menções em oriundas das atividades da empresa no Brasil estão ilustradas no Quadro 9.

Premiações	Órgão reconhecedor	Ano
Uma das dez maiores inovações brasileiras na última década	Revista Exame	Última década
A Empresa química mais admirada	Revista Capital	2006 e 2008
Empresa modelo no Guia Exame de Sustentabilidade	Revista Exame	2004 a 2008
Uma das 50 empresas mais sustentáveis segundo a mídia	Revista Imprensa	2008
Campeões do setor químico e petroquímico	Revista Isto é Dinheiro	2008
Uma das 150 melhores empresas para você trabalhar	Guia Você S/A Exame	2006 a 2009
Uma das 100 empresas mais sustentáveis do mundo ("Global 100")	Agência de pesquisa global Innovest	2006 a 2009
Prêmio Benchmarking Ambiental	Agência mais projetos corporativos	2004
Ações fazem parte do índice Dow Jones	Bolsa de Nova York	2001 a 2009

Quadro 9 - Principais premiações da empresa A

As premiações de mercado citados no Quadro 9 mostram o reconhecimento que a empresa A possui no país e internacionalmente e são atribuídas por organismos e entidades importantes. Como destaque dessas premiações, cabe citar a inclusão das

ações no índice Dow Jones da Bolsa de New York. A empresa possui certificações atribuídas por organismos credenciados com base em normas de gestão internacionais. Essas certificações podem ser observadas no Quadro 10.

Certificado	Objeto/ área de certificação	Ano
ISO 9001: 2008	Sistema de gestão da qualidade	2009
ISO TS 16949:2002	Sistema de gestão da qualidade	2009
ISO 14001: 2004	Sistema de gestão ambiental	2009
Prêmio Q1 Ford	Padrão de qualidade preferido	2004
VerificAr	Programa atuação responsável	2004

Quadro 10 - Certificações atribuídas à empresa A

A certificação ISO 9001:2008 foi atribuída ao escopo de desenvolvimento, fabricação, comercialização e assistência técnica de Poliuretano, Polióis poliésteres, poliuretano termoplástico (TPU) e peças extrudadas em TPU, auditada pela empresa DQS do Brasil Ltda., com validade até 15/08/2012.

A empresa DQS do Brasil Ltda. também auditou a empresa A para a certificação ISO TS 16949:2002, sob o escopo de *Design, development e manufacturing of microcellular polyurethane parts* – Cellasto, com validade até 15/08/2012.

A certificação ISO 14001: 2004 será melhor detalhada na sessão 4.1.2. O prêmio Ford Q1 é uma certificação que foi atribuída à empresa A em novembro de 2004 para a produção de Poliuretanos, atestando a preferência de qualidade no fornecimento desses sub-produtos.

O selo VerificAr foi atribuído à empresa A em 16/11/2004, após a avaliação da metodologia do Programa Atuação Responsável conduzida por essa organização.

A organização A ainda não possuía as certificações OSHAS 18001:2007 e SA 8000:2001 à época da pesquisa, porém o compromisso em obter tais selos é meta para a empresa de curto prazo. A empresa possui um sistema de gestão integrado que segue as diretrizes do programa AR. Esse sistema é seguido por todas as unidades produtivas da empresa e integra os seguintes aspectos dentro da empresa:

- Proteção ambiental;
- Saúde e segurança do trabalhador;
- Segurança dos processos;
- Proteção e atendimento às emergências;

- Segurança no transporte de distribuição;
- Diálogo com a comunidade;
- Proteção à indústria; e
- Gerenciamento de produto.

O programa AR funciona como um gerenciador integrado de todos os setores da empresa, atendendo assim, aos diversos e importantes aspectos que a organização interage com os meios: ambiental, econômico e social.

A organização apresenta ações de cunho ambiental há mais de trinta anos. O Quadro 11 ilustra um breve histórico sobre as ações ambientais que a empresa desenvolve na sua maior unidade produtiva do país.

Ação	Ano
Ações para neutralização de efluentes	1976
Início do tratamento biológico de efluentes	1984
A empresa torna-se oficialmente signatária do programa Atuação Responsável	1992
Criação do incinerador de resíduos classe I	1994
Início do programa de coleta seletiva	1997
Criação do aterro industrial classe II – A	2002
Criação do programa AI (que representa a P+L na organização)	2002
Publicação internacional das Metas 2012 da empresa	2003
Criação de bacias de primeira lavagem utilizando água de chuva	2003
Construção da segunda célula do aterro industrial	2004
Automatização e modernização da estação de tratamento de efluentes	2006
A empresa assume o Compromisso 2015	2007
A empresa publica o sistema de gestão Atuação Responsável	2007
A empresa publica o relatório Diretriz Global de Gerenciamento de Produto	2008

Quadro 11 - Histórico das ações ambientais da empresa A

Observa-se pelo histórico apresentado no Quadro 11 e segundo relato da gerente de meio ambiente da empresa, algumas práticas realizadas na sua maior unidade produtiva, dentre elas destacam-se:

- Estação de tratamento de efluentes (ETE) – Nessa estação, é tratada uma quantidade média de 290m³/ hora de efluentes resultantes da produção da empresa antes da água ser despejada no rio federam que passa pela unidade. Essa medida é capaz de tratar os resíduos de uma cidade de 100 mil habitantes;
- Incinerador de resíduos industriais classe I – O incinerador possui capacidade para processar 3.600 ton/ano de resíduos perigosos e atende a várias unidades da

empresa no país, além de outras empresas, hospitais e farmácias do município em se encontra;

- Aterro industrial de classe II – A – Contando com duas células, o aterro tem capacidade para 140 mil m³/ célula e possui dupla impermeabilização para receber os resíduos classificados como não perigoso e não inerte. O aterro somado ao incinerador e à ETE funciona como um sistema integrado de controle ambiental na empresa;

- O programa A1 – Esse programa foi assim denominado no presente trabalho, com o objetivo de não identificar a empresa, já que ele possui um nome próprio dentro da organização e ele representa um projeto que atende as características da P+L e será melhor detalhado na seção 6.1.2.3. Esse programa possui uma metodologia particular para a empresa, para atender aos princípios de prevenção à poluição, minimização de resíduos e reciclagem dentro do processo produtivo, além de outros benefícios econômicos e ambientais;

- Área de preservação ambiental – Dos 188 ha de área de preservação ambiental em uma de suas unidades produtivas, a empresa destinou 128 ha para a realização de um projeto iniciado em 1984 que promove a reestruturação da mata ciliar ao longo de 4 km do rio federal que corta essa unidade. Esse projeto conta com a participação do IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente) e já replantou cerca de 186 mil mudas de mais de 100 espécies de plantas. Para isso, existe um investimento de 35 mil dólares/ ano;

- Projeto de educação ambiental – A empresa patrocina um projeto de educação ambiental coordenado pela prefeitura do município em que encontra-se a maior unidade produtiva da organização. Em parceria com a Polícia Militar, com uma cooperativa de lixo e uma associação protetora de animais, esse projeto educa cerca de 6.200 crianças do ensino público fundamental e conta com a participação de aproximadamente 500 educadores; e

- A empresa anunciou a criação de uma unidade produtiva de um catalisador para biodiesel, o que promete aumentar significativamente a produção do combustível por meio da aceleração no processo, contribuindo assim, segundo a empresa, para a diminuição de emissão de gases estufantes.

A empresa no seu âmbito mundial investiu cerca de 1,3 milhões de Euros em pesquisa e desenvolvimento em 2009, o que está diretamente relacionada com ações de

desenvolvimento sustentável. Em 2005, a empresa investiu cerca de R\$ 16 milhões nas atividades de meio ambiente no Brasil. Foram investidos aproximadamente R\$ 20 milhões nas bacias de lavagem, estação de tratamento e aterro industrial da maior unidade produtiva da empresa no Brasil.

A empresa está investindo na produção de tintas à base de água e de um produto catalisador para a produção de biodiesel, com o objetivo de maximizar a disponibilização do combustível no país.

O AR funciona como um sistema de gestão integrado e no âmbito da gestão ambiental, ele atende a todos os critérios estabelecidos pela norma ISO 14001:2004, conforme pode ser visto na revisão bibliográfica deste trabalho, além disso, a empresa ressalta que o AR ainda prevê a gestão ambiental nos setores:

- Transporte e logística, contemplando a cadeia de fornecedores e distribuição dos produtos;
- Preparação mais abrangente à atendimento de emergências. A empresa possui um corpo de bombeiros próprio que atende suas necessidades (emergências) e a cidade onde se situa;
- Proteção ambiental mais abrangente em relação aos fornecedores, aos processos produtivos e ao descarte de resíduos; e
- E proteção ambiental no que se refere à saúde e segurança do trabalhador.

4.1.1 – Caracterização do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001: 2004

O SGA com base na norma ISO 14001:2004 foi certificado, após auditoria pela empresa DQS do Brasil Ltda. em 16/08/2009 com validade até 10/04/2010 (esse estudo de caso foi feito antes dessa data), sob o escopo: desenvolvimento, fabricação, comercialização e assistência técnica de sistemas de poliuretanos, poliésteres e elastômeros de poliuretanos – Poliuretano termoplástico (TPU), peças extrudadas em TPU e peças em poliuretano microcelular.

O Quadro 12 mostra a Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa.

Empresa A	
Política	A empresa é uma indústria comprometida globalmente com os princípios do Desenvolvimento Sustentável e Atuação Responsável, que busca o aprimoramento da Qualidade, Segurança, Saúde, Meio Ambiental e Responsabilidade Social
Missão e Valores	É responsabilidade da empresa: <ul style="list-style-type: none"> • Praticar os valores e princípios e o código de conduta da empresa • Atender aos requisitos legais e outros assumidos • Agregar valor aos negócios • Prevenir a poluição ambiental e demais impactos adversos • Preservar a segurança e a saúde dos colaboradores • Promover a melhoria contínua • Buscar a permanente capacitação • Promover a diversidade • Aprimorar relacionamento com as partes interessadas com as quais existe interação
Objetivo	Com a participação ativa de todos, o objetivo é a satisfação dos clientes, fornecendo-lhes produtos e serviços que atendam às suas necessidades e expectativas para, assim, atingir a excelência empresarial

Quadro 12 - Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa A

Além do SGA com base na norma ISO 14001:2004 da empresa, o AR engloba os demais sistemas de gestão, abrangendo os requisitos as normas ISO 9001:2008 e ISO TS 16949:2002. Na América do Sul, existe um organograma que pode ser visto na Figura 8, que responde diretamente ao conselho mundial de sustentabilidade do grupo.

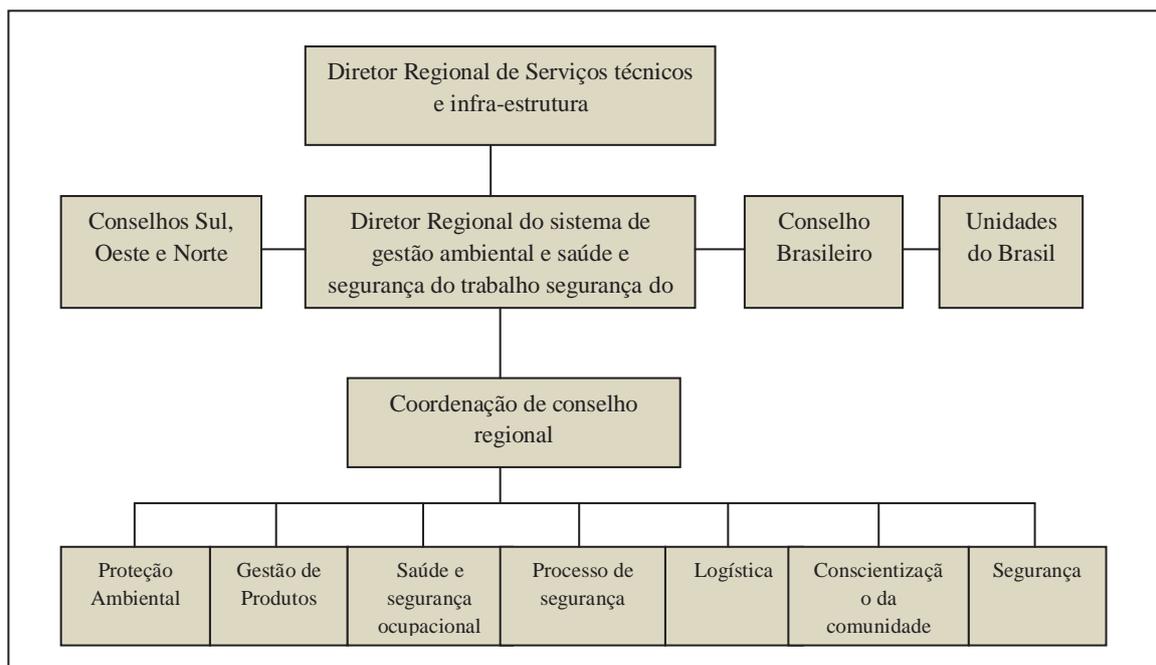


Figura 8 - Organograma do departamento ambiental da empresa A

A sustentabilidade é foco do grupo multinacional, onde existe um Conselho Global, que exerce a gestão dos objetivos, metas e manutenção do sistema. O AR engloba o SGA com base na norma ISO 14001:2004 da empresa A, que responde ao Diretor Regional do sistema de gestão ambiental e saúde e segurança do trabalho segurança do trabalho, mencionado no segundo nível hierárquico ilustrado na Figura 3. Neste mesmo nível estão situados os conselhos sul, oeste e norte, além do conselho brasileiro e das unidades no país.

Dessa forma, as decisões e planejamentos estabelecidos para o SGA com base na norma ISO 14001:2004, são realizados pela diretoria regional, o que garante as ações propostas de maneira verticalizada, ou seja, a tomada de decisões para o SGA ISO 14001:2004 é realizada por iniciativa da direção e juntamente com as propostas de “P+L” e do AR, são disseminadas nas unidades fabris do país.

A empresa realiza reuniões anualmente com o objetivo de promover uma análise crítica realizada pela direção para discutir as práticas, resultados e ações do SGA ISO 14001:2004 e do AR da empresa. Dentre os principais benefícios qualitativos que o SGA com base na norma ISO 14001:2004 promove à empresa, merecem destaque:

- Melhoria na imagem da empresa;
- Mudança da imagem de vilã da indústria para o mercado e sociedade em geral;
- Melhoria no *compliance* da empresa;
- Minimização dos impactos ambientais nos processos produtivos;
- Redução dos custos de produção;
- Agregar valores aos resíduos;
- Internalização do meio ambiente à gestão dos negócios da empresa;
- Incentivo à conscientização dos funcionários;
- Minimização de custos com acidentes e passivos ambientais;
- Eliminação de desperdícios na produção e em demais atividades da empresa;
- Identificação de vulnerabilidades;
- Minimização dos riscos dos produtos e serviços; e

- Melhoria no diálogo com a comunidade local e sociedade.

Dentre os principais benefícios quantitativos promovidos pelo SGA com base na norma ISO 14001:2004 e pelas ações ambientais da empresa, foram divulgados pelo grupo da América do Sul os resultados de um investimento de R\$ 25 milhões em saúde, segurança e meio ambiente em 2007, com a apresentação dos índices que podem ser vistos na Figura 9.

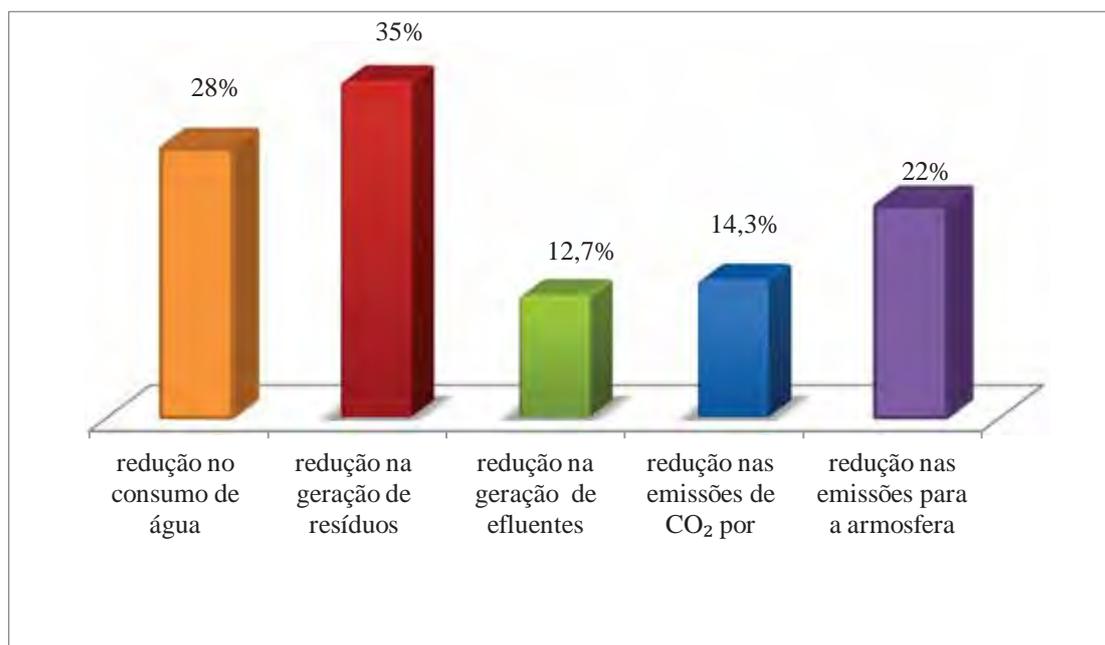


Figura 9 - Principais indicadores ambientais da empresa

Nota-se, pela Figura 9, benefícios auferidos à empresa pela adoção de ações ambientais e pelo SGA com base na norma ISO 14001:2004. Segundo a gerente de meio ambiente da organização, tais benefícios são decorrentes de todas as ações ambientais adotadas pela empresa, não sendo possível assim, direcionar quais benefícios são frutos isolados do SGA. Esses benefícios condizem com a teoria relatada no presente trabalho, conforme contextualiza Araújo (2004).

O RD da organização A afirma não ter enfrentado significativas dificuldades na implantação do SGA e na posterior certificação pela norma ISO 14001:2004, uma vez que já possuía, conforme já mencionado pela gerente, um sistema mais abrangente, necessitando assim, apenas de uma adequação ao SGA com base na norma ISO 14001:2004.

Essa adequação durou cerca de 1 ano e não necessitou de consultoria externa. Por ser uma empresa de grande porte, a gerente de meio ambiente da empresa A afirma que a única dificuldade, porém não significativa, foi a promoção da conscientização dos funcionários em adaptar-se às particularidades do atendimento aos requisitos da norma ISO 14001:2004.

4.1.2 – Caracterização da Produção Mais Limpa da empresa

O programa denominado como A1 funciona por meio de uma planilha eletrônica em Excel utilizada pela empresa A para a prevenção da poluição ambiental e redução de resíduos, emissões e efluentes gerados nos processos produtivos.

O nome dado a essa ferramenta utilizada pela empresa é fictício para não permitir a identificação da indústria. A organização utiliza a ferramenta Seis Sigma para mapear todo processo produtivos e identificar oportunidades de melhorias, focando principalmente a prevenção e minimização dos resíduos produtivos.

O A1 prevê práticas ambientais com os mesmos propósitos da P+L como constante redução de resíduos, cuidado nas emissões de poluentes, imissões de ruídos, redução da fonte, reciclagem e reuso de matéria-prima e tratamento de efluentes. Porém embora a empresa seja considerada um caso de sucesso em P+L segundo CETESB (2010), a organização A relata que não segue exatamente a mesma metodologia proposta pelo UNEP, conforme ilustra o Quadro 13, procurando identificar as oportunidades para ações ambientais na rotina e no dia-a-dia das atividades produtivas.

O A1 foi desenvolvido em 2002 e é implementado de maneira contínua na organização, de acordo com a identificação e análise da viabilidade de novas oportunidades, funcionando sistemicamente por meio de uma planilha eletrônica em ambiente Excel.

Fases	Passos do UNEP	Caso A	Aplicação na empresa
Planejamento e organização	Comprometimento da gerência	✓	Segundo AR
	Definição da equipe (Ecotime)	✓	Departamento Ambiental
	Formulação de objetivos e metas	✓	Preenchimento e análise da planilha interativa e <i>brainstorming</i>
	Identificação de barreiras e soluções		
Pré-avaliação	Elaboração do fluxograma de processo		
	Avaliação das entradas e saídas	✓	Preenchimento e análise da planilha interativa e <i>brainstorming</i>
	Determinação dos focos da avaliação de Produção Mais Limpa		
Avaliação	Balanço de material	✓	Preenchimento e análise da planilha interativa e <i>brainstorming</i>
	Avaliação das causas	✓	Preenchimento e análise da planilha interativa e <i>brainstorming</i>
	Identificar oportunidades de P+L	✓	Com utilização de Seis Sigma
	Seleção das oportunidades		
Estudo da viabilidade	Avaliação preliminar		
	Avaliação técnica	✓	Preenchimento e análise da planilha interativa e <i>brainstorming</i>
	Avaliação econômica	✓	Preenchimento e análise da planilha interativa e <i>brainstorming</i>
	Avaliação ambiental	✓	Preenchimento e análise da planilha interativa e <i>brainstorming</i>
	Seleção das oportunidades		
Implementação	Plano de Produção Mais Limpa		
	Implementação de oportunidades de produção mais limpa	✓	Departamento Ambiental e equipe técnica
	Monitoramento e Avaliação	✓	Indicadores de desempenho AR
	Sustentação das atividades de produção mais limpa	✓	Com utilização de Seis Sigma

Quadro 13 - Relação entre os passos de implantação de P+L do UNEP e práticas da empresa A

O Quadro 13 ilustra que na fase de Planejamento e Organização na empresa, são cumpridos os três primeiros passos. O comprometimento parte da direção, assim como a proposta do programa AR, sendo disseminado em toda a organização. O Ecotime é

formado pela equipe do departamento de gestão ambiental que são os responsáveis pela análise da planilha eletrônica e pelo *Brainstorming* (ferramenta da Qualidade, conhecida como tempestade de idéias) que serve para elencar e propor os objetivos e metas.

Na fase de Pré-avaliação, não é elaborado o fluxograma do processo, pois cada projeto A1 é feito de maneira individual, segundo as oportunidades identificadas e as decisões tomadas para cada um, o que também justifica a ausência da Determinação dos focos da avaliação de P+L. A avaliação das entradas e saídas é verificada pela análise da planilha eletrônica que demonstra os dados.

Nas duas próximas fases Avaliação e Estudo da Viabilidade, o balanço de material, a avaliação das causas, as avaliações técnica, econômica e ambiental são realizadas por meio da análise de uma planilha eletrônica. Após isso, as conclusões resultantes do *Brainstorming* aplicado são seguidas pela identificação das oportunidades realizada com o auxílio do programa Seis Sigma.

Já na última fase, a implementação do programa A1 é realizada pelo departamento ambiental, após as decisões tomadas, pelos funcionários responsáveis pelo processo ou área em que a oportunidade foi identificada e determinada. O monitoramento é feito pela análise dos dados da planilha que gerencia as atividades implantadas e em funcionamento com o auxílio do programa Seis Sigma que identifica possíveis erros e oportunidades de melhoria.

Cada projeto representa um procedimento de P+L na empresa, ou seja, a ferramenta identifica oportunidades e as gerencia dentro de sua aplicação na organização. A equipe responsável pela aplicação da ferramenta é composta por dois coordenadores: um diretor do maior complexo produtivo do grupo no Brasil e o gerente de meio ambiente, segurança industrial e patrimonial no Brasil, além de contar com uma equipe multidisciplinar formada por 9 engenheiros de produção, 3 engenheiros de manutenção e 3 engenheiros de meio ambiente.

A equipe reúne-se semanalmente ou quinzenalmente e tem como principais funções dentro do escopo da ferramenta A1: a identificação e discussão sobre novas opções de projetos a ser implantadas, a definição de cronograma e prazos para essa prática, a definição do plano de ação contendo iniciativas, prazos e responsabilidades para melhorias necessárias, a mensuração de dados como geração de resíduos, efluentes

e emissões e os valores gastos com seu tratamento e deposição, a análise e medição de indicadores ambientais e o monitoramento e melhoria contínua da ferramenta A1 e de seus projetos.

A ferramenta A1 foi desenvolvida pela empresa com os seguintes objetivos:

- Reduzir os impactos ambientais e financeiros negativos associados aos resíduos e poluição decorrentes da produção da empresa;
- Medir os custos oriundos da geração, tratamentos e disposição dos resíduos e efluentes da empresa;
- Quantificar e mensurar recursos e matérias-primas utilizados e desperdiçados nos processos de produção; e
- Elaborar e fornecer relatórios que sirvam como patamares para novas estratégias ambientais e também como melhoria contínua da gestão ambiental da organização.

Dentre objetivos e metas para o SGA da empresa e seu planejamento estratégico, a organização A possui como metas principais para a ferramenta A1: reduzir até 2012, em 10% a emissão de gases do efeito estufa por tonelada de produto vendido, em 40% essa emissão em todos os negócios químicos mundiais, em 60% a emissão de nitrogênio e substâncias orgânicas e em 30% de metais pesados nos cursos hídricos, com base no ano de 2002. Essa ferramenta auferiu benefícios quantitativos à empresa, dentre eles, os que merecem destaque são apresentados no Quadro 14.

Local	Descrição do projeto	Benefício econômico	Benefício ambiental
Linha de produção geral	Reprocessamento de um produto químico utilizado na produção da empresa, evitando gastos com transporte e disposição dessa substância	Economia de R\$1,2 milhões/ano	Redução no descarte e deposição do resíduo desse produto
Linha de produção geral	Treinamento dos operadores para o processo de fabricação, incentivando a racionalização e a minimização de desperdícios	Economia de R\$ 600 mil de 2002 a 2003	Redução de cerca de 300 toneladas de resíduos de 2002 a 2003
Uma unidade fabril	Instalação de uma centrífuga em uma das unidades que separa os resíduos sólidos do efluente líquido, possibilitando o reuso do material no próprio processo de fabricação, evitando o seu descarte	Economia de R\$500 mil/ ano	Eliminação do descarte do resíduo do produto químico utilizado
Uma unidade fabril	Redução específica de geração específica de efluentes em 25 % em uma unidade produtiva	Economia financeira de 62%	Redução de 43% na utilização de recursos naturais

Quadro 14 - Projetos de sucesso de P+L da empresa A

Nota-se ao analisar o Quadro 14, que a empresa implementou importantes projetos de P+L, o que promoveu benefícios de origem ambiental e econômica para a empresa, representando assim uma eficiente prática de P+L na organização. Além desses indicadores quantificáveis, a empresa reconhece ainda, benefícios qualitativos, dentre eles:

- Nova mentalidade – minimização dos custos de produção por meio da racionalização da utilização de insumos e matérias-primas, redução dos desperdícios e agregação de valor aos resíduos;
- Atratividade – pois além de uma ferramenta da gestão ambiental, ela permite ganho e economia financeira;
- Controle – A ferramenta permite medir e monitorar desperdícios e redução da utilização de insumos da produção, que sem a ferramenta passariam despercebidos pela manufatura;
- Redução dos impactos ambientais e financeiros negativos decorrentes das atividades produtivas da empresa;

Além desses benefícios que podem ou não ser mensurados, existem alguns benefícios quantitativos decorrentes da utilização da ferramenta A1, dentre eles, pode ser citada a economia de custos ambientais de 14 unidades produtivas do grupo A no Brasil somam R\$25milhões/ano, sendo 70% dessa soma a perda de produtos relacionada ao descarte de resíduos e 30% gastos com tratamento e deposição dos resíduos, representando no total das unidades, com cerca de 120 projetos, um potencial de economia estimado em R\$ 5,1 milhões/ano.

Contando com apoio da diretoria a empresa por meio de sua equipe multidisciplinar, a organização A não encontrou muitas dificuldades para a implantação de projetos da ferramenta A1, pois cada projeto isolado promove significativos ganhos ambientais e financeiros, o que os subsidiam.

As principais dificuldades enfrentadas foram de origem econômica, em que projetos de custos elevados são postergados, de origem sistêmica, pois segundo diversificada gama de produtos e unidades produtivas da empresa, existe a necessidade de propostas de projetos individuais e específicas para cada fábrica, o que demanda um investimento para cada projeto.

As diferenças de agendas, horários, turnos, etc. são exemplos de dificuldades de origem organizacional. Em alguns casos são identificadas oportunidades para a implementação de novos projetos, porém ainda não existe ou não possuem acesso à tecnologias necessárias, o que caracteriza dificuldades de origem técnica para a implementação do A1 na empresa. Ainda cabe citar a existência de outras prioridades na empresa como dificuldade de origem comportamental, o que gera a falta de disponibilidade de tempo para a ferramenta. Como barreira de origem governamental, é verificada quando existe interesse da alta direção e da empresa, porém alguns órgãos governamentais executam os trâmites necessários de maneira lenta.

4.1.3 – Convergências entre Produção Mais Limpa e o Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004 na empresa A

O SGA da empresa foi implantado antes do programa A1 e, segundo a gerente de meio ambiente da organização, o SGA anterior ao SGA com base na norma ISO 14001:2004, estimula a conscientização ambiental em toda a empresa, o que incentiva a adoção de projetos A1.

Os requisitos gerais propostos pela norma ISO 14001:2004, no aspecto de melhoria contínua são atendidos, na maioria das vezes, pela prática dos projetos do programa A1 e a política ambiental e aspectos ambientais, na identificação e caracterização (significativos e não significativos) de aspectos e impactos ambientais decorrentes da atividade produtiva da empresa A.

Os objetivos estabelecidos para a implantação de projeto A1 são consonantes com os objetivos, metas e programas propostos pela norma ISO 14001:2004, tais como prevenção à poluição, reciclagem e gerenciamento dos insumos de produção.

Os recursos humanos e financeiros aplicados nos projetos A1 atendem algumas exigências e necessidades de funcionários do SGA baseado na norma ISO 14001:2004. Além disso, alguns treinamentos utilizados para o A1 buscam atender à capacitação necessária para o SGA, principalmente no que se refere à conscientização ambiental dos funcionários, atendendo assim, ao requisito da norma ISO 14001:2004 competência, treinamento e conscientização.

Quando o foco do A1 está de acordo com os objetivos do SGA da norma ISO 14001:2004, o controle operacional é utilizado simultaneamente em ambos e alguns registros de gerenciamento de emissões de efluentes respondem ao controle de registros determinado pela norma ISO 14001:2004. Assim, o A1 pode ser considerado um programa pertencente ao SGA.

4.2 - CASO B

A organização B foi fundada em 2009 e nasceu da fusão de suas grandes empresas brasileiras. Atualmente ela é maior empresa do mundo do setor de celulose e líder mundial no negócio florestal renovável.

A empresa B emprega cerca de 14,6 mil funcionários, abrangendo os terceirizados em 6 fábricas apresentando a capacidade produtiva de aproximadamente 5,7 milhões de toneladas por ano, sendo 5,4 milhões de toneladas/ano de celulose e 313 mil toneladas/ano de papel.

A empresa obteve uma receita líquida de R\$ 7 bilhões em 2010, contando com um volume exportado de 90% de sua produção. A organização B extrai sua matéria-prima de 873,5 ha plantados com eucalipto e possui 323 mil há de mata nativa dedicada à preservação ambiental. O seu leque de produtos é: celulose branqueada de eucalipto e papéis *couché*, *offset*, *cut-size*, térmicos e autocopiativos.

Por meio de sete pólos de distribuição, a empresa vendeu em 2009 para 38 países 5.248 toneladas de celulose, sendo 36% para a Ásia, 31% para a Europa, 23% para a América do Norte e o restante para América Latina, conforme mostrado na Figura 10. Nesse mesmo ano, a organização B, que é resultado da fusão de empresas que já atuavam solidamente no mercado nacional, começou a fabricar papel para todo o mundo, sendo 43% de uso pessoal, 33% de impressão e escrita e 24% chamados de papéis especiais.

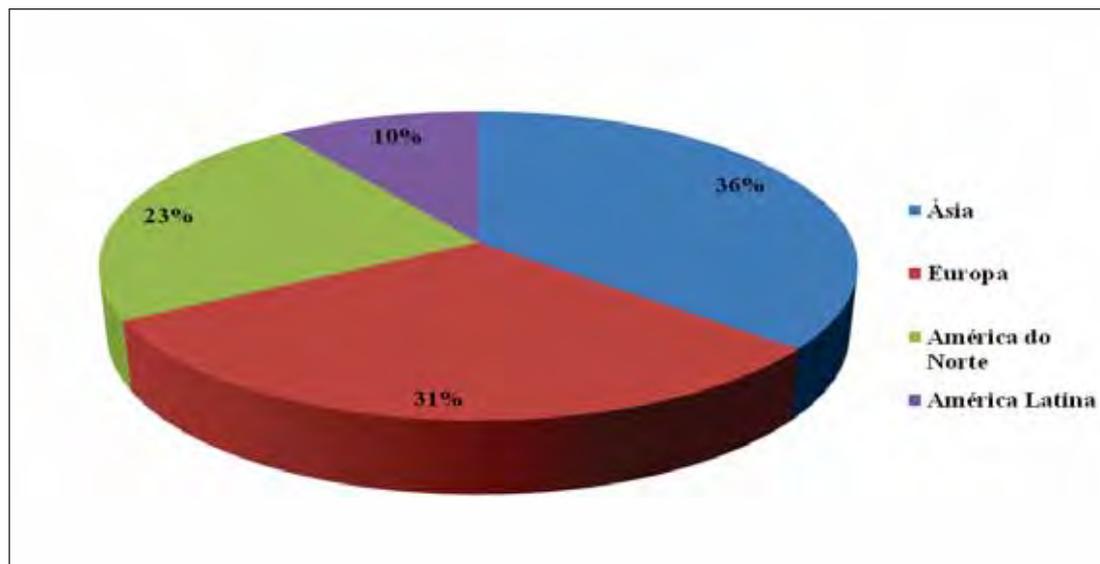


Figura 10 - Distribuição do faturamento em porcentagem da empresa B

Verifica-se pela Figura 10 potenciais mercados consumidores dos produtos da indústria B no mundo, o que justifica a importância econômica da empresa para o Brasil no que se refere à exportação e atração de capital estrangeiro.

A empresa possui destaque no mercado nacional e recebeu algumas premiações de reconhecimentos de mercado, que são ilustradas pelo Quadro 15.

Prêmio	Causa da premiação	Entidade
Inclusão no relatório <i>Creating Value for All: Strategies for Doing Business With the Poor</i> (Criando Valor para Todos: Estratégias para Fazer Negócios Com os Pobres)	Projeto poupança Florestal	Programa das Nações Unidas pelo Desenvolvimento (PNUD) e Organização das Nações Unidas (ONU)
Empresas Mais Admiradas da Carta Capital	Ética, qualidade de gestão, compromisso com RH e comprometimento com o desenvolvimento sustentável	Revista Carta Capital
As Empresas Mais Admiradas	Eleita por empresários, executivos e economistas como a mais admirada do setor de papel e celulose	Jornal Diário do Comércio e Indústria
As Empresas de Maior Prestígio do Brasil	Escolhida pelos consumidores como a marca de maior prestígio no setor de papel e celulose	Revista Época Negócios
Prêmio Apex-Brasil de Excelência em Exportação	Destaque entre as companhias que mais elevaram as suas exportações nos últimos anos	APEX – BR Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
Destaque da ABTCP	Reconhecimento nas categorias Fabricante de Papéis Gráficos, Manejo Florestal Sustentável e Responsabilidade Social	Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP)

Quadro 15 - Principais premiações da empresa B

Observando-se o Quadro 15, nota-se uma preocupação da empresa com uma conduta ambientalmente e politicamente correta em relação à principal matéria-prima de sua atividade industrial destacando-se as certificações atribuídas ao manejo florestal empregado pela organização. A empresa B possui algumas importantes certificações atribuídas por organismos credenciados, com base em normas internacionais. As principais certificações são ilustradas no Quadro 16.

Certificado	Objeto/ área de certificação	Ano
ISO 9001: 2008	Sistema de gestão da qualidade	2000
ISO 14001: 2004	Sistema de gestão ambiental	2004
OHSAS 18001:1999	Sistema de saúde e segurança do trabalho	2006
FSC	Conselho de Manejo Florestal	2008

Quadro 16 - Certificações atribuídas à empresa B

As certificações da empresa indicam preocupação com seus sistemas de gestão, com a qualidade de seus produtos e serviços, com o meio ambiente, tanto pela certificação ISO 14001:2004 quanto pela certificação FSC e também com a saúde e segurança do trabalho, o que também favorece a empresa no mercado interno e externo.

Além dessas certificações, a empresa possui a *Carbon Footprint* e a certificação CERFLOR/ PEFC e está nos Índice de Sustentabilidade Empresarial da BOVESPA e no *Dow Jones Sustainability Indexes*. A empresa assume compromissos com a melhoria contínua da gestão socioambiental, dentre eles destacam-se:

- Pacto Empresarial pela Integridade e contra a Corrupção - Segue a Convenção da ONU contra a corrupção, o 10º princípio do Pacto Global e as diretrizes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE);
- Pacto pela Erradicação do Trabalho Escravo - Mantido pelo Instituto Ethos, pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) e pela ONG Repórter Brasil, tem como objetivo propor, a partir de ferramentas, que as empresas e a sociedade não comercializem produtos de origem de trabalho escravo;
- Selo Empresa Amiga da Criança - Concedido pela Fundação Abrinq, que protege os direitos da criança e do adolescente; e
- Lei Sarbanes-Oxley - Criada nos Estados Unidos em 2002 para assegurar a confiabilidade das demonstrações contábeis e financeiras das companhias listadas nas bolsas de valores daquele país.

Esses compromissos indicam a relação da empresa frente ao desenvolvimento econômico e os aspectos ambientais e sociais o que pode ser notado pela distribuição do investimento feito em 2008 na empresa: 54% em investimentos em expansão, 33% em manutenção de florestas, 6% em consórcio com outra empresa, 5% em manutenção, TI e outras e 2% em projetos de modernização.

A organização B apresenta uma conduta que leva em conta a responsabilidade com o meio ambiente e apresenta indicadores e ações significativas. A empresa gera 90% da sua energia utilizada nas próprias fábricas e possui um controle do balanço entre as emissões e seqüestro de carbono, o que é conhecido como pegada de carbono ou *carbon footprint*. Trata-se de uma certificação internacional que avalia a quantidade de emissão e seqüestro de gás carbônico enviado à atmosfera durante o processo de produção, apresentado uma quantia de 3,87 toneladas de CO₂ para cada tonelada de celulose produzida.

Para a empresa, a gestão ambiental é intrínseca à rotina de suas atividades. Existe uma política de incentivo às metas ambientais propostas que compõe o planejamento estratégico da organização. Essa política basicamente estabelece que o cumprimento dos objetivos de cunho ambiental, de saúde e segurança, de qualidade, produção e custos corresponde a 65% da remuneração variável.

Para a produção de papel, a empresa utiliza um processo de fabricação de circuito fechado antes do branqueamento, ou seja, até essa etapa da produção, toda água utilizada é reutilizada, o que representa uma significativa economia de água. Porém, para o branqueamento do papel que é comercializado no mercado nacional, existe a necessidade de utilização de água fora do circuito fechado, o que corresponde à uma utilização extra de água. Alguns dos principais investimentos tecnológicos de cunho ambiental são ilustrados no Quadro 17. Os procedimentos de P+L serão mencionados especificamente na seção 4.2.2.

Ações		Ano
Empresa original antes da fusão	Declaração Internacional sobre Produção Mais Limpa - Formaliza o compromisso com os seis princípios do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), que é a agência internacional que propõe passos globais para o desenvolvimento sustentável	2004
	Estação de tratamento de água utilizada no processo produtivo	2005
	New Generation Plantations Project (NGPP) – a empresa ingressou no projeto criado em 2007 pela World Wildlife Foundation (WWF) que envolve empresas e governos para avaliar e estabelecer os melhores conceitos e técnicas de manejo florestal, que integrem à atividade econômica da silvicultura, conservação da biodiversidade e atendimento à necessidades humanas	2007
	Estação de tratamento de efluentes decorrentes da produção antes de serem lançados nos corpos hídricos	2008
	Desmineralização - Extração dos mineiras da água que alimenta as caldeiras	2008
	Caldeira de biomassa - Geração de energia por meio da queima de cavaco e casca de madeira (biomassa)	2008
	Turbogerador - Geração de energia por meio do vapor produzido nas caldeiras de recuperação química e de biomassa	2008
NEA - Os núcleos de educação ambiental visam agregar valores e informações junto à prefeituras, secretarias e ONGs que possam contribuir para o aprimoramento das ações ambientais realizadas pela empresa	2009	
Pacto Global - Acordo internacional elaborado pela ONU, em busca do desenvolvimento sustentável, conforme proposta dos Oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio	2009	
Forest Footprint Disclosure (FFD) – <i>Forest Footprint</i> (pegada florestal) é o desmatamento causado direta ou indiretamente por uma empresa ou um produto. A empresa A participou da pesquisa que originou o primeiro relatório do <i>Forest Footprint Disclosure</i> (FFD)	2010	
Water Footprint Network – A empresa tornou-se membro do <i>Water Footprint Network</i> (WFN), buscando fortalecer seu compromisso com o desenvolvimento sustentável por meio da gestão estratégica e do uso racional da água baseada nas diretrizes do WFN	2010	

Quadro 17 - Tecnologias de cunho ambiental da empresa B

Pode-se observar ao analisar o Quadro 17, que a empresa desenvolve projetos de cunho ambiental, abrangendo as esferas regional, nacional e internacional, destacando-se a adesão ao programa de P+L, que será melhor analisado na seção 4.2.1.

A organização possui um comitê de sustentabilidade que define as diretrizes estratégicas de sustentabilidade para a empresa e um comitê interno de sustentabilidade que apresenta as diretrizes socioambientais para as operações da organização.

As responsabilidades de cunho ambiental são conduzidas por departamentos específicos para essa finalidade. Para a gestão ambiental nos processos produtivos, existe uma hierarquização que parte do Gerente Geral de Meio Ambiente Industrial, sob o conselho do presidente da empresa, continuando por gerentes de meio ambiente dentro de cada unidade fabril.

Existe um departamento específico para a gestão ambiental florestal, que se inicia com o Gerente de Meio Ambiente Florestal, sob o conselho do Diretor Florestal,

em que as responsabilidades e objetivos são comunicados para as unidades de produção da empresa, por meio de gerentes florestais que se situam em cada fábrica.

4.2.1 – Caracterização do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004

Possuindo um sistema de gestão ambiental já em funcionamento, a organização B procurou sua certificação pela norma ISO 14001:2004 utilizando uma consultoria interna para a adequação do SGA aos requisitos da norma, porém a operacionalização desse remanejamento foi realizada internamente, conseguindo a certificação em 2004, o que fazia parte dos objetivos da empresa.

Além da adequação do SGA e da adoção de procedimentos de P+L, a empresa procurou alcançar alguns objetivos específicos, que são:

- Governança - apoiada por comitês de sustentabilidade, utilizando o relatório anual de sustentabilidade como principal forma de divulgação de suas ações e resultados;
- Relacionamento com partes interessadas - Prevenção e redução de conflitos sociais e com as partes interessadas decorrentes de seus negócios;
- Fomento Florestal - Alinhamento dos programas visando a geração de benefícios econômicos, sociais e ambientais para os produtores e para a empresa;
- ONGs - Intensificar a relação com as organizações não governamentais parceiras da empresa; e
- Certificação - Conseguir a certificação pelo Conselho de Manejo Florestal (FSC) e pelo Sistema Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor/ PEFC) em todas as unidades de manejo florestal da empresa. O Quadro 18 apresenta a Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa.

Empresa B	
Política	<p>A empresa de produtos florestais renováveis e sustentáveis, desenvolvidas para a fabricação de celulose e papel, identifica e gerencia seus riscos do negócio, seus aspectos e impactos ao meio ambiente, à sociedade, à saúde e segurança dos profissionais e à qualidade de seus produtos e serviços, com o compromisso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atuar com ética e respeito às pessoas, aberta ao diálogo e em conformidade com as leis, normas e compromissos assumidos • Desdobrar as diretrizes estratégicas, de forma balanceada às necessidades e expectativas dos clientes, provedores, profissionais, sociedade, governos, acionistas e demais partes envolvidas • Construir relacionamentos duradouros com fornecedores e clientes selecionados, com demanda e oferta diferenciada de produtos, serviços e competências empresariais, com valor percebido • Assegurar a solidez e sustentabilidade do negócio, por meio do domínio e controle dos processos, atuando na prevenção e redução dos riscos de operação, dos impactos ambientais e sociais e de acordo com rigorosos critérios para a manutenção da saúde e da segurança, promovendo o desenvolvimento humano e social • Agir de forma empreendedora e inovadora, promovendo a melhoria contínua do modelo de gestão e dos processos, produtos e serviços • Garantir a excelência de suas práticas e resultados por meio da qualificação e valorização dos profissionais, união de esforços internos e externos e pelo exercício responsável da liderança
Missão e Valores	<p>Missão - desenvolver o negócio florestal renovável como fonte sustentável da vida Valores - Consolidar a floresta plantada como produtora de valor econômico. Gerar lucro admirado, associado à conservação ambiental, inclusão social e melhoria da qualidade de vida</p>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Solidez - buscar crescimento sustentável com geração de valor • Ética - atuar de forma responsável e transparente • Respeito - respeito às pessoas e disposição para aprender • Empreendedorismo - crescer com coragem para fazer, inovar e investir • União - o todo é mais forte

Quadro 18 - Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa B

A empresa desenvolveu uma planilha eletrônica de acesso a todos os funcionários, em que todos podem analisar e verificar as ações realizadas e os resultados obtidos pela empresa. A empresa obteve a certificação ISO 14001:2004 em 2004, o que proporcionou a verificação de alguns benefícios:

- Melhoria de sua imagem, porém a empresa a atribui apenas para o ano de 2004;
- Mudança da cultura organizacional;
- Ganhos financeiros para a empresa, decorrentes da redução da emissão de efluentes da produção;

- Melhoria no controle interno de emissões de efluentes hídricos, gasosos e sólidos;
- Auxílio nas certificações florestais; e
- Melhoria no controle e gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais da empresa.

A empresa identificou benefícios após a certificação pela norma ISO 14001:2004, porém, segundo o gerente de meio ambiente, esses índices quantitativos são frutos de todos os procedimentos ambientais adotados pela empresa. Dessa forma, os indicadores ambientais serão expostos na seção 4.2.2.

Segundo o gerente de meio ambiente e a auxiliar de meio ambiente da empresa B, toda mudança requer um esforço e quando se trata de mudar o cotidiano de uma organização de porte grande como ela, essa característica é acentuada. A cultura ambiental era disseminada na empresa antes mesmo da certificação ISO 14001:2004, mesmo pelo incentivo de ações de cunho ambiental que se encaixam nos moldes da P+L. Dessa forma, a empresa sofreu algumas dificuldades para adequar-se aos requisitos estabelecidos pela norma ISO 14001:2004 e, segundo o gerente ambiental da empresa, essas dificuldades não foram consideradas como obstáculos para a empresa, uma vez que não necessitaram de consultoria externa. Notou-se, no entanto um esforço e trabalho contínuos dentro da rotina de cada departamento e funcionário.

As duas principais dificuldades elencadas pelo departamento de gestão ambiental da empresa B foram: conseguir estabelecer mudança na cultura dos funcionários e resistência interna dos colaboradores. Essas duas dificuldades citadas representam a mesma coisa, ou seja, os funcionários apresentam uma resistência às mudanças de sua cultura e rotina diárias para adequarem-se aos preceitos estabelecidos pela norma ISO 14001:2004.

4.2.2 – Caracterização da Produção Mais Limpa da empresa B

A organização incentiva a adoção de procedimentos de P+L em todos os seus setores, estabelecendo macros objetivos divididos em rodadas de projetos. O Quadro 19

ilustra a metodologia utilizada para a implementação da P+L comparativamente com a metodologia proposta pelo UNEP.

Fases	Passos do UNEP	Caso B	Aplicação na empresa
Planejamento e organização	Comprometimento da gerência	✓	Iniciativa da direção
	Definição da equipe (Ecotime)	✓	Para cada projeto
	Formulação de objetivos e metas	✓	Para cada projeto
	Identificação de barreiras e soluções	✓	Brainstorming e banco de dados
Pré-avaliação	Elaboração do fluxograma de processo		Projetos independentes
	Avaliação das entradas e saídas	✓	Rotina
	Determinação dos focos da avaliação de Produção Mais Limpa	✓	Questionário de P+L
Avaliação	Balanco de material	✓	Planilha de Avaliação de Potencial P+L
	Avaliação das causas		
	Identificar oportunidades de P+L	✓	Brainstorming e banco de dados
	Seleção das oportunidades	✓	Brainstorming e banco de dados
Estudo da viabilidade	Avaliação preliminar		
	Avaliação técnica	✓	Análise da equipe
	Avaliação econômica	✓	Análise da equipe
	Avaliação ambiental	✓	Análise da equipe
	Seleção das oportunidades	✓	Brainstorming e banco de dados
Implementação	Plano de Produção Mais Limpa	✓	Rotina de implementação da empresa
	Implementação de oportunidades de produção mais limpa	✓	Rotina de implementação da empresa
	Monitoramento e Avaliação	✓	Análise da equipe
	Sustentação das atividades de produção mais limpa	✓	Análise da equipe

Quadro 19 - Relação entre os passos de implantação de P+L do UNEP e práticas da empresa B

O Quadro 19 mostra como é aplicada e metodologia de implementação de P+L da empresa B e a compara com o método proposto pelo UNEP. Nota-se que o caso B segue praticamente os mesmos passos estabelecidos, porém com algumas particularidades.

Em 2004 a empresa B assinou a Declaração Internacional de Produção Mais Limpa, confirmando assim o seu compromisso com as diretrizes estabelecidas pelo programa de P+L do UNEP. Cada rodada funciona sob um enfoque, como no exemplo citado pelo gerente de meio ambiente da empresa mencionando que em 2009 o foco da rodada de projetos de P+L foram resíduos sólidos no processo industrial e em 2010 foram para resíduos líquidos decorrentes da produção.

Na fase de Planejamento e Organização, basicamente todos os passos são seguidos de acordo com a metodologia proposta pelo UNEP. A iniciativa é da direção, sendo passada para toda a empresa, formando-se equipes responsáveis, após avaliação superior, pela implantação e acompanhamento de cada projeto, utilizando-se do *Brainstorming* como ferramenta de identificar as barreias e soluções para a implantação dos projetos.

Já na fase de Pré-avaliação, segundo o gerente de meio ambiente da empresa, todos os funcionários desde a linha de fábrica até a alta direção, são responsáveis pela verificação e proposta de projetos e procedimentos de P+L na empresa. Dessa forma, como se tratam de projetos independentes e sob supervisões distintas, a metodologia aplicada para cada um diferencia-se do método proposto pelo UNEP, em que cada projeto é implantado de maneira individual, não seguindo assim, um fluxograma unificado de processos.

Essa afirmação foi realizada pelo gerente de meio ambiente e notou-se que a empresa adota programa de conscientização ambiental que podem favorecer a iniciativa dos funcionários. Porém, sabe-se que essa realidade ainda é prematura na maioria das empresas e que a principal iniciativa é realizada de maneira verticalizada e de acordo com as prioridades da organização.

O resultado do balanço de material da fase de Avaliação é apresentado pela planilha que acompanha todo o sistema produtivo. Não é realizada a avaliação das causas, como sugere a metodologia do UNEP, são realizadas diretamente a identificação e seleção das oportunidades de P+L, segundo os dados da planilha e as decisões tomadas pela reunião da equipe responsável pelo processo que será implantado o projeto de P+L.

Não ocorre uma avaliação preliminar, pois já foi realizada na fase de Pré-avaliação, porém as avaliações técnica, econômica e ambiental são verificadas pela equipe do projeto, que por meio do *Brainstorming* seleciona as oportunidades de projetos de P+L.

Como existe uma cultura de P+L disseminada na empresa, o Plano e a Implementação das oportunidades de P+L são desenvolvidos rotineiramente na empresa, segundo as necessidades e oportunidades. O Monitoramento e a Sustentação das atividades de P+L, são feitos pela equipe responsável de cada projeto.

Dentre as rodadas de projetos e implementação de procedimentos de P+L em 2009, a empresa obteve resultados que são ilustrados pelo Quadro 20.

Local	Descrição do projeto	Benefício econômico	Benefício ambiental
Caldeira		R\$ 660.000,00	Redução da Geração de 30% - Resíduos Gerados no processo
Linha de Fibras C	Redução da Perda de Fibras	R\$ 680.000,00	Redução da Geração de Lodo Primário
Resíduos	Redução de 20% na geração de resíduos da caustificação em 2007	R\$ 329.000,00	<ul style="list-style-type: none"> •Redução da Geração Dregs+Gritz: 35%; •Redução da Geração Lama: 55%; •Reutilização da lama gerada: 50%; e •Reciclagem da lama gerada: 50%
ETE – Estação de tratamento de efluentes	Redução de 10% na geração de lodo biológico na ETE	R\$ 68.000,00/ano	<ul style="list-style-type: none"> •Redução da Geração Lodo biológico: 10%; •Redução das Limpezas da Torre de resfriamento: 50%; e •Redução no impacto no tratamento biológico: Intangível
Produção	Reutilização de produtos químicos da extração de celulose para preparação de madeira	R\$ 240.000,00	Reutilização da Água

Quadro 20 - Projetos de sucesso de P+L da empresa B

O Quadro 20 demonstra os benefícios econômicos e ambientais de alguns dos principais projetos de P+L que a empresa implantou em suas unidades produtivas. Vale lembrar que a organização B, incentiva a implementação de procedimentos de P+L a partir de um objetivo a ser seguido anualmente, ou seja, em um determinado ano, o foco para a P+L é em resíduos sólidos, em outro ano as ações são voltadas para os resíduos líquidos e assim por diante, embora, segundo o gerente de meio ambiente da empresa, todas ações ou oportunidades, mesmo que fora do escopo do ano, são sempre relatadas e discutidas.

Podem ser observados também na produção tais como otimização do tempo e dos recursos utilizados na produção, ambiente de produção mais limpo, com redução de odores e poluição, melhoria na qualidade de vida dos funcionários e incentivo à produção.

Verificando a implementação de alguns projetos de P+L e segundo os relatos do gerente de meio ambiente e da auxiliar de meio ambiente da empresa B, não houve significativas dificuldades para a implantação dos procedimentos de P+L, pois a iniciativa parte da direção e é propagada para toda a organização em seus diferentes níveis hierárquicos. Mesmo assim, segundo o gerente de meio ambiente da empresa B, existem algumas dificuldades:

- Econômica – altos custos de implementação e mão de obra cara; e
- Organizacional – perdas produtivas decorrentes de períodos de pausa na produção para a implementação de projetos e procedimentos de P+L.

4.2.3 – Convergências entre a Produção Mais Limpa e o Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004 na empresa B

O SGA da empresa foi certificado pela norma ISO 14001:2004 em 2004 e a implementação da P+L se iniciou em 2007. A estrutura realizada para atender as exigências da norma ISO 14001:2004 foi aproveitada em alguns projetos específicos de P+L, porém como o próprio gerente de meio ambiente afirma, cada projeto de P+L necessita de investimentos e/ou situação (oportunidade) específica.

Ainda segundo o gerente de meio ambiente e a auxiliar de meio ambiente da empresa B, a P+L contribui para atender alguns requisitos da norma ISO 14001:2004. Os requisitos gerais no aspecto de melhoria contínua, a política ambiental, os objetivos, metas e programa foram auxiliados pelo compromisso com a melhoria contínua, pelos objetivos e pelas metas propostas pela política da P+L, bem como na diminuição dos impactos ambientais decorrentes desse último instrumento. Esse fato corrobora o que foi dito na revisão teórica a respeito de terem a P+L e o SGA com base nesta norma requisitos comuns que os aproximam.

Já o requisito “aspectos ambientais” foi auxiliado pela identificação e melhoria do controle de aspectos e impactos ambientais feitos pela P+L, como por exemplo, a deposição correta de resíduos e os requisitos legais e outros na destinação correta de resíduos, após tratamento pela ETE.

O requisito “recursos, funções, responsabilidades e autoridades” foi beneficiado pela disseminação da cultura ambiental entre os funcionários e utilização de recursos mútuos e o controle operacional contribui para a verificação e acompanhamento dos resultados e indicadores auferidos pela P+L. Já o “monitoramento e medição” beneficiam no gerenciamento, visando a redução de emissão de poluição realizada pela P+L observando essa prática segundo o requisito da norma.

A P+L possui uma política voltada ao atendimento dos requisitos legais, tais como a redução de impactos ambientais, atendendo assim ao requisito da norma “avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros”. Isso também ocorre para os requisitos “não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva”, não como ferramenta, mas como correção de falhas nos processos que são consideradas não-conformidades e auditoria interna como demonstração de melhoria contínua.

4.3 - CASO C

Um grupo fundado nos Estados Unidos há mais de 100 anos, gera nesse país cerca de 79 mil empregos, chegando à um número global de vendas de US\$ 24 bilhões. Encontra-se no Brasil desde 1946 e já representa uma das principais subsidiárias do grupo. Dentre as duas unidades no país, ela emprega um número de 3.444 funcionários e apresentou um faturamento anual em 2009 de R\$2.034.442 bilhões. Com um leque de mais de 1.000 produtos básicos, seu portfólio estende-se com os seguimentos: industrial, elétrico e eletrônico, comunicação visual (impressão e comunicação), construção, manutenção, reparação automotiva, hospitalar, odontológico, cuidados pessoais, consumo (uso doméstico e de escritório), saúde ocupacional e segurança no trânsito.

Aproximadamente 70% dos produtos comercializados no Brasil são produzidos no próprio país, o que faz da unidade a mais produtiva do grupo mundial. Essa subsidiária fornece produtos para mais de 40 segmentos de mercado, espalhados em

todo mundo. Por razões particulares, a empresa não informou detalhadamente quais seus países consumidores, porém vale ressaltar que é uma quantidade muito grande.

A empresa C apresenta uma postura de sustentabilidade econômica, ambiental e social otimista, segundo suas ações e projetos. Em 2008 promoveu aproximadamente 140 mil horas de treinamento interno e foi considerada, nesse mesmo período, umas das 150 melhores empresas para se trabalhar, segundo o guia da Revista Exame, e o reconhecimento de empresa formadora de líderes, apresentando uma taxa de *turnover* (funcionários que deixam a empresa) de 6% ao ano.

A organização C no Brasil possui uma política importante de avaliação de desenvolvimento dos seus funcionários, o que contribui para o crescimento de sua equipe. A equipe de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) é composta por funcionários de alto nível de instrução, sendo que mais de 50% ainda estão em contato com o meio acadêmico.

Caracterizada como uma empresa de inovação, ela tem investido em produtos sustentáveis. No ano de 2008, a organização fez um investimento de R\$117,4 milhões, sendo desse montante: 50% investidos em projetos de crescimento, 40% na manutenção da produção e dos negócios e 10% em projetos estratégicos. Para o setor de P&D foram investidos, em 2008, aproximadamente R\$ 1,4 milhões. Em 2008 a organização C passou por um marco histórico, impulsionado pela preocupação com o meio ambiente e segurança, em que foram lançados alguns projetos:

- Cuidando do próximo – projeto de conscientização voltado para apoio mútuo entre os funcionários;
- Diretrizes para a sustentabilidade – promoção de um Fórum contanto com a presença de mais de 120 pessoas, disseminando e propagando os objetivos estratégicos de sustentabilidade da empresa;
- Prevenção e economia – Proposta para o programa de prevenção e redução à poluição, com a otimização da produção, gerando benefícios econômicos e ambientais. Esse programa foi criado em 1975 e segue as diretrizes da P+L, porém com metodologia e nomenclatura diferentes (esse projeto será denominado nesse trabalho de projeto, para manter em sigilo dados que possam revelar a identidade da empresa);

- Tapetes do bem – projeto de reciclagem dos tapetes utilizados nas fábricas da empresa; e
- Aposta em energias renováveis – incentivo e fornecimento de insumos e equipamentos para a geração de energia eólica, solar e de biocombustíveis.

Em 2008 a empresa C fez cerca de 5 mil vendas por mês, recebendo 9,5 mil ligações e 5,6 mil e-mails por mês de clientes. As principais certificações da empresa são apresentadas no Quadro 21.

Certificado	Objeto/ área de certificação	Ano
ISO 9001: 2008	Sistema de gestão da qualidade	2010
ISO 9001: 2008	Sistema de gestão da qualidade	2009
ISO 9001: 2008	Sistema de gestão da qualidade	2010
ISO 14001: 2004	Sistema de gestão ambiental	2009
ISO/IEC 17025: 2005	Requisitos gerais para competência de laboratórios de testes e calibração	2010
OHSAS 18001:1999	Sistema de saúde e segurança do trabalho	2009

Quadro 21 - Certificações atribuídas à empresa C

As certificações expostas no Quadro 21 são as últimas versões de cada norma, ou seja, a empresa já possuía essas certificações antes dos anos mencionados. A primeira certificação é para o escopo de *marketing*, *design*, produção, serviços e polímeros. A segunda certificação foi atribuída para manufatura e adesivos, revestimentos, químicos de proteção, surfactantes, químicos, monômeros, polímeros e químicos especiais.

Já a terceira certificação ISO 9001:2008 abrange o escopo de plásticos e borracha. A certificação ISO 14001:2004 foi atribuída ao escopo de manufatura de adesivos, químicos especiais de proteção, polímeros, monômeros e filmes e resinas especiais. A certificação ISO/IEC 17025:2005 é atribuída ao laboratório de testes químicos da empresa. A certificação OHSAS 18001:1999 abrange toda a linha de produção da empresa.

4.3.1 – Caracterização do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004

A empresa possui SGA mais abrangente que o sistema bom base na norma ISO 14001:2004, gerido por um gerente regional que responde ao conselho internacional. O

SGA da empresa, segundo a gerente de meio ambiente, é norteado por diretrizes de escopo mais amplo que os requisitos da norma ISO 14001:2004. A empresa C possui um Sistema de Gestão Integrado (SGI) certificado pelas normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999. O Quadro 22 ilustra a Política do SGI, a missão, os valores e os objetivos da empresa.

Empresa C	
Política	A empresa C está empenhada em atingir as metas estabelecidas aos seus produtos e processos, respeitando o meio-ambiente, saúde e segurança e na manutenção da segurança e saúde nos locais de trabalho. É política da empresa C fornecer um local de trabalho seguro e saudável para todos e minimizar o impacto dos seus processos de produção e produtos no meio-ambiente
Missão e Valores	<p>Missão – A empresa C é fundamentalmente uma companhia de base científica. Produzimos milhares de produtos imaginativos e somos líderes em números de mercados de atuação - de cuidados com a saúde e segurança no tráfego a produtos para escritório, abrasivos e adesivos. O sucesso da companhia começa com a habilidade de aplicar nossas tecnologias - freqüentemente por meio de combinações - em uma variedade infinita de necessidades dos nossos clientes. Obviamente, tudo isso é possível devido às pessoas da empresa C e ao seu compromisso único de tornar a vida das pessoas mais fácil e melhor no mundo todo</p> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agir com honestidade e integridade inflexíveis em tudo o que fazemos. • Satisfazer nossos clientes com tecnologias inovadoras e qualidade superior, valor e serviço • Oferecer retorno atraente aos investidores por meio de crescimento sustentável e global • Respeitar o ambiente físico e social no mundo todo • Desenvolver e reconhecer a diversidade de talentos, iniciativas e a liderança de nossos funcionários • Conquistar a admiração de todos os envolvidos com a empresa C em todo o mundo
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar aos que nelas atuam um local de trabalho seguro, saudável e com responsabilidade ambiental e social • Analisar seus processos para determinar seus impactos e riscos significativos, buscando solucionar problemas por meio da melhor tecnologia viável, tendo o compromisso com a melhoria contínua • Preservar sempre os recursos naturais, sendo pró-ativa, prevenindo e corrigindo poluição na fonte e trabalhando sempre na prevenção de lesões e doenças ocupacionais • Assegurar que nossas fábricas e produtos atendam toda a legislação municipal, estadual e federal e estejam em conformidade com outras obrigações aplicáveis. • Assistir, sempre que possível, as agências governamentais engajadas em atividades de Saúde, Segurança e Meio Ambiente • Treinar os funcionários para exercer seus deveres e responsabilidades, desenvolvendo programas que promovam o comprometimento de todos com esta política • Promover a Análise Crítica periódica desta política, bem como do Sistema de Gestão, responsabilizando a liderança pela priorização destas atividades

Quadro 22 - Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa C

Em 2009, a empresa C avaliou cerca de 1.100 produtos e 93 fornecedores sob requisitos em meio ambiente, saúde e segurança por meio de estudos de gerenciamento

de ciclo de vida do produto. Foram verificados aspectos desde a produção até o descarte final, sob os mesmos moldes do programa ACV (avaliação de ciclo de vida) do produto.

Como a empresa possui mais de 5 unidades produtivas no Brasil, cada filial possui um departamento específico de meio ambiente, sendo dirigidos pelos diretores industriais de cada e subseqüentemente pelo gerente de meio ambiente de cada unidade.

Motivada pelo acompanhamento de mercado no que se refere à certificação de seus sistemas de gestão, a empresa C iniciou a adequação de seus SGA aos requisitos da norma internacional ISO 14001:1996 em 2001. Não foi necessária a contratação de uma consultoria externa, uma vez que o SGA da empresa já era mais abrangente que o SGA da norma ISO 14001:1996, necessitando apenas de algumas adaptações, obtendo a certificação sob escopo geral no mesmo ano.

A organização possui um programa que será melhor detalhado na sessão 6.1.3.4, ao qual foi intitulado nesse trabalho de programa C. Esse programa, além de estar alinhado com a P+L, faz parte do SGA da empresa e por meio da consecução de projetos individuais, auferiu alguns benefícios à organização como. Os principais indicadores ambientais, que segundo a gerente de meio ambiente da empresa, podem ser relacionados ao SGA com base na norma ISO 14001:2004 são expostos na Figura 11.

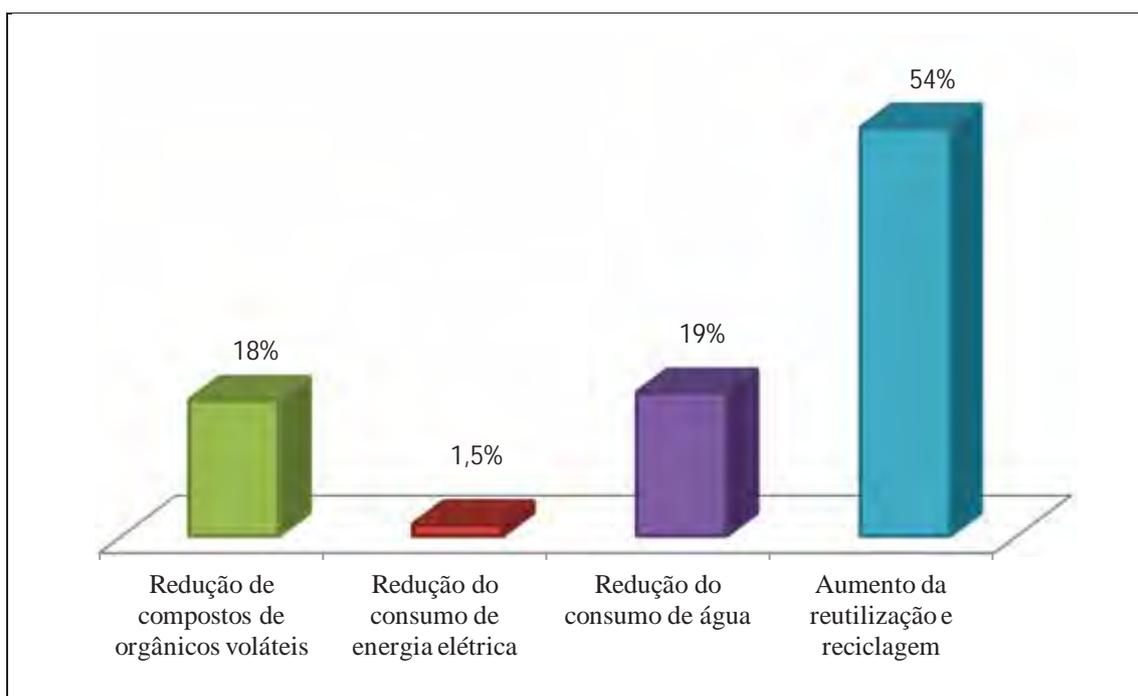


Figura 11 - Principais indicadores ambientais da empresa

Os indicadores ilustrados pela Figura 11 mostram que os programas ambientais adotados pela empresa, são eficientes para a conduta ambientalmente responsável dos negócios da empresa, atendendo assim, aos princípios do SGA com base na norma ISO 14001:2004. Além desses indicadores, cabe citar que a empresa conseguiu fazer uma economia de 400 toneladas de madeira de embalagens de transporte por ano e melhor gerenciamento da utilização de insumos para a produção, gerando ganhos econômicos e ambientais. Esses indicadores também são atribuídos ao programa de P+L da empresa.

Segundo a gerente de meio ambiente da organização C, pelo fato de a empresa já possuir anteriormente um SGA mais abrangente ao da norma ISO 14001:2004, não houve dificuldade significativa para a certificação, uma vez que todos os requisitos da norma internacional já eram atendidos pela empresa.

4.3.2 – Caracterização da Produção Mais Limpa da empresa C

A organização C desenvolveu em 2009 mais de 40 projetos C, que atendem aos requisitos da P+L, porém são denominados e executados com metodologia própria da empresa C. Para a empresa C, o projeto C existe isoladamente do SGA, embora esse sistema promova a conscientização e o comprometimento para criação e o desenvolvimento de idéias e projetos. Cada projeto é, na maioria das vezes, criado pelos próprios funcionários que executam os processos de manufatura e do chão de fábrica, seguindo critérios estabelecidos pela empresa para a sua criação.

A empresa não segue os passos propostos do UNEP, os projetos C objetivam como resultados os ganhos econômicos (prioridade para a empresa) e ganhos ambientais. A empresa propõe objetivos e metas e, por meio da análise das viabilidades, efetivam os resultados. A diretoria participa e incentiva os projetos C com premiações e determina as regras da competição, porém cada projeto deve partir de cada executor dos processos da empresa. Ao enxergarem as oportunidades ou em alguns poucos casos de *Staff*, que representa o pessoal designado para apoio, em que são estudadas oportunidades de melhorias para aplicação do projeto C, como por exemplo, na análise de ciclo de vida do produto. O Quadro 23 ilustra a metodologia utilizada para a implementação dos projetos C comparativamente com a metodologia proposta pelo UNEP.

Fases	Passos do UNEP	Caso C	Aplicação na empresa
Planejamento e organização	Comprometimento da gerência	✓	Propõe regras para incentivos e premiações
	Definição da equipe (Ecotime)	✓	Alguns poucos casos de <i>Staff</i>
	Formulação de objetivos e metas		
	Identificação de barreiras e soluções		
Pré-avaliação	Elaboração do fluxograma de processo		
	Avaliação das entradas e saídas	✓	Na rotina de cada funcionário, com exceção dos casos de <i>Staff</i>
	Determinação dos focos da avaliação de Produção Mais Limpa		
Avaliação	Balanço de material		
	Avaliação das causas		
	Identificar oportunidades de P+L	✓	Na rotina de cada funcionário, com exceção dos casos de <i>Staff</i> em que é aplicada a ACV e o Seis Sigma
	Seleção das oportunidades	✓	Segundo regras da empresa
Estudo da viabilidade	Avaliação preliminar		
	Avaliação técnica		
	Avaliação econômica	✓	Análise da equipe
	Avaliação ambiental		
	Seleção das oportunidades	✓	Na rotina de cada funcionário, com exceção dos casos de <i>Staff</i> em que é aplicada a ACV e o Seis Sigma
Implementação	Plano de Produção Mais Limpa	✓	Rotina de implementação da empresa
	Implementação de oportunidades de produção mais limpa	✓	Na rotina de cada funcionário, com exceção dos casos de <i>Staff</i> em que é aplicada a ACV e o Seis Sigma
	Monitoramento e Avaliação	✓	Cada equipe ou funcionário responsável por cada projeto
	Sustentação das atividades de produção mais limpa	✓	Cada equipe ou funcionário responsável por cada projeto

Quadro 23 - Relação entre os passos de implantação de P+L do UNEP e práticas da empresa C

Na fase de planejamento ilustrado no Quadro 23, nota-se que apenas dois passos propostos pelo UNEP são seguidos pela empresa. O Comprometimento da gerência é feito pela publicação dos direitos e deveres do programa que visa incentivar a prática de ações ambientais, que atendem aos requisitos da P+L. Existe um ecotime que tem como função atender alguns casos que necessitam de *Staff* (apoio), que são realizadas pela

equipe de meio ambiente, durante a ACV do produto e por meio do programa Seis Sigma. Nesta fase são identificadas algumas oportunidades específicas para a implantação de projetos C, mas de uma maneira geral, cada ação e projeto são propostos pelos funcionários que identificam as necessidades e possibilidades.

Para a fase de pré-avaliação, seguem-se apenas o passo de avaliação de entradas e saídas, que é feito durante toda a rotina da empresa, ou seja, cada funcionário, seguindo as regras estipuladas pela direção (Quadro 24), procura identificar oportunidades de melhorias no processo produtivo e no dia-a-dia da empresa, propondo assim as ações necessárias. Essa mesma situação é observada na fase de avaliação, durante os passos de identificação e seleção de oportunidades, seguindo também as regras propostas pela direção.

Desta mesma maneira é feito o estudo de viabilidade, que basicamente verifica a viabilidade econômica de cada proposto ou projeto, segundo as regras apresentadas no Quadro 24, estabelecendo-se assim, a seleção das oportunidades. Já na fase de implementação, a empresa segue exatamente a metodologia proposta pelo UNEP.

Cada passo é feito seguindo sempre as regras estipuladas pela direção e desenvolvidas por cada funcionário de cada setor, utilizando apenas em poucos casos a equipe de *Staff*. A seleção das oportunidades e critério básico determinado pela empresa para que os funcionários implantem o projeto C, podem ser verificados pelo Quadro 24.

Categorias	Critérios da categoria	Critérios gerais básicos
Inovação	<ul style="list-style-type: none"> •Ser original; e •Possuir desempenho técnico significativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retorno acima e/ou igual a \$1.000 e • Prevenção de poluição acima e/ou igual a 1.000 libras ou • Redução do consumo de energia e de emissões gasosas
<i>Green Step</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Possuir revisão completa da legislação; e •Demonstrar redução de emissão de efluentes durante a manufatura; ou •Apresentar redução de reclamações de clientes 	
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> •Reduzir ou eliminar as emissões tóxicas durante a manufatura, ou para o cliente; ou •Desenvolver novo produto que proteja os clientes de intoxicação. 	
Embalagens	<ul style="list-style-type: none"> •Incorporar benefícios de reuso e reciclagem para a embalagem do produto; ou •Reduzir a quantidade de embalagens para a necessidade do produto. 	
Logística	<ul style="list-style-type: none"> •Demonstrar melhoria na distribuição dos produtos. 	

Quadro 24 - Critérios para seleção de oportunidades de projetos C

Para que os projetos C possam ser implantados e participar da competição formalizada pela direção da empresa C, eles precisam apresentar um retorno de no mínimo R\$1.000,00 e prevenir a poluição de 1.000 libras ou apresentar potencial de redução de consumo de energia e de emissões gasosas.

Segundo a gerente de meio ambiente da empresa C, o SGA e os projetos C são independentes, embora alguns fatores e aspectos sejam convergentes, tais como a atribuição dos benefícios dos projetos C para o SGA e vice-versa, pois um instrumento estimula a prática do outro. Esses índices são resultados do grupo multinacional, para a empresa C do Brasil, alguns importantes projetos C foram desenvolvidos e seus principais resultados são demonstrados no Quadro 25.

Local	Descrição do projeto	Benefício econômico	Benefício ambiental
Processo de fabricação digital	Impressão em placas e outros por meio digital, eliminando 4 das 8 etapas da manufatura, sendo que 2 dessas 4 etapas, emitiam gases nocivos	Economia na utilização de gás natural (etapa do processo suprida) e otimização da produção	<ul style="list-style-type: none"> •Redução da emissão de gases estufantes; e •Econômica de energia;
Caixas de transporte	Troca das caixas de transporte de madeira não retornáveis por caixas metálicas retornáveis	Não informado	Redução de 400 toneladas de madeira por ano;
Redução de transporte interno	Redução de atividades logísticas desnecessárias e sem valores agregados	Economia de US\$ 26.600 por ano	Redução da utilização de combustíveis e emissão de gases (não quantificada)
Embalagens de papelão para polímeros	Substituição de embalagens de papelão para polímeros por embalagens realizadas do mesmo polímero, que é incorporado ao produto	Redução de 54% do custo das embalagens	Redução de deposição de 24,5 toneladas por ano de papelão
Esponja de limpeza	Criação de esponja de limpeza realizada com matéria natural e polímero reciclável	Não informado	<ul style="list-style-type: none"> •Redução de 44% na utilização de recursos; •Redução de 52% do uso de energia para a produção de esponjas; •Redução de 23% do uso de água na produção de esponjas; •Substituição em 42% de material de origem fóssil por fonte renovável; e •Aumento em quase 200% de reciclagem de material

Quadro 25 - Projetos de sucesso de P+L da empresa

Desde a implantação dos projetos C, que se iniciou em 1975, a empresa registra significativos números. Alguns resultados importantes para o grupo mundial foram:

- Cerca de 8 mil projetos implantados no grupo mundial distribuídos em todas as suas unidades;
- Cerca de 1.34 bilhões de quilos de poluição prevenidos com a execução dos projetos nas suas diversas unidades fabris; e
- Cerca de \$1,37 bilhões economizados.

Pelo fato de a empresa implantar somente projetos isolados que atendam aos critérios básicos apresentados no Quadro 26, a organização C não considera os entraves como dificuldades, porém não aplica os projetos quando encontra tais obstáculos.

Ao ser questionada sobre as dificuldades de diversas ordens, previstas pelo UNEP para a implantação da P+L, a gerente de meio ambiente relatou que as atividades de P+L não seguem os passos propostos pelo UNEP, objetivando sim benefícios ambientais e econômicos, porém para a implementação de cada projeto, faz-se necessário seguir as regras propostas pela empresa, que são apresentadas no Quadro 25. Dessa forma, as dificuldades enfrentadas, são para os casos que não atendam esse normativo interno.

4.3.3 – Convergências entre Produção Mais Limpa e o Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004

Na empresa C, a implantação dos projetos C iniciou-se antes da certificação do SGA pela norma ISO 14001:2004. Os investimentos feitos para os projetos C e para o SGA foram complementares nos aspectos de implementação de ações para a melhoria contínua dos processos e para o tratamento de aspectos e perigos eminentes.

A implantação dos projetos C contribuiu para atender alguns requisitos da norma ISO 14001:2004. A legislação vigente e o desenvolvimento de projetos de P+L contribuem para o atendimento dos requisitos legais e outros da norma. Já a competência, treinamento e conscientização foram auxiliados pela conscientização ambiental disseminada pela prática de projetos C e contribuíram para o atendimento da capacitação necessária da norma.

O monitoramento e medição exercidos com os projetos de P+L contribuíram para o gerenciamento dos aspectos ambientais e perigos previstos e o controle de

registros contribuíram para a comprovação de tratamento de aspectos e impactos ambientais e do compromisso com a melhoria contínua.

4.4 – CASO D

Um grupo empresarial industrial fundou a empresa D em 1984 para atuar no ramo de celulose, iniciando as suas atividades produtivas em 1986. Contando com 450 funcionários, situada no interior do estado de São Paulo, a organização D possui capacidade de produção de 240 mil toneladas por ano.

A organização não disponibilizou algumas informações, tais como faturamento e mercados consumidores externos. Porém cabe citar que é uma empresa de um grupo industrial de grande porte nacional.

A empresa D exporta cerca de 30% do total de sua produção. Há alguns anos a organização extraía a celulose de pinus, eucalipto e sisal, atualmente ela trabalha com celulose extraída de eucalipto.

Em 2010, a empresa disponibilizou cerca de 246 funcionários próprios na área de silvicultura, 472 na área de atividade industrial e 470 funcionários terceirizados na atividade silvicultural e 182 na atividade industrial.

Para essas equipes, foram promovidas 15,45 horas de treinamento/ano para a área de silvicultura e 36,55 horas de treinamento por ano para a área industrial. Foram investidos, desde 2002, mais de R\$ 100 milhões na área de meio ambiente. Demais investimentos não foram divulgados pela empresa.

Uma característica marcante da empresa D é que ela situa-se em um local onde não existe um curso d'água. Isso faz com que a toda água utilizada na produção seja paga e/ou reutilizada. A celulose é a matéria-bruta para a confecção de papéis, dentre os principais produtos de celulose da empresa D, destacam-se:

- Celulose de eucalipto branqueada – cartões, papel de escrita e impressão e papel sanitário, destinados ao mercado brasileiro e internacional; e
- Celulose de papel não branqueada – papéis para fórmica e base para papel carbono, destinado somente ao mercado brasileiro.

As principais certificações da empresa são ilustradas no Quadro 26.

Certificado	Objeto/ área de certificação	Ano
ISO 14001: 2004	Sistema de gestão ambiental	2009
FSC	Conselho de Manejo Florestal	2009

Quadro 26 - Certificações atribuídas à empresa D

As duas certificações apresentadas no Quadro 26 sugerem a postura da empresa frente a questão ambiental. A empresa apresenta o menor índice de consumo de água (24-26 m³/tonelada de celulose produzida) e de menor geração de efluentes (19-21 m³/tonelada de celulose produzida) do setor no Brasil. Ela recebeu o prêmio de 1° lugar no 3° Prêmio FIESP de conservação e reuso de água em 2008, para um programa de redução de consumo de água composto por sete projetos.

Dentre as tecnologias e ações de cunho ambiental realizadas pela empresa D desde 2002, as principais são apresentadas no Quadro 27.

Ações
Estação de Tratamento de Efluentes – com tratamento biológico e sistema de aeração mista
Oxidação a partir da coleta dos gases odoríferos resultantes da atividade industrial
Precipitadores eletrostáticos para remoção de material particulado nas caldeiras de recuperação e de leito fluidizado e no forno de cal
Gerenciamento e monitoramento das emissões sólidas, gasosas e líquidas
Reaproveitamento de resíduos como cal, lodo e cinzas da caldeira nas floretas
Política de segregação de resíduos, promovendo a sua coleta seletiva e a sua destinação correta
Brigada própria de incêndios, para plano de emergência
Programa de coleta seletiva disseminado em toda a organização

Quadro 27 - Tecnologias de cunho ambiental da empresa D

A empresa D em 1999 criou um grupo formado por funcionários e seus familiares, para a verificação de odores resultantes da produção da celulose. Segundo documento cedido pela empresa, a projeção de detecção desses odores está baixando significativamente e pode ser verificada pela Figura 12.

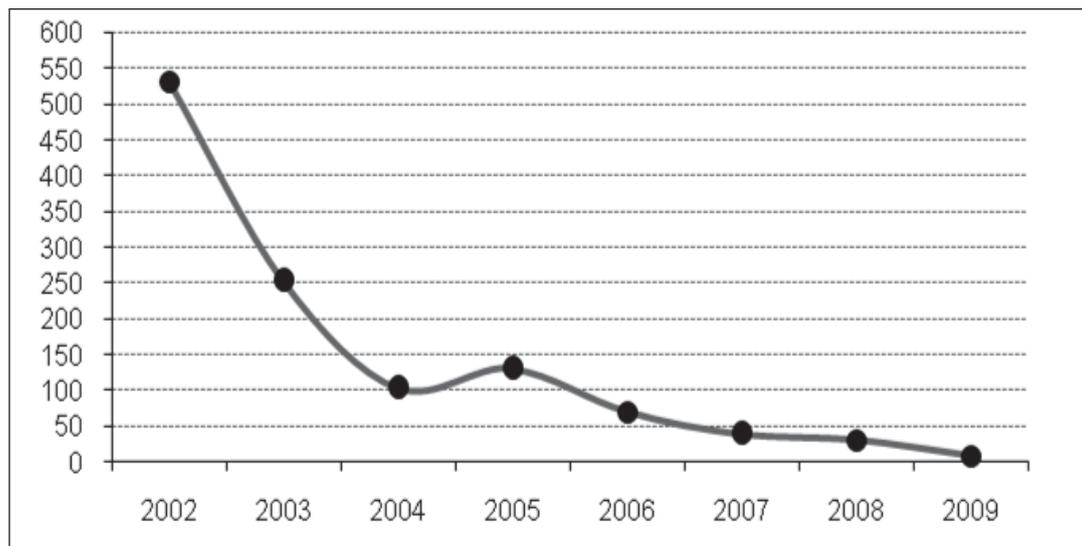


Figura 12 - Detecção de odores de acordo com o Grupo

Para a sua atividade florestal, a organização D desenvolveu um sistema de plantio e extração de madeira, respeitando a biodiversidade local, promovendo a limpeza e conservação das florestas, seguindo a política de seu Sistema de Gestão da Qualidade. O Plano de Gestão Ambiental da empresa, referente à sua atividade florestal é desenvolvido para metas de longo prazo e pode ser verificado pelo Quadro 28.

Linha de Ação	Programas	Subprogramas
Conservação de ecossistemas	Programa Plurianual de Conservação de Ecossistemas	Caracterização de Reservas (Componentes de flora e fauna)
		Aferição de mapas e reservas
		Levantamento Fitossociológico das Reservas
		Caracterização e monitoramento da Avifauna e Mastofauna como indicadores de conservação de ecossistemas
		Levantamento de áreas potenciais de reservas e corredores ecológicos
		Vigilância das unidades de manejo
		Placas educativas e de sinalização
	Programa plurianual de recuperação de áreas de reserva legal e preservação permanente	Regularização de áreas de reserva legal e preservação permanente
		Monitoramento de regeneração de Pinus e Eucalipto em áreas nativas
		Recuperação de APP's
Gestão de impactos	Gerenciamento de resíduos	Recuperação de reserva legal
		Coleta seletiva, armazenamento e destinação final
	Gestão de impactos ambientais	Identificação e análise de impactos ambientais
		Monitoramento dos impactos ambientais
		Recuperação de áreas degradadas por erosão
	Gerenciamento de produtos perigosos	Controle de produtos químicos, agrotóxicos, combustíveis e fósseis

Quadro 28 - Plano de Gestão Ambiental na atividade florestal da empresa D

A organização D possui auto-suficiência energética a partir a geração de energia realizada pela queima de biomassa restante de madeira pela caldeira. Existe um projeto de venda de energia excedente de 7 MW, suficiente para abastecer 25 mil casas.

Em 2006, a empresa recebeu a certificação FSC para o manejo de 17.000 ha, dentre os seus 44.734 ha, de floresta de eucalipto.

4.4.1 - Caracterização do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004

Seu SGA foi certificado pela norma ISO 14001:2004 em 2009, sob o escopo de projeto, desenvolvimento, produção e comercialização de celulose de eucalipto.

Segundo o gerente de meio ambiente, o SGA começou a ser adequado aos requisitos da norma ISO 14001:2004, utilizando um consultor autônomo por um período de 18 meses para assim, passar pela auditoria e receber a certificação do seu SGA.

A organização D é autosuficiente no consumo de energia por meio da queima de biomassa realizada na caldeira. Existe um projeto da empresa para a venda de energia excedente que será suficiente para abastecer 25 mil casas.

Embora a empresa ainda não possua as certificações de um Sistema de Gestão Integrado, ela possui o sistema. O Quadro 29 apresenta a Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa.

Empresa D	
Política	<p>A empresa D que se dedica à produção de celulose de eucalipto e outras celuloses especiais, se compromete em atuar de acordo com os seguintes princípios fundamentais:</p> <ul style="list-style-type: none"> •A promoção do desenvolvimento profissional e pessoal de nossos colaboradores pela capacitação, estímulo à criatividade e ao trabalho em equipe dentro de um ambiente sem preconceitos, saudável e seguro, onde se valoriza o dinamismo, a abertura para novas idéias e a busca de soluções simples e efetivas •O atendimento às necessidades de nossos clientes, buscando um padrão de excelência na qualidade de nossos produtos e a construção de relações duradouras, onde conseguimos agregar valor e nos posicionamos como parte integrante de seu sucesso •O respeito ao meio ambiente pelo uso sustentável dos recursos naturais, e pela prevenção, monitoramento e mitigação dos impactos ambientais adversos decorrentes de suas atividades •O atendimento aos requisitos legais, normas e outros compromissos assumidos formalmente pela empresa •O relacionamento ético com todos que diretamente ou indiretamente colaboram com nossas atividades, estabelecendo uma participação ativa no desenvolvimento das comunidades e setores nos quais atuamos, mantendo canais de comunicação abertos com todas as partes envolvidas.
Missão e Valores	<p>Missão - Produzir e comercializar celulose de mercado a partir de florestas plantadas, empregando processos sustentáveis, atendendo as necessidades de nossos clientes, gerando resultados para acionistas, colaboradores e comunidades onde estamos presentes</p> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Integridade – agir de forma reta, ética e transparente •Solidez – ser consistente e atuar com segurança e equilíbrio •Inovação – capaz de introduzir novas idéias e soluções •Simplicidade – valorizar idéias simples e práticas •Empreendedorismo – capacidade de identificar e implementar oportunidades •Valorização de pessoas – investir no desenvolvimento dos colaboradores respeitando a diversidade •Sustentabilidade – fazer hoje cuidando do futuro
Objetivos	<p>Ser uma empresa de celulose competitiva e reconhecida pela excelência de seus produtos e atendimento aos clientes</p>

Quadro 29 - Política de gestão integrada, a missão e os valores e também os objetivos da empresa D

Nota-se pelo Quadro 29, que a empresa possui princípios importantes de condutas de suas atividades produtivas que respeitam o meio ambiente, ressaltando-se sua atividade empresarial, que é responsável por grande incidência de impactos ambientais, tanto na extração da matéria-prima, como no processo de tratamento para o processo de produção.

O SGA da empresa possui departamento específico para finalidades ambientais, o organograma desse sistema pode ser verificado pela Figura 13.

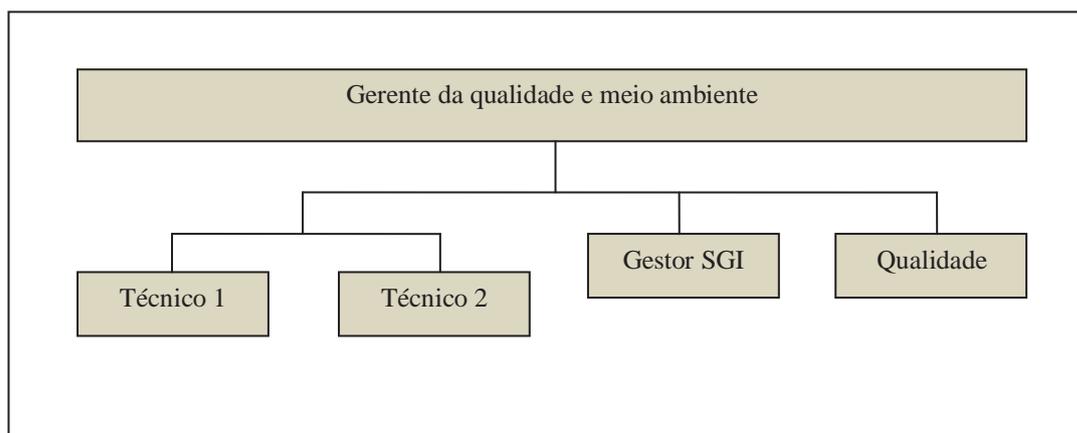


Figura 13 - Organograma do departamento ambiental da empresa

A Figura 13 mostra o organograma estabelecido do departamento ambiental e da qualidade da empresa. Acima do gerente, encontra-se o diretor industrial. Dessa forma, as atividades ligadas à gestão ambiental, são interligadas à atividade industrial, por meio de uma subposição hierárquica.

A empresa D reconhece benefícios auferidos à organização pelo SGA certificado pela norma ISO 14001:2004 aliado aos demais programas ambientais adotados pela empresa. A Figura 14 ilustra alguns dos principais indicadores ambientais da empresa até 2009.

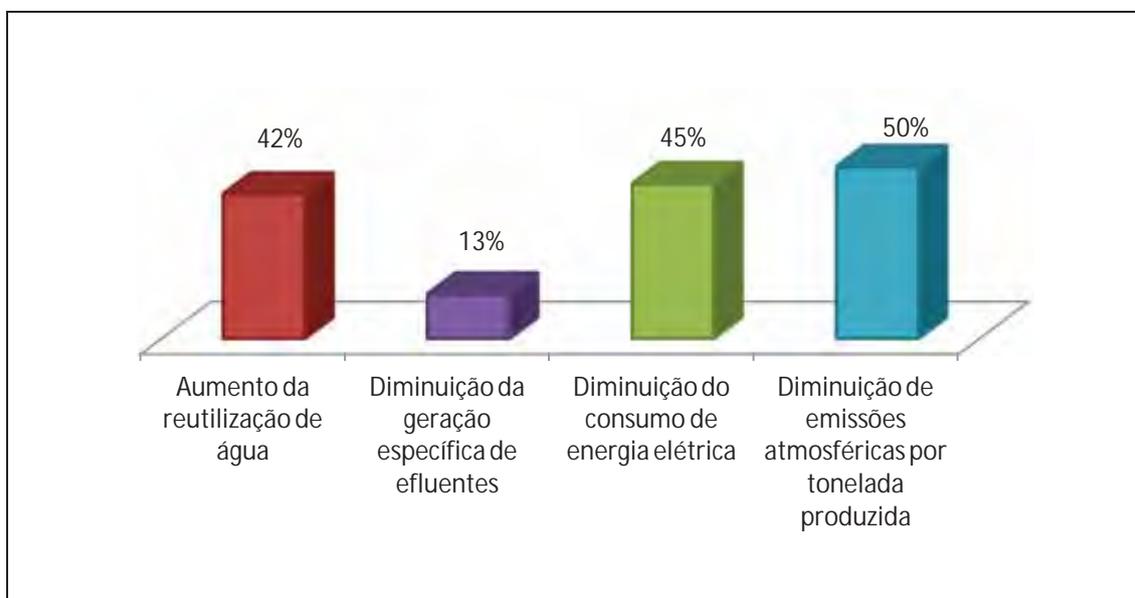


Figura 14 - Principais indicadores ambientais da empresa

Como já mencionado na seção 4.3, não existe cursos d'água nas imediações da empresa, o que estimula a reutilização de água, fato que levou a organização D a ser considerada como empresa do setor de celulose a utilizar menor quantidade de água.

Segundo o gerente de meio ambiente, a boa gestão dos recursos hídricos e o sistema de gestão ambiental promovem menor geração de efluentes, o que pode ser verificado pela Figura 14. Houve uma redução significativa na geração de resíduos até 2007, ocorrendo um crescimento de m³/ tonelada seca até 2009. Para isso a empresa D utiliza uma gestão de resíduos gerados na fábrica, por meio de critérios de coleta e destinação correta dos efluentes, além da utilização da ETE. Além desses benefícios citados, o SGA promove um melhor gerenciamento dos indicadores ambientais da empresa por meio de ações, tais como:

- Controle da emissão de gases de enxofre por meio forno de cal;
- Controle do consumo de água;
- Controle da emissão de material particulado da caldeira de leito fluidizado; e
- Controle da geração de resíduos sólidos.

Além desses, segundo o gerente de meio ambiente da empresa, o SGA com base na norma ISO 14001:2004 também gerou benefícios intangíveis à organização, dentre eles destacam-se:

- Aumento da conscientização ambiental dos funcionários da fábrica e da empresa como um todo;
- Demonstração às partes interessadas do comprometimento da empresa e de seus colaboradores com o meio ambiente; e
- Alinhamento da política de gestão ambiental com os valores da empresa: sustentabilidade e valorização das pessoas;

A empresa D já possuía um SGA estabelecido, porém foram necessárias adaptações aos requisitos da norma ISO 14001:2004. Merecem destaque como tais dificuldades os registros e documentos, pois estes antes da implantação dos preceitos da norma eram dispersos. Segundo o gerente de meio ambiente da organização D, algumas ações eram realizadas de forma espontânea no dia-a-dia da empresa, sem registros de documentação para as atividades. Com isso, não era possível verificar um parâmetro estabelecido, prejudicando principalmente a verificação de indicadores que estavam em conformidade ou não com os objetivos ambientais da empresa, principalmente no que se refere ao estabelecimento de parâmetros para a melhoria contínua.

4.4.2 – Caracterização da Produção Mais Limpa da empresa D

Segundo o gerente de meio ambiente, a empresa D implanta alguns procedimentos que estão em conformidade com as diretrizes da P+L, porém não assumem essa prática com tal nomenclatura, conforme ilustra o Quadro 30.

Fases	Passos do UNEP	Caso D	Aplicação na empresa
Planejamento e organização	Comprometimento da gerência	✓	Segundo política do SGA
	Definição da equipe (Ecotime)	✓	Responsabilidade de todos, porém sob coordenação da área ambiental
	Formulação de objetivos e metas	✓	Reuniões de análise crítica e definição da alta direção
	Identificação de barreiras e soluções	✓	Estudos da área ambiental
Pré-avaliação	Elaboração do fluxograma de processo	✓	Estudos da área ambiental
	Avaliação das entradas e saídas	✓	Estudos da área ambiental
	Determinação dos focos da avaliação de Produção Mais Limpa	✓	De acordo com a necessidade e viabilidade
Avaliação	Balço de material	✓	Estudos da área ambiental
	Avaliação das causas	✓	Estudos da área ambiental
	Identificar oportunidades de P+L	✓	Sim, antes é verificado se existe tecnologia e viabilidade
	Seleção das oportunidades	✓	De acordo com a necessidade e viabilidade
Estudo da viabilidade	Avaliação preliminar	✓	Estudos da área ambiental
	Avaliação técnica	✓	Estudos da área ambiental
	Avaliação econômica	✓	Estudos da área ambiental
	Avaliação ambiental	✓	Estudos da área ambiental
	Seleção das oportunidades		De acordo com a necessidade e viabilidade
Implementação	Plano de Produção Mais Limpa	✓	Segundo alta direção e estudos da área ambiental
	Implementação de oportunidades de produção mais limpa	✓	De acordo com a identificação e não da seleção
	Monitoramento e Avaliação	✓	Estudos da área ambiental
	Sustentação das atividades de produção mais limpa	✓	Estudos da área ambiental. Agregar oportunidades ao mesmo projeto

Quadro 30 - Relação entre os passos de implantação de P+L do UNEP e práticas da empresa D

Nota-se ao analisar o Quadro 30, que a empresa aplica grande parte dos passos estabelecidos pelo UNEP para a implementação da P+L, mesmo que não seguindo a metodologia e nomenclatura proposta. O comprometimento da gerência parte desde a Política de gestão integrada da empresa. Existe uma equipe ambiental determinada na empresa, que formula os objetivos e identifica as barreiras para a implementação de projetos de P+L, no entanto, a busca e a condução de ações de melhoria ambiental são de responsabilidade de todos os funcionários.

O gerente de meio ambiente alega que as práticas voltadas à prevenção à poluição, reciclagem e racionalização dos insumos de produção são inerentes à conduta da empresa, porém sem documentos formalizados de acordo com a proposta do UNEP para o programa de P+L.

Com isso, observa-se que a indústria D pratica a P+L, porém como não é signatária dessa estratégia, não segue formalmente os documentos necessários e requeridos pelo UNEP. Assim, observa-se que essa empresa possui potencial para suas práticas ambientais, porém de maneira informal, o que pode dificultar a melhoria contínua desses procedimentos.

Na fase de pré-avaliação, os passos de elaboração de fluxograma dos processos e de avaliação de entradas e saídas são feitos pelo ecotime. Já a determinação dos focos de avaliação de P+L pode ser realizada por todos e em todos os setores produtivos da empresa, de acordo com a necessidade e a identificação de oportunidades.

O balanço de material e a avaliação de entradas e saídas são feitos pelo ecotime, dessa forma a identificação de oportunidade fica centralizada na equipe. A identificação e seleção de oportunidades só são realizadas após a análise da viabilidade, sendo em ordem diferente da metodologia proposta pelo UNEP. A fase de estudo da viabilidade é realizada pelo ecotime, apresentando as informações necessárias para a alta direção.

Após o retorno da alta direção, o ecotime executa o planejamento de implementação de P+L, porém a implementação de oportunidades é realizada segundo a identificação e validação das opções.

O monitoramento e a sustentação das atividades ambientais são feitos pelo ecotime e é considerada muito importante pela empresa, pois significam oportunidades de melhorias importantes.

O Quadro 31 ilustra os principais projetos desenvolvidos pela empresa D e seus principais benefícios econômicos e ambientais. A empresa investiu cerca de R\$ 100 milhões desde 2002 em projetos de cunho ambiental.

Projeto	Descrição	Benefício econômico	Benefício ambiental
Reutilização de água	Troca de tambores rotativos para lavadores especiais. Reuso da água de resfriamento, das bombas de água de alimentação da caldeira de recuperação, o reuso de rejeitos da osmose reversa como parte do fornecimento de água industrial para a fábrica, o reuso de água e energia térmica produzidas no digestor na máquina secadora e a redução no consumo de água potável.	Não informado	Diminuição de 20% da captação de água e aumento de 40% da reutilização de água
Precipitadores eletrostáticos	Para coleta, tratamento, queima e controle de gases odoríferos e chaminés com controle online de saída dos gases	Não informado	Diminuição de mais de 0,20 Kg/ tonelada seca à atmosfera de enxofre reduzido total (ERT) de 2005 a 2009
Caldeira	Queima da biomassa excedente da produção de celulose para produção de energia	Não informado	Aumento de mais de 20% entre 2005 e 2009 de energia gerada e diminuição de mais de 400KWH/ tonelada seca ao ar de energia consumida

Quadro 31 - Projetos de sucesso de P+L da empresa D

Segundo o gerente de meio ambiente, não existem muitas dificuldades relevantes para a implementação de projetos de cunho ambiental na empresa. De uma maneira geral, existe a promoção dessa prática realizada pela alta direção e a disseminação dentre todos os funcionários, o que facilita bastante as práticas ambientais. Cabe ressaltar que esses benefícios são resultados também do SGA e que, muitas vezes são medidos de juntos, ou seja, são promovidos pela P+L e pelo SGA.

Mesmo com essa declaração realizada pelo gerente, o que pôde ser observado na análise dos projetos de P+L e processos produtivos, é que existem significativas oportunidades para melhorias ambientais na indústria, o que representa uma contradição à afirmação de não existirem dificuldades relevantes para a implantação de P+L na organização.

No entanto, existem alguns entraves que podem ser considerados de diferentes ordens, tais como:

- Econômica – Quando não são projetos auto-suficientes, existe falta de financiamentos acessíveis para a implementação das práticas ambientais; e
- Governamental – O SGA auxilia muito nessa parte, porém ainda nota-se falta de incentivo governamental.

4.4.3 – Convergências entre Produção Mais Limpa e o Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004

Os projetos ambientais desenvolvidos pela empresa D se iniciaram antes da certificação de seu SGA com base na norma ISO 14001:2004 e os investimentos feitos para esses projetos não serviram para o atendimento aos requisitos da norma ISO 14001:2004, conforme relata o gerente de meio ambiente.

A adoção desses projetos contribui para o atendimento de alguns requisitos da norma ISO 14001:2004. Alguns projetos de P+L com objetivos de prevenção à poluição e no monitoramento ambiental atendem à política ambiental. A solução de problemas que são identificados como aspectos e impactos ambientais contribuem para o requisito aspectos ambientais da norma.

Os projetos são analisados de acordo com a legislação, órgãos ambientais, resoluções entre outros, estando assim, em conformidade com os requisitos legais e outros. Alguns objetivos como redução da utilização de energia e redução do consumo de água, são comuns aos programas ambientais e à ISO 14001:2004, auxiliando assim, no atendimento do requisito objetivos, metas e programas.

Os projetos são monitorados, observando-se perdas e ganhos, o que contribui significativamente para o monitoramento e medição do SGA. Já existia um consenso da alta direção e isso contribuiu para o SGA atender os requisitos da norma, porém essa análise tornou-se específica e formalizada após a certificação, o que auxiliou na análise crítica pela direção.

Assim, foi possível considerar que a P+L está sendo incorporada na estratégia do SGA da empresa, ou seja, o sistema de gestão controla as práticas e os projetos de P+L, bem como seu planejamento e sua aplicação.

4.5 – ANÁLISE CRUZADA DOS CASOS

As quatro empresas estudadas na pesquisa qualitativa são do ramo industrial e possuem departamentos específicos para a internalização da questão ambiental ao ambiente empresarial como um todo, estruturados por cargos e funções específicas, conforme observa-se na análise de cada caso nesse capítulo do trabalho.

Em todos as indústrias existem departamentos liderados por gerentes de meio ambiente ou de sistema de gestão integrada, que se reportam diretamente ao diretor industrial de cada empresa.

Além disso, as quatro organizações são de grande porte, tanto no aspecto de faturamento, quanto ao número de funcionários empregados, além de possuírem a certificação ISO 14001:2004 e adotarem procedimentos de P+L. Dessa forma, a análise cruzada dos casos torna-se apropriada, por ser realizada entre empresas com características importantes similares.

Uma questão importante e comum às quatro indústrias é que todas possuíam SGA implementado e em funcionamento antes da certificação ISO 14001:2004. Com isso e segundo os gerentes de meio ambiente das empresas, notou-se ausência de significativas dificuldades para a certificação em todas as empresas estudadas.

Apesar de todas as empresas pesquisadas possuírem SGA baseados na ISO 14000:2004 certificados, a motivação para obterem a certificação foi uma questão de adequação ao mercado, pois possuíam eficientes SGAs em funcionamento que são mais abrangentes que o proposto pela norma ISO 14001:2004.

Dessa forma, as dificuldades observadas na pesquisa qualitativa para a certificação ISO 14001:2004, foram adequar-se à documentação e à rotina padronizada de trabalho exigida pela norma.

Com exceção da empresa B, as demais organizações não se declararam signatárias oficiais do programa de P+L proposto pelo UNEP, buscando a adoção de procedimentos que promovam benefícios ambientais e principalmente econômicos. A empresa B assume oficialmente ser seguidora do programa de P+L, porém mesmo assim, não segue exatamente todos os passos propostos pelo UNEP.

A empresa A, que alega não seguir a metodologia de P+L proposta pelo UNEP, porém adota tais procedimentos, segue 13 dos 20 passos propostos pelo UNEP.

Além de alguns passos propostos pelo UNEP serem repetitivos, a empresa utiliza o programa Seis Sigma e a ferramenta *Benchmarking* no seu processo produtivo sob tutela do departamento de meio ambiente, otimizando assim, alguns desses passos, porém provendo resultados satisfatórios em termos ambientais e econômicos, como pôde ser observado na seção 4.1.2.

Desde o início da implantação desses procedimentos, a empresa A já obteve, em seus principais programas, uma economia de mais de R\$2.300.000,00 além dos não mensurados e também ganhos ambientais, conforme mostra o Quadro 13.

Já a empresa B, que é oficialmente seguidora do programa, segue 18 passos dos propostos pelo UNEP, com exceção do fluxograma do processo, pois cada projeto é feito de maneira isolada e da avaliação preliminar, pois efetua as demais avaliações. Foi somada, na empresa B, uma quantia na ordem de R\$1.977.000,00 e uma redução relevante no descarte de resíduos e um aumento na reutilização de matéria-prima e de recursos naturais, promovendo benefícios ambientais.

Existe um regulamento interno para a empresa C (Quadro 25) que demonstra quais os direitos e deveres para a implementação de programas de P+L, incentivada por uma competição que premia as melhores práticas. Os principais focos para a empresa são a viabilidade e o retorno financeiro, que também promovem ganhos ambientais, mesmo que indiretamente. Com isso, a empresa segue 11 dos passos propostos pelo UNEP, caracterizando a P+L com um instrumento particular na empresa.

A organização C informou significativos benefícios ambientais, porém em ordem percentual, ou seja, mensurou porcentagens de economia financeira e ganhos ambientais com a reutilização de matéria-prima, minimizando custos com a compra de novos insumos e a prevenção à deposição de resíduos produtivos.

A indústria D utiliza 19 passos propostos pelo UNEP, caracterizando-se como a empresa que mais assume tais etapas dentre a amostra da pesquisa. O plano de P+L não é executado conforme a necessidade verificada pela linha de produção, como ocorre nas demais empresas. Esse planejamento foi desenvolvido pela alta direção e passado para os demais níveis da organização, sendo assim implementado pela produção.

Não foram informados quantitativamente os benefícios econômicos gerados pela P+L na empresa D, porém, segundo o gerente de meio ambiente, esses indicadores são

significativos, uma vez que cada projeto de P+L só pode ser implementado, segundo o seu retorno financeiro que é avaliado pela alta direção. Além disso, conforme mostra o Quadro 32, foram identificados relevantes ganhos ambientais com a prática das ações de P+L.

Notou-se que todas as empresas estudadas possuem um SGI, porém a empresa A e B não possuem a certificação OHSAS 18001:1999. A organização A utiliza o VerificAr como um sistema que integra os demais sistemas de gestão e a empresa B também possui um SGI, embora sem todas as certificações. De uma maneira geral, observa-se nas empresas adotam um SGI e incorporam de maneira satisfatória a meio ambiente em suas Políticas de SGI. Com valores e objetivos que incluem o meio ambiente em suas prioridades.

As quatro empresas possuem indicadores ambientais mensurados e quantificados, utilizando-se de monitoramento criterioso como forma de identificar oportunidades e praticar o princípio da melhoria contínua. Nota-se nos estudos de caso, ao passo que já possuíam SGAs em funcionamento antes da certificação ISO 14001:2004, além de procedimentos ambientais, que os benefícios ambientais não podem ser considerados exclusivamente provenientes do SGA com base na norma ISO 14001:2004 (Quadro 32) e nem da P+L (citados em cada caso isoladamente). Eles são considerados como conseqüências das práticas de cunho ambiental realizadas como um todo.

Benefícios	Empresas			
	1	2	3	4
Melhoria da imagem da empresa	✓			
Minimização dos impactos ambientais	✓	✓	✓	✓
Redução dos custos de produção	✓	✓		
Agregação de valores aos resíduos	✓	✓		
Melhoria na cultura organizacional sobre o meio ambiente	✓	✓		✓
Minimização de custos e passivos ambientais	✓			
Melhoria da comunicação com a sociedade	✓			✓
Melhoria no controle e gerenciamento da poluição		✓	✓	✓
Auxílio em demais certificações da empresa		✓		
Redução na utilização de matéria-prima		✓	✓	✓
Melhoria no acesso/relacionamento com fornecedores				
Melhoria no controle de documentos e processos				

Quadro 32 - Principais benefícios auferidos às organizações pelo SGA com base na norma ISO 14001

Os benefícios mencionados no Quadro 32 são previstos na revisão bibliográfica. Uma questão importante é que tais indicadores são interligados, como por exemplo, a redução dos custos de produção e a agregação de valores aos resíduos; a melhoria no controle e gerenciamento da poluição e a minimização de impactos ambientais e a melhoria da imagem da empresa com a melhoria da comunicação da empresa com a sociedade.

O Quadro 33 ilustra as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas para a certificação ISO 14001.

Dificuldades	Empresas			
	1	2	3	4
Resistência interna dos funcionários	✓	✓		
Falta de comprometimento da alta direção				
Excessiva burocratização da ISO				
Investimentos insuficientes para adequação à norma				
Falta de conhecimento sobre a norma				
Adequação à documentação e registros				✓

Quadro 33 - Principais dificuldades enfrentadas pelas empresas para a certificação ISO 14001

Observa-se que as empresas 1 e 2 tiveram dificuldades na adaptação da cultura organizacional e dos procedimentos aos requisitos da norma, o que gerou resistência dentre os funcionários, porém levou pouco tempo para que essa dificuldade fosse suprida.

A organização 4 confirmou que observou a adequação aos requisitos de documentação e registros da norma como uma dificuldade enfrentada, o que também foi notada pela empresa 5, que também afirmou ter dificuldades com a resistência interna dos funcionários e com a excessiva burocratização da norma.

Todas as empresas estudadas possuem um Sistema de Gestão Integrado (SGI) que aborda os demais sistemas de gestão da empresa ao SGA com base na norma ISO 14001, incluindo Política do SGA, assim como metas, valores, manuais e objetivos.

Essas dificuldades estão interligadas de certa forma, uma vez que representam adequação do SGA das empresas aos requisitos específicos da norma. Em todas as empresas observou-se essas dificuldades em pequenas escala de amplitude, já que todas elas possuíam um SGA previamente instalado antes da certificação ISO 14001:2004, sendo necessárias apenas pequenas adaptações para atenderem aos requisitos da norma.

Observou-se uma quantidade pequena de dificuldades para a certificação ISO 14001:2004. Com isso, pode-se considerar a possibilidade de omissão de informações que traduzam a real situação das empresas durante os processos de certificação do SGA pela norma.

O Quadro 34 ilustra as compatibilidades pesquisadas nas empresas, entre o SGA com base na norma ISO 14001:2004 e a P+L.

Requisitos da norma ISO 14001:2004	Empresas			
	1	2	3	4
Requisitos gerais	✓	✓	✓	
Política ambiental	✓	✓		✓
Aspectos ambientais	✓	✓	✓	✓
Requisitos legais e outros		✓	✓	✓
Objetivos, metas e programas	✓	✓		✓
Recursos, funções, responsabilidade e autoridades	✓	✓		
Competência, treinamento e conscientização	✓		✓	
Comunicação				
Documentação				
Controle de documentos				
Controle operacional	✓	✓		
Preparação e resposta a emergências				
Monitoramento e medição	✓	✓	✓	✓
Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros		✓		
Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva		✓		
Controle de registros	✓		✓	
Auditoria interna		✓		
Análise crítica pela direção				✓

Quadro 34 - Compatibilidades entre os requisitos da norma ISO 14001:2004 e a P+L nas empresas

Pela análise qualitativa dos estudos de caso, ilustrada pelo Quadro 34, com base nas entrevistas, análise de documentos e dos processos das empresas, foi possível observar compatibilidades entre o SGA com base na norma ISO 14001:2004 e a P+L. Porém, notou-se também a falta de similaridades entre o sistema de gestão e a estratégia de produção, o que não pôde ser considerado como um antagonismo, pois embora eles não sejam compatíveis, eles não são contrários. Sendo assim, foi possível identificar apenas as convergências.

O SGA da empresa A foi implantado antes do programa A1 e, segundo a gerente de meio ambiente da organização 1, o SGA anterior ao SGA com base na norma ISO 14001:2004, estimula a conscientização ambiental em toda a empresa, o que incentiva a adoção de projetos A1. Os requisitos gerais propostos pela norma ISO 14001:2004, no aspecto de melhoria contínua são atendidos, na maioria das vezes, pela prática dos

projetos do programa A1 e a política ambiental e aspectos ambientais, na identificação e caracterização de aspectos e impactos ambientais significativos e não significativos decorrentes da atividade produtiva da empresa A.

Os objetivos estabelecidos para a implantação de projeto A1 são consonantes com os objetivos, metas e programas propostos pela norma ISO 14001:2004, tais como prevenção à poluição, reciclagem e gerenciamento dos insumos de produção. Os recursos humanos e financeiros aplicados nos projetos A1 atendem algumas exigências e necessidades de funcionários do SGA baseado na norma ISO 14001:2004. Além disso, alguns treinamentos utilizados para o A1 atendem a necessidade de capacitação para o SGA, principalmente no que se refere à conscientização ambiental dos funcionários, atendendo assim, ao requisito da norma ISO 14001:2004 competência, treinamento e conscientização. Quando o foco do A1 está de acordo com os objetivos do SGA da norma ISO 14001:2004, o controle operacional é utilizado simultaneamente e alguns registros de gerenciamento de emissões de efluentes, respondendo ao controle de registros determinado pela norma ISO 14001:2004.

Segundo a gerente de meio ambiente da empresa 1, a documentação, a comunicação, o controle de documentos e a preparação a respostas e emergências do SGA com base na norma ISO 14001:2004 são totalmente específicos para a norma, ou seja, são totalmente diferentes e independentes dos programas de P+L.

O SGA da empresa 2 foi certificado pela norma ISO 14001:2004 em 2004 e a implementação da P+L se iniciou em 2007. A estrutura desenvolvida para atender as exigências da norma ISO 14001:2004 foi aproveitada em alguns projetos específicos de P+L, porém como o próprio gerente de meio ambiente afirma, cada projeto de P+L necessita de investimentos e/ou situação (oportunidade) específica. Ainda segundo o gerente de meio ambiente e a auxiliar de meio ambiente da empresa 2, a P+L na organização, contribui para atender alguns requisitos da norma ISO 14001:2004. Os requisitos gerais no aspecto de melhoria contínua e a política ambiental e também os objetivos, metas e programa contribuem ao seguir o compromisso com a melhoria contínua, cumprir objetivos e metas propostas pela política, bem como na diminuição dos impactos ambientais.

Já o requisito “aspectos ambientais” contribui na identificação e melhoria do controle de aspectos e impactos ambientais, como por exemplo, a deposição correta de

resíduos e os requisitos legais e outros na destinação correta de resíduos, após tratamento pela ETE. O requisito “recursos, funções, responsabilidades e autoridades” auxiliam na disseminação da cultura ambiental entre os funcionários e utilização de recursos mútuos e o controle operacional contribui para a verificação e acompanhamento dos resultados e indicadores. Já o “monitoramento e medição” beneficiam no gerenciamento, visando a redução de emissão de poluição realizada pela P+L observando essa prática segundo o requisito da norma.

A P+L possui uma política voltada ao atendimento dos requisitos legais, tais como a redução de impactos ambientais, atendendo assim ao requisito da norma “avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros”. Isso também ocorre para os requisitos “não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva”, não como ferramenta, mas como correção de falhas nos processos que são consideradas não-conformidades e auditoria interna como demonstração de melhoria contínua.

Para o gerente de meio ambiente da empresa 2, a “preparação para respostas e emergências”, o “controle de registros” e a “análise crítica da direção” são totalmente distintos das ações realizadas para a P+L, não representando assim, compatibilidades entre a norma ISO 14001:2004 e a P+L.

Na empresa 3, a implantação dos projetos C iniciou-se antes da certificação do SGA pela norma ISO 14001:2004. Os investimentos para os projetos C e para o SGA foram complementares nos aspectos de implementação de ações para a melhoria contínua dos processos e para o tratamento de aspectos e perigos eminentes.

A implantação dos projetos C contribuiu para atender alguns requisitos da norma ISO 14001:2004. Para os requisitos legais e outros no atendimento à demanda dos requisitos legais da P+L que atendem à norma.

Já a “competência, treinamento e conscientização” auxiliaram na conscientização ambiental disseminada pela prática de projetos de P+L da indústria C e contribuíram para o atendimento da capacitação necessária da norma. O “monitoramento e medição” contribuíram para o gerenciamento dos aspectos ambientais e perigos previstos e o controle de registros para a comprovação de tratamento de aspectos e impactos ambientais e do compromisso com a melhoria contínua.

Na empresa 3 observaram-se poucas compatibilidades entre os requisitos da norma ISO 14001:2004 e a P+L. Segundo a gerente de meio ambiente da organização, os “objetivos, metas e programas”, os “recursos, funções, responsabilidade e autoridades”, a “comunicação”, a “documentação”, o “controle de documentos”, o “controle operacional”, a “preparação e resposta a emergência”, as “não conformidades” e a “análise crítica da direção” são itens exclusivos da norma ISO 14001:2004. Assim, não são aplicados e/ou utilizados nos programas de P+L na empresa.

Os projetos ambientais desenvolvidos pela empresa 4 se iniciaram antes da certificação ISO 14001:2004 e os investimentos para esses projetos não serviram para o atendimento aos requisitos da norma ISO 14001:2004, conforme relata o gerente de meio ambiente.

A implantação desses projetos contribui para o atendimento de alguns requisitos da norma ISO 14001:2004. Alguns projetos de P+L com objetivos de prevenção à poluição e no monitoramento ambiental atendem à política ambiental. A solução de problemas, que são identificados como aspectos e impactos ambientais, contribui para o requisito aspectos ambientais da norma. Os projetos são analisados de acordo com a legislação, órgãos ambientais, resoluções entre outros, estando assim, em conformidade com os requisitos legais e outros. Alguns objetivos como redução da utilização de energia e redução do consumo de água, são comuns aos programas ambientais e à ISO 14001:2004, auxiliando assim, no atendimento do requisito “objetivos, metas e programas”.

Os projetos são monitorados, observando-se perdas e ganhos ambientais e econômicos, o que contribui significativamente para o monitoramento e medição do SGA. Já existia um consenso da alta direção, isso contribuiu para o SGA atender os requisitos da norma, porém essa análise tornou-se específica e formalizada após a certificação, o que auxiliou na análise crítica pela direção.

Na empresa 4, observou-se apenas que o controle de documentos, a preparação para respostas a emergências e o processo de auditoria interna são totalmente exclusivos do SGA com base na norma ISO 14001:2004, não sendo similares à P+L.

5. PESQUISA QUANTITATIVA

Este capítulo é composto pelas análises quantitativas realizadas na *survey* do presente trabalho. Ele iniciado pela caracterização geral das empresas, seguindo para as análises de médias, modas e desvios padrão dos blocos de questões dos questionários.

As análises que não apresentaram relações estatisticamente significativas, segundo a aplicação do teste T para cada caso, não foram expostas para não atrapalhar as principais análises e demonstrações de informações que tiveram resultados estatisticamente significativos.

Os questionários foram enviados para 195 indústrias no início de janeiro de 2011. No início de julho obteve-se um retorno de 52 respostas, representando uma taxa de 26,67%.

Após esta etapa, é exposto o resultado da matriz de correlação entre dois blocos de questões que tiveram como objetivos verificar a compatibilidade da P+L para o cumprimento dos requisitos da norma ISO 14001:2004 e da norma para a P+L.

Por fim, elaborou-se uma análise de *cluster* com o objetivo de identificar similaridades entre conjuntos de empresas dentro da amostra da pesquisa.

Nesta seção, serão apresentadas informações a respeito dos respondentes e das empresas que compuseram a amostra da pesquisa quantitativa. Inicialmente serão abordados os perfis dos respondentes dessas organizações.

Algumas empresas, segundo as análises dos estudos de caso da pesquisa, adotam procedimentos de P+L porém não as denominam sob essa nomenclatura. Sendo assim, o questionário citou essa prática como ações ambientais e explicou e especificou cada procedimento, com a finalidade de investigar a real adoção ou não por parte das empresas.

A Figura 15 ilustra o panorama geral do nível de escolaridade dos respondentes apresentando os valores absolutos e suas porcentagens.

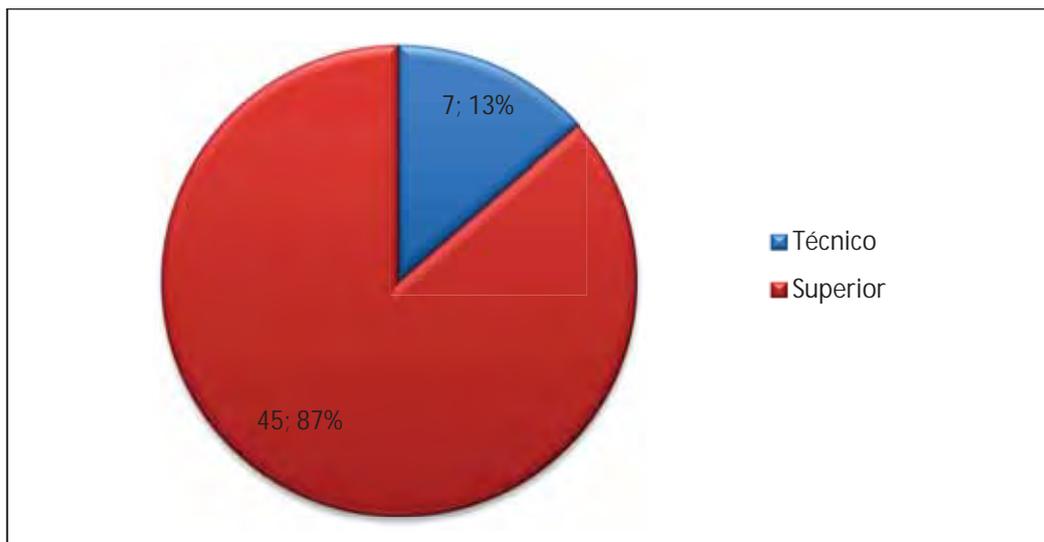


Figura 15 - Nível de escolaridade dos respondentes

Pela Figura 15, nota-se que a grande maioria dos funcionários que responderam os questionários possui nível superior de escolaridade. Pode-se considerar assim, que as empresas, de uma maneira geral, exigem formação superior para os gestores de meio ambiente. Para esse cargo geralmente atribui-se a nomenclatura de RD. A Figura 16 ilustra o tempo de formação dos respondentes.

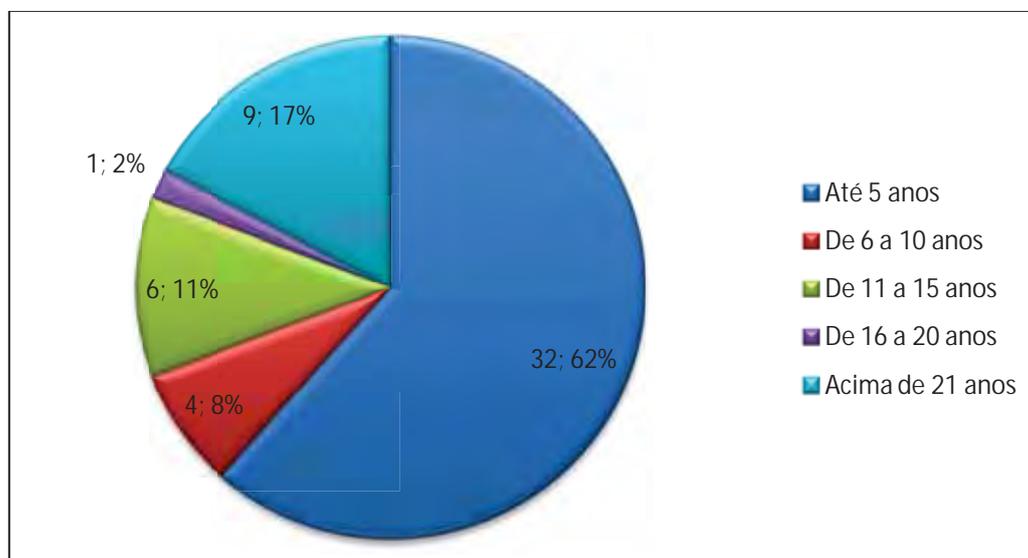


Figura 16 - Tempo de formação dos respondentes

A maior parte dos respondentes é formada há pouco tempo em relação aos demais. Essa informação indica, de uma maneira geral, que as empresas optam para esses cargos por funcionários mais novos no mercado, ou pode ser que esses funcionários não estejam há muito tempo na organização como informam a Figura 16.

Observou-se que os respondentes com até 10 anos de atuação nas empresas atribuíram *scores* menores que os funcionários com mais de 21 anos na organização para as respostas ao bloco do questionário C. Esta parte do questionário objetivou identificar a adoção de P+L pelas organizações e também para as questões que identificaram a compatibilidade direta e inversa entre a norma ISO 14001:2004 e a P+L.

A Figura 17 ilustra a distribuição dos cargos nas empresas dos respondentes.

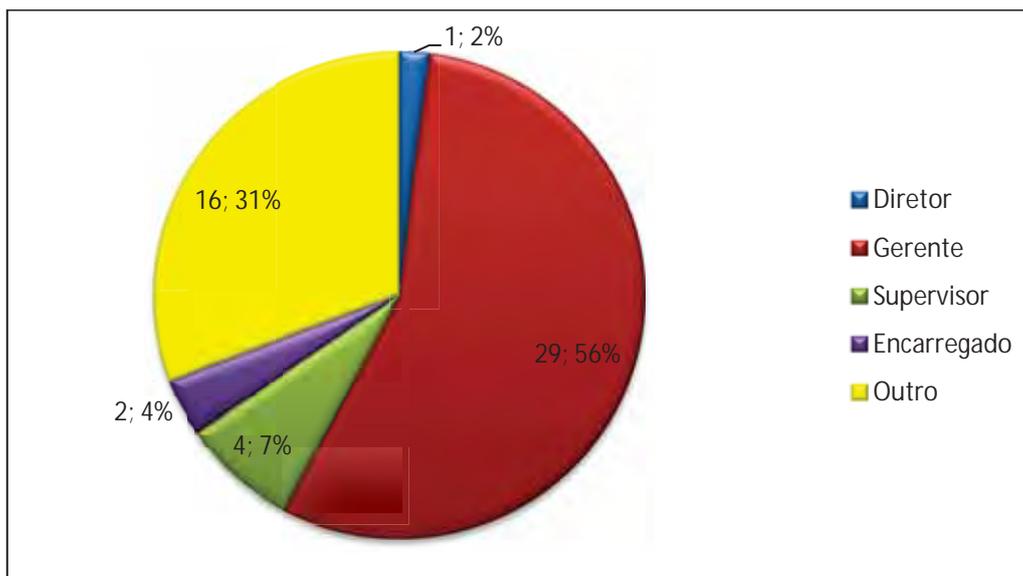


Figura 17 - Cargos dos respondentes

O maior número encontrado refere-se ao cargo de gerente, o que pode ser claramente explicado por tratar-se de um cargo de liderança em um sistema de gestão da empresa. O segundo maior índice refere-se aos cargos que não se enquadram nos demais. O seguinte em ordem decrescente trata-se de cargo de supervisão, o que facilita na gestão do sistema, pois é também um cargo de liderança de pessoas e processos. A Figura 18 mostra informações sobre o tempo que os respondentes trabalham na empresa.

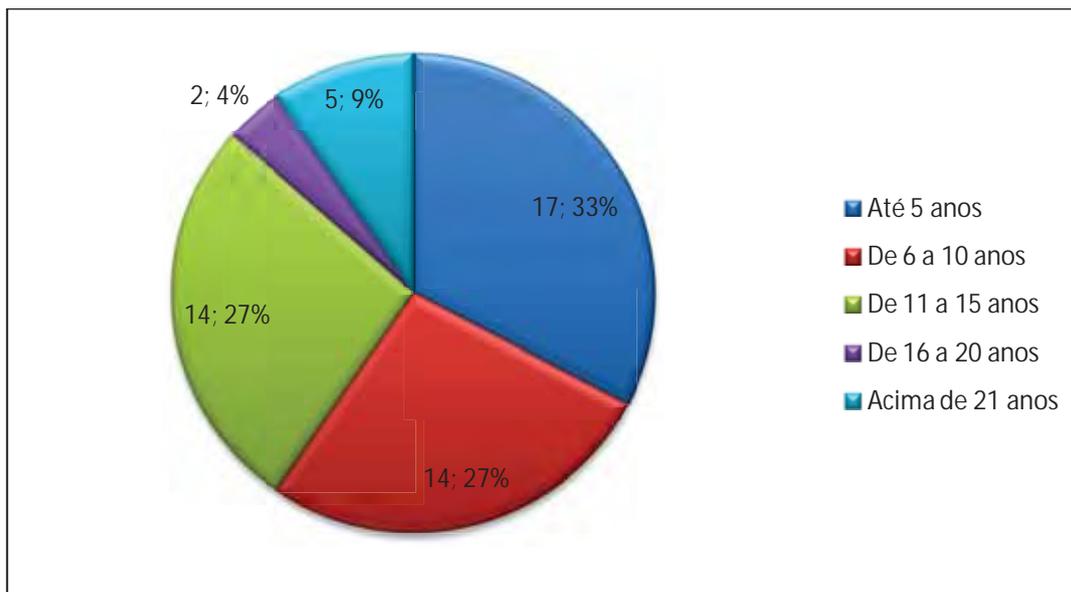


Figura 18 - Tempo de trabalho na empresa dos respondentes

Observa-se que os três maiores índices apresentados na Figura 18 referem-se aos menores intervalos de tempo de emprego dos funcionários que responderam ao questionário.

Analisar a caracterização geral da amostra permite obter um cenário geral do grupo estudado, sendo assim, as próximas informações são a respeito das empresas que responderam aos questionários. A Figura 19 ilustra o porte das empresas em relação ao número de empregados.

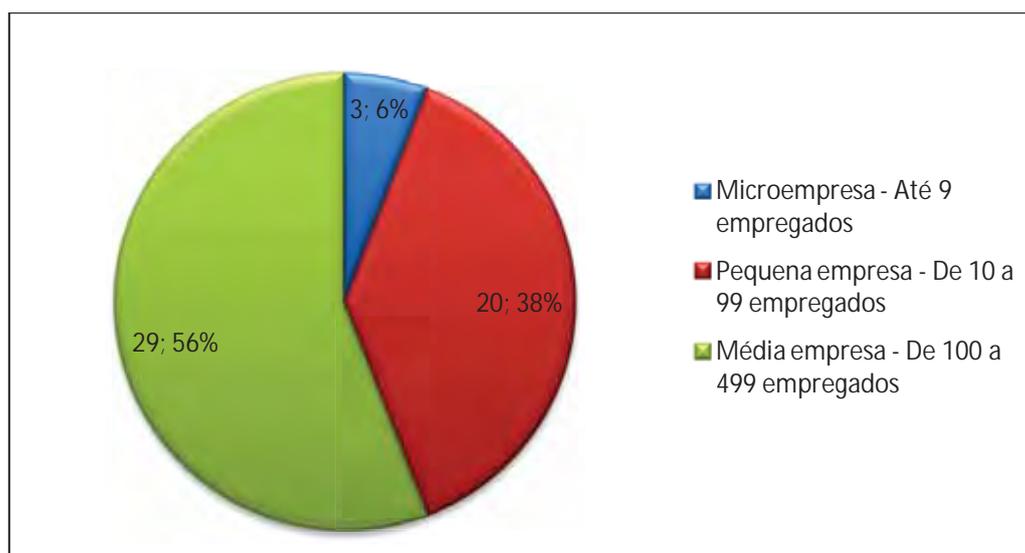


Figura 19 - Porte da empresa em relação ao número de funcionários

Ao analisar a Figura 19, observa-se que mais de 90% das empresas que responderam a presente pesquisa são de médio e grande porte em relação ao número de

funcionários. Uma hipótese sobre essa informação é que, geralmente, as empresas maiores possuem sistemas de gestão formalizados e, na maioria das vezes, certificados, como nesse foco de estudo, pela norma ISO 14001:2004. A Figura 20 mostra o cenário das empresas em relação ao porte segundo o faturamento.

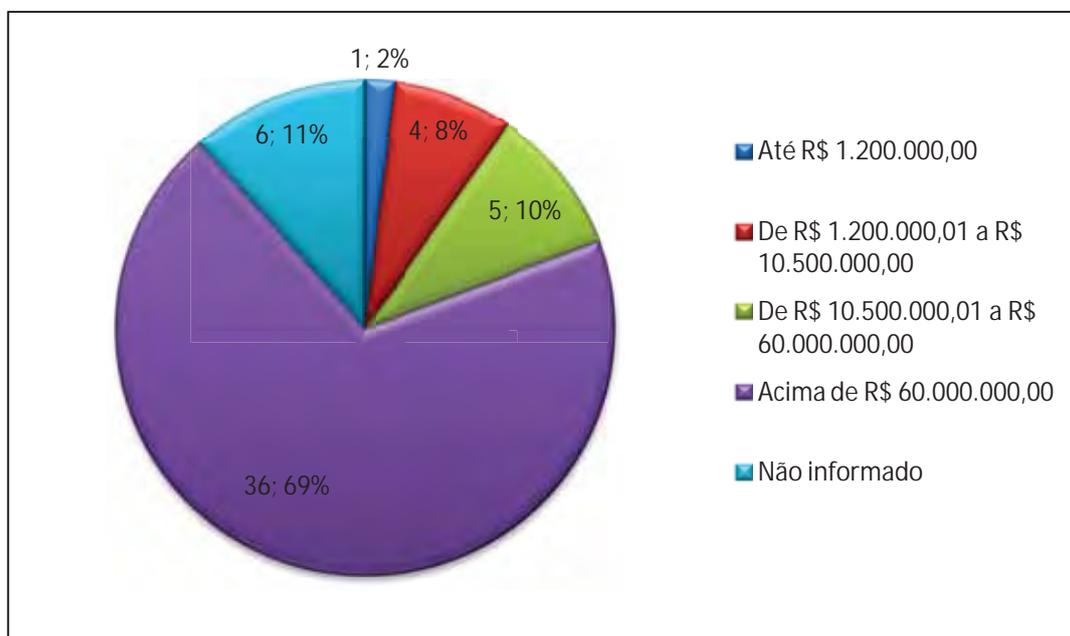


Figura 20 - Porte da empresa em função do faturamento

Embora o porte da empresa, mesmo que analisado sob parâmetros diferentes, deveria ser o mesmo dentre a mesma amostra de empresas, o que as duas Figuras ilustram não corresponde a essa realidade. Uma possível explicação para essa divergência de caracterizações é o fato de os respondentes não divulgarem exatamente o faturamento das empresas que trabalham, talvez por receio de falta de confidencialidade dessas informações, por sigilo industrial ou até mesmo por preocupações estratégicas.

Já a Figura 21 ilustra a caracterização da amostra de organizações estudadas segundo seus ramos de atividade.

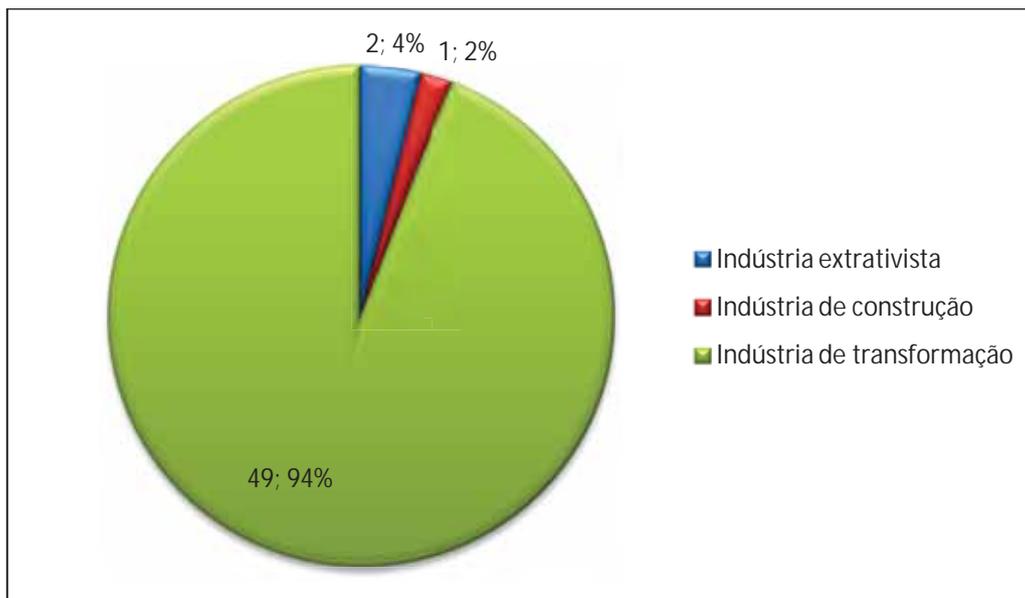


Figura 21 - Ramo de atividade industrial das empresas

Segundo INMETRO (2010), a ramo de atividade industrial com maior número de certificações ISO 14001:2004 é a indústria de transformação. Essa informação também foi obtida na presente amostra de pesquisa, conforme apresenta a Figura 21.

A Figura 22 permite observar o tempo de atuação no mercado das organizações estudadas.

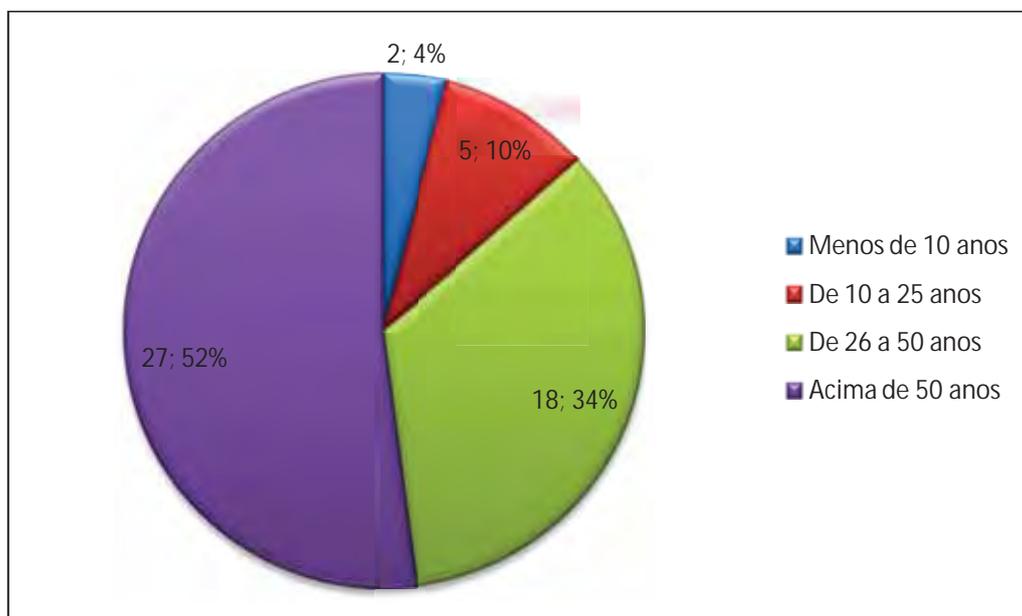


Figura 22 - Tempo de atuação da empresa no mercado

Pelo exposto na Figura 22, pode-se considerar que as empresas em sua maioria, são consolidadas no mercado. Com isso, indica-se que, de uma maneira geral, existe

maior interesse e preparação para a certificação ISO 14001:2004 por parte de organizações com maior tempo de mercado, ou seja, empresas que já possuem o sistema de gestão intrínseco em seus planejamentos estratégicos. A Figura 23 aborda informações sobre a exportação das organizações da amostra de pesquisa.

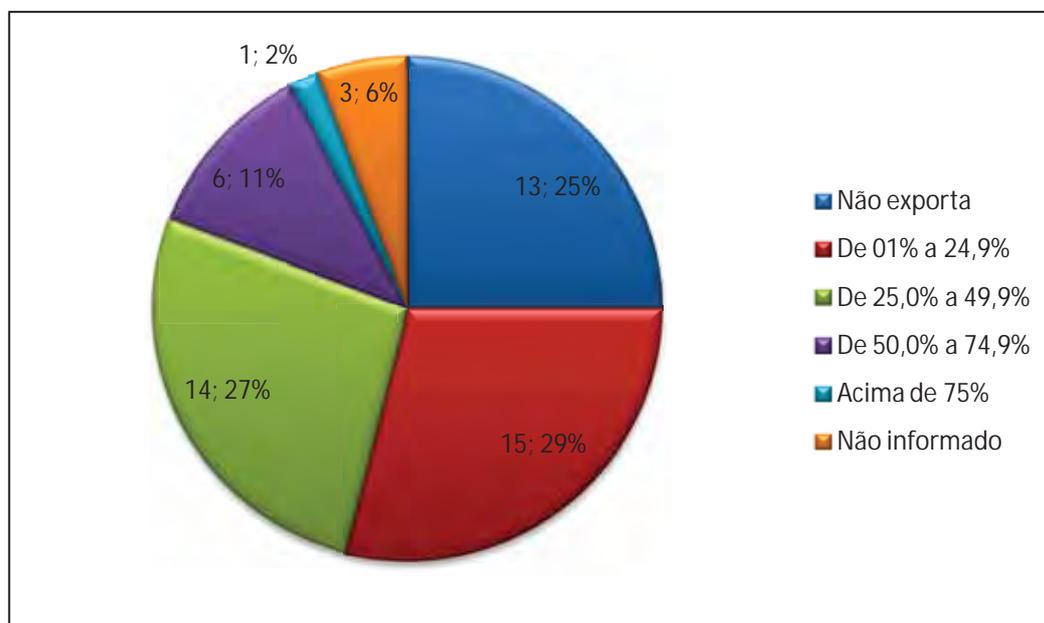


Figura 23 - Faturamento das organizações proveniente de exportação

Observando-se a Figura 23 pode-se concluir que mais da metade das amostras das indústrias possuem níveis baixos de exportação, sendo que metade não exporta e a outra metade exporta até 24,9%.

A Figura 24 ilustra a porcentagem de empresas que optaram pela certificação ISO 14001:2004 total ou parcial da organização e quais delas utilizaram ou não consultoria externa para a implantação do SGA.

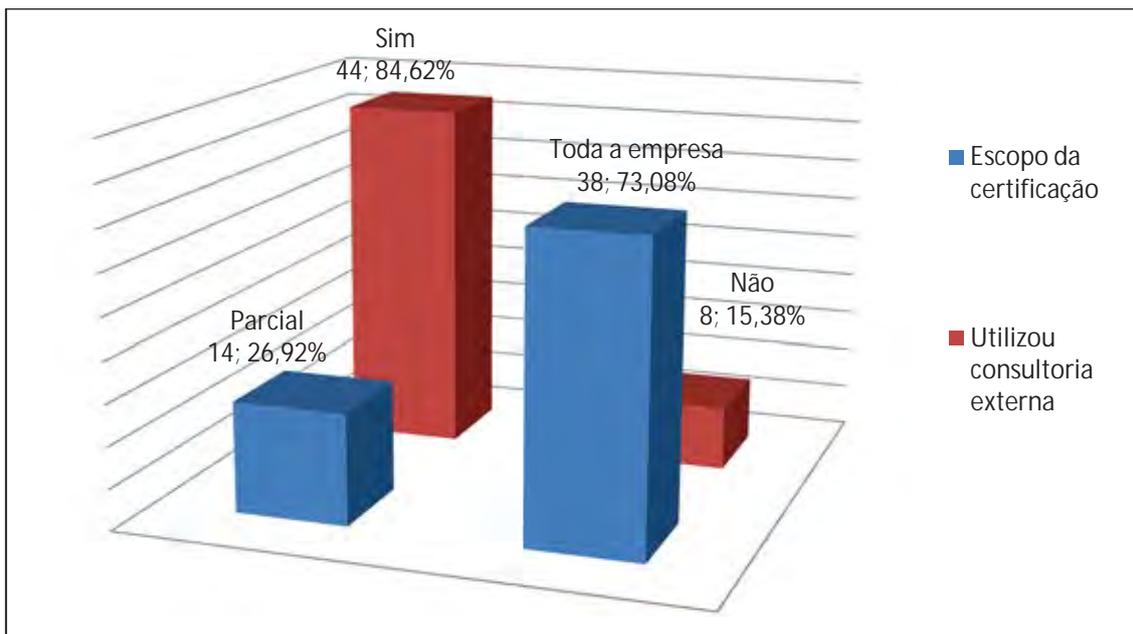


Figura 24 - Escopo da certificação ISO 14001:2004 e utilização de consultoria externa para a implantação do SGA

Cerca de 70% das instituições possuem a certificação ISO 14001:2004 com escopo total, o que significa que o SGA possui abrangência todos os departamentos da empresa. Nota-se ainda pela Figura 24, que a maioria das empresas ainda necessita de consultoria externa para obterem a certificação ISO 14001:2004 de seus SGAs. Isso pode ser explicado pela expertise de consultorias e pela falta de amadurecimento sobre o assunto por parte das organizações de uma maneira geral.

Uma consideração importante a ser realizada é que algumas das empresas com maior faturamento, ou seja, de grande porte, optam pela certificação ISO 14001:2004 parcial, ou seja, delimitaram o escopo da auditoria e certificação. As indústrias de pequeno e médio portes, apresentam tendências estatisticamente significativas a demorarem mais tempo para a implantação do SGA.

Outra informação importante e estatisticamente significativa da Figura 23, é que as indústrias que utilizaram consultoria externa para a implantação do SGA apresentaram médias inferiores a 3,0 nos blocos C, D e E (adoção de procedimentos ambientais, contribuições da P+L para a norma ISO 14001:2004 e contribuições da norma para a P+L) do questionário. Surge a hipótese de que as empresas que utilizam consultoria externa para a implantação do SGA com base na norma ISO 14001:2004

participam menos dos processos de implantação, sendo assim são menos atuantes nesse processo e com isso, atribuem respostas mais concisas.

A Figura 25 mostra o tempo de implantação do SGA com base na norma ISO 14001:2004 nas empresas estudadas.

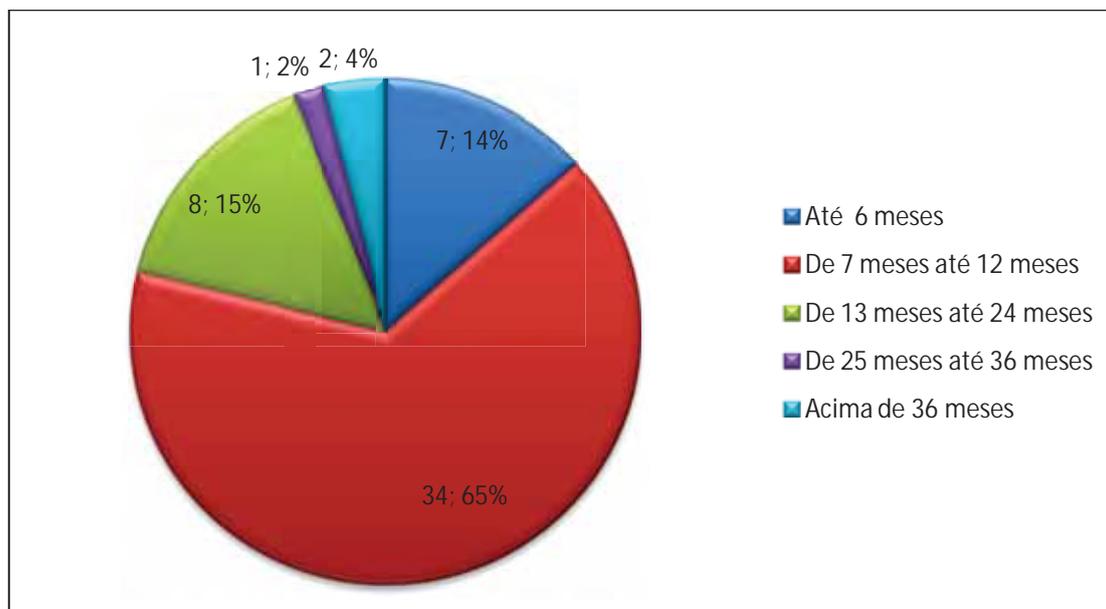


Figura 25 - Tempo para a implantação do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:2004

A maioria (78,84%) das organizações estudadas demorou apenas 12 meses para implantar o SGA e assim, obter a certificação ISO 14001:2004. As empresas de pequeno e médio portes tendem a demorar mais tempo para obter a certificação ISO 14001:2004. Assim, como mais da metade da amostra é de grande porte, conclui-se que a certificação do SGA foi mais rápida. O amadurecimento das indústrias maiores, além de contar com mais recursos humanos e financeiros, auxiliam no processo de implantação do SGA e também de sua certificação pela norma ISO 14001:2004. A Figura 26 apresenta o investimento financeiro necessário para a implantação do SGA com base na norma ISO 14001:2004 nas organizações estudadas.

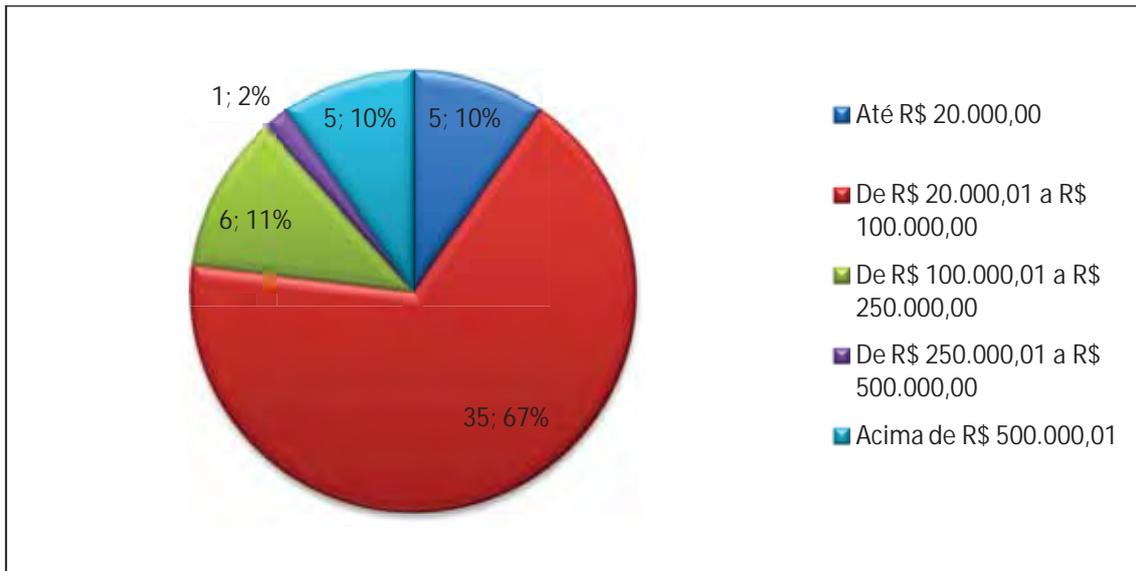


Figura 26 - Investimento médio necessário para a implantação do SGA com base na ISO 14001:2004

O que pode observar-se pela Figura 26, é que a maior parte das organizações pesquisadas investiu entre R\$ 20.000,00 a R\$100.000,00. Esses valores, se comparados com os benefícios econômicos gerados e citados mais detalhadamente na seção dos estudos de caso, podem ser considerados baixos. A Figura 27 ilustra o conhecimento de procedimentos de P+L por parte das indústrias estudadas.

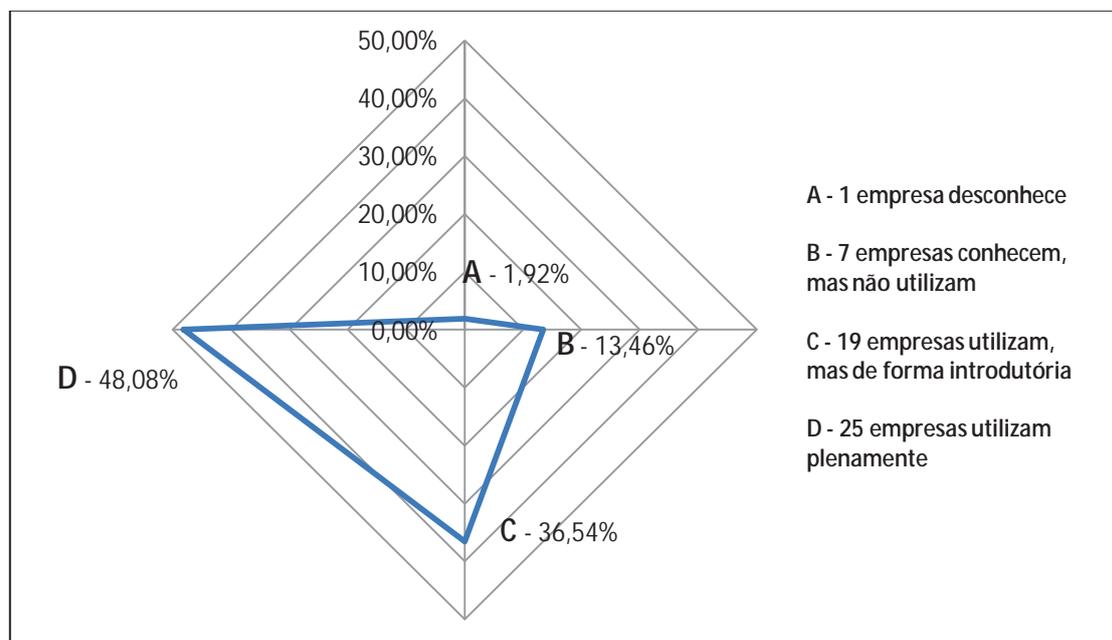


Figura 27 - Conhecimento das empresas sobre o conceito de P+L

Um dos principais focos da presente pesquisa é a adoção de procedimentos de P+L em empresas industriais brasileiras. A Figura 27 demonstra o nível de conhecimento dessa estratégia empresarial na amostra de indústrias nacionais com a certificação ISO 14001:2004. Nota-se, pelo exposto, que a maior parte das organizações pesquisadas utiliza e conhece a P+L.

Pelo exposto, pode-se considerar um alto nível de conhecimento ambiental para as indústrias em relação ao conhecimento e utilização de procedimentos de P+L.

As organizações que desconhecem, conhecem e não utilizam distribuem-se equilibradamente com valores aproximados de 3,0 no bloco C (adoção de procedimentos de P+L), que indica a adoção de procedimentos individuais de P+L, conforme ilustra a Tabela 2, porém aquelas que utilizam de forma introdutória e as que utilizam plenamente apresentam, predominantemente, médias superiores a 3,0 neste bloco, confirmando assim, a adoção de procedimentos de P+L.

Apresentam-se nesta sessão algumas análises descritivas sintéticas sobre as principais questões dos últimos três blocos de perguntas do questionário (adoção de procedimentos ambientais, contribuições da P+L para a norma ISO 14001:2004 e contribuições da norma para a P+L) aplicado nas empresas.

A Tabela 2 ilustra as médias, modas e desvios padrão obtidos para as questões do bloco C do questionário, que tiveram como principais objetivos identificar a adoção de procedimentos de P+L pelas empresas.

Foi atribuído o nome de “ações ambientais” visando possibilitar imparcialidade nas questões, uma vez que, segundo os estudos de caso feitos na presente pesquisa, observou-se que as organizações, de uma maneira geral, adotam procedimentos de P+L, porém não atribuem essa nomenclatura às ações de cunho ambiental desenvolvidas.

Questões	Média	Moda	Desvio Padrão
Comprometimento da direção para a implantação de ações ambientais voltadas para eliminação ou redução de resíduos	4,38	5	0,93
Definição de uma equipe fixa e formal para implantação dessas ações	4,08	4	0,86
Estabelecimento de objetivos e metas para essas ações	4,52	5	0,75
Estudo para a identificação de possíveis barreiras para a implantação dessas ações	3,71	4	1,21
Utilização de um fluxograma de processos para a identificação de oportunidades para a implantação ou desenvolvimento dessas ações	3,56	5	1,35
Análise de entradas e saídas de materiais nos processos produtivos para identificação de melhorias nessas ações	3,73	4	0,97
Identificação e classificação de prioridades na implantação dessas ações	3,87	5	1,09
Elaboração do balanço de massa nos processos de produção para identificação de melhorias	<u>3,19</u>	3	1,01
Avaliação das causas das diferenças no balanço de massa dos processos de produção	<u>3,06</u>	3	1,06
Identificação e classificação das oportunidades dessas ações	3,38	4	1,03
Critérios preestabelecidos para seleção das opções de ações que podem ser implantadas	3,38	4	1,05
Avaliação preliminar e geral dessas potenciais ações	3,42	4	1,02
Avaliação técnica dessas potenciais ações	3,54	4	1,04
Avaliação econômica dessas potenciais ações	3,71	4	0,96
Avaliação ambiental dessas potenciais ações	3,62	4	0,97
Seleção das oportunidades, segundo as análises de viabilidade dessas ações	3,48	4	0,98
Planejamento para implantação dessas ações na empresa	3,65	4	0,95
Procedimento sistemático para a identificação de oportunidades de implantação dessas ações	3,38	4	1,17
Ações contínuas de eliminação ou minimização de resíduos no processo de produção	4,13	4	0,86
Ações contínuas de redução na utilização de insumos e matéria-prima na fonte	3,96	4	0,95
Ações contínuas de reciclagem interna no processo produtivo	4,15	5	1,02
Modificações no produto para minimização de impactos ambientais	<u>2,90</u>	3	1,14
Modificações no processo ou parte dele para minimização de impactos ambientais	3,62	4	0,95
<i>Housekeeping</i> (organização e limpeza do ambiente produtivo)	4,33	5	0,89
Substituição de matérias-primas para minimização de impactos ambientais	3,77	4	1,15
Modificação de tecnologia para minimização de impactos ambientais	3,67	4	1,00
Sistema de reuso de resíduos da produção	3,96	5	1,10
Ações de reciclagem externa ao processo de produção	4,29	5	0,85
Monitoramento do desempenho dessas ações após sua implantação	4,04	5	1,03
Sustentação dessas ações (melhoria contínua)	3,87	4	0,86

Tabela 2 - Adoção de procedimentos de P+L

A Tabela 2 ilustra as médias, modas, desvios padrão e medianas das respostas obtidas no bloco que aborda questões sobre a adoção de procedimentos de P+L pelas

empresas. Os três maiores índices estão em negrito e as três menores médias estão sublinhadas, visando facilitar as análises descritivas desse bloco de questões.

As três maiores médias apresentadas na Tabela 2 com médias entre 4 (Forte) e 5 (Muito forte), demonstram a concordância com o comprometimento da direção com a P+L. O planejamento, composto pelo estabelecimento de objetivos e metas, incentivo para a adoção de ações ambientais e para a organização do ambiente produtivo (*Housekeeping*) são metas estipuladas pela direção das empresas.

Estas considerações podem ser confirmadas a partir das análises das modas obtidas para as três questões, uma vez que todas elas apresentaram valores iguais a 5, indicando que a maioria das empresas atribuiu esse valor às 3 questões analisadas. A questão sobre o estabelecimento de objetivos e metas para ações ambientais apresentou um desvio padrão de 0,75, indicando assim, uma curva relativamente homogênea entre os respondentes para esta questão.

Estas questões, no entanto, não determinam necessariamente que as organizações adotam procedimentos de P+L, uma vez que podem ser estratégias isoladas de gestão da produção.

Já as questões realizadas para ações de reciclagem externa ao processo de produção (média 4,29), ações de reciclagem interna no processo de produção (média 4,15) e ações de eliminação ou minimização de resíduos (4,13), apresentaram valores representativos, possibilitando concluir que as organizações, em média, executam três ações que são de extrema importância nos procedimentos de P+L.

Estas informações são confirmadas pelas análises dos valores de moda atribuídos a cada uma destas três questões, que variaram de 4 a 5, constatando as classificações entre Forte e Super Forte para essas ações ambientais adotadas pelas empresas de uma maneira geral.

No entanto foram obtidos como menores valores de médias a elaboração do balanço de massa nos processos de produção (3,19), a avaliação das causas das diferenças deste balanço (3,06) e para as modificações no produto visando a minimização de impactos ambientais (2,90). Essas médias e os valores de Moda, que

foram para todas as questões iguais a 3, demonstram uma classificação de Médio para essas perguntas, que também são importantes passos para a implantação de P+L.

Embora esses *scores* obtidos representem neutralidade nas respostas, eles são coerentes às afirmações estabelecidas pelas análises dos estudos de caso realizados na presente pesquisa, reafirmando a adoção de metodologias próprias para a implantação de P+L pelas organizações. As empresas utilizam alguns passos principais estipulados pelo UNIDO e excluindo outros considerados desnecessários pelos responsáveis das organizações.

Uma questão importante e que merece uma análise atenciosa é a utilização de fluxograma de processos para a identificação de oportunidades para a implantação ou desenvolvimento de ações ambientais, pois ela apresentou média de 3,56, moda igual a 5 e o maior desvio padrão entre as perguntas, com valor de 1,35. Sua média representa uma neutralidade segundo a escala do questionário, enquanto que sua moda indica uma classificação muito forte para a utilização do fluxograma de processos durante a identificação de oportunidades de melhorias ambientais, porém de maneira heterogênea na amostra de pesquisa segundo o alto valor atribuído ao seu desvio padrão.

Segundo as considerações obtidas por meio dos estudos de caso, as empresas de uma maneira geral, identificam as oportunidades para a implantação de procedimentos de P+L ao longo do processo produtivo e de maneira rotineira, dispensando assim, a utilização de fluxograma do processo produtivo para essa finalidade.

A Tabela 3 apresenta as médias, modas e desvios padrão para as questões do bloco D do questionário. Essas questões tiveram seu foco voltado para identificar as possíveis contribuições da P+L para os requisitos da norma ISO 14001:2004 nas empresas estudadas. As três maiores médias estão em negrito e os três menores valores médios estão sublinhados.

Questões	Média	Moda	Desvio Padrão
As ações ambientais (P+L) contribuem para o atendimento dos requisitos gerais da norma ISO 14001 (requisito 4.1)?	3,90	4	0,87
Há contribuição dessas ações para o atendimento da Política Ambiental (requisito 4.2 da norma ISO 14001)?	4,37	5	0,77
Essas ações contribuem para a identificação e gerenciamento dos aspectos ambientais (requisito 4.3.1 da norma ISO 14001)?	4,15	5	0,89
Essas ações contribuem para o atendimento dos requisitos legais (requisito 4.3.2 da norma ISO 14001)?	3,85	4	0,87
Essas ações contribuem para o estabelecimento e consecução dos objetivos, metas e programas ambientais (requisito 4.3.3 da norma ISO 14001)?	4,17	4	0,68
Essas ações contribuem para a atribuição de recursos, funções, responsabilidades e autoridades voltadas ao SGA (requisito 4.4.1 da norma ISO 14001)?	3,63	4	0,89
Essas ações contribuem para a competência, o treinamento e a conscientização dos trabalhadores em relação ao SGA (requisito 4.4.2 da norma ISO 14001)?	4,00	4	0,89
Esses procedimentos contribuem para a comunicação e documentação ambiental (requisitos 4.4.3, 4.4.4 e 4.4.5 da norma ISO 14001)?	3,83	4	0,73
Essas ações contribuem para o controle operacional (requisito 4.4.6 da norma ISO 14001)?	4,04	4	0,84
Essas ações contribuem para a preparação e resposta à emergências (requisito 4.4.7 da norma ISO 14001)?	<u>3,27</u>	4	1,03
Essas ações contribuem para o monitoramento e medição de aspectos ambientais (requisito 4.5.1 da norma ISO 14001)	4,19	5	0,84
Essas ações contribuem para o atendimento de não-conformidades, ação corretiva e ação preventiva (requisito 4.5.3 da norma ISO 14001)?	<u>3,48</u>	4	1,06
Essas ações contribuem para o controle de registros ambientais (requisito 4.5.4 da norma ISO 14001)?	3,88	4	0,86
Essas ações contribuem para a auditoria interna (requisito 4.5.5 da norma ISO 14001)?	<u>3,54</u>	4	1,09
Essas ações contribuem para análise crítica pela direção (requisito 4.6 da norma ISO 14001)?	3,94	4	0,75

Tabela 3 - Influência da P+L sobre o SGA com base na norma ISO 14001:2004

Segundo os dados ilustrados na Tabela 3, as três maiores médias obtidas indicam que as principais contribuições da adoção de procedimentos de P+L para a norma ISO 14001:2004 estão relacionados aos requisitos política ambiental (4.2), objetivos, metas e programas ambientais (4.3.3) e o monitoramento e medição de aspectos ambientais (4.5.1).

Nota-se, pelos altos valores das modas e baixos valores de desvios padrão das três maiores médias, que a maioria das empresas estudadas concorda positivamente que a P+L contribui para o cumprimento dos requisitos 4.2, 4.3.3 e 4.5.1 da norma ISO 14001:2004.

Segundo a Tabela 3 as três menores médias apresentadas indicam neutralidade nas respostas devido à proximidade desses valores à 3, ou seja, a P+L não auxilia e nem prejudica o atendimento aos requisitos preparação à respostas às emergências, atendimento de não-conformidades e auditoria interna da norma ISO 14001:2004. Porém, estes três índices apresentaram valores iguais a 4 como moda, indicando assim

que a maioria dos respondentes acreditam que a P+L contribuem para estes requisitos 4.4.7 (preparação para respostas à emergências), 4.5.3 (atendimento de não conformidades, ação corretiva e ação preventiva) e 4.5.5 (auditoria interna) da norma.

No entanto, os altos valores de desvios padrão em relação aos demais atribuídos para essas médias, justificam a divergência destas análises e considerações, pois demonstram a heterogeneidade das informações obtidas.

Já a Tabela 4 tem o objetivo de ilustrar a relação inversa à Tabela 3, ou seja, ele representa as contribuições dos requisitos da norma ISO 14001:2004 para a P+L nas indústrias estudadas.

Questões	Média	Moda	Desvio Padrão
A ISO 14001 influencia no comprometimento da direção para a aplicação das ações de P+L?	3,92	4	0,90
A ISO 14001 influencia na definição da equipe de implantação dessas ações?	3,44	3	0,89
A ISO 14001 influencia a formulação de objetivos e metas para essas ações?	3,96	4	0,77
A ISO 14001 influencia a identificação de barreiras para essas ações?	3,25	3	0,86
A ISO 14001 influencia a elaboração de fluxograma para essas ações?	3,31	3	0,98
A ISO 14001 influencia a análise de entradas e saídas de materiais nos processos produtivos?	3,54	3	0,87
A ISO 14001 influencia a identificação de pontos importantes para serem aplicadas essas ações?	3,48	3	0,94
A ISO 14001 influencia a elaboração do balanço de massa (saídas=entrada + acúmulo) nos processos de produção?	<u>3,12</u>	3	0,94
A ISO 14001 influencia a avaliação das causas das diferenças no balanço de massa dos processos de produção?	<u>3,04</u>	3	0,93
A ISO 14001 influencia a identificação das oportunidades de aplicação dessas ações?	3,35	3	0,88
A ISO 14001 influencia a seleção das opções dessas ações?	<u>3,23</u>	3	0,90
A ISO 14001 influencia a avaliação preliminar das oportunidades dessas ações?	3,25	3	0,86
A ISO 14001 influencia a avaliação técnica das oportunidades dessas ações?	<u>3,23</u>	3	0,88
A ISO 14001 influencia a avaliação econômica das oportunidades dessas ações?	3,25	3	0,81
A ISO 14001 influencia a avaliação ambiental das oportunidades dessas ações?	3,60	3	0,80
A ISO 14001 influencia a seleção das oportunidades dessas ações?	3,35	3	0,81
A ISO 14001 influencia o planejamento para implantação dessas ações?	3,42	3	0,85
A ISO 14001 influencia a implantação das opções dessas ações?	3,52	3	0,78
A ISO 14001 influencia as ações de eliminação ou minimização de resíduos no processo de produção?	3,71	4	0,82
A ISO 14001 influencia as ações de redução na utilização de insumos e matéria-prima na fonte?	3,63	3	0,79
A ISO 14001 influencia as ações de reciclagem interna no processo produtivo?	3,60	3	0,96
A ISO 14001 influencia as modificações no produto para minimização de impactos ambientais?	3,29	3	1,00
A ISO 14001 influencia as modificações no processo ou parte dele para minimização de impactos ambientais?	3,50	3	0,85
A ISO 14001 influencia a prática do <i>housekeeping</i> (organização e limpeza do ambiente produtivo)?	3,88	4	0,70
A ISO 14001 influencia a substituição de matérias-primas para minimização de impactos ambientais?	3,31	3	0,96
A ISO 14001 influencia a modificação de tecnologia para minimização de impactos ambientais?	3,38	3	0,93
A ISO 14001 influencia a sistematização de reuso de resíduos da produção?	3,79	4	0,78
A ISO 14001 influencia as ações de reciclagem externa ao processo de produção?	3,75	4	0,93
A ISO 14001 influencia o monitoramento do desempenho das opções dessas ações implantadas?	3,87	4	0,79
A ISO 14001 influencia a sustentação das atividades dessas ações (melhoria contínua)?	3,98	4	0,75

Tabela 4 - Influência do SGA com base na norma ISO 14001:2004 sobre a P+L

Ao analisar as três maiores médias expostas na Tabela 4, pode-se considerar que a norma ISO 14001:2004 contribui positivamente para o comprometimento da direção para a aplicação das opções de P+L, para a melhoria contínua dos procedimentos de P+L e para a formulação de objetivos e metas para a P+L. Estes três valores apresentam 4 como valor de moda e baixos desvios padrão, significando alto nível de concordância homogênea entre os respondentes.

De maneira geral, ao analisar estes valores médios, pode-se considerar que a cultura estabelecida pelo SGA auxilia na disseminação da conscientização ambiental nas empresas. Esse fato deve-se ao estímulo do comprometimento da alta direção para o estabelecimento de objetivos e de metas ambientais e também para o processo de melhoria ambiental contínua dos processos produtivos.

A Tabela 4, ao ilustrar os quatro menores valores médios, indica que a norma ISO 14001:2004 não contribui e nem prejudica o balanço de massa feito para a P+L, sua avaliação de causas de diferenças, a seleção das opções de P+L a ser implantadas e a avaliação técnica destas opções. Estes quatro passos da P+L proposto pelo UNIDO, não são previstos e nem citados pela norma ISO 14001:2004, o que pode ser confirmado pelo valor homogêneo, segundo os baixos valores de desvios padrão, para as modas (valor 4) de cada uma das quatro médias analisadas.

Os blocos de questões C e D do questionário objetivaram identificar as contribuições da P+L para o cumprimento da norma ISO 14001:2004 e da norma para a implantação de procedimentos de P+L respectivamente. A matriz de correlação foi estipulada visando verificar a relação direta e inversa entre estes dois elementos.

O questionário elaborado e aplicado na etapa *survey* possui dois blocos que tinham com objetivo verificar a existência de compatibilidades entre a adoção de P+L sobre o SGA com base na norma ISO 14001:2004 e vice-versa. A matriz de correlação foi utilizada como uma forma de análise multivariada dessas informações, que é ilustrada pela Tabela 5.

Foram adotados valores acima ou igual a 0,75 como *scores* de confiabilidade estatisticamente significativos. Como o objetivo foi identificar a correlação entre os dois blocos de questões, foram excluídas as correlações entre questões do mesmo bloco, pois essas não podem fornecer informações a respeito das compatibilidades entre o SGA

com e a P+L nos dois sentidos de convergências. Assim foram obtidos 11 resultados com esse índice, conforme apresentado na Tabela 5.

Matriz de correlação entre D e E							
Correlação	Score	Correlação	Score	Correlação	Score	Correlação	Score
E2/D6	0,83	E7/D6	0,83	D15/E3	0,81	E19/D1	0,75
E11/D6	0,75	E12/D6	0,79	E13/D6	0,77	E17/D6	0,76
E18/D6	0,78	E19/D14	0,78	D11/E3	0,77		
SGA ISO 14001:2004 → P+L				P+L → SGA ISO 14001:2004			
E2 – Definição do ecotime E3 – Formulação de objetivos E7 – Análise de entradas e saídas de materiais na produção E11 – Seleção das opções E12 – Avaliação preliminar das oportunidades E13 – Avaliação técnica das oportunidades E17 – Planejamento para implantação E18 – A implantação das opções E19 – Eliminação ou minimização de resíduos na produção				D1 – O atendimento dos requisitos gerais da norma D6 – Recursos, funções, responsabilidades e autoridades D11 – Monitoramento e medição de aspectos ambientais D14 – Requisito auditoria interna D15 – Análise crítica da direção			

Tabela 5 - Matriz de correlações entre as questões sobre SGA com base na norma ISO 14001:2004 e P+L

A correlação entre as questões E2 (A ISO 14001 influencia na definição da equipe de implantação de ações de P+L) e D6 (As ações de P+L contribuem para a atribuição de recursos, funções, responsabilidades e autoridades voltadas ao SGA, requisito 4.4.1 da norma ISO 14001) gerou um *score* 0,83. Nota-se, assim, que a equipe formada para a realização dos procedimentos de P+L, também conhecida como Ecotime, contribui para o requisito 4.4.1 da norma ISO 14001:2004, apoiando os funções dos recursos humanos no SGA.

Com *score* 0,83, a correlação entre as questões E7 (a ISO 14001 influencia a identificação de pontos importantes para serem aplicadas essas ações) e D6 (Essas ações contribuem para a atribuição de recursos, funções, responsabilidades e autoridades voltadas ao SGA, requisito 4.4.1 da norma ISO 14001). Isto indica que quando o SGA é utilizado para a identificação de oportunidades para a implantação de ações de P+L na empresa, a necessidade de alocação de recursos humanos, financeiros e estruturais contribui positivamente para o requisito 4.4.1 da norma ISO 14001:2004.

A questão que investiga o auxílio da adoção de ações de P+L para o cumprimento do requisito análise crítica da direção da norma ISO 14001:2004 (D15) e a questão que procura identificar a contribuição da norma para a elaboração de objetivos e metas para P+L nas empresas apresentam um *score* 0,81, representando, assim, que

enquanto a P+L contribui para a análise crítica sobre o SGA, a direção estabelece e elabora os objetivos e metas ambientais, que por sua vez, auxiliam na adoção de procedimentos de P+L.

A correlação entre as questões E19 e D1, gerou um *score* de 0,75. Isto quer dizer que ao auxiliar nas ações de eliminação ou minimização de resíduos para a P+L, o SGA também é beneficiado no atendimento aos requisitos gerais da norma ISO 14001:2004.

A questão E11 (a ISO 14001:2004 influencia a seleção de opções de P+L) e a questão D6 (a adoção de ações de P+L contribui para o atendimento do requisito de atribuição de recursos, funções, responsabilidade e autoridades do SGA) apresentaram correlação igual a 0,75. Com isso, significa que o SGA influenciando a seleção de procedimentos de P+L para ser implantados demanda recursos para tal prática, o que contribui para a organização atribuir recursos, funções, responsabilidades e autoridades, auxiliando, assim, no cumprimento do requisito da norma.

A correlação E12/D6 gerou um *score* 0,79, que pode ser explicado pela mesma explicação anterior, pois a questão E12 investiga a contribuição da norma ISO 14001:2004 para a avaliação preliminar das opções de P+L, o que é geralmente utilizada como seleção das opções de P+L pelas empresas. Observa-se a mesma correlação entre as questões E13 (avaliação técnica das opções de P+L) e D6 (as ações de P+L contribuem para a atribuição de recursos e funções do SGA), porém com coeficiente 0,77. Esta informação também explica a relação da questão E17 (a ISO 14001:2004 influencia o planejamento de implantação de procedimentos de P+L) com a questão D6 (*score* 0,76) e também na correlação da questão E18 (a ISO 14001:2004 influencia a implantação de ações de P+L) com a questão D6 (*score* 0,78).

A questão E19, que procura identificar a influência da ISO 14001:2004 na adoção de ações de P+L com objetivo de minimizar e eliminar os resíduos de processos produtivos com a questão D14, que investiga a contribuição da P+L para o requisito que determina a auditoria interna no SGA obteve um coeficiente de 0,78. Isto significa que auxiliando na adoção de ações de minimização/eliminação de resíduos produtivos, o SGA se prepara internamente para atender as auditorias internas.

A correlação D11 (as ações de P+L contribuem para o monitoramento e medição de aspectos ambientais do SGA) com a questão E3 (a norma ISO 14001:2004 influencia

a formulação de objetivos e metas para ações de P+L) gerou um *score* 0,77, significando assim a empresa quando aloca recursos para o monitoramento de seus aspectos e impactos ambientais da produção, ela atende à estes requisitos da norma e também aos objetivos da P+L.

Procurando identificar similaridades entre as empresas que compuseram a amostra da fase quantitativa da pesquisa, foi realizada análise de *cluster* dentre todas as organizações e todos os escores obtidos para as questões aplicadas. Esta análise é ilustrada pela Figura 28.

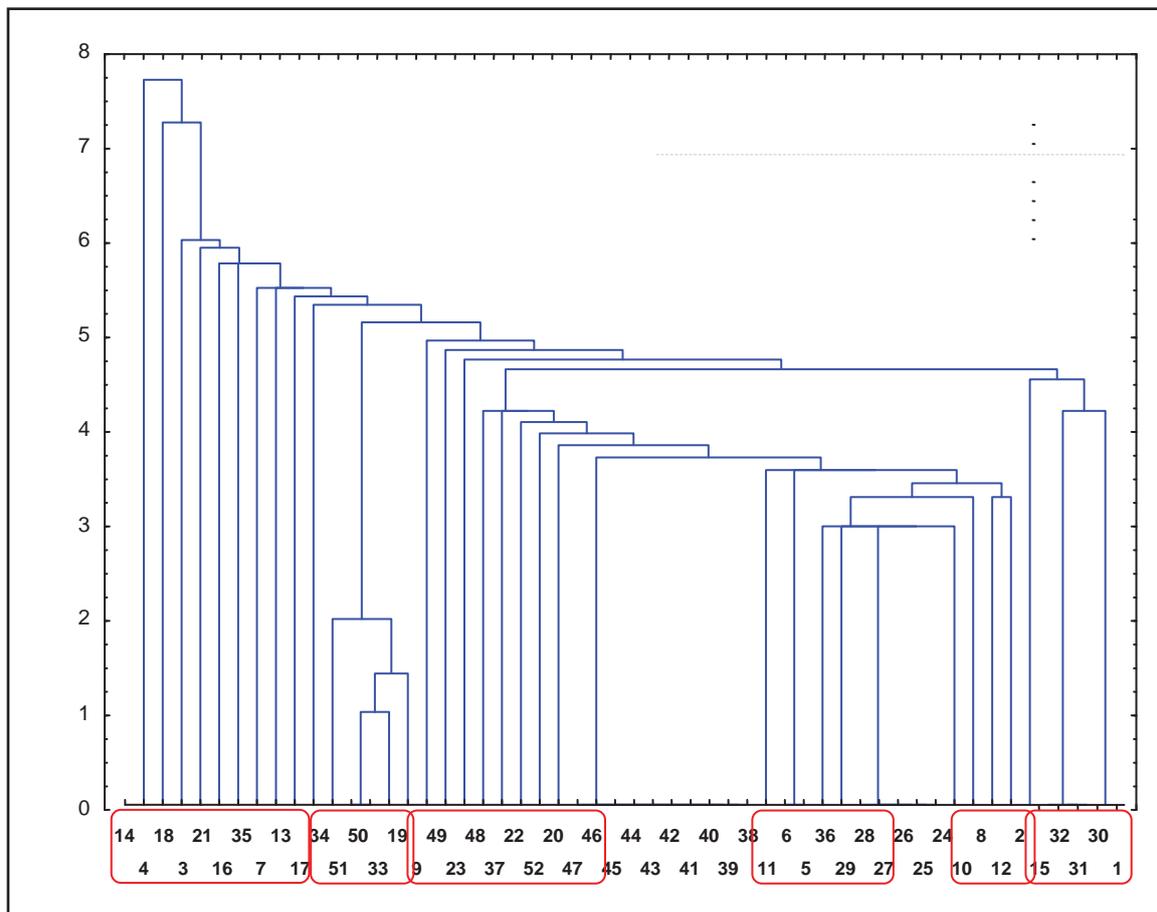


Figura 28 - Análise de *cluster* das empresas

Na Figura 28 observa-se claramente o agrupamento de seis grupos formados na amostra total de empresas estudadas quantitativamente. A formação desses grupos significa que existem pontos de similaridade entre as empresa que os compõem.

O primeiro grupo é formado pelas indústrias 14, 4, 18, 3,21, 16, 35, 7, 13 e 17 que é composto por respondentes engenheiros e um administrador. Existem duas empresas extrativistas, uma de construção e sete de transformação. Todas elas possuem certificação ISO 14001:2004 no escopo total da organização e utilizaram consultoria externa para a implantação do SGA. Com exceção de duas empresas que conhecem e não utilizam a P+L, as demais utilizam plenamente esses procedimentos em seus processos produtivos.

O segundo grupo é composto pelas organizações 34, 51, 50, 19 e 33. Todos os respondentes deste grupo são engenheiros, e as empresas são de médio e grande portes em relação ao número de empregados. Todas as organizações deste grupo são indústrias de transformação e já atuam no mercado há no mínimo 10 anos. Apenas uma utilizou consultoria externa para a certificação e todas obtiveram a certificação em até 12 meses, realizando investimentos entre R\$20.000,01 e R\$100.000,00. Todas as instituições deste grupo, com exceção de uma, conhecem e utilizam plenamente a P+L.

Quanto a adoção dos procedimentos de P+L, todas as empresas deste primeiro grupo apresentaram médias entre 4,90 e 5,00, isto significa que elas os adotam muito fortemente. Para as questões que procuram identificar a compatibilidade da P+L para o cumprimento dos requisitos da norma ISO 14001:2004, o primeiro grupo apresentou média igual a 5, representando, assim, um nível muito forte de contribuição nessa relação. Já para a relação de contribuição da norma ISO 14001:2004 para a adoção de procedimentos de P+L, observou médias entre 4,00 e 5,00, o que quer dizer um coeficiente entre forte e muito forte de compatibilidade.

O terceiro grupo formado pela análise da Figura 28 é composto pelas instituições 9, 49, 23, 48, 37, 22, 52, 20, 47 e 46. Os respondentes deste grupo são dois administradores e os demais engenheiros e as empresas são de médio e grande portes segundo o número de empregados, com exceção de uma que é pequena empresa e todas são indústrias de transformação e atuam há no mínimo 10 anos no mercado. O grupo todo utilizou consultoria externa para a implantação do SGA e todas, com exceção de uma empresa deste grupo, utilizam a P+L. Este grupo atribuiu respostas entre médio e forte para a adoção de cada procedimento de P+L. Este nível de caracterização, entre médio e forte também é atribuído para esse grupo na relação de compatibilidade da P+L

com o cumprimento dos requisitos da norma ISO 14001:2004, sendo também observado para a relação de contribuição da norma ISO 14001:2004 para a P+L.

O quarto grupo é formado pelas organizações 6, 11, 5, 36, 27, 28 e 29. Os respondentes deste grupo são 2 administradores e 5 engenheiros. Apenas 1 empresa deste grupo é pequena, sendo as demais grandes, tanto quanto ao número de empregados quanto para o faturamento anual. Todas são indústrias de transformação e estão no mercado há no mínimo 26 anos. Este grupo todo possui a certificação ISO 14001:2004 sob escopo total e utilizaram consultoria externa para a implantação do SGA que durou no máximo até 12 meses para a obtenção da certificação. Com exceção de uma empresa que investiu acima de R\$ 500.000,01, as demais investiram entre R\$ 20.000,01 e R\$100.000,00.

Apenas uma das empresas deste terceiro grupo conhece, mas não utiliza a P+L, já as demais utilizam. Em média geral, as empresas deste grupo adotam os procedimentos de P+L em um patamar que se caracteriza entre médio e forte. Elas consideram uma relação caracterizada entre média e forte para a compatibilidade da P+L para os requisitos da norma ISO 14001:2004 e também para a relação da norma para a P+L.

O quinto grupo é composto pelas indústrias 2, 8, 10 e 12, onde três respondentes são engenheiros e 1 administrador. Duas das empresas são médias e duas são grandes em relação ao número de empregados, faturam acima de R\$ 60.000,01 e são indústrias extrativistas e estão no mercado há no mínimo 10 anos. Duas delas possuem certificação ISO 14001:2004 em parte da empresa e outras duas sob escopo total. Apenas uma das organizações não utilizou consultoria externa para implantação do SGA.

Deste grupo, apenas uma empresa conhece mas não utiliza a P+L, já as demais utilizam. A adoção de ações de P+L está no patamar entre médio e forte. Esta mesma caracterização é atribuída à relação de compatibilidade da P+L para os requisitos da norma ISO 14001:2004 deste grupo e também para a relação de contribuição da norma para a adoção de ações de P+L.

O sexto grupo formado pelas empresas 1, 15, 30, 31 e 32, todas de grande porte, teve como todos respondentes engenheiros com apenas uma delas sendo de médio porte

e são todas indústrias de transformação com faturamento acima de R\$ 60.000,01, estão no mercado entre 26 e 50 anos e são exportadoras. Todas as instituições deste grupo possuem a certificação em toda a empresa.

Apenas duas destas empresas utilizam de maneira introdutória a P+L, já as demais não a conhecem. A média geral dos escores para a adoção das ações de P+L para este grupo foi abaixo de 3, o que caracteriza o grupo, sob este aspecto, entre fraco e médio. Já para a relação de compatibilidades da P+L para o cumprimento dos requisitos da norma ISO 14001:2004, este grupo obteve uma média 3,48, que caracteriza entre média e forte essa relação. Já a relação inversa, ou seja, a contribuição da norma ISO 14001:2004 para a P+L obteve uma média geral de 3,29, o que indica um coeficiente médio para esta relação.

5.1. DISCUSSÃO

Foram analisadas práticas ambientais adotadas por indústrias brasileiras que atuam no mercado nacional e internacional, representando o cenário industrial nacional frente à questão ambiental, demonstrado pelos benefícios ambientais e econômicos apresentados, bem como as compatibilidades identificadas entre o SGA com base na norma ISO 14001:2004 e a P+L. Essas informações podem contribuir para futuras pesquisas do meio acadêmico e apoio empresarial como apresentação de boas práticas das empresas nacionais.

Com o objetivo de verificar as compatibilidades entre a adoção de procedimentos de P+L e a norma ISO 14001:2004, o Quadro 35 ilustra as convergências entre as compatibilidades observadas nos estudos de caso e as identificadas pela pesquisa *survey*.

Pesquisa qualitativa					Pesquisa quantitativa
Compatibilidades entre a P+L e os requisitos da norma ISO 14001:2004	Empresas				Compatibilidades da P+L para o cumprimento da norma ISO 14001:204 (Média)
	1	2	3	4	Médias
Requisitos gerais	✓	✓	✓		3,90
Política ambiental	✓	✓		✓	4,37
Aspectos ambientais	✓	✓	✓	✓	4,15
Requisitos legais e outros		✓	✓	✓	3,85
Objetivos, metas e programas	✓	✓		✓	4,17
Recursos, funções, responsabilidade e autoridades	✓	✓			3,63
Competência, treinamento e conscientização	✓		✓		4,00
Comunicação					3,83
Documentação					3,83
Controle de documentos					3,83
Controle operacional	✓	✓			4,04
Preparação e resposta a emergências					3,27
Monitoramento e medição	✓	✓	✓	✓	4,19
Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros		✓			3,85
Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva		✓			3,48
Controle de registros	✓		✓		3,88
Auditoria interna		✓			3,54
Análise crítica pela direção				✓	3,94

Quadro 35 - Compatibilidades da P+L para o cumprimento da norma ISO 14001:2004

O Quadro 35 ilustra as compatibilidades da P+L para cada requisito da norma ISO 14001:2004 identificados nos estudos de caso, analisados qualitativamente e observados na *survey* quantitativamente.

Foram selecionados seis requisitos da norma que, qualitativamente por meio dos estudos de caso, foram identificados como compatibilidades mais intensas decorrentes da implantação de ações de P+L nas empresas. Os requisitos 4.2 (Política Ambiental), 4.3.1 (Controle e gerenciamento de aspectos ambientais), 4.3.3 (Objetivos, metas e programas ambientais) e 4.5.1 (Monitoramento e medição) foram os quatro requisitos que mais se destacaram. Eles foram considerados por três empresas dentre a amostra dos estudos de caso e tiveram as maiores médias (entre forte e muito forte) na pesquisa quantitativa.

Já os requisitos 4.1 (Requisitos gerais) e 4.3.2 (Requisitos legais e outros) foram identificados em três dentre as quatro empresas que compuseram a seleção de casos estudados. No entanto, suas médias não foram tão significativas como os quatro requisitos analisados anteriormente, pois elas representam, segundo análise quantitativa, que se enquadram entre médio e forte para as empresas.

Alguns requisitos não foram identificados na análise qualitativa e nem na análise quantitativa, porém não se pode afirmar que isso é um sinal de antagonismo, pois são objetos diferentes de análise, impossibilitando assim sua comparação.

A compatibilidade do SGA com base na norma ISO 14001:2004 para a implantação de procedimentos de P+L, sob a análise qualitativa por meio dos estudos de caso, identificada na presente pesquisa, foi a facilitação das ações ambientais devido aos investimentos feitos para a implantação do SGA e da certificação pela norma ISO 14001:2004. Sob a análise quantitativa desta pesquisa, observou-se que a norma contribuiu positivamente para o comprometimento da alta direção, para a formulação de objetivos e metas e para a melhoria contínua dos processos de P+L das organizações. Estes aspectos organizacionais estão diretamente ligados aos investimentos financeiros aplicados na gestão ambiental empresarial, nesse caso, no SGA.

Ressalta-se que embora todas as empresas pesquisadas sejam consideradas casos de sucesso pela CETESB, apenas uma das quatro organizações declara-se signatária oficial do programa de P+L. Assim, o que pode-se concluir a respeito da metodologia

da P+L proposta pelo UNEP, é que muitos passos são considerados desnecessários para as empresas, uma vez que a conscientização ambiental disseminada no interior da empresa e de seus processos produtivos estimula a criação e desenvolvimentos de projetos de P+L, dispensando alguns passos propostos pelo UNEP, o que pode aperfeiçoar esse processo.

Outra característica fundamental observada em torno do tema P+L é que o fator financeiro prevalece sobre os demais, incluindo a questão ambiental, ou seja, havendo a identificação de uma oportunidade de implantação de um projeto de P+L, o passo crucial para sua aprovação é a verificação de retorno financeiro de sua implantação.

Foram observados significativos benefícios ambientais e econômicos auferidos às empresas, tanto pela adoção de procedimentos de P+L, como pela implantação do SGA com base na norma ISO 14001:2004. Notou-se, em grande parte da pesquisa, que esses benefícios muitas vezes são atribuídos aos dois elementos, uma vez que nem mesmo os gerentes de meio ambiente conseguem separar e diferenciar um do outro. Esse fato comprova uma das justificativas da presente pesquisa, no que tange a necessidade de estudar as similaridades e antagonismos entre os dois.

6. CONCLUSÕES

Foi realizada uma satisfatória revisão bibliográfica, contando com mais de 60% de referências internacionais, que auferiu uma base apropriada para a condução e análise dos estudos de caso e da etapa *survey*, promovendo subsídios para a realização da pesquisa e pode contribuir significativamente como base de dados para pesquisas futuras. O referencial teórico desenvolvido e apresentado no trabalho permitiu a realização direcionada dos estudos de caso e da *survey* e principalmente na análise das informações, uma vez que esses dados identificados pelas pesquisas quantitativa e qualitativa foram previstos pela literatura estudada no trabalho.

O método de estudos de caso foi adequadamente utilizado para a fase qualitativa da pesquisa. Ele forneceu informações importantes sobre os temas SGA com base na norma ISO 14001:2004, sobre a P+L. Com isso, foi possível a identificação de compatibilidades entre eles, subsidiando a realização da *survey*, que identificou um panorama geral sobre a manutenção do SGA, o conhecimento e implantação de procedimentos de P+L e a identificação de compatibilidades entre o SGA e a P+L, conforme previsto pelo referencial teórico feito pela pesquisa bibliográfica. Com isso foi possível cumprir os objetivos específicos propostos na pesquisa.

Notou-se que existem compatibilidades, sob análises qualitativas e quantitativas, entre alguns requisitos específicos da norma ISO 14001:2004 e alguns passos da P+L e vice versa. Assim como verificado no referencial teórico desenvolvido no trabalho, observou-se que as maiores compatibilidades entre o SGA e a P+L foram a Política Ambiental, os Aspectos Ambientais, os Objetivos, Metas e Programas e o Monitoramento e Medição. Esses quatro requisitos do SGA são também passos da P+L e se auxiliam mutuamente. Com isso, pode-se concluir que as empresas podem utilizá-los de maneira conjunta e complementar. Além desses, alguns requisitos do SGA e passos da P+L obtiveram índices significativos de compatibilidade na pesquisa qualitativa e outros distintos apresentaram *scores* relevantes de correlação na pesquisa quantitativa.

Como essas relações entre eles não foram verificadas simultaneamente dois métodos de pesquisa aplicados, pode-se considerar que necessitam da aplicação de outros métodos de pesquisa com o intuito de aprimorar as análises e com isso, suprir as deficiências dos dois métodos utilizados nesta pesquisa. Sobre esse contexto, ressalta-se

que nos estudos de caso, existe a participação direta do pesquisador sobre a opinião do respondente e sobre a análise dos documentos, o que permite o refinamento do entendimento das questões e das informações dispostas. Já na *survey*, não existe nenhuma influência ou interpretação dos dados obtidos. Além disso, nesse método de pesquisa quantitativo, nota-se que a interpretação do questionário pelos respondentes é um fator crítico para a qualidade das respostas.

Como limitação da pesquisa qualitativa realizada por meio dos estudos de caso, sob o enfoque da análise de compatibilidades e antagonismos, pôde-se concluir que não foi possível identificar os antagonismos, pois embora tenha sido verificada a falta de similaridade entre alguns requisitos da norma ISO 14001:2004 e a P+L nas empresas, isso não determina que a falta de compatibilidades sejam antagonismos.

A *survey* obteve 26,67% de retorno de respostas, o que pode ser considerado satisfatório segundo Jupp (2006). Como limitações desta pesquisa destacam-se a incerteza sobre a coerência dos respondentes quanto a disponibilização das informações em relação à realidade da empresa e ao conhecimento e autoridade para os procedimentos ambientais adotados pelas organizações.

A aplicação conjunta e complementar de dois métodos de pesquisa, um sob o enfoque qualitativo e outro sob o enfoque quantitativo, tem como objetivo maximizar a eficiência e confiabilidade das informações obtidas e apresentadas no referencial teórico. Ressalta-se que a apresentação das informações limita-se pela disponibilização de dados realizada pelos entrevistados e respondentes. Possivelmente a adição de outro método de pesquisa, como por exemplo, a pesquisa ação, em que o pesquisador participa de maneira mais ativa no processo de estudo, possa suprir essa limitação efetivamente.

Após a realização da *survey* fundamentada na revisão bibliográfica, pode-se concluir que: i) as empresas de maior porte segundo o faturamento tendem a buscar a certificação parcial pela norma ISO 14001:2004; ii) as empresas que utilizam consultoria externa para a implantação do SGA tendem, de uma maneira geral, a atribuir valores menores para as respostas do questionário o que pode significar menor propriedade do sistema em relação às empresas que o implantam com recursos humanos próprios; e iii) as empresas de médio e grande portes demoram menos tempo para a implantação do SGA.

A baixa disponibilidade das empresas em receber a visita do pesquisador, na demonstração de documentos e divulgação de informações, as viagens para as empresas que situam-se em locais diferentes, demandando tempo e recursos financeiros, representaram as principais dificuldades para a realização dos estudos de caso enfrentadas na pesquisa qualitativa.

Já na etapa da *survey*, notou-se uma grande desatualização de dados no site do INMETRO que é o órgão responsável por gerenciar as certificações ISO 14001:2004 no país. Além disso, foi observado de uma maneira geral, que as empresas não atualizam ou não divulgam os endereços corretamente no site do INMETRO ou mesmo diretamente para solicitações de pesquisa. A dificuldade mais significativa para essa etapa da pesquisa é o baixo índice de resposta por parte das empresas pesquisadas, algumas delas até confirmaram a sua participação no contato prévio feito por telefone, porém não responderam ao questionário enviado. Com isso, o tempo e recursos financeiros investidos em intensas ações de contatos telefônicos e envio de e-mail, apresentaram-se como dificuldades enfrentadas para esta etapa do trabalho.

Ao expor esse aspecto e por meio da identificação de outras similaridades e compatibilidades entre o SGA com base na norma ISO 14001:2004 e a P+L, a pesquisa pode contribuir para futuros estudos do meio empresarial, ambiental, científico e acadêmico que consideram os temas como objetivos de pesquisa. A integração entre estes elementos, a identificação de práticas para utilização destes elementos de maneira simultânea e complementar e também a verificação da viabilidade ambiental, econômica, social e organizacional de um sistema composto por estes dois elementos são exemplos de possíveis pesquisas a partir do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR ISO 14004:2005 - sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio*. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

_____. *NBR ISO 14001:2004 — Sistemas de Gestão Ambiental: requisitos com orientações para uso*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABBASI, G. Y.; ABBASI, B. E. Environmental assessment for paper and cardboard industry in Jordan: a cleaner production concept. *Journal of Cleaner Production*, v. 12, p. 321-326, 2004.

ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) 2010. Disponível em <http://www.abiquim.org.br/atuacaoresponsavel/historico.asp>. Acesso em 01/12/2010.

AMBIENTE BRASIL 2006. Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em 05/10/2006.

ANN, G. E.; ZAILANI, S.; WAHID, N. A. A study on the impact of environmental management system (EMS) certification towards firms' performance in Malaysia. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 17, n. 1, p. 73-93, 2006.

ANDREOLI, C. V. *Gestão ambiental*. In: MENDES, J. T. G. (Org). *Coleção Gestão Empresarial*. Faculdades Bom Jesus, 2002. Disponível em <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/empresarial/6.pdf>. Acesso em 4/2/2009.

ANDREWS, S. K. T.; STEARNE, J.; ORBELL, J. D. Awareness and adoption of cleaner production in small to medium sized businesses in the Geelong region, Victoria, Australia. *Journal of Cleaner Production*, v. 10, p. 373-380, 2002.

ARAÚJO, A. F. *A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa no setor de construção civil*. Florianópolis: UFSC, 2002 (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção).

ARAÚJO, M. C. C. C. *Mapeamento da qualidade ambiental nas organizações privadas de Santa Catarina: ISO 14000 e Produção Mais Limpa*. Florianópolis: UFSC, 2004 (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção).

ARUMUGAM, V.; OOI, K. B.; FONG, T. C. TQM practices and quality management performance: An investigation of their relationship using data from ISO 9001:2000 firms in Malaysia. *The TQM Magazine*, v. 20, n. 6, p. 636-650, 2008.

AVILA, G. J.; PAIVA, E. L. Processos operacionais e resultados de empresas brasileiras após a certificação ambiental ISO 14001. *Revista Gestão & Produção*, São Carlos, v. 13, n. 3, 2006.

BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BAAS, L. To make zero emissions technologies and strategies become a reality, the lessons learned of cleaner production dissemination have to be known. *Journal of Cleaner Production*, v. 13, p. 1205-1216, 2007.

BENITO, J. G.; BENITO, O. G. An analysis of the relationship between environmental motivations and ISO 14001 certification. *British Journal of Management*, v. 16, p. 133–148, 2005.

BERRY, M.; RONDINELLI, D. A. Proactive corporate environmental management: a new industrial revolution. *Academy of Management Executive*, v. 12, n. 2, p. 38-50, 1998.

BISPO, C. A. F.; CAZARINI, E. W. Avaliação qualitativa paraconsistente do processo de implantação de um sistema de gestão ambiental. *Revista Gestão e Produção*, v. 13, n. 1, p. 117-127, 2006.

BMF&BOVESPA 2010. Disponível em <http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=ISE&idioma=pt-br>. Acesso em 21/12/2010.

BOIRAL, O. Tacit knowledge and environmental management. *Long Range Planning*, v. 35, n. 3, p. 291-317, 2002.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. *Introdução à engenharia ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRIO, J. A.; FERNÁNDEZ, E.; JUNQUERA, B. Management and employee involvement in achieving and environmental action-based competitive advantage: an empirical study. *The International Journal of Human Resource Management*, v. 18, n. 4, p. 491-522, 2007.

CAGNO, E.; TRUCCO, P.; TARDINI, L. Cleaner production and profitability: an analysis of 134 pollution prevention (P2) project reports, *Journal of Cleaner Production*, v. 13, n. 6, p. 593-605, 2005.

CALIA, R. C. *A difusão da Produção Mais Limpa: O impacto do Seis Sigma no desempenho ambiental sob o recorte analítico de redes*. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos, 2007.

CALIA, R. C.; GUERRINI, F. M. Estrutura organizacional para a difusão da produção mais limpa: Uma contribuição da metodologia Seis Sigma na constituição de redes intra-organizacionais. *Revista Gestão e Produção*, v. 13, n. 3, p. 531-543, 2006.

CAJAZEIRA, J. E. R.; BARBIERI, J. C. A nova versão da ISO 14000: as influências presentes no primeiro ciclo revisional e as mudanças efetuadas. Porto Alegre: *Revista Eletrônica de Administração (REAd)*, v. 11, n 6, 2006.

CAMPOS, L. M. S.; MELO, D. A. Indicadores de desempenho dos sistemas de gestão ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. *Revista Produção*, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.

CARNEVALLI, J. A. MIGUEL, P. A. C. Desenvolvimento da pesquisa e campo, amostra e questionário para a realização de um estudo tipo survey sobre a aplicação do QFD no Brasil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 21, 2001, Salvador. *Impresso...* Salvador: ABEPRO, 2001.

CASTRO, R. L. *Planejamento e controle da produção e estoques: um survey com fornecedores da cadeia automobilística brasileira*. São Paulo: USP, 2005 (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção).

CASTRO, R.; OLIVEIRA, O. J. *Gestão ambiental: um salutar desafio às organizações*. In: OLIVEIRA, O. J. (Org.). *Gestão Empresarial: Sistemas e Ferramentas*. São Paulo: Atlas, 2007.

CAUCHICK-MIGUEL, P. A. Estudo de caso na engenharia de produção: estrutura e recomendações para a sua condução. *Revista Produção*, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

CEMPRE 2008. Disponível em <http://www.cempre.org.br/imprensa.php?codeps=fHx8fHx8fHx8fHx8fDE2>. Acesso em 10/03/2009.

CETESB; PNUMA, *A produção mais limpa e o consumo sustentável na América Latina e Caribe*. Apostila. São Paulo, 2004.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/casos_geral.asp. Acesso em 20 jul. 2010.

CHAVAN, M. An appraisal of environment management systems: a competitive advantage for small businesses. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 16, n. 5, p. 444-463, 2005.

CHANDAK, S.; SMITH, E.C.; COCAULT, C. Foreword. Disponível em http://www.unepie.org/pc/cp/reportspdf/exp_introetc.pdf >. Acesso em 28/02/2007.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS (CNTL), Rio Grande do Sul. *Manual de questões ambientais e Produção Mais Limpa*. Apostila. Porto Alegre 2001.

_____. *Implementação de programas de Produção Mais Limpa*. Apostila. Porto Alegre, 2003.

CORAZZA, R. I. Gestão ambiental e mudanças da estrutura organizacional. *Revista de Administração de Empresas - RAE*, São Paulo: FGV-EAESP, v. 2, n. 2, 2003.

CUNNINGHAM, L. F.; YOUNG, C. E.; LEE, M. Methodological triangulation in measuring public transportation service quality. *Transportation Journal*, v. 40, n. 1, p. 35-47, 2000.

DARNALL, N.; HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. Do Environmental Management Systems Improve Business Performance in an International Setting? *Journal of International Management*, v. 14, n. 4, p. 364-376, 2008.

DJSI 2010. Disponível em <http://www.sustainability-index.com/>. Acesso em 21/12/2010.

DUFLOU, J. R.; SELINGER, G.; KARA, S.; UMEDA, Y.; OMETTO, A. R.; WILLEMS, B. Efficiency and feasibility of product disassembly: A case-based study. *CIRP Annals*, v. 57, p. 583-600, 2008.

EPELBAUM, M. *A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial*. São Paulo: USP, 2004 (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção).

FNQ – Fundação Nacional da Qualidade. Perguntas e respostas frequentes. Disponível em <<http://fnq.org.br/site/404/default.aspx#06>>. Acesso em 10/03/2009.

FORTUNSKI, B. Does the environmental management standard ISO 14001 stimulate sustainable development? *Management of Environmental Quality: An International Journal*. v. 19, n. 2, p. 204-212, 2008.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FRESNER, J. Cleaner production as a means for effective environmental management. *Journal of Cleaner Production*, v. 6, p. 171-179, 1998.

FRONDEL, M.; HORBACH, J; RENNINGS, K. End-of-pipe or cleaner production? An American comparison of environmental innovation decisions across OECD countries. *Business Strategy and the Environment*, v. 6, p. 571- 584, 2007.

- FRYXELL, G. E.; SZETO, A. The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong. *Journal of Environmental Management*, v. 65, p. 223–238, 2002.
- FRYXELL, G. E.; WING-HUNG, C. L.; CHUNG, S. S. Influence of motivations for seeking ISO 14001 certification on perceptions of EMS effectiveness in China. *Environmental Management*, v. 33, n. 2, p. 239-251, 2004.
- GHAZINOORY, S. Cleaner production in Iran: necessities and priorities. *Journal of Cleaner Production*, v. 13, p. 755-762, 2005.
- GIANNETTI, B. F.; BONILLA, S.H.; SILVA, I. R.; ALMEIDA, C. M. V. B. Cleaner production practices in a medium size gold-plated jewelry company in Brazil: when little changes make the difference. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, p. 1106-1117, 2008.
- GONZALEZ, P.; SARKIS, J. ADENSO-DÍAZ, B. Environmental management system certification and its influence on corporate practices: evidence from the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 28, n. 11, p. 1021-1041, 2008.
- GRAHAM, A. H.; BERKEL, R. V. Assessment of cleaner production uptake: method development and trial with small businesses in Western Australia. *Journal of Cleaner Production*, v. 15, n. 8, p. 787-797, 2007.
- GULATI, R.; NOHRIA, N.; ZAHEER, A. Strategic networks. *Strategic Management Journal*, v. 21, p. 203-215, 2000.
- HAIR JR., J. F.; BABIN, B.; MONEY, A.; SAMOUEL, P. *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HEUVEL, J. V. D. et al. An ISO 9001 quality management system in a hospital: Bureaucracy or just benefits? *International Journal of Health Care Quality Assurance*, v. 18, n. 5, p. 361-366, 2005.

HICKS, C; DIETMAR, R. Improving cleaner production through the application of environmental management tools in China. *Journal of Cleaner Production*, v. 15, p. 395-408, 2007.

HOLT, D.; GHOBADIAN, A. An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufacturers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 20, n. 7, p. 933-956, 2009.

INMETRO - INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Empresas certificadas ISO 14001. Disponível em <www.inmetro.gov.br>. Acesso em 10/03/2010.

ISO 14001:2004 – *Environmental management systems: requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization (2004). Geneva, Switzerland.

ISO 14001:2004. Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2004.

ISO 14004:2004. Sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2004.

JUPP, V. *The Sage dictionary of social research methods*. London: Sage Publications, 2006.

KILBOURNE, W. E. Globalization and development: an expanded macromarketing view. *Journal of Macromarketing*, v.24, n. 2, p. 122, 2004.

KITAZAWA, S.; SARKIS, J. The relationship between ISO 14001 and continuous source reduction programs. *International Journal of Operations & Production Management*, USA, v. 20, n. 2, p. 225-248, 2000.

KNUTH, K. R. *Gestão ambiental: um estudo de caso para o setor têxtil*. Florianópolis: UFSC, 2001 (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção).

LEMOS, A. D. C. *A Produção mais Limpa como geradora de inovação e competitividade: o caso da fazenda cerro do tigre*. Dissertação (mestrado). Departamento de Administração, UFRGS. Porto Alegre, 1998.

LUZ, S. O. C.; SELLITTO, M. A.; GOMES, L. P. Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automotiva. *Revista Gestão e Produção*, v. 13, n. 3, p. 557-570, 2006.

MARCONDES, S. Brasil. *Amor a Primeira Vista, Viagem Ambiental no Brasil do séc. XVI ao XXI*, [s.l.], 1ªed, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas, 2002. 5 ed.

MATTHEWS, D. H. Environmental management systems for internal corporate environmental benchmarking. *Benchmarking: An International Journal*, v. 10, n. 2, p. 95-106, 2003.

MEADOWS, D., MEADOWS, D., RANDERS, J., & BEHRENS, W. *Limites do Crescimento: Um Relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o Dilema da Humanidade*. Perspectiva, São Paulo. Tradução Inês M. F. Litto, 1972.

MEDEIROS, D. D. *et al.* Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. *Revista Produção*, v. 17, n. 1, 2007.

MILANI FILHO, M. A. F. Responsabilidade social e investimento social privado: entre o discurso e a evidenciação. *Revista Contabilidade Financeira*, v. 19, n. 47, p. 89-101, 2008.

MODELL, S. Triangulation between case study and survey methods in management accounting research: an assessment of validity implications. *Management Accounting Research*, v. 16, n. 2, p. 231-254, 2005.

MOORS, E. L. H.; MULDER, K. F.; VERGRAGT, P. J. Towards cleaner production: barriers and strategies in the base metals producing industry. *Journal of Cleaner Production*, v. 13, p. 657-668, 2005.

MORI (2005), *Awareness and Uptake of Environmental Services: Research among SMEs and Journalists*, MORI, London.

MOURA, L. A. A. *Qualidade e gestão ambiental*. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

OLIVEIRA FILHO, F. A. *Aplicação do conceito de produção limpa: estudo em uma empresa metalúrgica do setor de transformação do alumínio*. Florianópolis: UFSC, 2001 (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção).

OLIVEIRA, J. F. G.; ALVES, S. M. *Adequação ambiental dos processos usinagem utilizando Produção mais Limpa como estratégia de gestão ambiental*. *Revista Produção*, v.17, n.1, p.129-138, jan./abr. 2007.

OLIVEIRA, O. J. *Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios*. São Paulo: USP, 2005 (Dissertação de Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana).

OLIVEIRA, O. J. *Gestão da qualidade: Introdução à história e fundamentos*. In: OLIVEIRA, O. J. (Org.). *Gestão da qualidade: tópicos avançados*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

OMETTO, A. R. *Avaliação do ciclo de vida do álcool Etílico hidratado combustível pelos Métodos edip, exergia e emergia*. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2005.

ORSATO, R. J. *Competitive environmental strategies: when does it pay to be green?*. *California Management Review*, v. 48, n. 2, p. 127-43, 2006.

PADMA, P.; GANESH, L. S.; RAJENDRAN, C. *A study on the ISO 14000 certification and organizational performance of Indian manufacturing firms*. *Benchmarking: an International Journal*, v.15, n. 1, p. 73-100, 2008.

PAN, J. N. A. *Comparative study on motivation for and experience with ISO 9000 and ISO 14000 certification among far eastern countries*. *ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model*. *Industrial Management & Data Systems*, v.103, n. 8, p. 564-578, 2003.

POKSINSKA, B. et al. Implementing ISO 14000 in Sweden: motives, benefits and comparisons with ISO 9000. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v.20, n. 5, p. 585-606, 2003.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. *Revista Produção*, v.15, n.1, p.1-10, jan./abr. 2008.

RAO, P. Greening Production: a South-East Asian experience. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 24, n. 3, p. 289-320, 2004.

RADONJIC, G.; TOMINC, P. The impact and significance of ISO 14001 certification on the adoption of new technologies: the case of Slovenia. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 17, n. 6, p. 707-727, 2006.

REYES, D. E. S.; WRIGHT T. L. A design for the environment methodology to support an environmental management system. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 12, n. 5, p. 323-332, 2001.

ROSEN, C. M. *Environmental strategy and competitive advantage: an introduction*. *Californian Management Review*, v. 43, n. 3, p. 9-16, 2001.

ROWLAND-JONES, R.; PRYDE, M.; CRESSER, M. An evolution of current environmental management systems as indicators of environmental performance. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 16, n. 3, p. 211-219, 2005.

SAIZARBITORIA, I. H.; FA, M. C.; VIADIU, F. M. ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 26, n. 2, p.141-165, 2006.

SALAZAR FILHO, H. O. *A aplicação da metodologia de produção mais limpa através dos círculos de controle da qualidade: CCQ em uma indústria do setor metal mecânico: estudo de caso*. Florianópolis: UFSC, 2002 (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção).

SAMBASIVAN, M.; FEI, N. Y. Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP): a case study from Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 13, p. 1424-1433, 2008.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. *Metodologia de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hull, 2006.

SANTA MARINHA, A. B. A. S.; PACHECO, E. B. A. V.; FONTOURA, G. A. T. Avaliação do Programa Atuação Responsável quanto à aplicação do código de proteção ambiental na indústria de polímeros. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 14, n. 4, p. 216-221, 2004.

SANTOS, C. *Prevenção à poluição: identificação de oportunidades, análise dos benefícios e barreiras*. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos, 2005.

SCANDURA, T. A.; WILLIAMS, E. A. Research Methodology in Management: Current Practices, Trends and Implications for Future Research. *Academy of Management Journal*, v. 43, n. 6, p. 1248-1264, 2000.

SCHAEFER, D. R.; DIILMAN, D. A. Development of a standard e-mail survey methodology: results of a experiment. *Public Opinion Quarterly*, v. 62, n. 3, p. 378-397, 1998.

SEBHATU, S. P.; ENQUIST, B. ISO 14001 as a driving force for sustainable development and value creation. *The TQM Magazine*, v. 19, n. 5, p. 468 – 482, 2007.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2010). Aprenda com SEBRAE. Disponível em <http://www.sebrae.com.br>. Acesso em 21/10/10.

SEIFFERT, M. E. B. *ISO 14001 - sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SERRA, J. R. *Um estudo sobre os benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na norma ISO 14001 em empresas industriais*. Bauru: UNESP, 2008 (Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção).

SILVA, G. C. S.; MEDEIROS, D. D. Metodologia de Checkland aplicada à implementação de Produção Mais Limpa em serviços. *Revista Gestão e Produção*, v. 13, n. 3, p. 411-422, 2006.

SILVA, G. C. S.; MEDEIROS, D. D. Environmental management in Brazilian companies. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 15, n. 4, p. 380-388, 2004.

SILVA, J. C. T.; SILVA, M. S. T.; MANFRINATO, J. W. S. Correlação entre gestão da tecnologia e gestão ambiental nas empresas. *Revista Produção*, v. 15, n. 2, p. 198-220, 2005.

SHAH, S. K.; CORLEY, K. G. Building better theory by bridging the quantitative-qualitative divide. *Journal of Management Studies*, v. 43, n. 8, p. 1821-1835, 2006.

SOUSA, S. S.; SANCHES, R.; OMETTO, A. R.; PACCA, S. A. A utilização da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gestão ambiental: Modelos de aplicação. *Revista INEGRO Inovação, Gestão e Produção*, v. 2, n. 6, p. 90-98, 2010.

SYNODINOS, N. E. The art of questionnaire construction: some important considerations for manufacturing studies. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 14, n.3, p. 221-237, 2003.

TAYLOR, B. Encouraging industry to assess and implement cleaner production measures. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, p. 601-609, 2006.

TOOLBA, M. K., *Development without Destruction: Evolving Environmental Perceptions*. Dublin: Tycooly International, 1982.

WATSON, M.; EMERY, A. R. T. Environmental management and auditing systems: the reality of environmental self-regulation. *Managerial Auditing Journal*, v. 19, n. 7, p. 916-928, 2004.

UNEP – United Nations Environment Programme. Current changes in approaches to environmental policy: cleaner and leaner production. Disponível em <<http://www.unep.org>>. Acesso em 14/11/2007.

_____. Sustainable Consumption & Production Branch. Disponível em http://www.unepie.org/pc/cp/reportspdf/exp_introetc.pdf>. Acesso em 28/02/2009.

VALLE, C. E. *Como se preparar para as Normas ISO 14000: qualidade ambiental. O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente*. São Paulo: Editora Pioneira, 1996.

VALLE, C. E. *Qualidade ambiental: ISO 14000*. 4. ed. São Paulo: SENAC, 2002.

VELÁZQUEZ, L.; MUNGUÍA, N. An overview of sustainability practices at the maquiladora industry in Mexico. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 17, n. 4, p. 478-489, 2006.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case Research in Operations Management. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

YIN, R. K. *Case study research: design and methods*. 3. ed. California: Sage Publications, 2003.

YÜKSEL, H. An empirical evaluation of cleaner production practices in Turkey. *Journal of Cleaner Production*, v. 16S1, p. S50-S57, 2008.

ZANELLI, J. C. Pesquisa qualitativa em estudos de gestão de pessoas. *Estudos em Psicologia*, v. 7, p. 79-88, 2002.

ZENG, S. X.; TAM, C. M.; TAM, V. W. Y.; DENG, Z. M. Towards implementation of ISO 14001 environmental management systems in selected industries in China. *Journal of Cleaner Production*, v. 13, n. 7, p. 645-656, 2005.

ZENG, S. X.; MENG, X. H.; YIN, H. T.; TAMB, C. M.; SUN, L. Impact of cleaner production on business performance. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, p. 975-983, 2010.

ZUTSHI, A.; SOHAL, A. S. Adoption and maintenance of environmental management systems: critical success factors. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 15, n. 4, p. 399-419, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Carta de convite às empresas para participação na fase de estudo de
caso

Bauru, 30 de março de 2010.

Prezado(a) Senhor(a),

Pesquisadores da UNESP/Bauru, USP/São Carlos, UEM/Maringá, FGV/São Paulo, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, estão realizando uma pesquisa científica sobre o uso de procedimentos de produção mais limpa por empresas industriais.

Tendo em vista que vossa empresa é uma referência neste tipo de procedimento, vimos por meio desta solicitar sua colaboração no sentido de participar da referida pesquisa, cuja coleta de dados se dará a partir de três instrumentos principais: entrevista, visita *in loco* e análise de documentos pertinentes ao tema (que, obviamente, forem autorizadas por vossa empresa).

Ressaltamos que o seu objetivo principal é identificar boas práticas e principais dificuldades no desenvolvimento das atividades de Produção Mais Limpa e que os nomes e as principais características de sua empresa serão mantidos em sigilo para garantir seu anonimato.

Comprometemo-nos a divulgar os resultados deste trabalho primeiramente as empresas participantes da pesquisa.

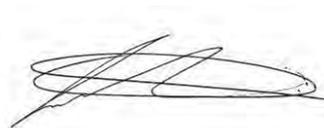
Contamos sinceramente com vossa compreensão e colaboração, pois deste trabalho podemos, em conjunto, abstrair orientações para o meio industrial que muito pode ajudar nosso país. Forneceremos uma declaração de participação e de agradecimento pela visão social do gestor e da empresa colaboradora.

Pelo exposto, solicitamos a possibilidade de agendar uma visita para meados do mês de abril. Ressaltamos que a entrevista não será longa e faremos o possível para não interferir em vossas atividades cotidianas. Ficamos no aguardo de vossa manifestação o quanto antes.

Atenciosamente,



Prof. Dr. Otávio J. Oliveira



José Augusto de Oliveira

APÊNDICE B – Roteiro de estudos de caso



I. Caracterização geral da empresa

1. Nome da empresa:
2. Número de funcionários (porte):
3. Localização (cidade e estado):
4. Faturamento anual:
5. Exporta? Se sim, qual a porcentagem do faturamento corresponde à exportações?
6. Relato da empresa sobre suas práticas voltadas à gestão ambiental:

II. Caracterização do SGA

7. Possui SGA? Se sim, como ele é composto? Departamento, funcionários, estrutura, etc.
8. É certificado? Se sim, qual a certificação?
9. Utilizou consultoria externa? Se sim, qual empresa?
10. Tempo de implantação do SGA:
11. Ano de implantação do SGA:
12. Escopo da certificação:
13. Benefícios do SGA:
14. Dificuldades para a implantação do SGA:



III. Características da Produção Mais Limpa

15. Descrição do(s) procedimento(s):

16. Ano de desenvolvimento do(s) procedimento(s):

17. Tempo para a implementação:

18. Quem gerencia ou lidera a P+L?

19. Investimento para cada procedimento e/ou para o sistema geral:

20. Benefícios ambientais:

21. Benefícios financeiros:

22. Benefícios para a produção:

23. Dificuldades para a implementação, quanto às suas origens:

- Econômica –
- Sistêmica –
- Organizacional –
- Técnica –
- Comportamental –
- Governamental – outras barreiras -

24. Informações da empresa com a P+L (relatos):



IV. Vinte passos para implantação da Produção Mais Limpa (verificação das convergências com a ISO 14001)

Primeiro estágio - Planejamento

25. Passo 1 – Compromisso da direção da empresa:

26. Passo 2 – Definição da equipe de implementação do programa e realização de sua sensibilização:

27. Passo 3 – Formulação de objetivos e metas:

28. Passo 4 – Identificação de barreiras:

Segundo estágio - Diagnóstico

29. Passo 5 – Elaboração do fluxograma do processo:

30. Passo 6 – Análise dos inputs e outputs:

31. Passo 7 – Identificação dos focos do estágio de avaliação:

Terceiro estágio - Avaliação

32. Passo 8 – Elaboração do balanço de massa (saídas=entrada + acúmulo):

33. Passo 9 – Avaliação das causas

34. Passo 12 – Identificação das oportunidades de Produção Mais Limpa:

35. Passo 13 – Seleção das opções:



Quarto estágio: Viabilidade

36. Passo 14 – Avaliação Preliminar:

37. Passo 15 – Avaliação técnica:

38. Passo 16 – Avaliação econômica:

39. Passo 17 – Avaliação ambiental:

40. Passo 18 – Seleção das oportunidades:

Quinto estágio – Implementação

41. Passo 19 – Planejamento da implementação de P+L:

42. Passo 20 – Implementação das oportunidades de P+L:

43. Passo 21 – Monitoramento do desempenho:

44. Passo 22 – Sustentação das atividades de P+L (melhoria contínua):

V. Convergências da Produção Mais Limpa com a ISO 14001

Fomento da ISO 14001 para a P+L

47. A implementação da P+L foi realizada na empresa antes da certificação ISO 14001?

48. Os investimentos utilizados para a certificação ISO 14001 contribuíram para a P+L?



Fomento da P+L para a ISO 14001

Legenda para as questões abaixo

1- Discordo totalmente

2- Discordo parcialmente

3- Nem concordo nem discordo

4- Concordo parcialmente

5- Concordo totalmente

49. A P+L contribuiu para o atendimento dos requisitos da norma ISO 14001

citados abaixo:

49.1. Requisitos gerais (4.1) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.2. Política ambiental (4.2) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.3. Aspectos ambientais (4.3.1) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.4. Requisitos legais e outros (4.3.2) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.5. Objetivos, metas e programas (4.3.3) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.6. Recursos, funções, responsabilidade e autoridades (4.4.1) - 1() 2() 3() 4() 5(),
Como?

49.7. Competência, treinamento e conscientização (4.4.2) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.8. Comunicação (4.4.3) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?



49.9. Documentação (4.4.4) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.10. Controle de documentos (4.4.5) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.11. Controle operacional (4.4.6) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.12. Preparação e resposta a emergências (4.4.7) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.13. Monitoramento e medição (4.5.1) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.14. Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros(4.5.2)-1()2()3() 4()5(),
Como?

49.15. Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva (4.5.3) -1()2()3() 4()5(),
Como?

49.16. Controle de registros (4.5.4) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.17. Auditoria interna (4.5.5) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.18. Análise crítica pela direção (4.6) - 1() 2() 3() 4() 5(), Como?

49.19. Outro. Qual? Como?

APÊNDICE C – Carta de convite às empresas para participação na pesquisa *survey*

Bauru, 10 dezembro de 2011

Prezado(a) Senhor(a),

Pesquisadores da UNESP/Bauru, USP/São Carlos, UEM/Maringá, FGV/São Paulo, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, estão realizando uma pesquisa científica sobre o uso de procedimentos de produção mais limpa ou demais procedimentos de cunho ambiental, por empresas industriais que possuem a certificação ISO 14001.

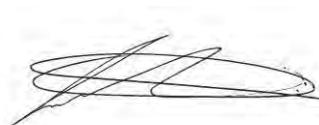
A pesquisa será realizada mediante vossa resposta ao questionário em anexo. Ressaltamos que o seu objetivo principal é identificar boas práticas e principais dificuldades no desenvolvimento dessas atividades, e que os nomes e as principais características de sua empresa serão mantidos em sigilo para garantir seu anonimato.

Os resultados serão tratados de maneira estatística e agrupados. Comprometemo-nos a divulgar os resultados deste trabalho primeiramente as empresas participantes da pesquisa.

Contamos sinceramente com vossa compreensão e colaboração, pois deste trabalho podemos, em conjunto, abstrair orientações para o meio industrial que muito pode ajudar nosso país. Forneceremos uma declaração de participação e de agradecimento pela visão social do gestor e da empresa colaboradora. Além disso, sortearemos brindes para os respondentes.



Prof. Dr. Otávio J. Oliveira



José Augusto de Oliveira

APÊNDICE D – Questionário para a pesquisa *survey*



Objetivo da pesquisa: Verificar a adoção de procedimentos de Produção Mais Limpa em indústrias brasileiras que possuem a certificação ISO 14001 identificando similaridades e antagonismos entre esses dois instrumentos.

Compromisso de confidencialidade: Os dados serão tratados de forma agrupada e estatística e será garantido o anonimato dos respondentes e das empresas, por isso fique à vontade para expressar sua opinião.

A. CARACTERIZAÇÃO DO RESPONDENTE

A.1 Maior formação acadêmica do respondente:

- Superior: Administrador
- Superior: Engenheiro
- Superior: Relações Públicas
- Superior: Economista
- Nível Médio ou Técnico
- Outra: _____

A.2 Tempo de formado no maior grau de instrução:

- Até 5 anos
- De 6 a 10 anos
- De 11 a 15 anos
- De 16 a 20 anos
- Acima de 21 anos

A.3 Função dentro da empresa:

- Proprietário
- Diretor
- Gerente
- Supervisor
- Encarregado
- Técnico
- Outra: _____

A.4 Tempo de trabalho na empresa:

- Até 5 anos
- De 6 a 10 anos
- De 11 a 15 anos
- De 16 a 20 anos
- Acima de 21 anos

B. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

B.1 Porte da empresa:

- Microempresa - Até 9 empregados
- Pequena Empresa – De 10 a 99 empregados
- Média Empresa – De 100 a 499 empregados
- Grande Empresa - Mais de 500 empregados

B.2 Faturamento anual:

- Até R\$ 1.200.000,00
- De R\$ 1.200.000,01 a R\$ 10.500.000,00
- De R\$ 10.500.000,01 a R\$ 60.000.000,00
- Acima de R\$ 60.000.000,01



B.3 Classificação da empresa:

- Indústria extrativa
- Indústria de construção
- Indústria de transformação

B.4 Tempo de atuação da empresa o mercado:

- Menos de 10 anos
- De 10 a 25 anos
- De 26 a 50 anos
- Acima de 50 anos

B.5 Porcentual do faturamento da organização proveniente do mercado externo (exportação):

- 0% (não exporta)
- De 0,1 a 24,9%
- De 25,0 a 49,9%
- De 50,0 a 74,9%
- Acima de 75,0%

B.6 Ano da primeira certificação ISO 14001: _____

B.7 Atualmente o escopo da certificação ISO 14001 é:

- Parcial Toda a empresa

B.8 Utilizou consultoria externa para a implantação do SGA com base na norma ISO 14001?

- Sim Não

B.9 Tempo para a implantação do Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14001:

- Até 6 meses
- De 7 meses até 12 meses
- De 13 meses até 24 meses
- De 25 meses até 36 meses
- Acima de 36 meses

B.10 Investimento médio necessário para a implementação do SGA com base na ISO 14001?

- Até R\$ 20.000,00
- De R\$ 20.000,01 a R\$ 100.000,00
- De R\$ 100.000,01 a R\$ 250.000,00
- De R\$ 250.000,01 a R\$ 500.000,00
- Acima de R\$ 500.000,01

C. AÇÕES DE CUNHO AMBIENTAL

Conceito: Produção Mais Limpa (P+L) significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, por meio da não geração ou minimização ou reciclagem de resíduos de produção. A P+L defende a prevenção/redução de resíduos na fonte (UNEP, 2007).

Obs.: Excluem-se os tratamentos de resíduos que não sejam reutilizados, tais como Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), filtros, etc.

C.1 – Com relação ao conceito formal de P+L acima apresentado, a empresa:

- Desconhece
- Conhece e não utiliza
- Conhece e não acha importante para a empresa
- Utiliza, mas ainda de forma introdutória
- Utiliza plenamente

Responda as questões a seguir sobre a empresa de acordo com a seguinte legenda:

- 1- Não há ou muito fraco
- 2- Fraco
- 3- Médio
- 4- Forte
- 5- Muito forte

C.2	Há comprometimento da direção para a implantação de ações de cunho ambiental voltadas para eliminação ou redução de resíduos?	1() 2() 3() 4() 5()
C.3	Há definição de uma equipe fixa e formal para implantação dessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.4	Há estabelecimento de objetivos e metas para essas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.5	Há um estudo para a identificação de possíveis barreiras para a implantação dessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.6	Utiliza-se um fluxograma de processos para a identificação de oportunidades para a implantação ou desenvolvimento dessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.7	Há análise de entradas e saídas de materiais nos processos produtivos para identificação de melhorias nessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.8	Há identificação e classificação de prioridades na implantação dessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.9	Há elaboração do balanço de massa (saídas=entrada + acúmulo) nos processos de produção para identificação de possíveis melhorias?	1() 2() 3() 4() 5()
C.10	Há avaliação das causas das diferenças no balanço de massa dos processos de produção?	1() 2() 3() 4() 5()
C.11	Há identificação e classificação das oportunidades dessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.12	Há critérios preestabelecidos para seleção das opções de ações que podem ser implantadas?	1() 2() 3() 4() 5()
C.13	Há avaliação preliminar e geral dessas potenciais ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.14	Há avaliação técnica dessas potenciais ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.15	Há avaliação econômica dessas potenciais ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.16	Há avaliação ambiental dessas potenciais ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.17	Há seleção das oportunidades, segundo as análises de viabilidade, dessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.18	É feito um planejamento para implantação dessas ações na empresa?	1() 2() 3() 4() 5()
C.19	Existe algum procedimento sistemático para a identificação de oportunidades de implantação dessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
C.20	São praticadas ações contínuas de eliminação ou minimização de resíduos no processo de produção?	1() 2() 3() 4() 5()
C.21	São praticadas ações contínuas de redução na utilização de insumos e matéria-prima na fonte?	1() 2() 3() 4() 5()
C.22	São praticadas ações contínuas de reciclagem interna no processo produtivo?	1() 2() 3() 4() 5()
C.23	São praticadas modificações no produto para minimização de impactos ambientais?	1() 2() 3() 4() 5()
C.24	São praticadas modificações no processo ou parte dele para minimização de impactos ambientais?	1() 2() 3() 4() 5()
C.25	É praticado o <i>housekeeping</i> (organização e limpeza do ambiente produtivo)?	1() 2() 3() 4() 5()
C.26	Há substituição de matérias-primas para minimização de impactos ambientais?	1() 2() 3() 4() 5()
C.27	Faz-se modificação de tecnologia para minimização de impactos ambientais?	1() 2() 3() 4() 5()
C.28	Existe um sistema de reuso de resíduos da produção?	1() 2() 3() 4() 5()
C.29	São praticadas ações de reciclagem externa ao processo de produção?	1() 2() 3() 4() 5()



C.30	Há monitoramento do desempenho dessas ações após sua implantação?	1() 2() 3() 4() 5()
C.31	Há sustentação dessas ações (melhoria contínua)?	1() 2() 3() 4() 5()

D – INFLUÊNCIA DAS AÇÕES DE P+L SOBRE O SGA ISO 14001

OBS: Responder as questões seguintes mesmo que a empresa pratique somente algumas ações de P+L. Continuar usando a mesma legenda anterior.

D.1	As ações ambientais citadas no bloco C (ações de P+L) contribuem para o atendimento dos requisitos gerais da norma ISO 14001 (requisito 4.1)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.2	Há contribuição dessas ações para o atendimento da Política Ambiental (requisito 4.2 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.3	Essas ações contribuem para a identificação e gerenciamento dos aspectos ambientais (requisito 4.3.1 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.4	Essas ações contribuem para o atendimento dos requisitos legais (requisito 4.3.2 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.5	Essas ações contribuem para o estabelecimento e consecução dos objetivos, metas e programas ambientais (requisito 4.3.3 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.6	Essas ações contribuem para a atribuição de recursos, funções, responsabilidades e autoridades voltadas ao SGA (requisito 4.4.1 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.7	Essas ações contribuem para a competência, o treinamento e a conscientização dos trabalhadores em relação ao SGA (requisito 4.4.2 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.8	Esses procedimentos contribuem para a comunicação e documentação ambiental (requisitos 4.4.3, 4.4.4 e 4.4.5 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.9	Essas ações contribuem para o controle operacional (requisito 4.4.6 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.10	Essas ações contribuem para a preparação e resposta à emergências (requisito 4.4.7 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.11	Essas ações contribuem para o monitoramento e medição de aspectos ambientais (requisito 4.5.1 da norma ISO 14001)	1() 2() 3() 4() 5()
D.12	Essas ações contribuem para o atendimento de não-conformidades, ação corretiva e ação preventiva (requisito 4.5.3 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.13	Essas ações contribuem para o controle de registros ambientais (requisito 4.5.4 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.14	Essas ações contribuem para a auditoria interna (requisito 4.5.5 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()
D.15	Essas ações contribuem para análise crítica pela direção (requisito 4.6 da norma ISO 14001)?	1() 2() 3() 4() 5()

E – INFLUÊNCIA DO SGA ISO 14001 SOBRE AS AÇÕES DE P+L

OBS: Responder as questões seguintes mesmo que a empresa pratique somente algumas ações de P+L. Continuar usando a mesma legenda anterior.

E.1	A ISO 14001 influencia no comprometimento da direção para a aplicação das ações de P+L (ações de P+L citadas no grupo de questões C)?	1() 2() 3() 4() 5()
E.2	A ISO 14001 influencia na definição da equipe de implantação dessas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
E.3	A ISO 14001 influencia a formulação de objetivos e metas para essas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
E.4	A ISO 14001 influencia a identificação de barreiras para essas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
E.5	A ISO 14001 influencia a elaboração de fluxograma para essas ações?	1() 2() 3() 4() 5()
E.6	A ISO 14001 influencia a análise de entradas e saídas de materiais nos processos produtivos?	1() 2() 3() 4() 5()



E.7	A ISO 14001 influencia a identificação de pontos importantes para serem aplicadas essas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.8	A ISO 14001 influencia a elaboração do balanço de massa (saídas=entrada + acúmulo) nos processos de produção?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.9	A ISO 14001 influencia a avaliação das causas das diferenças no balanço de massa dos processos de produção?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.10	A ISO 14001 influencia a identificação das oportunidades de aplicação dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.11	A ISO 14001 influencia a seleção das opções dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.12	A ISO 14001 influencia a avaliação preliminar das oportunidades dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.13	A ISO 14001 influencia a avaliação técnica das oportunidades dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.14	A ISO 14001 influencia a avaliação econômica das oportunidades dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.15	A ISO 14001 influencia a avaliação ambiental das oportunidades dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.16	A ISO 14001 influencia a seleção das oportunidades dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.17	A ISO 14001 influencia o planejamento para implantação dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.18	A ISO 14001 influencia a implantação das opções dessas ações?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.19	A ISO 14001 influencia as ações de eliminação ou minimização de resíduos no processo de produção?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.20	A ISO 14001 influencia as ações de redução na utilização de insumos e matéria-prima na fonte?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.21	A ISO 14001 influencia as ações de reciclagem interna no processo produtivo?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.22	A ISO 14001 influencia as modificações no produto para minimização de impactos ambientais?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.23	A ISO 14001 influencia as modificações no processo ou parte dele para minimização de impactos ambientais?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.24	A ISO 14001 influencia a prática do <i>housekeeping</i> (organização e limpeza do ambiente produtivo)?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.25	A ISO 14001 influencia a substituição de matérias-primas para minimização de impactos ambientais?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.26	A ISO 14001 influencia a modificação de tecnologia para minimização de impactos ambientais?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.27	A ISO 14001 influencia a sistematização de reuso de resíduos da produção?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.28	A ISO 14001 influencia as ações de reciclagem externa ao processo de produção?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.29	A ISO 14001 influencia o monitoramento do desempenho das opções dessas ações implantadas?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
E.30	A ISO 14001 influencia a sustentação das atividades dessas ações (melhoria contínua)?	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

Dúvidas contatar:

Prof. José Augusto de Oliveira / e-mail: joseao@feb.unesp.br / tel. (16) 92627313

Prof. Doutor Otávio José de Oliveira / e-mail: otavio@feb.unesp.br / tel. (14) 31036122

Muito obrigado pela sua participação!

Comprometemo-nos a enviar o relatório estatístico global, sem a identificação das empresas, para o email que nos responder o questionário.