

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

A APLICAÇÃO DE UM MÉTODO DE
GERENCIAMENTO PARA IDENTIFICAR
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM
UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES
CLÍNICAS.

Dissertação de Mestrado

Loreni Teresinha Brandalise



04052801

Florianópolis
2001

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

**A APLICAÇÃO DE UM METODO DE GERENCIAMENTO PARA
IDENTIFICAR ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UM
LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS**

Loreni Teresinha Brandalise

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito parcial para obtenção do título de
Mestre em Engenharia de Produção

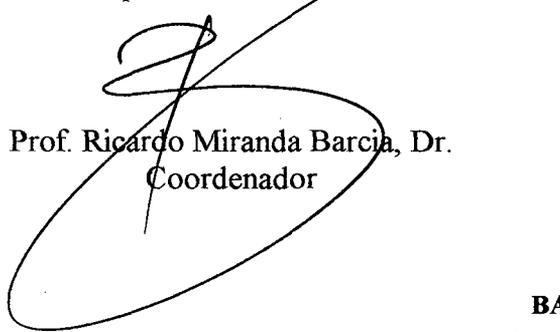
Florianópolis
2001

Loreni Teresinha Brandalise

**A APLICAÇÃO DE UM METODO DE GERENCIAMENTO PARA IDENTIFICAR
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES
CLÍNICAS**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, dezembro de 2001.

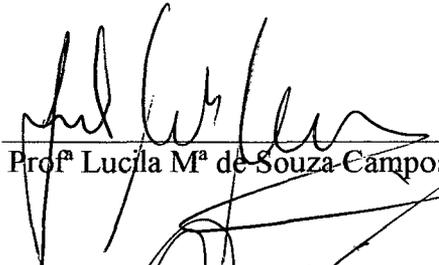


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Dr.
Coordenador

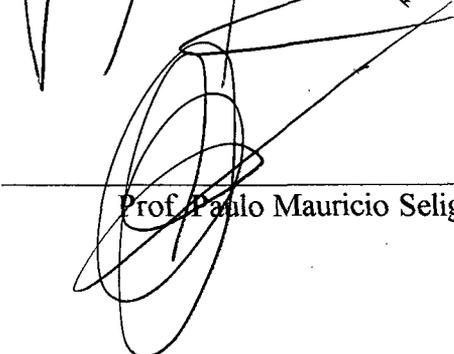
BANCA EXAMINADORA



Prof. Alexandre de Ávila Leripio, Dr.
Orientador



Prof.ª Lucila M.ª de Souza Campos, Dra.



Prof. Paulo Mauricio Selig, Dr.

Dedicatória

Ao Marcos, pelo amor, incentivo e apoio.
Aos meus filhos Thiago e Juliano, pelo fato de existirem.

Agradecimentos

A Deus, por iluminar meu caminho e estar presente em meu cotidiano.

À mãe Tereza, pelo carinho, apoio e estímulo durante toda a trajetória acadêmica impulsionando-me a buscar a realização profissional.

Ao Prof. Alexandre de Ávila Lerípio, pelos ensinamentos, orientações e permissão para criar, durante a realização deste trabalho.

Ao Dr Alvaro Largura e seus colaboradores, por possibilitarem a realização do estudo no Laboratório Alvaro, para a concretização do objetivo.

Ao Prof. Paulo Roberto Chavarria Nogueira, facilitador e coordenador do Mestrado em Cascavel, o qual oportunizou a realização do mesmo.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação da UFSC, Angelise V. Monteiro, Carlos Eduardo Cunha, Emilio Menezes, Neri dos Santos, Olga R. Cardoso e Willy A. Somer pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso.

Aos membros da banca de aprovação de título Lucila Maria de Souza Campos e Paulo Mauricio Selig que com suas sugestões contribuíram para o enriquecimento deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, especialmente Elizabeth Lazarotto, Lucio Scheuer e Marcos Magnanti, pelo coleguismo e amizade.

À amiga e companheira Elizandra da Silva, pelo auxílio e contribuição no desenvolvimento deste estudo.

Ao Coordenador de Tratamento de Efluentes da Sanepar, Luiz Antonio Lopes, pelas informações prestadas.

Aos Colegas Jaime Fabro e Sandra Maria Coltre, pelas sugestões durante a elaboração deste trabalho.

À Vanderléa Schimidt, secretária do curso, e a todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste.

“Na natureza há um eterno viver, um eterno devir, um eterno movimento, embora não avance um passo. Transforma-se eternamente, e não tem um momento de pausa. No entanto está parada, o seu passo é comedido, as suas exceções raras, as suas leis imutáveis...”

Goethe.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE QUADROS.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE REDUÇÕES.....	XI
RESUMO.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 TEMA E PROBLEMA DA PESQUISA.....	1
1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	4
1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO.....	4
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	6
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1. INTRODUÇÃO À QUESTÃO AMBIENTAL.....	7
2.1.1 <i>Evolução da Qualidade</i>	7
2.1.2 <i>Evolução da Preocupação Ambiental</i>	7
2.1.3 <i>Gestão Ambiental – Um Novo Paradigma</i>	9
2.1.4 <i>Relações com o Meio Externo</i>	11
2.1.5 <i>Pressões Para Mudança</i>	12
2.1.6 <i>Economia Ecológica</i>	15
2.1.7 <i>Desenvolvimento Sustentável e Crescimento Econômico</i>	16
2.1.8 <i>Sustentabilidade Do Negócio Aplicada Às Organizações</i>	20
2.1.9 <i>Tendências e Exigências no Cenário Econômico Global</i>	23
2.2 FILOSOFIAS DE GESTÃO AMBIENTAL.....	26
2.2.1 <i>Produção Limpa</i>	26
2.2.2 <i>Emissão Zero - ZERI</i>	31
2.2.3 <i>Desempenho Sustentável - DS</i>	34
2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL.....	39
2.3.1 <i>Gerenciamento De Processos - GP</i>	39
2.3.2 <i>Sistema De Gestão Ambiental - SGA</i>	43
2.3.3 <i>Análise Do Ciclo De Vida Do Produto - ACV</i>	51
2.3.4 <i>Gerenciamento Total da Melhoria Contínua - TIM</i>	54
2.3.5 <i>Gerenciamento De Aspectos E Impactos Ambientais - GAIA</i>	57
2.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	75
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	77
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	77
3.1.1 <i>Caracterização Do Estudo</i>	77
3.1.2 <i>Delimitação Do Estudo</i>	78
3.1.3 <i>Coleta E Análise De Dados</i>	78
3.2 A UNIDADE DE ANÁLISE.....	80
3.2.1 <i>Laboratórios De Análises Clínicas</i>	80
3.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	85
4 APLICAÇÃO DO MÉTODO GAIA EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS.....	86
4.1 A ORGANIZAÇÃO.....	86
4.2 AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO.....	87
4.2.1 <i>Análise Estratégica Ambiental</i>	92
4.2.2 <i>Definição Da Atividade Empresarial</i>	93
4.2.3 <i>Programa De Sensibilização Das Partes Interessadas</i>	94
4.3 MAPEAMENTO DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO.....	94
4.4 PRIORIZAÇÃO DO PROCESSO CRÍTICO.....	94

4.4.1	<i>Priorização Do Processo Crítico Que Será Mapeado</i>	96
4.5	MAPEAMENTO DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO DO GRUPO IMUNOLOGIA	97
4.5.1	<i>Estudo De Entradas E Saídas Dos Processos de 'Imunologia'</i>	100
4.5.2	<i>Inventário De Aspectos E Impactos Ambientais</i>	101
4.5.3	<i>Matriz De Vulnerabilidade</i>	102
4.5.4	<i>Identificação Criativa De Oportunidades De Melhoria</i>	102
4.5.5	<i>Estudo De Viabilidade Técnica-Econômica E Ambiental</i>	103
4.5.6	<i>Planejamento Ambiental</i>	105
4.6	MAPEAMENTO DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO DO GRUPO BIOQUÍMICA	105
4.6.1	<i>Estudo De Entradas E Saídas Dos Processos de bioquímica</i>	106
4.6.2	<i>Inventario De Aspectos E Impactos Ambientais</i>	107
4.6.3	<i>Matriz De Vulnerabilidade</i>	108
4.6.4	<i>Identificação Criativa De Oportunidades De Melhoria</i>	108
4.6.5	<i>Planejamento Ambiental</i>	109
4.8	COMENTÁRIOS DOS COLABORADORES SOBRE O MÉTODO	110
4.9	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	111
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	112
5.1	CONCLUSÕES DO ESTUDO	112
5.1.1	<i>Pontos Fortes Do Método</i>	114
5.1.2	<i>Pontos Fracos Do Método</i>	114
4.2	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	115
4.2.1	<i>A Aplicação Do Método GAIA Em Todos Os Processos De Análises Clínicas De Um Laboratório</i>	115
4.2.2	<i>A Aplicação Do Método GAIA Em Empresas Fornecedoras De Materiais E Equipamentos Para Laboratórios</i>	115
4.2.3	<i>A Mensuração Da Quantidade/Volume De Resíduos Gerados Por Processo De Análise Em Laboratório De Análises Clínicas</i>	116
4.2.4	<i>O Desenvolvimento De Um Software Baseado No Método GAIA Para Facilitar E Agilizar Sua Aplicação</i>	116
4.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
7	ANEXOS	122
7.1	AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO GAIA PELAS PARTES INTERESSADAS	

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Relacionamento externo da empresa.....	11
Figura 02: Modelo de gerenciamento de desempenho sustentável.....	38
Figura 03: Hierarquia dos processos.....	40
Figura 04: Modelo de GA para a norma ISO 14001.....	49
Figura 05: Pirâmide da TIM.....	55
Figura 06: Cadeia de produção e consumo de um produto genérico.....	67
Figura 07: Estudo das entradas e saídas dos processos.....	68
Figura 08: Cadeia de produção e consumo de uma central de análises.....	94
Figura 09: Ilustração da descrição do processo do laboratório.....	99
Figura 10: Estudo das entradas e saídas dos processos de Imunologia.....	100
Figura 11: Matriz de vulnerabilidade do processo de Imunologia do laboratório.....	102
Figura 12: Estudo das entradas e saídas dos processos de Bioquímica.....	106
Figura 13: Matriz de vulnerabilidade do processo de Bioquímica do laboratório.....	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Os paradigmas contrastantes.....	10
Quadro 02: Elementos motores da GA.....	13
Quadro 03: Pressões sobre as empresas.....	14
Quadro 04: Oportunidades relacionadas à sustentabilidade.....	22
Quadro 05: Fases e etapas do GP.....	40
Quadro 06: Diferenças conceituais entre as séries ISO 9000 e ISO 14000.....	50
Quadro 07: Fases da ACV.....	53
Quadro 08: Fases e atividades do GAIA.....	58
Quadro 09: Referencial para classificação da sustentabilidade do negócio.....	64
Quadro 10: Correlações entre sustentabilidade x desempenho ambiental.....	64
Quadro 11: Cenários de organizações de acordo com seu desempenho ambiental.....	65
Quadro 12: Planilha de identificação e priorização de aspectos e impactos ambientais.	70
Quadro 13: Modelo de plano de ação para melhoria de desempenho ambiental.....	74
Quadro 14: Normas relacionadas aos profissionais de análises clínicas.....	82
Quadro 15: Referencial para classificação da sustentabilidade do negócio.....	91
Quadro 16: Cálculo do desempenho ambiental do laboratório.....	91
Quadro 17: Classificação da sustentabilidade do negócio do laboratório.....	91
Quadro 18: Correlações sustentabilidade x desempenho ambiental do laboratório.....	93
Quadro 19: Cenários do laboratório de acordo com seu desempenho ambiental.....	93
Quadro 20: Grupo de processos de análises da organização.....	95
Quadro 21: Média mensal de exames realizados no laboratório.....	95
Quadro 22: Priorização do processo crítico (da organização) que será mapeado.....	97
Quadro 23: Inventário de aspectos e impactos ambientais do processo de Imunologia..	101
Quadro 24: Identificação criativa de oportunidades de melhoria.....	102
Quadro 25: Inventário de aspectos e impactos ambientais do processo de Bioquímica..	107
Quadro 26: Plano de ação ambiental para o laboratório.....	109
Quadro 27: Relações entre desenvolvimento do trabalho e atendimento dos objetivos específicos.....	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Opções corporativas para melhoria do produto.....	29
Tabela 02: Reciclagem tradicional x Emissões Zero.....	33
Tabela 03: Lista de verificação da sustentabilidade da organização.....	60
Tabela 04: Escala de valores para priorização de aspectos e impactos ambientais.....	70
Tabela 05: Lista de verificação da sustentabilidade do laboratório.....	88
Tabela 06: Escala de valores para priorização do processo crítico com relação à frequência.....	95
Tabela 07: Escala de valores para priorização do processo crítico com relação à periculosidade.....	96
Tabela 08: Escala de valores para priorização do processo crítico com relação à lucratividade.....	96
Tabela 09: Escala de valores para priorização.....	100

LISTA DE REDUÇÕES

Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Análise do Ciclo de Vida
ADS	Avaliação do Desempenho Ambiental
DJSGI	Dow Jones Sustainability Group Indexes – Grupo de Índices de Sustentabilidade Dow Jones
DS	Desenvolvimento Sustentável
GA	Gestão Ambiental
GAIA	Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais
GP	Gerenciamento de Processos
ISO	International Standardization Organization – Organização Internacional de Padronização
NBR	Norma Brasileira
ONG	Organização Não Governamental
PIB	Produto Interno Bruto
SAM	Sustainability Group – Grupo de Sustentabilidade
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
TIM	Total Improvement Management – Gerenciamento Total da Melhoria Contínua
TQM	Total Quality Management – Gerenciamento da Qualidade Total
ZERI	Zero Emissions Research Initiative – Iniciativa de Pesquisa em Emissão Zero

RESUMO

BRANDALISE, Loreni Teresinha. **A aplicação de um método de gerenciamento para identificar aspectos e impactos ambientais em um laboratório análises clínicas.** 2001. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Este estudo apresenta a aplicação de um método de gerenciamento para identificação de aspectos e impactos ambientais gerados nos processos de análise de um laboratório de análises clínicas. A organização, objeto deste trabalho, foi o Laboratório Álvaro, na cidade de Cascavel – PR, sendo um setor com atividades potencialmente perigosas que impactam negativamente no meio ambiente. Para viabilizar a minimização de impactos ambientais é necessário que haja uma sensibilização dos dirigentes e colaboradores da organização, pois a percepção dos mesmos influencia no seu desempenho ambiental. Através de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, aplicou-se o Método Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais – GAIA, desenvolvido por Lerípio (2001), o qual veio de encontro ao objetivo proposto, por incluir em seu escopo três importantes fases: ‘sensibilização’, ‘conscientização’ e ‘capacitação’. Pelos resultados obtidos, o Laboratório demonstrou um ‘bom’ desempenho ambiental no tocante à sustentabilidade do negócio, enquadrando-se na situação ‘azul’, a somente um degrau da excelência. Embora a organização tenha demonstrado percepção acima da média referente à sustentabilidade, ela é permeável à aplicação de uma metodologia gerencial, no sentido de melhorar ainda mais seus procedimentos, minimizando os impactos ambientais. Procurou-se demonstrar ao longo do estudo que o sucesso de uma organização produtiva no que se refere ao desempenho ambiental depende fundamentalmente da política ambiental adotada e esta, por sua vez, deriva diretamente da percepção dos dirigentes e colaboradores da mesma. O Método GAIA mostrou-se adequado como instrumento de sensibilização do pessoal do laboratório, pois promoveu a compreensão dos problemas ambientais e seus efeitos para a organização e para a sociedade, além de fornecer uma ferramenta gerencial exequível para a identificação e controle adequado dos resíduos gerados por seus processos. O estudo também demonstrou que a elaboração dos planos de ação é possível e representam uma possibilidade efetiva de melhoria do desempenho ambiental das organizações.

Palavras-chave: Aspectos Ambientais; Impactos Ambientais; Sustentabilidade; Desempenho Ambiental

ABSTRACT

BRANDALISE, Loreni Teresinha. The application of a management method for the identification of environmental aspects and impacts in a clinical analyses laboratory. 2001. 117 pages. Dissertation (Master in Production Engineering) – Post-graduation program in Production Engineering, UFSC, Florianópolis.

This study presents the application of a management method to identify environmental aspects and impacts generated in the development of the analysis processes of a clinic analysis laboratory. The object of this essay was the Laboratório Álvaro located in the city of Cascavel - Paraná, for being a sector with potentially dangerous activities that have a negative impact in the environment. To make the minimization of environment impacts viable, it is necessary sensibility from the part of the organization's managers and collaborators, because their perception influences in its environmental performance. Through a qualitative research, of the *case and study* type, the method Management of Environment Aspects and Impacts - GAIA developed by Lerípio (2001) was applied. The method which came towards to the proposed objective for including in its design three important phases: 'sensibilization', 'consciousness', and 'capacity'. By the obtained results, The Laboratory demonstrated a 'good' environmental performance regarding the sustainability of the business, fitting in the 'blue' situation, and only a step to excellency. Even though the organization has demonstrated perception above the average referring to the sustainability, it is permeable to the application of a managerial methodology, in the sense of improving even more its proceedings, minimizing the environmental impacts. It was attempted to demonstrate throughout the study that the success of a productive organization in what is referred to the environmental performance depends fundamentally on the environmental politic adopted and that, in its turn, derives directly from the CEO and collaborators' perception of the same. The GAIA method showed adequate as a sensibilization instrument of the lab people, given that it promoted the comprehension of the environmental and its effects to the organization and to the society, besides giving a managerial tool feasible for the identification and adequate control of the residues generated by its process. The study also demonstrated that the elaboration of the action plans is possible and represent an effective possibility of improvement of the environmental performance of the organizations.

Key words: Environmental Aspects; Environmental Impacts; Sustainability; Environmental Performance

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA E PROBLEMA DA PESQUISA

"...empresas morrem porque seus gerentes se concentram na atividade econômica de produzir bens e serviços, e se esquecem de que a verdadeira natureza de suas organizações é aquela de uma comunidade de seres humanos" (GEUS, 1999: xvii).

Houve um tempo em que a humanidade podia extrair, produzir e consumir sem se preocupar com o desperdício - onde os recursos naturais pareciam inesgotáveis - nem com a concorrência - onde os mercados pareciam impermeáveis. A natureza, que assimilava sem traumas as necessidades de um desenvolvimento controlado, mostra-se agora vulnerável às mega agressões de uma população que triplicou e logo vai quadruplicar (VALLE, 1995).

A premissa de que os recursos naturais são inesgotáveis está ultrapassada. A atual abordagem em relação ao meio ambiente considera que os recursos naturais são finitos e, alguns até escassos. Diante disso, o seu uso deverá ser racional, já que é impossível deter o progresso, resta-nos, então, a alternativa de domá-lo, controlá-lo e adequá-lo ao bem estar do ser humano.

O desafio de consubstanciar a conservação do meio ambiente com o crescimento econômico somente poderia ser vencido com a participação conjunta dos Estados, das organizações e da sociedade como um todo. Para enfrentar esse desafio, o homem está firmando o pacto mais importante que já assumiu com a natureza, o compromisso do Desenvolvimento Sustentável, e cabe à sociedade fiscalizar o cumprimento desse pacto, porém, cabe às empresas viabilizá-lo.

Preservar o meio ambiente tornou-se uma necessidade universal para a preservação da espécie humana. Movimentos visando a diminuição dos impactos introduzidos pelas atividades industriais sobre o meio ambiente vêm ganhando força desde a década de 70, requerendo normas para sistemas de gestão ambiental que norteiem as organizações.

A qualidade não pode se fiar apenas na inspeção no final de um processo de fabricação; ela tem que estar embutida em cada aspecto do negócio, desde o projeto, através

da fabricação, até às vendas e à assistência técnica aos produtos. Similarmente, a proteção ambiental não pode mais depender apenas de controles no final de processos, a prevenção da poluição e outras questões ambientais necessitam ser abordadas em todos os aspectos de um projeto, fabricação e processos de distribuição.

A interatividade entre ambiente e qualidade segue uma tendência para a utilização de sistemas integrados de gestão, agrupando outras áreas e aproveitando o esforço das ações em conjunto. De acordo com PERRONE (1996), estas normas terão abrangência internacional, permitindo a análise de certificação de qualidade ambiental como padrão geral, pré-determinado.

Governos e empresas têm se preocupado em buscar, ao longo da cadeia produtiva, novas alternativas com a finalidade de reduzir os impactos ambientais das atividades industriais e também meios de garantir para gerações futuras um meio ambiente mais sadio, fazendo-os repensar suas estratégias de produção industrial. Esta preocupação aumentou diante das pressões da opinião pública, dos organismos não-governamentais, dos consumidores e até dos investidores.

As empresas estão se tornando mais responsáveis em relação aos seus efeitos ambientais. Organizações que, com a implantação do Gerenciamento da Qualidade Total - TQM (Total Quality Management) e a produção enxuta tiveram sucesso aumentando sua produtividade, aplicaram o pensamento sistêmico ao processo produtivo para minimizar o desperdício de tempo. Assim, a prevenção da poluição pode aumentar a produtividade porque força a empresa a aplicar o pensamento sistêmico ao processo produtivo para minimizar o desperdício de recursos.

Na concepção de ROMM (1996), o desperdício é tudo que não aumenta o valor de um produto ou serviço; não é o resultado inevitável da produção, mas sim uma prova de ineficiência. Reciclar ou recuperar os refugos é útil e louvável, mas não elimina a ineficiência no processo. Não ter nada para recuperar é o ideal porque evita totalmente os problemas que envolvem a poluição; os trabalhadores não precisam lidar com ela – a poluição – e os gerentes não precisam preocupar-se com as regulamentações a respeito.

A chave para tornar a produção mais enxuta e limpa, além de torná-la mais produtiva e competitiva é a prevenção da poluição, e há uma forte tendência para alcançá-la. Mudanças de paradigma estão ocorrendo nas organizações, onde as tecnologias de controle, limpeza e

remediação da poluição, cedem lugar para as que previnem a ocorrência da poluição (produção limpa), defende PAULI (1996).

Precedidas pelas normas ISO 9000 surgiram as normas ISO 14000, elaboradas para suprir uma necessidade de regulamentar os procedimentos de diversos setores produtivos. Estas normas incluem disciplinas ambientais como Sistema de Gestão Ambiental, Auditoria Ambiental, Avaliação de Desempenho Ambiental, Rotulagem Ambiental, Avaliação do Ciclo de Vida e Aspectos Ambientais em Normas de Produtos.

Vários autores destacam que as normas ISO 14000, se adotadas, serão o respaldo de muitas empresas com relação às suas responsabilidades no que tange à produção limpa, às economias decorrentes do aproveitamento e reciclagem de matérias primas e às repercussões de suas atividades industriais perante a comunidade. Tornar-se 'verdes' é fundamental para que as empresas permaneçam competitivas e lucrativas.

Alguns setores econômicos produzem impactos ambientais maiores, que podem até ser visualizados sem uma análise mais detalhada, como ocorre, com o setor laboratorial de análises clínicas, onde são utilizadas vidrarias, materiais plásticos, perfuro-cortantes, material biológico potencialmente infectado, e reagentes químicos nos seus processos. A informação e sensibilização ambiental das pessoas que compõem o laboratório podem permitir a implantação de sistemas de gestão que abordem simultaneamente aspectos relativos à qualidade, à prevenção de riscos ocupacionais e à conservação do meio ambiente.

Nesse contexto, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: 'que tipo de aspectos e impactos ambientais são gerados no desempenho dos processos de análises e que ações de melhoria podem ser realizadas para minimizar os impactos ambientais num laboratório de análises clínicas'?

Diante disso, este estudo visou aplicar um método de gerenciamento para realizar uma avaliação ambiental inicial, identificar os aspectos e impactos ambientais gerados, procurando sensibilizar e conscientizar a direção e os colaboradores do Laboratório Álvaro, laboratório de análises clínicas na cidade de Cascavel – PR. Além disso, elaborou-se um plano de ação buscando apresentá-la como proposta viável à promoção da Gestão Ambiental na linha do desenvolvimento sustentável.

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo geral desta pesquisa é 'aplicar um método de gerenciamento para identificar aspectos e impactos ambientais gerados nos processos de análises clínicas do Laboratório Alvaro'.

Para atender ao objetivo geral do trabalho, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- Aplicar o método de gerenciamento GAIA, identificando os aspectos e impactos ambientais dos principais processos produtivos de um laboratório;
- Priorizar os processos críticos utilizando critérios baseados em indicadores de desempenho com relação à frequência, periculosidade e lucratividade;
- Elaborar, a partir da aplicação do método, planos de ação para melhoria de desempenho ambiental, que possibilitem um planejamento de GA em um laboratório de análises clínicas.

1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

A atividade humana afeta o planeta Terra como um todo, o solo, a água, o ar, a vida dos microorganismos, das plantas, dos animais e dos seres humanos. Diante dessa constatação, o grande desafio global é conservar a Terra, preservar seu equilíbrio dinâmico, sua sustentabilidade, sua biodiversidade, sua capacidade de regeneração e as condições de seu desenvolvimento. Este é o valor supremo da nova ética da responsabilidade ecológica, pré-condição de todos os outros valores e de todas as atividades humanas.

Consoante com a literatura consultada, organizações de todos os tipos estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho ambiental correto, controlando o impacto de suas atividades, produtos ou serviços, ao meio ambiente. Este comportamento desencadeou-se em consequência de uma legislação cada vez mais exigente, ao desenvolvimento de políticas econômicas e crescente preocupação das partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável.

As questões ambientais relacionadas às atividades da indústria e do comércio

assumiram uma importância crescente, a partir da década de 90, afetando decisivamente a vida das empresas. A exigência de um meio ambiente saudável transcende as fronteiras nacionais e constitui hoje requisito de peso no comércio internacional.

KINLAW (1998) alerta que quanto antes as organizações abrirem os olhos para a questão ambiental como oportunidade competitiva, maior será a probabilidade de sobreviver e lucrar. É com ênfase nesta visão que será possível controlar melhor os prejuízos causados ao meio ambiente. As pressões sobre as atividades produtivas passam a se dar com maior força e de maneira organizada.

A conscientização das empresas permite a visualização de uma compatibilidade entre o pensamento econômico (desenvolvimento) e o pensamento ecológico (qualidade de vida). Embora lentamente, as pessoas estão tomando consciência de que se deve revolucionar a forma de pensar, o padrão de comportamento com a Mãe Natureza, a concepção de desenvolvimento e de ciência e tecnologia. A única certeza que temos, é que o homem é responsável pelo destino do planeta Terra.

Querer proteger e defender a natureza tem menos sentido do que querer administrá-la de maneira responsável. As organizações devem perceber que qualquer melhoria que possa ser conseguida no desempenho ambiental da empresa, por meio da diminuição do nível de efluentes ou de melhor combinação de insumos representará algum ganho de energia (DONAIRE, 1999). Demonstrar qualidade ambiental é um diferencial no mercado.

Os administradores estão se preocupando com a imagem de suas empresas, propondo e estabelecendo códigos e declarações de princípios (MOURA, 2000). Qualquer empresa que produz resíduos é responsável por eles até o momento em que alcançam seu destino final, não importa quem faça a coleta. Desta forma, os órgãos que controlam e fiscalizam a saúde pública e o meio ambiente podem exigir que os laboratórios de análises clínicas façam medições e controles do seu desempenho ambiental.

Isto significa realizar levantamento dos pontos de emissão de resíduos, do volume de substâncias descartadas, suas concentrações e a frequência com que os efluentes são eliminados, inclusive pelo ar. Ao seguir uma política ambiental adequada, uma empresa diminui o desperdício porque sua atividade passa a ter um controle melhor, e essa atitude também pode refletir-se favoravelmente para os clientes e a opinião pública.

O método Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais - GAIA vem de encontro à preocupação da sociedade, dos governos e das lideranças empresariais em compatibilizar crescimento econômico com preservação da qualidade ambiental. Permite identificar impactos ambientais, possibilitando visualizar oportunidades de melhoria e apresentar planos de ação no sentido de minimizar os efeitos das emissões ao meio ambiente. Por estas razões, selecionou-se este método para o desenvolvimento da pesquisa.

A percepção dos administradores e colaboradores de quaisquer organizações influenciam no seu desempenho ambiental. Em laboratórios de análises clínicas, as atividades são potencialmente perigosas e lesivas ao meio ambiente, portanto, necessitam de melhoria contínua em seus processos, procurando minimizar os impactos ambientais e é, neste contexto, que este trabalho se justifica.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Inicia-se, no Capítulo 2, com uma abordagem introdutória à questão ambiental, desde a preocupação com a qualidade ambiental, pontuando os novos paradigmas, as pressões da sociedade, até as tendências e exigências no novo cenário global; apresenta-se filosofias e métodos de gestão ambiental, que facilitam o entendimento dos processos e fornecem instrumentos que possibilitam a melhoria de resultados ambientais para o alcance do desenvolvimento sustentável.

No Capítulo 3, informa-se os procedimentos metodológicos que nortearam a elaboração deste estudo e discorre-se sobre laboratórios de análises clínicas de um modo geral, enfocando a potencialidade de riscos e geração de resíduos em seus processos.

No Capítulo 4, demonstra-se a aplicação do método GAIA no Laboratório Alvaro e os resultados obtidos.

Finalmente, no Capítulo 5, efetua-se as conclusões, as recomendações para trabalhos futuros e as considerações finais sobre o estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. INTRODUÇÃO À QUESTÃO AMBIENTAL

2.1.1 EVOLUÇÃO DA QUALIDADE

A idéia de praticar qualidade é antiga e pode ser verificada em todos os campos dos empreendimentos humanos. Nas indústrias, e mais recentemente nos fornecedores de serviços, a qualidade tem sido explicitada com mais intensidade a partir da Segunda Guerra Mundial. Na década de 70, toma forma o conceito originário do marketing de que a satisfação do cliente é o objetivo maior da qualidade.

Na concepção de GARVIN (1992), o conceito de qualidade europeu busca a qualidade através das relações fornecedor/empresa, regidos por especificações técnicas. Surge então o conjunto de normas ISO 9000, a partir da exigência dos Europeus pela certificação dos fornecedores quanto a sua capacidade de atender às especificações técnicas para sua contratação. No conceito de qualidade americano as ações estão dirigidas para satisfazer os desejos dos clientes externos da organização.

Cada vez mais, organizações se esforçam para melhorar a qualidade de seus produtos e serviços. O termo mais comum para descrever esse esforço é Gestão da Qualidade Total – TQM, por sua sigla em inglês *Total Quality Management*. O movimento TQM é em grande parte uma resposta à competição global e aos clientes mais exigentes.

2.1.2 EVOLUÇÃO DA PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL

A relação homem-natureza, desde os tempos em que se tem conhecimento da espécie humana, era de perfeita integração e equilíbrio, complementando-se e interagindo através da cadeia trófica, onde cada componente dependia do ciclo de vida dos demais. Seus resíduos, todos de origem orgânica, mantinham o equilíbrio da natureza sem que houvesse modificações nos ecossistemas.

O homem sempre se utilizou dos recursos naturais do planeta sem grandes preocupações, pois considerava que os mesmos eram abundantes e renováveis. Através dos anos, com o aumento da população e do consumo, ocorreram mudanças e, gradativamente, alguns recursos passaram a ser mais valorizados, visualizando-se a possibilidade de seu

esgotamento. A compreensão desta verdade, principalmente após a ocorrência de grandes acidentes ambientais, alertou a humanidade para a magnitude das agressões à natureza e sua repercussão sobre a vida futura.

Ante a impossibilidade de deter o progresso, resta a alternativa de domá-lo, controlá-lo e adequá-lo à sua inerente finalidade, que é o bem estar do ser humano. Preservar o meio ambiente deixou de ser modismo e passou a ser uma necessidade universal para a preservação de nossa espécie (VALLE, 1995).

Segundo BARRERE (1992), há algumas décadas, os ecologistas e os cientistas do meio ambiente apregoam o desenvolvimento de uma nova ciência que considere o meio ambiente em sua globalidade. Isto quer dizer, uma ciência da biosfera, do sistema planetário, que inclua e permita a vida. Significa lançar as bases de uma política que permita a manutenção da qualidade do meio ambiente, de evitar os efeitos indesejáveis de nosso poder sobre o meio terrestre e de prever as conseqüências de nossas ações.

Na década de 60, de acordo com MOURA (2000a), foi divulgado um relatório pelo Clube de Roma, denominado 'Os Limites do Crescimento' (*Limits to Grow*), de Dennis Meadows e outros, no qual demonstravam, através de estudos matemáticos, projeções de crescimento populacional, poluição e esgotamento de recursos naturais da Terra. Estas projeções, embora inicialmente tenham sido consideradas alarmistas, serviram como alerta e motivação para mudanças de comportamento.

A sucessão de desastres ambientais ao longo do tempo, os impactos causados, a escassez de recursos, a degradação do meio ambiente e o crescimento acelerado da população levaram a uma crise de percepção. Toda a relação entre a humanidade e a Terra vem-se transformando, porque nossa civilização tornou-se capaz de afetar todo o planeta e não apenas determinada área. "Somos hoje a causa preponderante das mudanças ocorridas no meio ambiente" (GORE, 1993:33).

Na busca por alternativas no sentido de diminuir os impactos introduzidos pelas atividades industriais sobre o meio ambiente, desde a década de 70 os países europeus iniciaram movimentos com a finalidade de reverter o processo acelerado de degradação dos recursos naturais do planeta. Esses movimentos, de acordo com D'AVIGNON (1996), refletiram na economia mundial, criando na década de 90, a necessidade por parte das indústrias de contar com normas para os sistemas de gestão ambiental.

2.1.3 GESTÃO AMBIENTAL – UM NOVO PARADIGMA

Encarar a terra como fonte de recursos, cujo valor intrínseco não é maior que sua utilidade no momento, não pode mais ser aceito. A perspectiva ecológica deve ser visualizada de forma conjunta, compreendendo como as diversas partes da natureza interagem em padrões que tendem ao equilíbrio e a perenidade.

Essa perspectiva, no pensamento de GORE (1993), não pode encarar a terra dissociada da civilização humana; somos parte do todo, e olhar para ele significa olhar para nós mesmos. Se não houver a percepção de que a parte humana tem uma influência cada vez maior sobre o conjunto da natureza, não será possível perceber quão perigosamente estamos ameaçando desequilibrar a terra. A mudança no modo como nos relacionamos com a terra envolve novas tecnologias, mas as principais mudanças envolverão um novo conceito da própria relação.

Mudanças de paradigmas, para Thomas Kuhn (CAPRA, 1997), ocorrem sob a forma de rupturas descontínuas e revolucionárias. Transcorridos quase 30 anos desde essa análise, reconhecemos a mudança em física como parte integral de uma transformação mais ampla. Esta mudança está acontecendo não somente no âmbito da ciência, mas também na área social, e em proporções ainda mais amplas.

O mecanicismo reducionista e fragmentador do paradigma newtoniano-cartesiano aos poucos cede lugar ao modelo sistêmico, baseado no conceito da relação, que reconhece a interdependência de todas as coisas vivas, onde existem probabilidades de conexão, em vez de se concentrar nos blocos básicos, argumenta CAPRA (1986). Já não são somente as partes constituintes de um corpo ou um objeto que são de fundamental importância para a compreensão da natureza desse objeto, mas o modo como se expressa todo esse objeto, e como ele se insere em seu meio.

O novo paradigma pode ser chamado de visão de mundo holística, onde as partes que constituem um sistema têm um notável conjunto de características que se vêem no âmbito das partes, porém o sistema inteiro, o todo, frequentemente possui uma característica que vai além da mera soma das características de suas partes. Um sistema é qualquer conjunto de elementos interligados. A ênfase está em conexões e relações. As interconexões são a essência do ecossistema. ROMM (1996) observa que as sobras de uma criatura são o alimento de outra. A natureza aproveita até o último pedaço de seus recursos.

Segundo ALMEIDA *et al* (1994), a questão ambiental deve transformar-se numa questão ideológica, freqüentada pela ciência, pela política, pela filosofia e pela cultura, considerando que as modificações naturais agora ocorrem aceleradas pelo forte impacto das modernas tecnologias. A contradição entre o caminho biológico e o caminho natural da evolução humana tem provocado profundas modificações no planeta. Os valores devem ser modificados, conforme demonstrado no Quadro 01.

Em muitos países, o paradigma está mudando, de forma que o livre comércio e a proteção ambiental possam andar juntos na busca do desenvolvimento sustentável. O novo desafio é testar esse paradigma para provar que uma maior atividade econômica pode coexistir com a proteção ambiental.

VALORES	PARADIGMA DOMINANTE	PARADIGMA ALTERNATIVO
Essência	Material (crescimento econômico) Sistema natural valorizado como recurso Dominação sobre a natureza	Não material / auto valorização Sistema natural valorizado intrinsecamente Harmonia com a natureza
Economia	Forças de mercado Riscos e redistribuições Desigualdades Individualidade	Interesse Segurança Igualdade Suprimento coletivo / social
Política	Estruturas autoritárias Hierarquia Lei e ordem	Estruturas participativas Não-hierárquico Libertação
Sociedade	Centralizada Larga escala Associativa Ordenada	Descentralizada Pequena escala Comunitária Flexível
Natureza	Amplas reservas Hostil neutra Controlável	Recursos limitados Benigna Delicadamente balanceada
Conhecimento	Confiança na ciência e tecnologia Separação de valor / pensamento / sentimento Racionalidade de meios	Limites para ciência Interação de valor / pensamento / sentimento Racionalidade de fins

Fonte: ALMEIDA, 1994, p.07

QUADRO 01: OS PARADIGMAS CONTRASTANTES

TIBOR e FELDMAN (1996) ressaltam que empresas proativas estão estabelecendo um novo paradigma para a gestão ambiental, transformando-o de uma função complementar para uma função que seja parte do planejamento estratégico e das operações de uma organização. A prevenção da poluição e outras questões ambientais têm de ser abordadas através de todos os aspectos no projeto, fabricação e processos de distribuição.

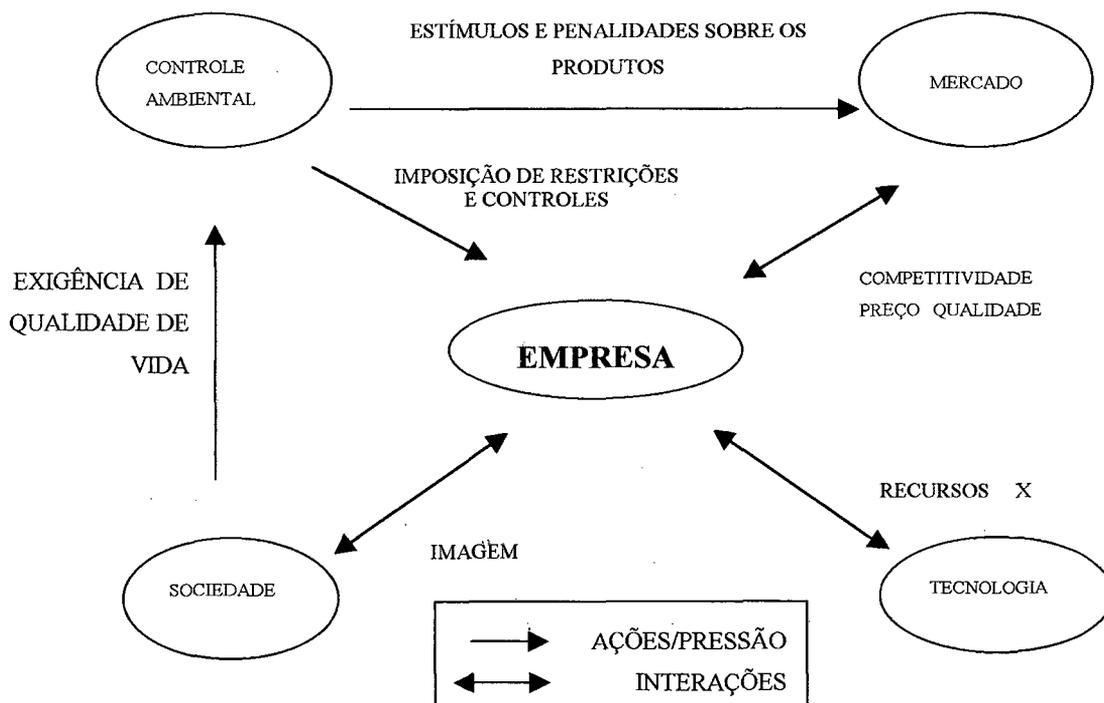
As decisões de pesquisa e desenvolvimento estão agora emergindo como procedimentos operacionais que levam em conta o uso de matéria prima, métodos de

fabricação e a possibilidade de reutilização e de reciclagem máxima, e de disposição final dos produtos. Empresas proativas devem estudar possibilidades de substituição de matéria prima.

2.1.4 RELAÇÕES COM O MEIO EXTERNO

Se pensarmos que o principal ingrediente para o êxito da gestão ambiental é uma cultura empresarial que seja consciente dos problemas ambientais e está sensibilizada com os mesmos, e na qual as considerações ambientais se incluem automaticamente em todas as decisões e ações da empresa (como mostra a Figura 01), percebemos que a avaliação ambiental não é somente uma técnica (COTEC, 1999). Com um enfoque global adequado, uma empresa pode responder de maneira construtiva e aproveitar as oportunidades ao invés de limitar-se a estar na defensiva.

Requer que a empresa estude cuidadosamente sua posição global e sua atitude ante os temas ambientais e identifique como deve proceder, não somente para cumprir com a legislação e as mutantes expectativas sociais e econômicas, como também para desenhar uma estratégia empresarial viável, que a integre com a estratégia tecnológica e ambiental.



Fonte: Adaptado de VALLE, 1985, p.55

FIGURA 01: RELACIONAMENTO EXTERNO DA EMPRESA

Os periódicos de abrangência informam que em muitos países, a crescente preocupação da opinião pública pela degradação ambiental cedeu espaço a uma legislação

ambiental cada vez mais restrita. O custo do cumprimento dessa legislação, tanto em termos econômicos quanto em tempo de gestão, cresce rapidamente para muitas empresas e os legisladores ambientais estão ansiosos para estabelecer ações judiciais contra os infratores.

Alem disso, a gestão ambiental da empresa não pode resumir-se apenas a atividades internas. VALLE (1995) destaca que é importante estabelecer e manter contatos externos com as comunidades vizinhas, órgãos de comunicação, autoridades e órgãos do poder público, entidades ambientalistas, defesa civil, fornecedores e subcontratantes, consumidores, clientes, acionistas e o público em geral.

A síntese desse relacionamento, exposta na Figura 01, mostra as interfaces da empresa com quatro setores do meio externo dos quais depende para atingir seus objetivos comerciais e sociais, que são: o mercado, a sociedade, as fontes de tecnologia e os organismos de controle ambiental.

2.1.5 PRESSÕES PARA MUDANÇA

Diversos autores, dentre eles VALLE (1995), concordam que devido aos inúmeros problemas causados pela poluição industrial, os países industrializados e os em industrialização passaram a adotar padrões de qualidade para o ar e as águas, padrões de emissão para os efluentes industriais líquidos e gasosos e sistemas de licenciamentos das atividades poluidoras com o apoio de relatórios de avaliação do impacto ambiental.

Na década de 80, as indústrias não tinham outra alternativa a não ser adotar o ‘controle no final do processo’ (*end of the pipe*), ou seja, instalar filtros em suas chaminés e volumosas estações de tratamento dos resíduos líquidos. Esses procedimentos resultavam em altos investimentos e aumento do custo final dos produtos e, conseqüentemente, a atitude empresarial em relação ao meio ambiente era predominantemente reativa, o que quer dizer que as indústrias só atendiam à Legislação Ambiental quando eram obrigadas pelos órgãos competentes.

A ecoeficiência, entendida por GRIPPI (2000) como a capacidade de produção de bens e serviços com preços competitivos, proporcionando satisfação e qualidade ao cliente, com redução progressiva da poluição e a utilização de recursos naturais a um mínimo que seja devidamente suportado pela terra, é uma atividade que veio para fazer o grande diferencial entre as empresas bem-sucedidas.

A sociedade (consumidor) cada vez mais pressiona cobrando eficiência ambiental nas empresas, procurando respostas do tipo: a respeito do alimento que estamos consumindo, foi produzido às custas de quanta poluição dado ao uso desordenado de agrotóxicos; o bem ou serviço que estamos adquirindo, foi produzido às custas de quanta poluição do ar, água ou solo; vale a pena comprar de uma indústria notadamente poluidora?

Além da legislação, uma empresa depende de uma série de elementos para uma boa gestão ambiental, destacados por COTEC (1999): clientes, investidores, companhias de seguro, empregados (Quadro 02). É fundamental que os empresários saibam o máximo sobre a natureza de cada uma das pressões, pois, gradativamente, a sociedade toma consciência da importância de consumir somente produtos que tenham sido ecologicamente elaborados, que tragam uma garantia de preocupação com a proteção ambiental ‘do berço ao túmulo’.

ELEMENTO	TIPOS DE PRESSÃO
Legislação	Nacional e internacional, cada vez mais rigorosa exigindo seu cumprimento.
Pressão dos clientes	Gestão da corrente de fornecimento ambiental, questionários, eliminação da lista de fornecedores.
Oportunidades de mercado	Crescente preocupação social; mercado para produtos “ecológicos”.
Competidores	Podem responder melhor à pressão dos clientes ou à demanda ecológica.
Investidores	Procuram minimizar os riscos de problemas ecológicos, fundos de investimento éticos e ecológicos.
Companhias de seguros	Procuram minimizar os riscos de demandas de acidentes que afetem o meio ambiente, etc.
Empregados	Preferem trabalhar para empresas responsáveis com o meio ambiente.
Grupos de pressão	Podem realçar os problemas ambientais ante a opinião pública, podem solicitar ações legais e ações diretas.

Fonte: Adaptado de COTEC, 1999, p.151.

QUADRO 02: ELEMENTOS MOTORES DA GESTÃO AMBIENTAL

Os ‘clientes’ podem exercer uma considerável pressão sobre uma empresa para que esta adote medidas ambientais responsáveis para não ser eliminada de sua lista de fornecimento. A conscientização da sociedade sobre a importância desse assunto proporcionou o surgimento de novos mercados para produtos e serviços ‘ecológicos’. Isso supõe uma oportunidade de mercado e uma vantagem competitiva para as empresas.

Os ‘investidores’ estão cada vez mais se convertendo em motores do meio ambiente. O número e a importância dos fundos de investimento éticos e ecológicos crescem de acordo com a conscientização dos investidores tradicionais, sobre os riscos potenciais. Brevemente,

investidores solicitarão auditorias ambientais antes de tomar decisões.

As ‘companhias de seguro’ também estão conscientes do risco financeiro que podem causar os acidentes ambientais, e uma empresa que não tenha procedimentos adequados poderia ter de pagar multas elevadas ou simplesmente ter dificuldade para obter cobertura.

Os ‘empregados’ desgostam de trabalhar numa empresa famosa por contaminar o meio ambiente, e esta cada vez mais terá dificuldades em atrair e reter pessoas altamente qualificadas, e conseqüentemente, vai enfrentar uma potencial perda de motivação entre o pessoal atual.

Os grupos de pressão relativos ao meio ambiente podem representar um perigo para as empresas. A publicidade negativa, as demandas judiciais e a ação direta de organizações como *Greenpeace* ou seus equivalentes locais, podem causar danos à situação financeira, reputação e boa vontade dos clientes. No enfoque de KINLAW (1997), as pressões sobre empresas para que respondam as questões ambientais, são mostradas no Quadro 03.

Observância da lei	Quantidade e rigor cada vez maiores das leis e regulamentos. Multas e custos punitivos: cada vez mais altos em consequência dos acidentes e desastres ambientais.
Organizações ativistas ambientais, sociedades, coalizões e associações	Aumento de grupos em níveis internacional, estadual e local. São associações de classe e de comércio, tentando influenciar um comportamento empresarial voltado ao meio ambiente.
Cidadania despertada	Utilização dos meios de comunicação para expressar seu desejo ao meio empresarial.
Códigos internacionais de desempenho ambiental	Como os “Princípios Valdez”, publicados pela <i>Coalition for Environmentally Responsible Economies</i> , e a “Carta ao Meio Empresarial pelo Desenvolvimento Sustentável”, desenvolvida pela <i>International Chamber of Commerce</i>
Investidores ambientalmente conscientes	Os acionistas estão atentos ao desempenho ambiental das empresas e o potencial risco financeiro do desempenho fraco (multas, custo de despoluição e custos de processos).
Preferência do consumidor	Consumidores bem informados buscam produtos e empresas verdes.
Mercados globais, política global e organizações internacionais	A concorrência internacional exige atendimento às leis, impedindo que países desenvolvidos exportem sua poluição para os em desenvolvimento. As empresas que estão adotando o desempenho sustentável, reduzindo seus resíduos, seus custos e descobrindo novos nichos de mercado – os nichos verdes.
Outras pressões	As pessoas vão preferir trabalhar em empresas com bom histórico ambiental; os mercados atuais não refletem os verdadeiros custos da degradação ambiental associados à operação da empresa. O preço de custo total requer que as empresas reflitam nos preços, não só nos de produção e entrega, como também nos custos de degradação ambiental associada àqueles produtos e serviços.

Fonte: Adaptado de KINLAW, 1997, p.47.

Em vista das queimadas na Amazônia, houve pressões junto a consumidores na Alemanha e na Inglaterra para boicotar produtos brasileiros, assim como em muitos locais foram boicotados os vinhos franceses como resposta às explosões nucleares no Atol de Mururoa e ainda, em 1996, os Estados Unidos bloquearam a importação de gasolina do Brasil, alegando razões ambientais, sendo o caso levado a julgamento da OMC – Organização Mundial do Comércio (MOURA, 2000).

Diante das pressões da sociedade - originadas na mudança da cultura - e da globalização, desprezar as questões ambientais cada vez mais estreitam as portas do mercado e conseqüentemente, do lucro. Cabe às organizações desenvolver planos e estratégias a partir do estabelecimento do sistema de gestão ambiental, gerenciando todo o ciclo de vida de seus produtos, matérias-primas e insumos utilizados na produção.

Não vale a pena consumir nada que tenha sido produzido às custas da poluição, devido ao alto preço que o meio ambiente acabará pagando pelo comprometimento de sua capacidade de suportar e absorver os poluentes, mantendo assim a biodiversidade. Empresas, consumidores e governos devem procurar buscar, ao longo da cadeia produtiva, novos meios de assegurarem a redução do impacto ambiental das atividades industriais e garantirem, a longo prazo, um meio ambiente mais sadio para as gerações futuras.

2.1.6 ECONOMIA ECOLÓGICA

O termo economia ecológica refere-se a esforços colaborativos “para estender e integrar o estudo e o gerenciamento do ‘lar da natureza’ (ecologia) e do ‘lar da humanidade’ (economia)”, conforme Constanza *apud* MAY (1998:236). A junção dos dois termos sugere que a economia ecológica deveria ser direcionada para um melhor gerenciamento das interações entre o homem e a natureza de modo a assegurar o bem estar tanto das próximas gerações quanto das espécies.

Apesar do atrativo da economia ecológica, seus proponentes não são capazes de oferecer soluções imediatas para a injustiça global, para responder a questões fundamentais da equidade distributiva quando considerando as perspectivas do hemisfério sul. O Brasil adotou uma legislação ambiental exemplar, em 1985, criando o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, com representação ministerial e não-governamental. Seu primeiro ato, lembra MAY (1998), foi estabelecer normas para relatório de impactos ambientais (RIMAs), cujos conteúdos eram acessíveis e sujeitos a consulta do público, entretanto, muitos projetos

‘urgentes’ tem conseguido driblar as exigências. A problemática ecológica mexe com interesses poderosos.

Como reverter o ‘bem estar oligárquico’ dos países mais ricos? questiona MERICO (1996). O peso do intercâmbio desigual e da dívida externa leva a intensificar uma economia predadora por parte dos países devedores. A globalização da crise sócio-ambiental fez ingressarmos na era da disputa pelo capital natural. O esforço da Economia Ecológica tem o mérito de enfrentar a esquizofrenia entre sociedade e natureza da nossa civilização.

A penetração da economia do bem-estar, análise do custo-benefício e suas extensões na análise econômica das externalidades ambientais, são limitadas no Brasil. Poucas instituições acadêmicas oferecem cursos nessa área e, embora tenham surgido vários programas interdisciplinares de pós-graduação com temas relacionados ao meio ambiente ou recursos naturais, não havia até o final da década de 90, nenhuma concentração de estudos em economia do meio ambiente, de recursos naturais ou de economia ecológica oficialmente reconhecidos, comenta MAY (1998).

Entretanto, a vontade nacional de hospedar e servir como árbitro entre o norte e o sul nas negociações Rio-92, prossegue o autor, transformou o Brasil numa peça importante na diplomacia ambiental mundial. O passo em direção a uma sociedade sustentável e justa torna-se ainda mais importante como meio de reconstruir a credibilidade e a competitividade internacional.

O lançamento do ‘Protocolo Verde’, que condiciona a concessão de empréstimos bancários somente a projetos que tenham em consideração a proteção ambiental, na afirmação de MERICO (1996), veio auxiliar na construção de respostas para uma maior harmonização das relações economia-natureza em nosso país.

2.1.7 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CRESCIMENTO ECONÔMICO

“Para ser sustentável, o desenvolvimento precisa levar em conta fatores sociais e ecológicos, assim como econômicos; as bases dos recursos vivos e não-vivos; as vantagens de ações alternativas, a longo e a curto prazos” (BRÜGGER, 1994:28). Este é o primeiro conceito sobre Desenvolvimento Sustentável, surgido por iniciativa da União Internacional para Conservação da Natureza - UICN, do Fundo Mundial para Vida Selvagem - WWF e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, em 1980.

A UICN, em formulação mais breve, considera “desenvolvimento sustentável o processo que melhora as condições de vida das comunidades humanas e, ao mesmo tempo, respeita os limites da capacidade de carga dos ecossistemas” (SACHS, 1993:24).

A definição da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD (1987), “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”. O CMMAD é um órgão criado pela Organização das Nações Unidas para realizar um estudo sobre a situação ambiental e as prioridades a serem estabelecidas na Conferência do Rio em 1992.

Desenvolvimento Sustentável significa extrair da natureza os recursos necessários para o desenvolvimento econômico sem comprometer os mesmos para a geração atual e as gerações futuras. SACHS (1993), ao planejar o desenvolvimento, considera simultaneamente cinco dimensões de sustentabilidade, conforme segue:

- a) **Sustentabilidade social:** para construir uma civilização do ‘ser’ onde haja maior equidade na distribuição de renda, o ‘ter’, deve-se consolidar um processo de desenvolvimento baseado no crescimento orientado pela visão da boa sociedade, considerando as necessidades materiais e não-materiais.
- b) **Sustentabilidade econômica:** os negócios devem proporcionar geração de emprego e renda, observando mais os termos macrossociais e não simplesmente lucratividade microempresarial.
- c) **Sustentabilidade espacial:** ênfase em questões voltadas a uma configuração mais equilibrada e melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas.
- d) **Sustentabilidade cultural:** respeitar as especificidades de cada ecossistema, cultura e local, incluindo nos processos de desenvolvimento a procura de raízes endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas agrícolas integrados de produção.
- e) **Sustentabilidade ecológica:** envolve a intensificação do uso dos recursos dos vários ecossistemas; consumo limitado de combustíveis fósseis e/ou outros recursos esgotáveis substituindo-os por outros renováveis e ambientalmente inofensivos; reciclagem de energia e de recursos, reduzindo com isso o volume de poluição; maiores esforços em pesquisa de

tecnologias limpas para uso eficiente dos recursos; definição adequada de regras para proteção ambiental.

Sustentabilidade é um relacionamento entre sistemas econômicos e sistemas ecológicos maiores e também dinâmicos, embora de mudança mais lenta, em que: a) a vida humana pode continuar indefinidamente; b) os indivíduos podem prosperar; c) as culturas humanas podem desenvolver-se; mas em que d) os resultados das atividades humanas obedecem a limites para não destruir a diversidade, a complexidade e a função do sistema ecológico de apoio à vida (Constanza, *apud* SACHS (1993:24).

A inquietação da juventude, a persistência da miséria, a agressão ao meio ambiente, a frustração do Terceiro Mundo que começa a se perguntar se o próprio conceito de 'desenvolvimento' não deveria ser substituído pelo da liberação, voltado para a justiça social e criação de um homem novo, são requestionamentos de valores por uma sociedade à procura de novos referenciais ideológicos (SACHS, 1986). Adotar ações preventivas à degradação ambiental depende de uma motivação oriunda da consciência elevada da preservação da espécie e da própria vida, pois a geração futura não participa das discussões hoje.

Esse autor considera que a tomada de consciência dos problemas ambientais aparece simultaneamente como uma das causas e como um sintoma deste novo estado de espírito, onde se questiona a justificação do crescimento. Não é propriamente o crescimento que se deveria questionar, mas o seu caráter selvagem, já que pode haver desenvolvimento caracterizados pela taxa de expansão, pela gestão dos recursos e do meio ambiente e por utilização social eqüitativa do produto, e de outro lado, um não-crescimento que nem por isso deixa de desperdiçar recursos afetados a produções socialmente não prioritários e de saquear a natureza e o ambiente. A escolha reside entre desenvolvimento sensível ou insensível a questões ambientais.

O conceito de desenvolvimento transformado em sinônimo de crescimento econômico, reduz sociedades diversificadas e historicamente ricas ao rótulo de sub-desenvolvidas. Essas sociedades para atingir o estágio de desenvolvidas, deveriam trilhar o caminho do crescimento econômico, mesmo que isto significasse profundas injustiças sociais e irreversíveis alterações ambientais, contemporiza MERICO (1996).

Com o propósito de mudar este conceito, DOW JONES (2000) defende que as empresas necessitam perseguir oportunidades para serem proativas, terem custo eficaz e modo responsável hoje, para saírem na frente de seus competidores amanhã. Investidores crescentemente estão diversificando seu *portfólio* de investimentos em companhias

comprometidas com sustentabilidade corporativa. Estes negócios propiciam criar valor acionista de longo prazo, englobando oportunidade e gerenciamento de riscos advindos do desenvolvimento social, ambiental e econômico.

O crescimento econômico, na visão de MOURA (2000), somente pode ser feito na perspectiva de ‘desenvolvimento sustentável’, onde a idéia é manter indefinidamente a disponibilidade de um determinado recurso, usado por esta geração e pelas gerações futuras, considerando-se principalmente o valor de uso (preço dos recursos naturais), e o valor de opção (preservação do bem ambiental para uso no futuro).

Desta forma, a sustentabilidade envolve a manutenção dos estoques da natureza, ou a garantia de sua reposição por processos naturais ou artificiais, observando-se com cuidado a capacidade regenerativa da natureza. O conceito de sustentabilidade então, estará atrelado ao uso racional dos recursos, evitando-se desperdícios e adotando-se processos de recuperação e reciclagem. A sustentabilidade poderá ser buscada através do desenvolvimento de novas tecnologias, procurando-se substitutos mais eficientes para os materiais esgotáveis.

A Agenda 21, documento global ímpar, foi assinado na Cúpula da Terra de 1992, no qual 178 governos comprometeram-se com a implementação de um programa cooperativo para levar as sociedades humanas em direção a parcerias, visando desenvolvimento mais saudável e sustentável. Invocando níveis sem precedentes de cooperação entre países, instituições, grupos e indivíduos, enfoca os padrões de consumo e esboça a conclusão inevitável de que os países industrializados têm padrões de consumo subjacentes ao crescimento do seu PIB, que não são sustentáveis e injustos (HENDERSON, 2000).

Esse autor sugere a implantação de uma superintendência das Nações Unidas, incumbida de arrecadar impostos, no intuito de implementar a Agenda 21, manter a paz e o desenvolvimento sustentável. Ele acredita que na medida em que nos movermos rumo a novos paradigmas ‘em que todos ganhem’, a visão de todas as possibilidades da vantagem cooperativa tornar-se-á mais clara. Um mundo ‘ganha-ganha’ não é fácil nem incontestável, mas é possível.

No passado, a competitividade e o meio ambiente eram antagônicos, pois as relações entre as indústrias, governos e organizações não-governamentais ambientalistas eram de constantes confrontações. A partir dos anos 80, as indústrias entenderam que fazia mais sentido investir na modificação de processos produtivos, dando ênfase à minimização da

geração de resíduos e sua reutilização ou reciclagem. O crescimento econômico é necessário mas insuficiente para garantir o desenvolvimento real ou fenômenos de mau desenvolvimento, o que nos leva a critérios qualitativos.

Deve conformar-se tanto às regras de uma distribuição social equitativa quanto às injunções ecológicas. CASTRI (1992) argumenta que é preciso generalizar este enfoque, através de uma experimentação em larga escala, de sistemas de produção concebidos à semelhança dos ecossistemas naturais e que obedeçam aos três preceitos fundamentais: igualdade social, prudência ecológica e eficácia econômica.

A relação entre pobreza, exclusão social e degradação ambiental, embora não seja direta, tem seus efeitos indiretos visíveis mediatizados por outras variáveis intervenientes, pondera STROH (1998). A degradação social e ambiental no país tem como centro de referência um estilo de desenvolvimento amparado pelo Estado brasileiro, que historicamente subordinou os interesses do bem estar social aos interesses de expansão do capital, na exploração dos recursos naturais.

Assim, os desafios impostos para que o Brasil possa vir a implementar políticas voltadas para um desenvolvimento econômico mais duradouro, socialmente amplo e ecologicamente equilibradas, passam pelo fortalecimento da capacidade reguladora do Estado para intervir nesse processo. Uma gestão com responsabilidade ambiental consegue conciliar as necessidades de crescimento econômico com os requisitos de melhor qualidade de vida.

Com o desenvolvimento da atividade industrial, existirá uma maior geração de resíduos e poluentes e também um crescente uso de recursos naturais, entretanto, isso virá acompanhado de novas tecnologias, novos processos de produção, novos materiais e novos procedimentos gerenciais que podem reduzir os impactos negativos a limites aceitáveis.

Adaptar-se aos preceitos da sustentabilidade, é um passo essencial e um processo de longo prazo. Faz-se necessário então, que as organizações dêem à questão um enfoque criativo, apoiando-se em medidas, instrumentos, incentivos e pressões suficientes que podem levar as estratégias corporativas em direção a sustentabilidade.

2.1.8 SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO APLICADA ÀS ORGANIZAÇÕES

Todo o conteúdo deste tópico foi baseado na publicação de BAKKER (2000). Segundo a autora, investidores crescentemente estão diversificando seu *portfolio* de

investimentos em companhias comprometidas com sustentabilidade corporativa. Estes negócios propiciam criar valor de acionista de longo prazo abraçando oportunidades e gerenciando riscos advindos do desenvolvimento social, ambiental e econômico.

Sustentabilidade leva a concluir as metas de negócios através de suas estratégias e gerenciamento eficaz para atrelar o potencial de sustentabilidade de produtos e serviços do mercado e ao mesmo tempo, reduzir ou evitar riscos e custos de sustentabilidade com êxito. É essa busca e gerenciamento de oportunidades que cria valor acionista de longo prazo.

De encontro a essa necessidade, *Dow Jones & Company*, organização responsável pela apuração dos índices da Bolsa de Valores de Nova York, em parceria com SAM (*Sustainability Group*), organização sediada em Zurique, especializada em administração de ativos, investimentos em empresas e pesquisa de cenários e classificação de empresas quanto à sustentabilidade, lançou a primeira família de índices de sustentabilidade global, o *Dow Jones Sustainability Group Indexes - DJSGI*, para rastrear o desempenho das companhias, envolvendo os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

O DJSGI fornece um padrão definitivo de mensuração de desempenho no mercado de ações, conduzindo as 10% melhores companhias sustentáveis do índice global Dow Jones, além de fornecer uma base líquida para produtos e derivados. O processo de seleção de sustentabilidade para estes índices presta atenção particular aos aspectos econômicos, somados aos fatores sociais e ambientais, e dessa maneira, oferece uma quantificação financeira de sustentabilidade.

Essas companhias podem ser identificadas e classificadas para propostas de investimentos de acordo com seu gerenciamento de riscos e oportunidades, os quais estão diretamente relacionados com o comprometimento da companhia para os cinco princípios de desempenho de sustentabilidade corporativa.

Esses princípios são: inovação de produtos e serviços; governo corporativo, incluindo gerenciamento da qualidade e responsabilidade, capacidade organizacional e cultura corporativa; encontro de exigências de acionistas para retorno financeiro seguro; liderança através de cenário de padrões para melhores práticas; e sociedade, incentivando longo e permanente bem estar social na comunidades onde eles operam, interagindo com diferentes *stakeholders* (clientes, fornecedores, empregados, governo, comunidade local e ONGs).

Desempenho de sustentabilidade corporativa é um conceito investível. Esta relação é crucial em direção aos interesses e investimentos em sustentabilidade para o benefício mútuo das companhias e investidores. Como este ciclo de benefícios se reforça, ele terá um efeito positivo na sociedade e na economia, no mundo desenvolvido e no em desenvolvimento.

Esse conceito tem sido muito atrativo para investidores porque isso aponta para aumentar valor acionista de longo prazo. Leva companhias a encontrar suas metas de negócio para integração econômica, ambiental e social e crescimento de oportunidades em suas estratégias de negócio. Estas perseguem as oportunidades para serem próativas, ter custo eficaz e modo responsável hoje, para que elas saiam na frente de seus competidores e sejam vencedoras amanhã. Há freqüente evidência de que seu desempenho financeiro é superior àquele das companhias que não gerenciam adequadamente estes importantes fatores.

Os critérios gerais de sustentabilidade relacionados a oportunidades e riscos são aplicados a todas as indústrias, identicamente e sem exceção. São baseados em padrões extremamente aceitos, práticas e rótulos de qualidade que são concedidos para tecnologias dedicadas, processos e comportamento da companhia. Refletem a capacidade das companhias para explorar oportunidades de sustentabilidade pela engrenagem de suas estratégias para atrelar seu potencial no mercado para produtos e serviços. Os critérios de Avaliação de Sustentabilidade Corporativa são demonstradas no Quadro 04.

	Sustentabilidade	Riscos
Geral	Estratégias e Políticas de sustentabilidade	Estratégia de riscos de sustentabilidade
	Gerenciamento de oportunidades de sustentabilidade	Gerenciamento de riscos de sustentabilidade
GI Específico	Oportunidades de sustentabilidade específica para grupos de indústria	Riscos de sustentabilidade específica para grupos de indústria

Fonte: BAKKER, 2000.

QUADRO 04: OPORTUNIDADES RELACIONADAS A SUSTENTABILIDADE

O gerenciamento destas oportunidades proporciona incentivo aos funcionários, ou seja, propriedade de ações e benefícios relacionados como, por exemplo, bônus; gerenciamento do capital intelectual, ou seja, aproximação sistemática, conteúdo, mensuração e relatório; planejamento de cenário de objetivos, quantificação, verificação e *benchmarking* de sustentabilidade; relatório de segurança e saúde ambiental e de responsabilidade social.

O gerenciamento de riscos de sustentabilidade envolve auditoria de segurança e saúde ambiental; auditoria social a respeito de políticas sociais e padrões globais mínimos; análise de entrada e saída, avaliação de desempenho ambiental; lucro ambiental e contabilidade de custos; planos de contingência para incidentes de segurança e saúde ambiental através de treinamento de empregados para tratar emergências; relatório de controvérsias para o tratamento de empregados; e passivos ambientais, isto é, tendência em excelência e penalidade civil paga para incidentes de segurança e saúde ou ambiental.

Com relação a laboratório especificamente existe muito pouco, mas, de forma geral há várias ferramentas que podem ser adaptadas e perfeitamente adequadas para o alcance da sustentabilidade. O sucesso da organização vai depender de uma política ambiental bem definida, assunto que será tratado no Tópico 2.3.2 - SGA.

2.1.9 TENDÊNCIAS E EXIGÊNCIAS NO CENÁRIO ECONÔMICO GLOBAL

Ao definir a globalização como a intensificação das relações sociais em todo o mundo, as inter-relações que definem o processo de globalização além de sociais, são ecológicas. O meio ambiente, através do ambientalismo, passou a ser afetado pela globalização, o que exige repensar seu lugar dentro da teorização política contemporânea (LEIS, 1996). A proliferação de novas nações e o antagonismo entre elas e entre religiões, etnias, povos, tem recrudescido e dificultado o encaminhamento de problemas por demais complexos para as jovens nações resolverem sozinhas.

Além disso, observa LEONARDI (1998), muitos problemas, desafios e limites globais são comuns a toda a humanidade, como as catástrofes ecológicas, a emissão de gás carbono, o efeito estufa, a desertificação de áreas férteis, o estoque de reservas não renováveis de energia e outros que exigem soluções globais. Globalização não significa homogeneização e tem a ver com dominação. Exemplo disso é a revolução da informática e o poder que possuem os detentores destas conquistas eletrônicas; a energia nuclear, tornada a mais potente arma de guerra; a formação do sistema financeiro mundial, dominado por países como o EUA, Japão, Alemanha e entidades como CEE, Grupo dos 7, FMI, e BIRD.

Nas áreas cultural e política, características da globalização são o predomínio da língua inglesa e a ascendência de políticas e governos neoliberais, espalhados por todo o mundo. Assim, globalização tem a ver com dominação e não tem a ver com homogeneização de oportunidades, renda e consumo, comenta a autora.

Depois das informações divulgadas na Conferência Rio-92, LEIS (1996) sustenta que há a certeza de que o atual modelo de desenvolvimento econômico deve modificar-se e partir para uma aproximação entre critérios ambientais e processos econômicos para reduzir a série de riscos que corre a espécie humana. A convergência entre ecologia e economia demanda uma mudança profunda do comportamento e da mentalidade de todos os atores envolvidos.

As soluções para os problemas expostos na Rio-92, dependeriam de se pôr em prática dois conceitos aparentemente aceitos por todos: cooperação internacional e desenvolvimento sustentável. LEIS (1996) afirma que, enquanto a existência de um forte mercado mundial auto-regulado aumenta a eficiência global do sistema econômico, na dimensão sócio ambiental a desordem aumenta e a governabilidade prejudica-se. Num cenário de livre comércio, um país que internaliza custos ambientais estaria em desvantagem com relação aos países que não fazem o mesmo.

O livre comércio, na concepção do autor, permite o aumento da degradação ambiental global ao favorecer a circulação mundial de indústrias poluentes e de resíduos tóxicos que já saturaram os ecossistemas locais, o que culmina numa distribuição mais homogênea da degradação ambiental do planeta. Num mundo tão globalizado, mas também tão conturbado pela violência, os numerosos massacres e guerras civis deveria chamar mais a atenção à carência de fóruns qualificados para que a sociedade global pudesse discutir seus problemas.

O significado maior da Rio-92 não deve ser buscado na definição de regimes ambientais específicos, mas na legitimação de padrões de comportamentos participativos e democráticos para tratar os problemas ambientais globais. A crescente projeção do ambientalismo sobre as relações internacionais, nos últimos 20 anos, é uma mostra de sua enorme potencialidade transformadora em escala global.

LEIS (1996) ressalta que o segredo dessa capacidade reside em uma prática capaz de equilibrar, de forma autêntica, as forças e princípios do realismo e do idealismo. Uma sociedade ecologicamente orientada supõe um mundo melhor, definido não só a partir de uma transformação instrumental da realidade, mas também de uma transformação da subjetividade da humanidade que faça mais cooperativos os Estados, as classes sociais e os seres humanos, entre si e com a Natureza.

O autor argumenta que é inegável que os problemas ambientais globais obrigam a buscar mecanismos objetivos que situem a cooperação acima do conflito e o antagonismo

entre os países. É preciso reconhecer que a brutal expansão da crise sócio-ambiental nas últimas décadas se viabilizou através do crescimento e da globalização da economia.

A importância da ecologia na política mundial consiste em tornar amplamente visível a necessidade de mudança de valores, o que é corroborado por ALMEIDA (1994), ao sugerir que a questão ambiental deve transformar-se numa questão ideológica, freqüentada pela ciência, pela política, pela filosofia e pela cultura, considerando que as modificações naturais agora ocorrem aceleradas pelo forte impacto das modernas tecnologias.

A contradição entre o caminho biológico e o caminho natural da evolução humana tem provocado profundas modificações no planeta. Com a globalização e consumidores cada vez mais exigentes, torna-se necessário à implantação de normas de padrões internacionais como as ISO, as quais têm a vantagem de proporcionar uma qualidade constante ao produto, pelo fato de existir um sistema gerencial estabelecido que se preocupa com os procedimentos, registros, e outros, garantindo a padronização dos produtos.

Verifica-se na bibliografia consultada, novas relações comerciais entre as nações. De uma situação em que os países agiam isoladamente, vive-se hoje um clima de integração, com atuação em blocos. Assim como aconteceu com a qualidade, quando as empresas passaram a buscar a certificação ISO 9000, a variável ecológica tem merecido importância e preocupação. A busca pela certificação ISO 14000 e 'Selos Verdes', indicam ao consumidor comportamento responsável ambiental.

MOURA (2000) pressupõe que o envolvimento das empresas de forma a evoluir em seu desempenho ambiental, requer esforços no sentido de utilizar a melhor técnica disponível sem incorrer em custos que inviabilizem os objetivos da empresa. Para tanto, se faz necessário um estudo de implementação gradual de padrões mais elevados de desempenho, de modo a adaptar os processos produtivos e gerenciais a orçamentos aceitáveis a médio e longo prazo.

Os administradores estão se preocupando com a imagem de suas empresas, propondo e estabelecendo códigos e declarações de princípios. Esse autor lembra que temos como exemplo entidades formadas para incrementar o desempenho ambiental, dentre as quais, as indústrias químicas do Canadá, com o *Responsible Care*, que são princípios de atuação responsável, aos quais a maioria das indústrias químicas dos países mais desenvolvidos aderiram, inclusive o Brasil, coordenado pela Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados - ABIQUIM.

As empresas, para que não fiquem aquém das tendências de mercado, procuram enquadrar-se numa nova postura de melhoria contínua, desenvolvendo formas de lidar com os problemas ambientais através de mecanismos de auto regulação ou por meio de gestão ambiental proativa (SANCHES, 2000). Na luta em busca do ‘ambientalmente responsável’, as empresas estão incrementando seus esforços em relação à gestão de impacto ambiental. A avaliação ambiental oferece um enfoque global para identificar e avaliar os temas relativos ao meio ambiente e suas respostas.

Considera-se que o principal ingrediente para o êxito da GA é uma cultura empresarial que seja consciente dos problemas ambientais e esteja sensibilizada com os mesmos, e na qual as considerações ambientais incluam-se automaticamente em todas as ações da empresa. Desta forma, verifica-se que as organizações estão atuando com seriedade ao estabelecer requisitos de atuação, com normas que, ocasionalmente, são mais exigentes e abrangentes que as próprias normas da BS 7750 ou da ISO 14000 (MOURA, 2000a).

2.2 FILOSOFIAS DE GESTÃO AMBIENTAL

As mudanças de paradigmas geradas pela necessidade de aumentar a competitividade das organizações buscando aumento de qualidade e de satisfação de clientes, trabalhadores e consumidores, fazem repensar a forma de gerenciamento das empresas, recursos humanos e recursos ambientais. Diante disso, surgem filosofias ambientais, dentre elas ‘Emissões Zero’, ‘Produção Limpa’ e ‘Desenvolvimento Sustentável’, as quais são apresentadas a seguir.

2.2.1 PRODUÇÃO LIMPA

Os processos naturais e industriais produzem resíduos que se transformam em poluição quando excedem a capacidade ambiental de acomodação, que varia com a grande variedade de materiais e processos utilizados e os diferentes ecossistemas afetados. SCHMIDHEINY (1992) recomenda procurar evitar a poluição antes de seu surgimento, e, onde ela já estiver ocorrendo, o objetivo deve ser eliminar a causa do problema, em vez de atacar os sintomas através de métodos dispendiosos de tratamento no final do processo de produção, tais como filtros purificadores, instalações de tratamento e de incineração.

Lidar com a poluição depois que ela ocorre, com aterramentos, tratamentos, incinerações e similares, é uma abordagem dispendiosa, inadequada e sintomática aplicada ao

desperdício. ROMM (1996:33) alerta que esta abordagem gera muitas barreiras institucionais que limitam as soluções da administração enxuta e limpa e lembra que, embora a produção limpa seja uma invenção recente, a preocupação é antiga, como estas palavras escritas por Henry Ford em 1926:

Não é possível repetir com tanta frequência que o desperdício não é algo que venha depois do fato [...]. Recolher e reaproveitar refugos da produção é um serviço público, mas fazer um planejamento para que não haja resíduos é um serviço público muito mais importante.

A prevenção da poluição é a chave que desvenda as soluções para muitos problemas sistêmicos. A produção limpa - que em sua forma mais avançada é a prevenção da poluição - obriga o fabricante a analisar todo o processo produtivo em vez de se restringir às operações.

A produção limpa e o planejamento ecológico levam as empresas a eliminar o desperdício sistematicamente com a melhoria dos processos. Essa abordagem, invariavelmente aumenta a produtividade, pontua ROMM (1996).

Ao adotarem a prevenção da poluição, as companhias começam a assumir o controle do processo de mudança ambiental por meios que fazem sentido do ponto de vista operacional e econômico, ao invés de verem seus próprios processos controlados pelas regulamentações e pressões da sociedade. SCHMIDHEINY (1992) expõe quatro categorias principais de possibilidade de prevenção da poluição: boa administração doméstica, substituição de materiais, modificação dos processos de fabricação e recuperação dos recursos.

Para este autor, a reformulação dos produtos tem sido abordada por algumas companhias como uma forma de reduzir os resíduos e a poluição, já que para conquistar e manter os consumidores num mercado cada vez mais consciente das questões ambientais são necessários produtos mais limpos.

Empresas podem alcançar melhorias ambientais importantes se introduzirem programas abrangentes de eficiência de recursos. ROMM (1996) sugere três princípios básicos de administração que estão no centro do pensamento sistêmico para o replanejamento de produtos e processos: ser proativo; focar os resultados finais; e melhorar constantemente. Estes princípios são descritos a seguir.

‘Ser proativo’: a melhor forma de ser proativo é prever e prevenir os problemas. A prevenção é essencial para produção limpa porque além de prevenir a poluição e evitar os

grandes custos de lidar com ela depois do fato, projeta a qualidade no produto e no processo prevenindo defeitos e os custos associados ao conserto de irregularidades depois do fato.

É fundamental treinar os funcionários para pensar proativamente e focar a prevenção, pensar constantemente na melhoria do processo e do produto e, acima de tudo, nos clientes. Medidas proativas têm alto retorno de investimento. As taxas de retorno de investimentos em treinamento e na prevenção da poluição podem ir de 50 a 300 por cento, ao contrário de medidas reativas. Uma vez criada a poluição de qualquer espécie, é muito dispendiosa para se eliminar.

‘Enfocar os resultados finais’: deve-se medir os resultados de suas ações para saber se as mudanças surtiram efeitos positivos ou negativos. Empresas bem sucedidas constantemente controlam o tempo de prestação do serviço, aferem a qualidade do produto, pesquisam a satisfação do consumidor e, cada vez mais, monitoram a poluição. Os refugos devem ser vistos não como resultado inevitável do processo produtivo, mais como uma medida da eficiência.

Falar com os consumidores é crucial e ignorar suas vontades é arriscar-se, já que são eles que oportunizam chegar a um novo nicho de mercado e de novas parcerias ambientais, através de sugestões. Falar com os funcionários que são os usuários finais das construções e equipamentos possibilita sua satisfação o que aumenta a produtividade. A iluminação natural, por exemplo, além de deixá-los satisfeitos, traz benefícios extras como: economia de energia, redução de custos e prevenção de poluição.

‘Melhorar constantemente’: deve-se realizar mudanças aos poucos, mas realizá-las sempre, ser dinâmico e não estático, antecipar o futuro e aceitar que as mudanças nunca terminam. Ocasionalmente a mudança terá de ser rápida, em caso de empresas que estão num caminho muito errado, poderá sofrer uma reestruturação. Entretanto, a substituição pela produção limpa pode ser difícil se a mudança for rápida demais, e para a maioria das empresas, o objetivo final deve ser mudar devagar e sempre.

A responsabilidade ambiental da empresa não termina mais no portão da fábrica, ela se estende do ‘berço ao túmulo’ na vida de seus produtos. Em última análise, isto significa, conforme SCHMIDHEINY (1992), fabricar apenas produtos que possam ser usados dentro de um sistema de controle ambiental, o que minimiza os impactos ambientais e maximizam a eficiência ambiental.

Este autor sugere às companhias que pretendem melhorar o desempenho de seus produtos, escolher entre as opções que são demonstradas na Tabela 01.

TABELA 01: OPÇÕES CORPORATIVAS PARA A MELHORIA DO PRODUTO

• Eliminar ou substituir o produto
• Eliminar ou reduzir componentes nocivos
• Substituir materiais ou processos por outros ambientalmente adequados
• Diminuir peso ou reduzir volume de produtos
• Fabricar produtos concentrados
• Produzir menos modelos ou estilos
• Combinar as funções de mais de um produto
• Produzir em larga escala
• Re projetar o produto para utilização mais eficiente
• Aumentar a vida útil do produto
• Reduzir embalagens sujeitas a desperdício
• Melhorar a facilidade de conserto do produto
• Re projetar o produto para a reutilização pelo consumidor
• Refabricar o produto

Fonte: Adaptado de SCHMIDHEINY, 1992, p.113.

Estas opções acarretam novos desafios aos projetistas industriais que devem agora considerar questões como a reciclabilidade, a durabilidade e a reparabilidade ao escolherem a tecnologia e os materiais. A solução mais radical é retirar um produto do mercado, como aconteceu com a Ciba-Geigy que retirou cerca de 40 produtos para tingimento, pois não conseguira modificar o processo de produção, de modo a torná-lo eficiente do ponto de vista econômico e ambiental.

3.2.1.1 EFEITOS DE UMA ADMINISTRAÇÃO LIMPA

A prevenção da poluição pode ser a solução para o problema de empregos e também para o baixo crescimento de produtividade que mantém os salários baixos. A adoção de uma administração limpa pode trazer muitos benefícios, conforme enumera ROMM (1996):

Primeiro: a eficiência e a prevenção leva as empresas a utilizar parte do dinheiro antes destinado ao consumo de energia e recursos e desviá-lo para investimentos em tecnologia e equipamentos. Essa mudança gera empregos e crescimento econômico.

Segundo: quando uma empresa reduz custos e despesas com recursos naturais, eliminação de refugos e limpeza, pode reduzir o preço final de seus produtos. Esse aumento

de competitividade permite superar a concorrência interna e externa, reduzindo importações e aumentando exportações, gerando até mais empregos. A competitividade é aumentada pela maior produtividade que invariavelmente segue a prevenção da poluição.

Terceiro: de acordo com projeções, o mercado mundial de tecnologias de eficiência em energia e prevenção da poluição será um dos mercados de crescimento mais acelerado a partir dos anos 90. Um rico mercado de exportações aguarda o país que liderar o desenvolvimento de tecnologias limpas.

Quarto: a prevenção da poluição reduz todas as conseqüências econômicas negativas da degradação ambiental: perda de recursos naturais valiosos como águas limpas, diversos efeitos sobre a saúde, danos ao ecossistema e redução da qualidade de vida. Apesar de ser difícil quantificar, essas despesas para a nação são muito importantes para a prosperidade nacional. Afinal, o objetivo final da nação não é o crescimento econômico *per se*, mas aquele que se traduz em aumentos sustentáveis de padrão e qualidade de vida.

Quinto: considerável parte do capital atualmente utilizado de modo muito ineficiente pela economia será liberado para propósitos mais produtivos pela prevenção da poluição. As conseqüências negativas da poluição causam um grande desvio da riqueza nacional. A prevenção da poluição evita dano ao meio ambiente, aumenta a produtividade econômica e libera o capital.

Após 20 anos de debates sobre desenvolvimento de produtos mais limpos, tornou-se evidente que as empresas, o governo e o público em geral deram-se conta de que a prevenção da poluição e a conservação dos recursos são os meios mais eficazes em termos de custo para alcançar a qualidade ambiental, segundo SCHMIDHEINY (1992). A prevenção da poluição representa uma fonte de vantagem duradoura sobre a concorrência para uma nação industrial.

As técnicas de prevenção do desperdício podem ser aumentadas continuamente, e os processos podem ser constantemente melhorados, as economias são infinitas. Qualquer empresa pode tornar-se muito mais lucrativa e produtiva ao adotar a produção 'limpa'. A mudança deve incluir todos os processos de produção e prestação de serviços, o que significa que deve incluir todos os gerentes e funcionários e todas as relações entre si, com os clientes e os fornecedores.

2.2.2 EMISSÃO ZERO - ZERI

Depois de buscar os defeitos zero (Qualidade Total) e estoques zero (*Just in time*), a meta agora é um processo de emissões zero, na procura da eliminação de todas as formas de desperdício, os quais convergem na redução de custos. PAULI (1996) preconiza que para o alcance de zero emissões é necessária uma integração industrial entre setores que parecem ter pouco em comum.

Assim como a qualidade foi considerada um custo no início, também a produção com emissões nulas é considerada onerosa para ser factível nas condições atuais no mercado. Da mesma forma que qualidade é pré-requisito para entrar no mercado, para permanecer no mercado as empresas devem procurar anular ou reduzir substancialmente suas emissões através de programas de redução de desperdício.

A sigla inglesa ZERI – *Zero Emissions Research Initiative*, (Iniciativa de Pesquisa em Emissão Zero), lançada por Gunter Pauli sob o respaldo da *United Nations University* do Japão em 1994, busca criar uma comunidade mundial de especialistas cujo ponto de conexão são os temas de pesquisa relacionada ao desenvolvimento sustentável e que servirão de base de conhecimento aos projetos concretos que se desenvolvem localmente. A postura de adequar-se às regulamentações ambientais com soluções corretivas, pós-processo, deve mudar para soluções pré-processo, através de reengenharia de processos, considerando seleção de matéria prima e processos de produção e distribuição.

Nem sempre é fácil conseguir as soluções dentro da indústria, pois o custo para alcançar uma perfeita solução pode conduzir a custos excessivos. Portanto, a saída é buscar avanços fora do setor no qual se opera, formando conglomerados produtivos. Sob o enfoque de converter a indústria em empresas sustentáveis, este autor propõe cinco fases baseadas nas emissões zero, que podem ser aplicadas a todas as indústrias.

2.2.2.1 AS CINCO FASES DO 'ZERI'

a) Fase da análise

Inicia-se com a fase da análise, a qual refere-se à busca do rendimento total, para verificar se há possibilidades de usar completamente os produtos no processo de fabricação para que não produza nenhum resíduo. A busca da produtividade total começa com o estudo metuculoso de todo o processo produtivo industrial, mapeando o fluxo dos materiais desde a

entrada da matéria prima e energia, e todas as saídas ao longo da linha de produção da empresa. Um corolário para esta fase é que os produtos fabricados sejam reintegrados facilmente ao ecossistema sem processo, energia, transporte e custos adicionais.

b) Matriz Produtos-Insumos

Se o objetivo da primeira fase não pode ser conseguido, passa-se para a segunda fase de análise, onde toda a saída em forma de resíduo ou emissão é tomada como insumo para a produção de outros produtos. A atenção deve estar voltada no estabelecimento de tabelas de saída de tudo que resulta do processo de fabricação de produtos, incluindo os resíduos, os particulados liberados pela fábrica através do ar contaminado, os efluentes líquidos liberados nos cursos d'água, e o desperdício de energia. Com a matriz Produtos-Insumos pode-se explorar a viabilidade de produzir novos produtos na própria empresa.

c) Identificação de conglomerados industriais

Na inviabilidade de produzir novos produtos na própria empresa, passa-se à terceira fase da metodologia onde se identificam os conglomerados industriais, encadeando-os de forma a estabelecerem novas sociedades entre empresas, no sentido de processar todas as emissões e rejeitos de matéria prima, reciclar os bens usados, assim diminuindo o impacto sobre o meio ambiente devido à produtividade total.

d) Identificação de avanços tecnológicos e descobertas científicas

A quarta fase da metodologia ZERI é identificar os avanços tecnológicos e descobertas científicas que se necessitam para alcançar o sucesso. Por exemplo, um processo que sirva para integrar as empresas de cosméticos à açucareira. Deve-se identificar e solucionar os gargalos tecnológicos, estabelecendo um programa de pesquisa, de tal forma que a empresa possa traduzir as conclusões das matrizes Produtos-Insumos numa redução de custos, vendas e estratégias competitivas para assim integrar a sustentabilidade preservando o meio ambiente. Pode-se fazer reengenharia dos processos, ou, descobrir novas tecnologias.

e) Projeto de formulação de políticas

O projeto de formulação de políticas é a quinta fase da metodologia. Deve-se repensar o processo de formulação de políticas, pois, embora hajam inúmeras legislações inspiradas pela necessidade de proteger o meio ambiente, estas não levam em conta as oportunidades

decorrentes das matrizes Produtos-Insumos. O método busca envolver as forças do mercado, os movimentos comunitários (ONG's) e a academia.

Esta análise estende-se a todos os segmentos industriais. Para esclarecer o argumento o autor exemplifica através do caso da destintagem e reciclagem de papel. A reciclagem de papel converteu-se numa crescente atividade industrial, particularmente em países que não tenham uma indústria de papel ou de celulose. Grandes consumidores de papel como Japão, Taiwan, Hong Kong e em breve a China, tenderão a estabelecer operações de destintagem. O processo de destintagem utilizado hoje é ineficiente, custoso e poluidor, pois removem somente de 70 a 80% das partículas de tinta das fibras, dando ao papel reciclado uma aparência acinzentada peculiar e considerado de baixa qualidade.

O resíduo criado é tóxico, uma mistura inservível de tinta, fibras curtas, produtos químicos de recobrimento e selante de papel. Também requer um tratamento primário e secundário antes de sua disposição, causando um elevado investimento de capital. Como consequência, o papel reciclado é mais caro e de qualidade inferior ao papel feito da polpa virgem, mesmo que a matéria prima, o 'papel usado' seja obtido quase sem custo. A diferença de enfoque da reciclagem tradicional para emissões zero, pode ser vista na Tabela 02.

TABELA 02: RECICLAGEM TRADICIONAL x EMISSÕES ZERO

Enfoque tradicional sobre a reciclagem	Enfoque emissões zero
Reciclagem de Papel	Reciclagem de Papel e Tinta
Ineficiente: somente 70% é destintado	Eficiente: 100% de reciclagem de tinta
Altamente contaminante: águas residuais tóxicas	Emissões nulas: 100% de reutilização
Alta intensidade de capital decorrente dos sistemas de tratamento das águas	Necessidades reduzidas de capital
Dispendioso para o consumidor	Competitivo em preços
Substituição de um problema por outro	Solução total dos problemas
Nenhum efeito econômico líquido	Criação de novas indústrias
ENLACE FALTANTE: tecnologia para separar a tinta da fibra	

Fonte: PAULI, 1996, p.120.

Novas atividades industriais surgiriam se fosse desenvolvida uma nova tecnologia que permitisse a separação atóxica, perfeita e limpa das partículas de tinta das fibras da madeira. Processos que separassem a tinta do papel de uma maneira eficiente evitaria o desperdício de 160.000 litros de água por tonelada de fibra reciclada.

Esse processo tem três saídas: (1) tinta que deve ser reutilizada para imprimir ou fazer lápis como já se faz hoje com a tinta reciclada das fotocopiadoras; (2) fibras largas, liberadas

da tinta residual, as quais podem ser reelaboradas em papel ou papelão; (3) uma mescla de algumas fibras curtas ou resíduos tais como os produtos químicos de recobrimento e argila. Nesta última saída, o sedimento tem inúmeras aplicações potenciais: na forma seca e consistente pode ser usada como isolante acústico; fibras secas misturadas a produtos de revestimento, são resistentes às bactérias; e ainda, aplicação em telhas para tetos.

Leis são aprovadas que exigem o uso de papel reciclado nos periódicos, porém os formuladores de políticas têm uma visão limitada das indústrias que eles poderiam criar. Pouca atenção é prestada aos avanços tecnológicos requeridos para fazer da reciclagem algo rentável e ambientalmente benigno. Alguns milhões de dólares aplicados no aprimoramento das técnicas de explosão a vapor seriam passos valiosos na concretização desta nova forma de desenvolvimento econômico.

A Iniciativa de Investigação Zero Emissões comprovou que combinando uns 40 processos bioquímicos diferentes, é possível transformar os processos de fermentação em sistema nos quais tudo pode ser reutilizado. A indústria pode realocar-se em conglomerados, quando as utilidades operacionais podem ser aumentadas em 10%. É tempo de as indústrias perceberem que nosso ciclo material não pode continuar desperdiçador, dessa forma, é preciso aprender como fazer mais com o que a terra produz.

2.2.3 DESEMPENHO SUSTENTÁVEL - DS

Na definição de KINLAW (1997), Desempenho Sustentável - DS é a evolução das empresas para sistema de produção de riqueza que sejam compatíveis como os ecossistemas naturais que geram e preservam a vida. É a microdescrição daquilo que cada empresa ou indústria deve fazer para buscar o conceito de desenvolvimento sustentável.

Segundo os escritos deste autor (os quais nortearam todo o Tópico 2.2.3), para que as nações sobrevivam, as empresas precisam sobreviver e, para isso, precisam obter lucro. A característica fundamental do desempenho sustentável é que ele sustenta o meio ambiente e sustenta a produção da empresa. As organizações gradativamente estão procurando melhorar seu desempenho ambiental e seus resultados.

A economia de energia pela conservação e a maior eficiência dos processos produtivos são uma das mais óbvias oportunidades de melhoria do desempenho ambiental. A economia norte-americana cresceu em torno de 40% entre 1973 e 1990, enquanto o consumo de energia

creceu somente 5%, poupando perto de 160 bilhões de dólares em custos de energia.

Embora existam vários exemplos de redução de recursos, freqüentemente a mudança para o desempenho sustentável é ainda fragmentada, descompassada e desorganizada. Precisa-se de ferramentas que possam auxiliar as pessoas a entender o processo inteiro envolvido no movimento das empresas em busca do desempenho sustentável. Neste sentido, foi desenvolvido o Modelo de Gerenciamento de Desempenho Sustentável.

Este modelo proporciona o entendimento do desempenho sustentável, fornece uma apresentação gráfica dos vários eventos que devem ocorrer desde o ponto em que o DS é reconhecido como uma meta até o ponto da obtenção do desempenho; identifica os elementos principais do processo de seu desenvolvimento e suas inter-relações; auxilia os líderes a adquirir uma visão sistêmica; mostra que ele é um processo de melhoria contínua; e mantém os líderes atentos ao conhecimento de que necessitam para gerenciá-lo.

O modelo tem um fluxo central que consiste dos principais ‘marcos’ a serem alcançados, que resultam no desempenho melhorado, iniciando com a formulação de uma política e terminando com o desenvolvimento dos sistemas de gerenciamento e recursos humanos necessários para dar suporte ao DS.

O uso dos marcos transmite a idéia de que o movimento inicial rumo ao desempenho sustentável pode ser concebido e gerenciado como um projeto. Os marcos são resultados de cuidadosa análise daquilo que as empresas líderes na melhoria de seu desempenho ambiental estão fazendo e do trabalho de várias coalizões e ligas nacionais e internacionais que funcionam como ‘câmaras de compensação’ e centros de recursos para o desempenho ambiental. Os marcos para o DS são descritos a seguir.

Marco Um: ‘divulgação da sua política’. Serve para esclarecer qual é a posição da empresa em relação ao meio ambiente e seus interesses comerciais; integrar a preocupação ambiental aos interesses estratégicos comerciais da empresa.

Marco Dois: ‘estabelecimento das linhas de suas bases’. Os dados que representam o desempenho da organização em uma área específica são chamados de linhas de base. As linhas de base fornecem as informações que podem ser usadas para resolver problemas e desenvolver metas de melhoria. Pode-se medir: resíduos, poluentes e tóxicos causados pelo input dos fornecedores; volume de resíduos decorrente do output de uma fase a outra do

processo; volume de água utilizado; quantidade de energia usada, procedente de recursos renováveis ou não-renováveis.

Marco Três: ‘treinamento inicial concluído’. Cada marco, uma vez atingido, deve ser revisto para aperfeiçoamento ainda maior. O treinamento se faz necessário para: tomar ciência das leis; reunir e manter os documentos necessários; monitorar emissões, água e administrar os resíduos perigosos; fazer auditorias; saber como responder a acidentes que afetam a saúde, a segurança e o meio ambiente.

Marco Quatro: ‘projetos iniciais de melhoria estão em andamento’. A chave da elaboração de projetos de melhoria é dispor de dados que descrevam adequadamente o que está acontecendo, para então estabelecer metas específicas de melhoria. As metas devem ser bem específicas para que não haja dúvidas sobre o significado do seu sucesso.

Marco Cinco: ‘suporte ao desenvolvimento de tecnologias ambientais está em andamento’. Este marco será atingido quando a empresa puder demonstrar que está ativamente envolvida no apoio e na utilização de novas tecnologias que melhorem seu desempenho ambiental. Uma empresa não pode estar totalmente comprometida com o DS se não estiver comprometida com a disposição de aprender como operar de formas novas e melhores.

Marco Seis: ‘sistema de auditoria e emissão de relatórios em operação’. As auditorias se prestam a várias finalidades, sendo as principais: determinar os níveis de desempenho atuais e os níveis de risco atuais e futuros; identificar oportunidades de melhoria e ainda acompanhar e documentar o desempenho no decorrer do tempo.

Marco Sete: ‘coalizões formadas’. A formação de coalizões é uma forma de apoiar o desenvolvimento de tecnologias ambientais. As empresas devem formar grupos de cooperação que incluam representantes dos seguintes segmentos: seu próprio tipo de negócio; interesses comerciais nacionais e internacionais; governo municipal, estadual e federal; ambientalistas; pesquisadores e especialistas; e outros interessados na empresa.

Marco Oito: ‘sistemas gerenciais e de recursos humanos revistos para dar suporte ao DS’. Toda a gama de sistemas gerenciais e de recursos humanos da organização deve ter sido revista para dar suporte ao DS. É uma forma nova de fazer negócios e representa um importante redirecionamento de valores para se concentrar nos Princípios de Desempenho

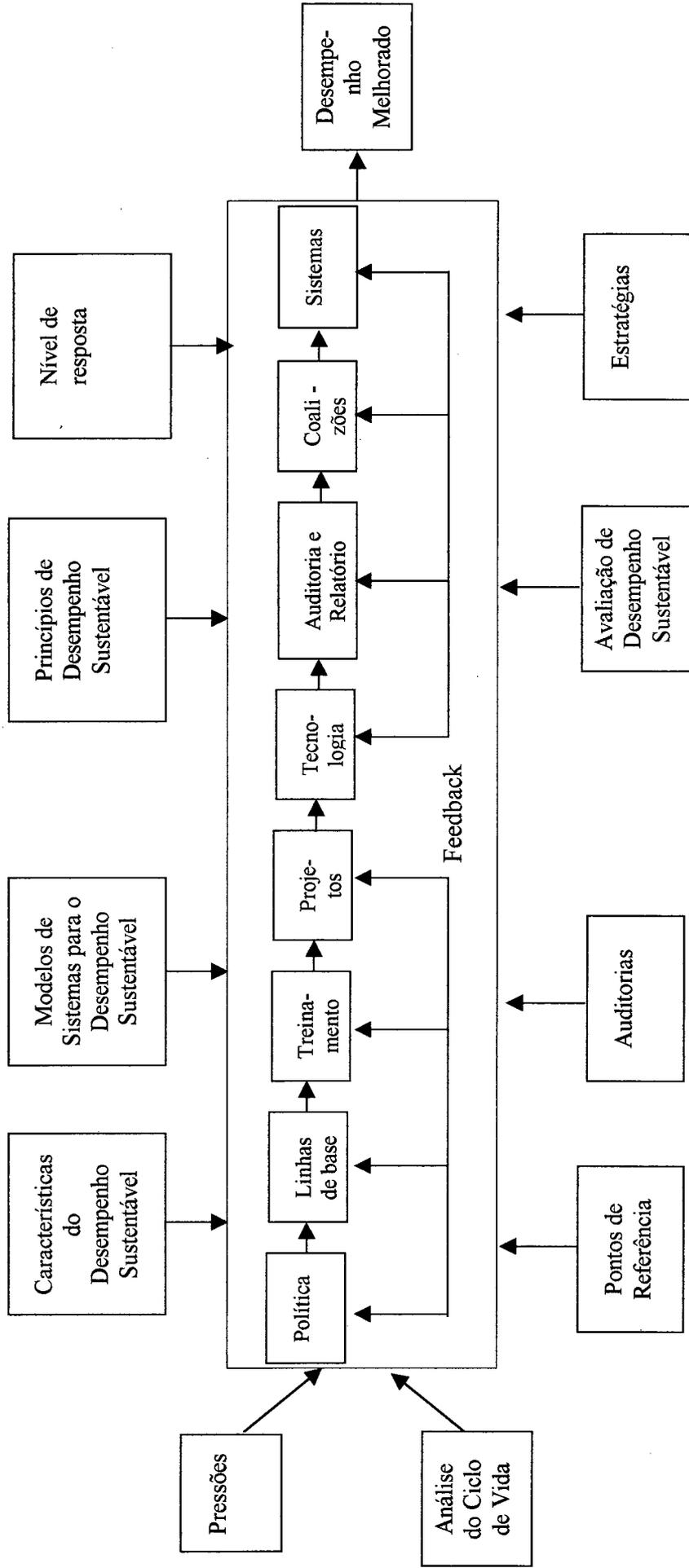
Sustentável. A conquista deste marco é o ponto em que ocorre a transição do DS como projeto para o DS como um modo de vida da organização.

Muitas fontes de informação cercam os marcos do modelo e podem dotar os líderes das aptidões necessárias ao gerenciamento do DS, como mostra a Figura 02. Os líderes devem entender as pressões econômicas e sociais para desenvolver uma política ambiental adequada e para assumir a responsabilidade de responder a tais pressões, e ainda entender o pleno significado de DS e suas características que são lucro e desempenho.

Este modelo mostra o meio ambiente como o contexto dentro do qual as empresas devem planejar e executar o desempenho, interagindo com os três elementos tradicionais de insumo, processo e produção final, percebendo e administrando fornecedores e clientes, através de Princípios do DS. Os princípios resumem os valores e os transformam num conjunto de diretrizes que explicitam o modelo. A seguir vem o nível de resposta que a empresa pode dar ao desafio ambiental, que se caracterizam pelo cumprimento da lei; iniciativas não-integradas; planejamento e iniciativas ambientais integrados e desempenho sustentável.

O entendimento das estratégias e ferramentas que são úteis na melhoria do desempenho ambiental é outro ponto que precisa ser entendido. As estratégias devem ser quanto à racionalização de materiais; substituição ou modificação de processos, produtos e serviços; reciclagem e reutilização máxima dos materiais; e de descobrir novos nichos verdes no mercado e oferta de novos produtos e serviços.

Por fim, o autor descreve as estratégias e ferramentas: a Avaliação de Desempenho Sustentável - ADS; Auditorias; Pontos de Referência que representam o desempenho mais conhecido numa área específica para identificar oportunidades de melhoria; e Análise do Ciclo de Vida - ACV, que é um processo de análise de insumos e produção final para determinar o impacto ambiental total da produção e do uso de um produto.



Fonte: KINLAW, 1997, p. 6.

FIGURA 02: MODELO DE GERENCIAMENTO DE DESEMPENHO SUSTENTÁVEL

2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Apresenta-se neste tópico, algumas ferramentas importantes para avaliação de desempenho ambiental. Destaca-se alguns dos métodos mais relevantes ou representativos nas organizações que os propuseram, que são: Gerenciamento de Processos -GP; Sistema de Gestão Ambiental - SGA; Análise do Ciclo de Vida do Produto - ACV e Gerenciamento Total da Melhoria Contínua - TIM, as quais serviram de base para a elaboração do Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais – GAIA, objeto de aplicação neste estudo.

2.3.1 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS - GP

O método do Gerenciamento de Processos – GP foi desenvolvido com base nos fundamentos da Qualidade Total, da Análise de Valor, da Produção Otimizada e do *Just In Time*. Sua aplicação define, analisa e gerencia as melhorias no desempenho dos processos críticos da empresa, buscando atingir as condições para o cliente (HARRINGTON, 1988).

Na definição de PINTO (1993), gerenciamento de processos é o conjunto de pessoas, equipamentos, informações, energia, procedimentos e matérias relacionados entre si através de atividades destinadas à produção de resultados específicos determinados pelas necessidades e desejos dos consumidores. Esta integração deve estar comprometida contínua e incessantemente para promover o aperfeiçoamento da empresa, trabalhando com atividades que agregam valor ao produto.

O GP foi integralmente estruturado para resolver problemas, priorizando os que forem mais críticos, melhorando a habilidade e a eficiência de cada indivíduo dentro e fora da organização. HARRINGTON (1993) explica que cada processo de operação da empresa deve ser otimizado e, para tanto, é necessário entender cada um dos processos na forma como vem sendo realizado.

Devido à complexidade dos mesmos e dos diversos setores envolvidos, na maioria das vezes, é difícil entendê-los perfeitamente. Esta complexidade requer uma metodologia estruturada para o estudo e análise do processo, possibilitando uma visão geral da seqüência dos mesmos, ensina o autor. Assim, a utilização do GP facilita o entendimento das funções de cada processo, bem como o seu impacto ambiental e possíveis fontes de melhoria. A IBM, Xerox e *Ford Motor Company* ajustaram e aplicaram este método.

Baseado na aplicação do método pela IBM do Brasil, o GP divide-se em três fases: definição do processo, análise do processo e melhoria do processo. De acordo com PINTO (1993), estas fases são aplicadas em sete etapas, onde podem surgir oportunidades de melhoria. As fases e etapas do processo podem ser observadas no Quadro 05, as quais são descritas a seguir.

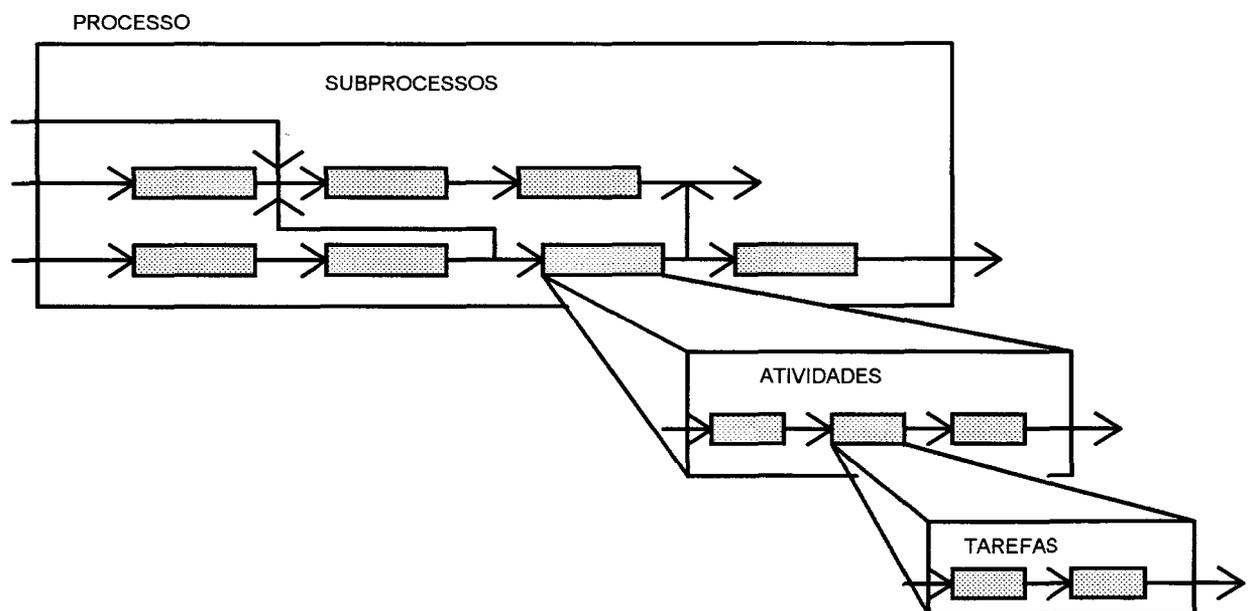
Fase 1: Definição do processo	Etapa 1: Organizar-se
	Etapa 2: Caracterizar clientes
	Etapa 3: Mapear processos críticos
	Etapa 4: Verificar a urgência
Fase 2: Análise do processo	Etapa 5: Verificar as alternativas de solução
Fase 3: Melhoria do processo	Etapa 6: Implantar
	Etapa 7: Reiniciar

Fonte: Adaptado de PINTO, 1993, p.18.

QUADRO 05: FASES E ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

2.3.1.1 FASE 1 - DEFINIÇÃO DO PROCESSO

Segundo HARRINGTON (1993), nesta fase, a etapa 'organizar' começa com o comprometimento da alta administração, compreendendo tudo que é realizado na empresa e como os processos são executados. A hierarquização dos processos serve para mostrar a necessidade de definir claramente a situação problema e determinar o grau de relação com os demais processos e suas fronteiras.



Fonte: Adaptado de HARRINGTON, 1993, p.33.

FIGURA 03: HIERARQUIA DOS PROCESSOS

O processo constitui-se de um grupo de atividades inter-relacionadas e caracterizadas por um conjunto de entradas específicas e existe em uma unidade da organização, ou ultrapassa seus limites departamentais. Sob o enfoque dos macroprocessos, os processos são o conjunto de atividades-chave necessárias para administrar e ou operar uma organização. A empresa deve promover o envolvimento de seus funcionários para que participem dos grupos de trabalho e incentivar para que sejam donos de seus processos.

Cada macroprocesso pode ser subdividido e, os subprocessos são interrelacionados de forma sequencial dentro da empresa. Todo processo ou subprocesso é constituído de um determinado número de atividades, as quais definiram-se como ações executadas dentro de todos os processos, necessários para produzir resultados específicos. Cada atividade é constituída por um determinado número de tarefas que se constituem na menor fração de processos, como se pode visualizar na Figura 03.

A segunda etapa é a ‘caracterização de clientes’, onde a organização conhece os seus clientes e fornecedores externos, com relação a fatores como: intervalo de compra, preço, reclamações e perspectivas dos mesmos. As possibilidades de crescimento da empresa são definidas a partir do cruzamento entre as características dos fornecedores e as exigências dos clientes, só então passa para a próxima etapa.

Na terceira etapa, define-se o processo crítico a ser analisado com mais detalhes, organizando os dados coletados e suas peculiaridades para maior entendimento dos processos, envolvimento entre clientes e fornecedores. Através de mapeamento, o processo é delineado verificando sua influência direta ou indireta sobre os objetivos da empresa. A seleção dos processos críticos a serem trabalhados é uma fase delicada dentro do GP.

Para JURAN (1992:521), “processos críticos são aqueles que representam perigos sérios para a vida humana e ao ambiente, ou que colocam em risco a perda de quantidades muito grandes de dinheiro”. Os processos a serem selecionados devem ser aqueles com os quais a gerência ou os clientes não estejam satisfeitos. A fase de definição do processo crítico faz com que a empresa invista somente onde há perspectivas para melhorias significativas, sem prejuízo para os demais setores.

O motivo da escolha de um processo para aperfeiçoamento podem ser, por exemplo: desperdício de recursos; atividade que representa um fator crítico para os outros processos e/ou organização; controles em excesso ou fraqueza operacional; atividades que consomem

muitos recursos; subotimização de layout; atividades em condições de risco para o operador; atividades que afetam a eficiência do processo como um todo; processo gargalo ou atividade que representa um gargalo; outros (HARRINGTON, 1993).

Este autor determina que cada atividade dentro dos subprocessos deve ser descrita com detalhes suficientes para o entendimento de como o processo é executado, fornecendo respostas para as perguntas ‘O Que?’, ‘Como?’ e ‘Por Quê?’ o processo está sendo executado, para então obter uma visão da situação real deste processo numa avaliação do processo e do meio ambiente.

Na quarta etapa, seleciona-se o processo crítico por meio do mapeamento do macroprocesso de produção e das informações obtidas na empresa, para ser analisado e detectar os problemas a serem resolvidos, estabelecendo na seqüência as metas a serem alcançadas.

2.3.1.2 FASE 2 – ANÁLISE DO PROCESSO

Esta é a fase onde se coloca em prática a etapa cinco: alternativas de soluções. Significa o entendimento do processo produtivo para encontrar soluções criativas para os problemas priorizados, utilizando-se técnicas de *benchmarking* e *brainstorming*. A partir das informações obtidas na fase anterior, é possível estabelecer planos de ações para a melhoria do processo.

HARRINGTON (1993) esclarece que é necessário dominar todos os detalhes relativos ao processo para poder apontar todas as soluções possíveis de serem implantadas para resolver o problema e manter o processo executado.

2.3.1.3 FASE 3 – MELHORIA DO PROCESSO

Após a análise concluída na fase anterior, é possível avaliar a situação real do processo para promoção dos planos de melhoria. É o início da etapa da ‘implantação’, com a proposta em plano piloto fazendo os ajustes necessários, realizando avaliações e auditorias periódicas. Se a solução encontrada é insatisfatória ou, se não for possível resolver o problema, sugere-se voltar ao início da análise do processo para desenvolver nova abordagem alternativa. Porém, se o plano de ação for bem sucedido, recomenda-se que o grupo prepare um relatório para finalizar o plano de melhorias.

Finalizado o plano estipulado, deve-se revisá-lo com o responsável pelo processo, incluindo a formulação das oportunidades de melhoria; as medidas de sucesso; descrição detalhada dos novos processos, atividades e sistemas de gerenciamento; recursos disponíveis; descrição das etapas de implementação; responsabilidades em cada etapa; cronograma de implantação; medições e controles do processo; exigências de treinamento e sistemas de apoio e equipamentos utilizados.

A última etapa do GP é o 'reinício'. Faz-se necessário o monitoramento do desempenho da solução encontrada, visando a continuidade dos planos de melhoria e a atualização da documentação do processo, já que o GP prevê a melhoria contínua. Aconselha-se então reiniciar a aplicação da metodologia em outro processo da organização. Lembrando que as expectativas dos clientes podem mudar, que os concorrentes melhoram e novas tecnologias geram aprimoramento constante, os processos devem ser analisados periodicamente.

Mediante as etapas desenvolvidas nas sete fases do GP, possíveis oportunidades de melhoria são mais facilmente encontradas, uma vez que todos os envolvidos passam a ter conhecimento do fornecedor, do cliente e do fluxo de produção. A melhoria contínua conscientizada pelos membros da organização pode voltar sua criatividade em busca de soluções eficazes para o seu negócio.

2.3.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL - SGA

Precedidas pelas normas ISO 9000 surgiram as normas ISO 14000, elaboradas para suprir uma necessidade de regulamentar os procedimentos de diversos setores produtivos. Este assunto teve início, lembra VALERIANO (1998), com a Eco-92 realizada no Rio de Janeiro, em que foi proposta a criação de uma comissão para estudar e elaborar normas ambientais de abrangência global. No Brasil, foi criado em 1994, no âmbito da ABNT um Grupo de Apoio à Normalização Ambiental - GANA.

A ISO 14000 é um conjunto de normas técnicas referentes a métodos e análises, que possibilita certificar produtos e organizações, que estejam de acordo com a legislação ambiental e não produzem danos ao meio ambiente. A ISO 14000 é um processo e não um padrão de desempenho, a expectativa é a de que um melhor gerenciamento leve a um melhor desempenho (VALLE, 1995).

No enfoque deste autor, essa nova série recebeu a designação ISO 14000, que se aplica a atividades industriais, extrativas, agro-industriais e de serviços. No entanto, ao contrário da ISO 9000 que apenas certifica as instalações das empresas e suas linhas de produção que cumprem os requisitos de qualidade, a ISO 14000 também possibilitará a certificação dos próprios produtos que satisfaçam os padrões de qualidade ambiental.

Observa-se na literatura especializada que muitos autores consideram a ISO 14000 como a mais importante coleção de normas editadas internacionalmente, devido a sua abrangência e aos benefícios que proporcionará à sociedade, buscando um desenvolvimento sustentado por meio da contínua adaptação de todas as atividades humanas ao meio ambiente.

Estas normas incluem disciplinas ambientais como Sistema de Gestão Ambiental, Auditoria Ambiental, Avaliação de Desempenho Ambiental, Rotulagem Ambiental, Avaliação do Ciclo de Vida e Aspectos Ambientais em Normas de Produtos.

Sistema de Gestão Ambiental - SGA, conforme a NBR ISO 14001 é parte do sistema de gestão global que inclui a estrutura organizacional, planejamento, responsabilidades, práticas, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente, e manter a política ambiental.

Esta Norma tem como objetivo geral assistir as organizações na implementação ou no aprimoramento de um SGA. Ela congrega com o conceito de desenvolvimento sustentável e é compatível com estruturas culturais, sociais e organizacionais diversas (ABNT, 1996). A primeira das Normas que compõe a série é a ISO 14001, que fixa as especificações de uso para a certificação e avaliação de um SGA de uma organização, e, a ISO 14004, estabelece as diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

2.3.2.1 PRINCÍPIOS E ELEMENTOS DE UM SGA

Segundo a ISO 14004, o modelo do SGA segue a visão básica de uma organização que atende os seguintes princípios: comprometimento e política; planejamento; implementação; medição e avaliação; e, análise crítica e melhoria, conforme segue.

2.3.2.1.1 Comprometimento e política

A força propulsora da excelência organizacional está baseada na capacidade e no comprometimento da alta direção num sistema de gestão eficaz, que estimule as pessoas a um

propósito comum, considerando valores, diretrizes e estratégias, comprometendo-as com resultados. Para assegurar o comprometimento com o seu SGA, a organização deve definir sua política ambiental. Recomenda-se que a organização comece onde existam benefícios óbvios, focalizando a conformidade legal, reduzindo as causas de responsabilidade civil ou tornando mais eficiente a utilização de materiais.

Com o amadurecimento do SGA, as considerações ambientais podem ser integradas em todas as decisões de negócios. Para tanto, o comprometimento e a liderança permanentes da alta administração são cruciais. O posicionamento de uma organização em relação ao meio ambiente, poderá ser determinado através de uma avaliação ambiental inicial, sendo recomendado que se documente o processo e os resultados da avaliação e sejam identificadas as oportunidades de desenvolvimento do SGA, estabelecendo uma política ambiental.

A verificação da situação atual do seu desempenho ambiental, de acordo com MOURA (2000), é muito importante antes do início da implantação de um SGA, principalmente para que seja possível identificar e medir os ganhos e vantagens obtidas com a adoção de medidas adequadas de administração para obter melhorias.

Inicia-se com uma avaliação ambiental inicial que pode abranger os seguintes procedimentos: identificação dos requisitos legais e regulamentares; os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços, elencando os que têm ou possam ter impactos ambientais significativos e impliquem em responsabilidade civil; avaliação do desempenho em relação a critérios internos, padrões externos, regulamentos, códigos de prática, princípios e diretrizes.

Recomenda-se prosseguir com: identificação das políticas existentes com relação às atividades de aquisição e contratação; informações relativas às não-conformidades; e *benchmarking* de outras organizações que possam facilitar o desempenho ambiental.

2.3.2.1.2 Planejamento

Para o cumprimento de sua política ambiental, a organização deve formular um plano incluindo:

- a) Identificação dos aspectos ambientais e avaliação dos impactos associados.

Pode-se seguir listas de registro para as condições normais de operação e para as condições de riscos ambientais como: emergências, incidentes, acidentes, ou seja, condições

imaginadas com alguma probabilidade de ocorrência, classificando de acordo com os níveis de frequência. Além disso, MOURA (2000) recomenda que os aspectos identificados sejam comparados com as exigências legais ou regulamentos da organização.

b) Requisitos legais.

A Norma ISO 14001 exige que a organização estabeleça e mantenha procedimentos para identificar e acessar a legislação e outros requisitos estabelecidos por ela, que sejam aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. Tais procedimentos devem ser constantemente atualizados e informados a todos os setores da organização, estabelecendo um setor responsável para verificar se as ações corretivas ligadas a não conformidades legais foram efetivamente realizadas.

c) Política ambiental

MOURA (2000) estabelece que os instrumentos econômicos, decorrentes de uma política ambiental, procuram incorporar ao preço dos produtos os danos ambientais e os custos da poluição. Esses custos mais altos reduzindo os níveis de poluição agiriam como um fator de estímulo à redução do consumo do produto. É necessário, portanto, a formulação de uma política ambiental adequada, procedimento de grande importância para o sucesso das ações relacionadas à obtenção de melhorias no desempenho ambiental.

Para este autor, a força propulsora da excelência organizacional está baseada na capacidade e no comprometimento da alta direção, num sistema eficaz, que estimule as pessoas a um objetivo comum, considerando valores, diretrizes e estratégias comprometendo-se com resultados. De acordo com a ISO 14001 (ABNT, 1996), a responsabilidade pela definição da política ambiental da organização cabe à alta administração, sendo o corpo gerencial responsável pela implementação da mesma, provendo elementos que permitam formulá-la e modificá-la, e ainda, assegurar que a mesma:

- seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços;
- inclua o comprometimento com a melhoria contínua e a prevenção de poluição, refletindo os valores e princípios orientadores da organização;
- inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e demais requisitos subscritos pela organização, designando e investindo de autoridade alguém para supervisionar e implementar a política;

- forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais;
- seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados, com tecnologias e práticas gerenciais apropriadas; e
- esteja disponível para o público.

Recomenda-se que uma política ambiental considere a missão, a visão, os valores essenciais e crenças da organização; os requisitos das partes interessadas e a comunicação com elas; a melhoria contínua; a prevenção da poluição; os princípios orientadores; a coordenação com outras políticas organizacionais; (tais como qualidade, saúde ocupacional e segurança no trabalho); as condições locais específicas; a conformidade com os regulamentos, leis e outros critérios ambientais pertinentes subscritos pela organização.

VITERBO JUNIOR (1998) enfatiza que é importante citar na política ambiental que, onde a legislação ambiental for omissa, a organização irá fixar seus próprios parâmetros, baseada em normas internacionais. Em casos de empresas com filiais, uma opção é criar diretrizes específicas, complementares à política corporativa, aplicáveis a cada localidade e respeitando os aspectos e impactos característicos daquela instalação. O que não quer dizer que a organização não possa ter uma política única, já que a empresa é a mesma, porém as características de cada uma devem ser consideradas.

d) Critérios internos de desempenho.

Os indicadores de desempenho devem ser definidos corretamente, incluindo parâmetros relevantes nos procedimentos de controles. Pode-se citar como exemplo alguns indicadores como: quantidade/eficiência de matéria-prima utilizada ou energia utilizada; número de acidentes ambientais; porcentagem de material reciclado usado na embalagem e de resíduos reciclados; quantidade de emissões poluentes específicos; dentre outros.

A identificação dos indicadores de desempenho ambiental apropriados para a organização deve ser um processo contínuo. Eles devem ser objetivos, verificáveis, reproduzíveis e aplicáveis às atividades da organização; consistentes com sua política ambiental; práticos; econômica e tecnologicamente exequíveis.

e) Objetivos e metas ambientais.

Objetivos ambientais, conforme MOURA (2000), são as metas globais de desempenho, estabelecidas na política ambiental a partir da avaliação de impactos

significativos. As metas ambientais são requisitos detalhados de desempenho, de preferência quantificados (mensuráveis), utilizados para alcançar os objetivos.

Os objetivos e metas devem ser coerentes, previstos de forma a ser possível de serem atingidos com os recursos disponíveis (pessoal, opções tecnológicas, material), de forma a atender seu propósito. Há necessidade de identificar os indicadores de desempenho ambiental, para que seja possível medir de forma objetiva para assegurar que a meta foi cumprida.

f) Planos ambientais e programa de gestão.

Após a definição dos objetivos e metas, deve-se planejar as ações para sua implementação, que devem ser compatíveis com a política ambiental, as quais devem ser cumpridas. Qualquer plano elaborado deve levar em consideração a preservação e reposição de recursos esgotáveis conforme os conceitos de desenvolvimento sustentável, evitando processos e usos predatórios de recursos naturais.

2.3.2.1.3 Implementação

A organização deve desenvolver capacidades e mecanismos de apoio necessários que possibilitem atender sua política ambiental, seus objetivos e metas ambientais, para uma efetiva implementação, que pode ser realizada em estágios, baseada no nível de conscientização dos requisitos, aspectos, expectativas e benefícios ambientais e na disponibilidade de recursos. Inicia-se pela designação de um representante específico da organização para gerenciar o SGA e formar equipes, definindo com clareza as funções e responsabilidades de cada um, integrando os elementos do SGA com os outros elementos de gestão da organização.

2.3.2.1.4 Medição e avaliação

É recomendável que a organização meça, monitore e avalie seu desempenho ambiental, para assegurar se o funcionamento está em conformidade com o programa de gestão ambiental definido. A finalidade é munir a gerência com informações que possam ser usadas para melhorar a atuação da organização em resposta ao desafio ambiental, conforme explica KINLAW (1997).

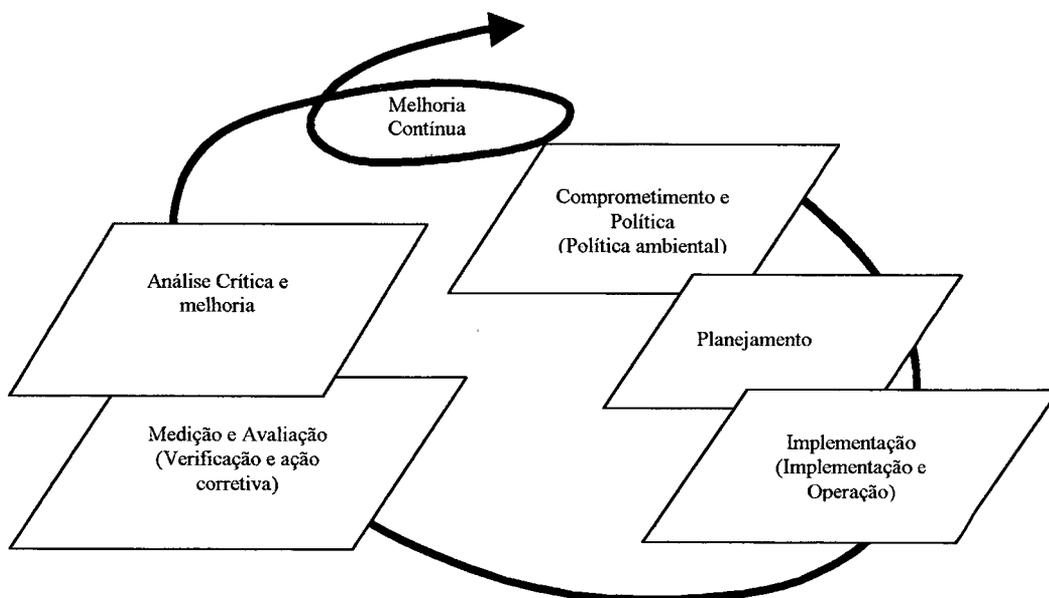
Recomenda-se também que auditorias sejam realizadas periodicamente para determinar a conformidade do sistema ao que foi planejado e verificar se o SGA vem sendo

adequadamente implementado e mantido. A organização deve estabelecer e manter os procedimentos documentados para avaliação de atendimento à legislação e regulamentos ambientais pertinentes.

2.3.2.1.5 Análise Crítica e Melhoria

Objetivando melhorar o desempenho ambiental global, recomenda-se que a organização analise, revise e aperfeiçoe constantemente seu SGA, em intervalos adequados, visando identificar oportunidades de melhoria.

O processo de análise crítica deve assegurar que as informações necessárias sejam coletadas para permitir à gerência conduzir sua avaliação, permitindo o endereçamento da possível necessidade de mudanças na política, objetivos e outros elementos do SGA, à luz dos resultados obtidos nas avaliações. A Figura 04 ilustra o modelo de gestão para a Norma ISO 14001, sugerido pela ISO 14000.



Fonte: Adaptado de ABNT, 1996, p.7.

FIGURA 04: MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A NORMA ISO 14001

2.3.2.2 GESTÃO DA QUALIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

No rastro da evolução para a qualidade, as preocupações com o ambiente já estão nas organizações exigindo a implantação de uma gestão ambiental. No enfoque de VALERIANO (1998), grandes esforços foram desenvolvidos para obtenção de resultados no âmbito global com relação à qualidade de produtos e serviços e preservação do meio ambiente, amparados por sistemas de normalização como as ISO – Organização Internacional de Padronização.

Há importantes similaridades entre a gestão da qualidade e a gestão ambiental. As normas ISO 14000 baseiam-se, de certa forma, nas normas de gestão de qualidade existentes (a série ISO 9000), e o mesmo ocorre com as normas britânicas BS 7750, para o meio ambiente e BS 5750 para a qualidade (COTEC, 1999).

Os princípios chave da gestão de qualidade total refletem em todo sistema de gestão ambiental: trabalho em equipe do pessoal para identificar e solucionar problemas, compromisso da alta direção, bom fluxo de comunicação e informação na empresa, sistema de organização coerente, controle e supervisão dos efeitos ambientais, a cooperação com clientes e fornecedores e o princípio de que qualidade deve ser um trabalho de todos.

Esta observação tem levado a uma noção da gestão ambiental de qualidade total que usa os princípios da qualidade total e os aplica aos problemas ambientais. A relação existente entre os princípios da qualidade e qualidade ambiental, mostra que trabalhar sob a ótica de um SGA é antes de tudo trabalhar sob a ótica da Gestão da Qualidade. O ciclo PDCA, para MOURA (2000), é considerada a ferramenta mais importante e que poderá resumir toda a implantação do SGA: comprometimento e política; planejamento (P – *plan*); implementação (D – *do*); medição e avaliação (C – *check*); e análise crítica e melhoria (A- *action*).

Entretanto, diferentemente da ISO 9000, a série ISO 14000 comenta logo no início que o sistema de gestão deve promover a melhoria contínua dos resultados ambientais econômicos, ou seja, que é uma norma dentro da filosofia da gestão pela qualidade total. Ela estimula as organizações que já estão adequadas à série ISO 9000 a utilizarem o sistema existente como base para implementação da gestão ambiental, conforme mostra o Quadro 06 elaborado por VITERBO JR. (1998).

ISO 9000	ISO 14000
Foco em somente uma parte interessada	Foco em múltiplas partes interessadas
Pequena ênfase em leis e regulamentos	Grande ênfase em leis e regulamentos
Objetivos determinados através das necessidades dos clientes	Objetivos determinados através de necessidades econômicas e sociais
Não requer a melhoria contínua	Exige a melhoria contínua
Planejamento é pouco requisitado	Planejamento é fortemente requisitado

Fonte: Adaptado de VITERBO JUNIOR, 1998, p.71.

A implementação e operação de um SGA é na realidade a aplicação de conceitos e técnicas de administração, particularizados para assuntos relacionados ao meio ambiente. Por esta razão, várias técnicas são possíveis de serem utilizadas para atingir resultados semelhantes, cabe à direção da organização definir quais são mais importantes e adequadas de acordo com seus objetivos.

2.3.3 ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO - ACV

A Análise do Ciclo de Vida – ACV é um método técnico para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo etapas que vão desde a retirada dos recursos da natureza até a disposição do produto final. Esta técnica auxilia na identificação de prioridades e afasta-se do enfoque tradicional *end-of-pipe* (tratamento no final do processo) para a proteção ambiental CHEHEBE (1998).

A técnica da ACV implica analisar os recursos, emissões, energia e efeitos ambientais ao longo da cadeia de valor. É uma ferramenta que pode fornecer à empresa dados sérios e quantificados sobre seu rendimento ambiental e ainda ajudar a ampliar a vida de seus produtos, oferecendo-lhes assim uma vantagem competitiva (COTEC, 1999).

SCHMIDHEINY (1992) relata que em fins dos anos 60 e início dos anos 70, a ACV tendia a concentrar-se no consumo comparativo de energia dos diferentes materiais, sobretudo para a embalagem. Entretanto, as ACV vão além, elas podem ser usadas para avaliar as necessidades de recursos e os impactos ambientais: primeiro, um inventário da energia, do uso dos recursos e das emissões durante cada etapa da vida do produto; segundo, uma avaliação do impacto desses componentes; terceiro, um plano de ação para melhorar o desempenho ambiental do produto.

Este autor destaca que, por oferecer uma maneira de avaliar e comparar emissões ambientais e os requisitos em matéria de recursos para diversas opções de produto, na década de 80 esta ferramenta ganhou reconhecimento, refletindo a consciência do consumidor. A *Procter & Gamble* foi a pioneira na utilização da ACV, aplicada à fraldas, embalagens de detergentes e de produtos de higiene pessoal, e aos insumos e à produção de surfactantes, agentes tensoativos utilizados na indústria de detergentes e de produtos de limpeza.

A coleta das informações e o resultado das análises do ciclo vital do produto podem ser úteis para tomadas de decisões, na seleção de indicadores ambientais relevantes para

avaliação da *performance* de projetos ou reprojeto de produtos ou processos, e/ou planejamento estratégico. Esses resultados, na descrição de CHEHEBE (1998), servem para:

- estabelecer ampla base de informações sobre as necessidades totais de recursos, consumo de energia e emissões;
- identificar pontos onde seja possível consideráveis reduções nas necessidades de recursos e emissões;
- comparar as entradas e saídas do sistema associadas com produtos, processos ou atividades alternativos; e
- auxiliar no desenvolvimento de novos produtos, processos e atividades buscando redução de recursos e/ou emissões.

Deve-se analisar os seguintes passos da produção, uso e disposição final do produto (COTEC, 1999): o impacto ecológico das matérias primas e a energia usada na criação de produtos e nos processos de fabricação, incluindo a extração, o transporte e os resíduos; o processo de fabricação dos componentes e montagem dos produtos; o sistema de transporte e distribuição nos respectivos modos de distribuição, distâncias, consumo de combustíveis.

Deve-se analisar ainda, de acordo com o autor, os aspectos ambientais relacionados com o uso do produto, incluindo a durabilidade do produto, necessidades energéticas, potencial contaminação; potencial do produto para ser reutilizado e reciclado; e os impactos ambientais relacionados com a disposição final do produto, incluindo a toxicidade, o volume de material, se é biodegradável, dentre outros. A ACV depende muito da sensibilização e conscientização de quem realiza a análise, e que, ainda não há um método plenamente satisfatório pra comparar diferentes tipos de efeitos, com uma unidade de medida única.

Por este motivo, é muito difícil fazer comparações entre produtos similares, e ainda não é possível realizar uma análise completa do ciclo de vida de alguns produtos. Mesmo assim, utilizar o enfoque da ACV da forma simples em que se encontra atualmente, permitirá a uma empresa entender melhor os efeitos ambientais totais de seus produtos e processos. Mas é evidente que esta ferramenta requer um maior desenvolvimento.

2.3.3.1 FASES DA ACV

CHEHEBE (1998) informa que a ISO 14040 (integrante das Normas ISO 14000), estabelece que a Análise do Ciclo de Vida de produtos deve incluir a definição do objetivo e

do escopo do trabalho, uma análise do inventário, uma avaliação do impacto e a interpretação dos resultados. O Quadro 07 demonstra as fases da ACV e sua descrição, na seqüência.

OBJETIVO E ESCOPO	ANÁLISE DO INVENTÁRIO	AVALIAÇÃO DE IMPACTO	INTERPRETAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Propósito • Escopo (limites) • Unidade funcional • Definição dos requisitos de qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada + saída • Coleta de dados <ul style="list-style-type: none"> -aquisição de MP e energia -manufatura -transportes 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificação <ul style="list-style-type: none"> -saúde ambiental -saúde humana -exaustão dos recursos naturais • Caracterização • Valoração 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos principais problemas • Avaliação • Análise de sensibilidade • Conclusões

Fonte: Adaptado de CHEHEBE, 1998, p.21.

QUADRO 07: FASES DA ACV

2.3.3.1.1 Definição do Objetivo e Escopo

Nesta fase são definidos: a condução do estudo, sua abrangência e limitações, a unidade funcional, a metodologia e os procedimentos necessários para a garantia da qualidade do estudo. O caráter preliminar de tais definições deve ser ressaltado, pois a ACV é uma ferramenta interativa e faz parte de sua metodologia, a revisão do planejamento inicial.

O conteúdo mínimo do escopo de um estudo de ACV deve delimitar a ‘extensão’ - onde iniciar e parar o estudo do ciclo de vida; a ‘largura’ – quantos e quais subsistemas incluir e a ‘profundidade’ – o nível de detalhes do estudo. Tais dimensões devem ser definidas de forma compatível e suficiente para atender o estabelecido nos objetivos do estudo.

2.3.3.1.2 Análise do Inventário do Ciclo de Vida

Esta é a fase de coleta e quantificação de todas as variáveis (matéria prima, energia, transporte, emissões atmosféricas, efluentes, resíduos sólidos) envolvidas durante o ciclo de vida de um produto, processo ou atividade. A seguir, faz-se a checagem de procedimentos para assegurar que os requisitos de qualidade estabelecidos na primeira fase sejam obedecidos. A Norma ISO 14040 estabelece os parâmetros gerais para a análise de inventário e a ISO 14041 estabelece seus procedimentos de forma mais detalhada.

2.3.3.1.3 Avaliação de Impacto

Esta fase compreende um processo qualitativo e quantitativo de entendimento e avaliação da magnitude dos impactos ambientais baseado nos resultados obtidos na análise do

inventário. O nível de detalhamento, escolha dos impactos a serem avaliados e a metodologia utilizada vai depender do objetivo e do escopo do estudo.

2.3.3.1.4 Interpretação

Esta fase consiste na identificação e análise dos resultados obtidos nas três fases anteriores, que deverá ser realizada no término do trabalho, antes do relatório final. Estes resultados podem tomar a forma de conclusões e recomendações aos tomadores de decisão, evidenciando as limitações que podem tornar os objetivos iniciais inalcançáveis ou impraticáveis. Pode também haver necessidade do uso de outras ferramentas para complementar conclusões preliminares tiradas na ACV.

As ferramentas de ACV, que incluem base de dados e sistemas de software, não estão muito desenvolvidas e não são muito rigorosas. A ACV depende, na maioria das vezes, da pessoa que realiza a análise, conforme já foi mencionado (COTEC, 1999).

Por esta razão, seguidos todos os passos determinados pela Norma ISO 14040, alguns especialistas sugerem que os estudos da ACV deveriam incluir um grupo de revisão crítica independente para garantir a credibilidade dos resultados. Este grupo de revisão deve estar integrado ao projeto desde o início de sua execução e não após a conclusão do estudo.

2.3.4 GERENCIAMENTO TOTAL DA MELHORIA CONTÍNUA - TIM

Segundo HARRINGTON (1997), para otimizar o uso de recursos e o retorno sobre o investimento, é necessário mesclar elementos da administração total da qualidade, da produtividade, do custo, dos recursos, da tecnologia e metodologias administrativas da organização. Este autor e sua equipe dissecaram essas metodologias, reestruturando suas partes individuais em uma nova metodologia avançada denominada Gerenciamento Total da Melhoria Contínua - TIM (*Total Improvement Management*).

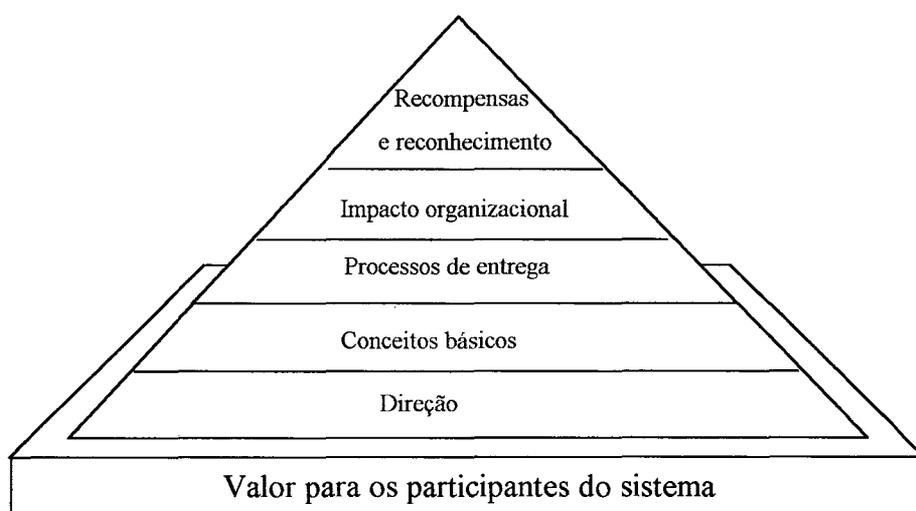
O uso efetivo de um processo de gestão da melhoria total, como o TIM, oferece um panorama de 'ganha – ganha' a todas as organizações. Seus princípios são utilizados para obter-se maior vantagem estratégica, já que essas técnicas são facilmente adaptáveis a qualquer negócio independentemente de sua natureza ou porte.

A melhoria contínua é conduzida pelo modelo de pirâmide TIM para obter o compromisso e o envolvimento da alta administração no processo de mudanças; criar um

plano de negócios que dê propósito e direção à organização; usar declarações da visão como um trampolim para os próximos três anos, no plano de uma melhoria e mudanças administrativas personalizadas; manter uma força de trabalho motivada ao reconhecer esforços e recompensar realizações; selecionar, dentre as ferramentas de melhoria, as que maximizam o retorno sobre o investimento; dar vazão às forças criativas de cada indivíduo; e manter um justo equilíbrio entre as metas da equipe e as necessidades individuais.

Uma organização progressista tem uma obrigação com os *stakeholders*, que são todos os interessados: os investidores, a gerência, os empregados, os clientes, os fornecedores e a comunidade. A organização deve proporcionar segurança e valor contínuos a todos os envolvidos, não apenas a seus clientes.

O método TIM é uma combinação de várias metodologias que enfocam as muitas facetas da melhoria e é representada pela pirâmide de cinco camadas. A pirâmide foi selecionada para representar esta metodologia por ser sinônimo de força e longevidade e ainda a direção consistente de uma organização que implementa corretamente a TIM. Cada camada possui blocos de construção (BC), demonstrando onde se situam as partes envolvidas da organização, como mostra a Figura 05.



Fonte: HARRINGTON, 1997, p.33.

FIGURA 05: PIRÂMIDE DA TIM.

2.3.4.1 CAMADA 01 – DIREÇÃO

Os blocos de construção desta camada desenvolvem a estratégia que estabelecerá a direção futura do processo de melhoria e concentram a energia da organização nas relações organizacionais – chave. Consiste em: liderança da alta gerência; planejamento estratégico;

planos de mudança do ambiente; focalização no cliente externo; e sistemas de administração da qualidade. Esta camada é extremamente importante devendo a organização prestar muita atenção a cada um destes cinco blocos.

2.3.4.2 CAMADA 02 - CONCEITOS BÁSICOS

Nesta camada, introduz-se as metodologias de melhoria básicas e as integra nas atividades normais da organização. Dentre elas estão: gestão participativa; construção da equipe; excelência individual; e relações com os fornecedores. Esta camada proporciona a infra-estrutura para melhoria, foi projetada para auxiliar a gerência a mudar seu papel de 'chefes' para 'líderes', o que resulta num ambiente onde todas as habilidades dos empregados são mais bem utilizadas e desafiadas.

2.3.4.3 CAMADA 03 – PROCESSO DE ENTREGA

Concentra-se nos processos que impulsionam as indústrias de produtos e serviços, tornam a organização mais eficaz, eficiente e adaptável e ao mesmo tempo reduzem o custo, o tempo do ciclo e a variação. Os blocos de construção são: tecnologia de ponta dos processos; excelência de processo do produto; e excelência de processo do serviço.

2.3.4.4 CAMADA 04 – IMPACTO ORGANIZACIONAL

Desenvolvem novas normas e estruturas organizacionais. É o nível do impacto e consiste em dois blocos de construção: processo de medição e estrutura organizacional.

2.3.4.5 CAMADA 05 – RECOMPENSAS E RECONHECIMENTO

Concentram-se em desenvolver um sistema de recompensa e reconhecimento que ofereça tanto recompensas financeiras como não-financeiras. Esse sistema de recompensas e reconhecimento é projetado para reforçar a importância de outras tarefas da pirâmide. Deve trabalhar em harmonia com toda a pirâmide; precisa ser muito abrangente para que todos ouçam 'muito obrigado' de uma maneira diferente.

É preciso ser capaz de agradecer a cada indivíduo de uma maneira significativa para ele. Nas empresas vencedoras, a alta gerência além de falar em melhoria, deve viver a melhoria e dar exemplos; mostrar a importância da mudança ao mudar também, e reconhecer aqueles que mudam e estimulam a mudança.

Para que uma organização sobreviva no ambiente competitivo internacional, deve haver esforços de melhoria tanto nas metodologias de melhoria contínua como de tecnologia de ponta. A gerência precisa tomar as decisões corretas para que os produtos corretos estejam à disposição no momento em que forem necessários e ao mesmo tempo efetuem o máximo dos esforços de todos os participantes do sistema.

Significa dizer que todas as funções em todas as organizações devem usar a tecnologia mais apropriada para melhorar sua eficácia, eficiência e adaptabilidade. É necessária também, a elaboração de um plano acordado, bem comunicado, fundindo as muitas metodologias de melhoria a fim de oferecer o maior valor a todos os seus participantes interessados.

2.3.5 GERENCIAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS - GAIA

2.3.5.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO GAIA

‘Gaia’ é o nome que a mitologia grega conferia à Terra como divindade e entidade viva: ‘Deusa da Natureza’. O cientista LOVELOCK (1991), foi o principal defensor da idéia de que a Terra é um grande ser vivo de dimensões planetárias e que a nossa própria espécie é parte integrante desse todo formando um superorganismo vivo. Essa idéia hoje é compartilhada por vários cientistas de renome, que constituem a chamada Hipótese Gaia.

LERIPIO (2001) desenvolveu uma metodologia utilizando-se do trocadilho do nome Gaia, transformando-o na sigla GAIA - Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais. Essa metodologia consiste num conjunto de instrumentos e ferramentas gerenciais com foco no desempenho ambiental, aplicáveis aos processos produtivos de uma dada organização, o qual procura integrar através de etapas seqüenciais padronizadas, abordagens relativas à sensibilização das pessoas e à melhoria dos processos, utilizando para tal, princípios de seus fundamentos teórico-conceituais.

O método GAIA é fundamentado a partir de quatro filosofias e instrumentos da Qualidade que são: a Análise do Ciclo de Vida - ACV, Emissão Zero – ZERI, Sistema de Gestão Ambiental – SGA e Gerenciamento de Processos - GP. Este método é resultado dos estudos deste autor em sua tese de doutorado, onde foram realizadas 55 aplicações em 12 setores econômicos, e sua proposta básica é oferecer às organizações que não possuem sistema de gestão normatizado e normalizado uma orientação para a melhoria do desempenho ambiental.

O foco deste instrumento está no desenvolvimento de uma consciência crítica nas pessoas da organização sobre os níveis de desperdício do processo produtivo e sobre os efeitos de resíduos, efluentes e emissões gerados no processo.

2.3.5.2 FASES E ATIVIDADES DO GAIA

O Método GAIA constitui-se de três fases fundamentais, a SCC - Sensibilização, Conscientização e Capacitação, todas elas subdivididas em atividades, com objetivo da fase e resultados esperados para cada uma das atividades, demonstradas na Quadro 08. No total são onze as atividades que compõem o Método GAIA – Instrumento de Sensibilização e Planejamento Ambiental.

FASES	OBJETIVO	ATIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS
1. SENSIBILIZAÇÃO	Proporcionar a adesão e o comprometimento da alta administração com a melhoria contínua do desempenho ambiental	1.1. AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO	Conhecimento do nível atual do desempenho ambiental da organização pela alta administração
		1.2. ANÁLISE ESTRATÉGICA AMBIENTAL	Comparação do desempenho atual com aquele apresentado por filosofias defensivas, reativas, indiferentes e inovativas de gerenciamento
		1.3. COMPROMETIMENTO DA ALTA ADMINISTRAÇÃO	Definição da Missão, Visão, Política e Objetivos Organizacionais
		1.4. PROGRAMA DE SENSIBILIZAÇÃO DE PARTES INTERESSADAS	Sensibilização dos colaboradores, fornecedores, comunidade, órgãos ambientais, clientes
2. CONSCIENTIZAÇÃO	Identificar a cadeia de produção e consumo e os principais aspectos e ambientais, especialmente o processo produtivo da organização alvo	2.1 MAPEAMENTO DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO	Identificação da cadeia de ciclo de vida do produto, desde a extração de matérias primas até a destinação final do produto pós-consumido.
		2.2 MAPEAMENTO DO MACROFLUXO DO PROCESSO	Identificação das etapas do processo produtivo da organização alvo
		2.3 ESTUDO DE ENTRADAS E SAÍDAS DOS PROCESSOS	Identificação qualitativa das matérias primas, insumos utilizados, produtos, resíduos, efluentes e emissões de cada etapa do processo
		2.4 INVENTÁRIO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	Identificação dos principais aspectos e impactos ambientais do processo produtivo
3. CAPACITAÇÃO	Capacitar os colaboradores a definir e implementar as melhorias no desempenho ambiental	3.1. IDENTIFICAÇÃO CRIATIVA DE SOLUÇÕES	Propostas de soluções para os principais aspectos e impactos, utilizando brainstorming e teoria do alpinista
		3.2 ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA-ECONÔMICO E AMBIENTAL	Definir qual a solução mais viável sob pontos de vista técnicos, econômicos e ambientais
		3.3. PLANEJAMENTO	Definição de Objetivos e Metas, Planos de Ação e Indicadores de Desempenho (5W2H)

Fonte: LERIPIO, 2001, p.79.

QUADRO 08: FASES E ATIVIDADES DO MÉTODO GAIA.

2.3.5.2.1 Fase I - sensibilização

A primeira fase objetiva proporcionar a adesão e o comprometimento da alta administração com a melhoria contínua do desempenho ambiental. Busca-se proporcionar à alta administração conhecer o nível atual do desempenho ambiental da organização, comparar o desempenho atual com aquele apresentado por filosofias de gerenciamento, definir a missão, visão, política e objetivos organizacionais, e ainda, sensibilizar os colaboradores, comunidade, órgãos ambientais e clientes.

a) Avaliação da Sustentabilidade do Negócio

A Avaliação da Sustentabilidade do Negócio é realizada através do auto-preenchimento pela alta administração, gerência e colaboradores da Lista de Verificação da Sustentabilidade do Negócio. Esta lista adota o padrão fundamentado em perguntas fechadas que induzem a uma resposta do tipo sim ou não, conforme mostra a Tabela 03, na página seguinte.

Os quatro critérios adotados dividem-se em grandes grupos baseados nas principais etapas do ciclo de vida do produto: 'Fornecedores'; 'Processo Produtivo'; 'Utilização do Produto'; e 'Destinação do Produto Pós-Consumido'. Cada critério apresenta uma série de perguntas que buscam identificar elementos de desempenho ambiental da organização.

Pode-se perceber através da contagem do número de perguntas para cada critério, que a ênfase maior foi dada ao processo produtivo da organização, porque além da própria organização constituir-se na etapa da cadeia de produção sujeita a maior ingerência das lideranças internas, as demais etapas encontram-se apenas sob influência da organização alvo e, portanto, foram contempladas com menos perguntas e menor profundidade de análise.

Essa ênfase reflete-se na adoção de seis sub-critérios para o processo produtivo: Eco-eficiência; Nível da Tecnologia Utilizada; Aspectos e Impactos Ambientais; Indicadores Gerenciais; Recursos Humanos na Organização; e Disponibilidade de Capital.

TABELA 03: LISTA DE VERIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO

	Sim	Não	NA	Observações
CRITÉRIO 1 – FORNECEDORES				
1. As matérias primas utilizadas são oriundas de recursos renováveis?	Verde	Vermelho	Amarelo	
2. Os fornecedores são monopolistas do mercado?	Vermelho	Verde	Amarelo	
3. Os fornecedores apresentam processos produtivos impactantes ao meio ambiente e aos seres humanos ?	Vermelho	Verde	Amarelo	
4. Para a extração/transporte/processamento/distribuição da matéria prima é necessário grande consumo de energia?	Vermelho	Verde	Amarelo	
5. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas ambientais ISO 14001?	Verde	Vermelho	Amarelo	
6. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas de saúde e segurança BS 8800 ou OHSAS 18001?	Verde	Vermelho	Amarelo	
CRITÉRIO 2 - PROCESSO PRODUTIVO				
A) ECO-EFICIÊNCIA DO PROCESSO PRODUTIVO				
7.Os processos produtivos são poluentes ou potencialmente poluentes?	Vermelho	Verde	Amarelo	
8. Ocorre a geração de resíduos perigosos durante o processamento do produto?	Vermelho	Verde	Amarelo	
9.O processo produtivo é responsável por um alto consumo de energia?	Vermelho	Verde	Amarelo	
10.A taxa de conversão de matérias primas em produtos é maior ou igual à média do setor?	Verde	Vermelho	Amarelo	
11.A relação efluente gerado por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em metros cúbicos de água por unidade de produtos produzidos?	Vermelho	Verde	Amarelo	
12.A relação resíduo sólido gerado por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em quilogramas de resíduo sólido gerado por unidade de produto produzido?	Vermelho	Verde	Amarelo	
13.A relação emissões atmosféricas geradas por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em metros cúbicos (ou quilogramas) de emissões atmosféricas por unidade de produto produzido?	Vermelho	Verde	Amarelo	
14.A relação energia utilizada por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em Gigajoules por lote (ou unidade) de produto produzido?	Vermelho	Verde	Amarelo	
15.A organização atende integralmente as normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos e externos?	Verde	Vermelho	Amarelo	
b) NÍVEL DA TECNOLOGIA UTILIZADA NO PROCESSO				
16.Os produtos produzidos apresentam baixo valor agregado?	Vermelho	Verde	Amarelo	
17.A tecnologia apresenta viabilidade somente para grande escala de funcionamento?	Vermelho	Verde	Amarelo	
18.A tecnologia apresenta grau de complexidade elevado?	Vermelho	Verde	Amarelo	
19.A tecnologia apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?	Vermelho	Verde	Amarelo	
20.A tecnologia demanda a utilização de insumos e matérias primas perigosos?	Vermelho	Verde	Amarelo	
21.A tecnologia demanda a utilização de recursos não renováveis?	Vermelho	Verde	Amarelo	
22. A tecnologia é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?	Verde	Vermelho	Amarelo	
23. A tecnologia representa uma dependência da organização em relação à algum fornecedor ou parceiro?	Vermelho	Verde	Amarelo	

* não se aplica

Fonte: LERÍPIO, 2001, p. 69-71

TABELA 03: LISTA DE VERIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO-CONTINUAÇÃO

C) ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO	S	N	NA
24. A fonte hídrica utilizada é comunitária?	Red	Green	Yellow
25. Existe um alto consumo de água no processo produtivo?	Red	Green	Yellow
26. Existe um alto consumo de água total na organização?	Red	Green	Yellow
27. Existe algum tipo de reaproveitamento de água no processo?	Green	Red	Yellow
28. São gerados efluentes perigosos durante o processo?	Red	Green	Yellow
29. Os padrões legais referentes a efluentes líquidos são integralmente atendidos?	Green	Red	Yellow
30. São gerados resíduos sólidos perigosos (Classe 1) durante o processo produtivo?	Red	Green	Yellow
31. Os padrões legais referentes a resíduos sólidos são integralmente atendidos?	Green	Red	Yellow
32. Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos sólidos no processo?	Green	Red	Yellow
33. Existe algum resíduo gerado passível de valorização em outros processos produtivos?	Green	Red	Yellow
34. A matriz energética é proveniente de fontes renováveis?	Green	Red	Yellow
35. A atividade produtiva é alta consumidora de energia?	Red	Green	Yellow
36. Ocorre a geração de emissões atmosféricas tóxicas ou perigosas?	Red	Green	Yellow
37. Os padrões legais referentes a emissões atmosféricas são integralmente atendidos?	Green	Red	Yellow
38. Existe algum tipo de reaproveitamento de energia no processo?	Green	Red	Yellow
39. São utilizados gases estufa no processo produtivo?	Red	Green	Yellow
40. São utilizados gases ozônio no processo produtivo?	Red	Green	Yellow
41. São utilizados elementos causadores de acidificação no processo produtivo?	Red	Green	Yellow
42. São utilizados compostos orgânicos voláteis no processo produtivo?	Red	Green	Yellow
d) INDICADORES GERENCIAIS			
43. A organização está submetida a uma intensa fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais ?	Green	Red	Yellow
44. A organização é ré em alguma ação judicial referente à poluição ambiental, acidentes ambientais e/ou indenizações trabalhistas ?	Red	Green	Yellow
45. Já ocorreram reclamações sobre aspectos e impactos do processo produtivo por parte da comunidade vizinha?	Red	Green	Yellow
46. Em caso afirmativo, foram tomadas ações corretivas e/ou preventivas para a resolução do problema?	Green	Red	Yellow
47. Ocorreram acidentes ou incidentes ambientais no passado?	Red	Green	Yellow
48. Em caso afirmativo, os acidentes ou incidentes foram resolvidos de acordo com as expectativas das partes interessadas?	Green	Red	Yellow
49. Os acidentes ou incidentes foram documentados e registrados em meio adequado?	Green	Red	Yellow
50. São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?	Green	Red	Yellow
51. A eficiência de utilização de insumos e matérias primas é igual ou superior à média do setor?	Green	Red	Yellow
52. A quantidade mensal de matérias primas e energia utilizadas por unidade de produto é crescente?	Red	Green	Yellow

Fonte: LERIPIO, 2001, p. 69-71

TABELA 03: LISTA DE VERIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO-CONTINUAÇÃO

E) RECURSOS HUMANOS NA ORGANIZAÇÃO	S	N	NA	
53. A alta administração se mostra efetivamente comprometida com a gestão ambiental?	Green	Red	Yellow	
54. O corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental?	Green	Red	Yellow	
55. A mão de obra empregada é altamente especializada?	Red	Green	Yellow	
56. Os colaboradores estão voltados à inovações tecnológicas?	Green	Red	Yellow	
57. A criatividade é um dos pontos fortes da organização e de seus colaboradores?	Green	Red	Yellow	
58. Existe uma política de valorização do capital intelectual?	Green	Red	Yellow	
59. A organização oferece participação nos lucros ou outras formas de motivação aos colaboradores?	Green	Red	Yellow	
60. Os novos produtos desenvolvidos possuem longos ciclos de desenvolvimento?	Red	Green	Yellow	
f) DISPONIBILIDADE DE CAPITAL				
61. Existe capital próprio disponível para investimentos em gestão ambiental?	Green	Red	Yellow	
62. Existem restrições cadastrais ou legais para a concessão de empréstimos para investimentos em gestão ambiental?	Red	Green	Yellow	
63. A organização apresenta lucro operacional na rubrica gerenciamento de resíduos?	Green	Red	Yellow	
CRITÉRIO 3 – UTILIZAÇÃO DO PRODUTO/SERVIÇO				
64. O consumidor tradicional do produto apresenta alta consciência e nível de esclarecimento ambiental?	Green	Red	Yellow	
65. O produto é perigoso ou requer atenção e cuidados por parte do usuário?	Red	Green	Yellow	
66. A utilização do produto ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?	Red	Green	Yellow	
67. O produto situa-se em um mercado de alta concorrência?	Red	Green	Yellow	
68. O produto possui substitutos no mercado ou em desenvolvimento?	Red	Green	Yellow	
69. O produto apresenta consumo intensivo (artigo de primeira necessidade)?	Green	Red	Yellow	
70. O produto apresenta características de alta durabilidade?	Green	Red	Yellow	
71. O produto é de fácil reparo para aumento da vida útil?	Green	Red	Yellow	
72. O produto apresenta um mínimo necessário de embalagem?	Green	Red	Yellow	
CRITÉRIO 4 - PRODUTO PÓS-CONSUMIDO				
73. O produto, após sua utilização, pode ser reutilizado ou reaproveitado?	Green	Red	Yellow	
74. O produto, após sua utilização, pode ser desmontado para reciclagem e/ou reutilização?	Green	Red	Yellow	
75. O produto, após sua utilização, pode ser reciclado no todo ou em parte?	Green	Red	Yellow	
76. O produto, após sua utilização, apresenta facilidade de biodegradação e decomposição?	Green	Red	Yellow	
77. O produto pós-consumido apresenta periculosidade?	Red	Green	Yellow	
78. O produto pós-consumido requer cuidado adicional para proteção do meio ambiente?	Red	Green	Yellow	
79. O produto pós-consumido gera empregos e renda na sociedade?	Green	Red	Yellow	

Fonte: LERÍPIO, 2001, p.69-71.

Os critérios, sub-critérios e perguntas foram determinados de acordo com os princípios dos produtos e processos da Produção Limpa segundo o *Greenpeace*, os princípios de agregação de valor da Emissão Zero e, ainda, segundo os critérios utilizados pelo *Dow Jones Sustainability Group Index - DJSGI*, os quais estão descritos no item 2.1.8 deste Capítulo.

No transcorrer do desenvolvimento das discussões e pesquisas, o entendimento do autor sobre ‘sustentabilidade’ evoluiu de um enfoque centrado quase que exclusivamente em questões como interação da empresa com o meio ambiente para uma abordagem mais abrangente e pragmática. A constatação de iniciativas concretas da aplicação da sustentabilidade indica que o conceito começa a transcender as fronteiras acadêmicas e das ONGs, deixando de significar uma abordagem apenas conceitual, para se configurar num dos principais norteadores das decisões de investimento governamentais e privados.

As respostas da Lista de Verificação da Sustentabilidade da Organização serão classificadas em três cores, vermelho, verde e amarelo, de acordo com seu significado em relação à sustentabilidade da organização. Uma pergunta cuja resposta representar uma ‘boa prática desenvolvida pela organização’, será classificada como verde e uma resposta que representar um problema ou uma ‘oportunidade de melhoria’ será classificada como vermelha. Quando a pergunta não se aplicar à realidade da organização será classificada como amarela.

Assim, as 79 perguntas são igualmente ponderadas, embora sabidamente apresentem diferentes graus de significância para cada organização estudada. Para efeito de cálculo da sustentabilidade do negócio, a fórmula adotada é a seguinte:

$$\text{SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO} = \frac{\text{Total De Quadros Verdes} \times 100}{(79 - \text{Total de Quadros amarelos})}$$

Esta fórmula proporciona um cálculo simples de sustentabilidade do negócio, cujo resultado é expresso em porcentagem. O resultado é obtido a partir da divisão do número de respostas ‘verdes’ pelo total de perguntas (79), subtraído do número de casas amarelas, o que proporciona a eliminação da interferência das perguntas não aplicáveis à organização. Dependendo do resultado do cálculo, é determinada a classificação da sustentabilidade do negócio, de acordo com cinco cores que vão da vermelha (crítica) à verde (excelente) como mostra o Quadro 09, a seguir.

RESULTADO	SUSTENTABILIDADE
Inferior a 30%	CRÍTICA
Entre 30 e 50%	PÉSSIMA
Entre 50 e 70%	ADEQUADA
Entre 70 e 90%	BOA
Superior a 90%	EXCELENTE

Fonte: LERÍPIO, 2001, p.84.

QUADRO 09: REFERENCIAL PARA CLASSIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO

Identificando-se o nível da Sustentabilidade do Negócio, pode-se estabelecer algumas relações importantes para que a organização possa conhecer as repercussões desse resultado, o que será feito na próxima atividade, a Análise Estratégica Ambiental, detalhada a seguir.

b) Análise Estratégica Ambiental

A Análise Estratégica Ambiental é um instrumento de sensibilização direcionado à alta administração no sentido de auxiliá-la a ‘perceber’ de forma sistêmica e criteriosa, a real situação da organização ou da unidade de análise. Esta análise é baseada na Avaliação da Sustentabilidade do Negócio anteriormente realizada, como mostra o Quadro 10.

Classificação Em Cores	Nível de Desempenho	Atendimento à Legislação	Situação Ambiental	Percepção da Empresa
Vermelho	Muito pobre	Não atendimento	O poluidor não realiza nenhum esforço para controlar a poluição ou causa sério danos ao meio ambiente	NENHUMA Percepção
Laranja	Pobre	Atendimento Parcial	O poluidor realiza somente alguns esforços para controlar a poluição, mas não o suficiente para alcançar os padrões legais	Fraca Percepção
Amarelo	Adequado	Atendimento baseado em controle/ correção	O poluidor somente aplica os esforços suficientes para atender a legislação	Média Percepção
AZUL	Bom	Atendimento Pró-ativo	O nível de poluição é menor que os padrões legais em pelo menos 50%. Poluidor também apresenta disposição adequada de lodos, housekeeping, registros detalhados de poluição, e razoável manutenção de sistemas de tratamento de efluentes PRODUÇÃO LIMPAA	Percepção Acima da Média
Verde	Excelente	Atendimento Pleno	Todos os requisitos de VERDE, mais níveis similares de controle de poluição do ar e resíduos perigosos. Poluidor alcança padrões internacionais pelo uso extensivo de tecnologia limpa, minimização de resíduos, prevenção da poluição, reciclagem, etc.. ZERI	Alta Percepção

Fonte: LERÍPIO, 2001, p.85.

QUADRO 10: CORRELAÇÕES SUSTENTABILIDADE X DESEMPENHO AMBIENTAL

A atividade seguinte é uma nova correlação, desdobrando alguns critérios específicos relativos ao desempenho ambiental e à eco-eficiência da organização. Os indicadores adotados nesse complemento da Análise Estratégica Ambiental abordam os impactos ambientais em relação às exigências legais, à imagem organizacional e ao balanço financeiro ambiental, que pode ser entendido como uma rubrica contábil independente para o gerenciamento e controle ambiental, demonstrado no Quadro 11.

Desempenho	Impacto Ambiental associado às atividades	Imagem Organizacional junto a órgãos ambientais, ONGs e consumidores conscientes	Balanço Financeiro Ambiental (aplicável somente à rubrica gerenciamento de resíduos, efluentes e emissões)			Resultado Organizacional
			Custo Direto	Passivo	Receita	
MUITO POBRE	MÁXIMO	PÉSSIMA	ZERO (nenhum custo em proteção ambiental)	MÁXIMO	NENHUMA	Lucro Aparente Prejuízo a médio prazo, Risco de Sobrevivência no mercado
POBRE	ALTO	RUIM	BAIXO (desembolso insuficiente p/ proteção ambiental)	ALTO	NENHUMA	Prejuízo a curto prazo, Risco de Sobrevivência no mercado
ADEQUADO	TOLERADO	NEUTRA	ALTO (custos associados ao controle da poluição)	TOLERADO	NENHUMA	Prejuízo imediato, tendência de perda de competitividade e de mercado
BOM	BAIXO	BOA	MÉDIO (investimentos associados à prevenção da poluição)	BAIXO	PEQUENA	Lucro real a médio prazo, tendência de aumento de competitividade e de mercado.
EXCELENTE	MÍNIMO OU INEXISTENTE	EXCELENTE	BAIXO (agregação de valor a resíduos, efluentes e emissões)	MÍNIMO	GRANDE	Lucro real a curto prazo, tendência de liderança de mercado.

Fonte: LERIPIO, 2001, p.85.

QUADRO 11: CENÁRIOS DE ORGANIZAÇÕES DE ACORDO COM SEU DESEMPENHO AMBIENTAL.

A Análise Estratégica Ambiental poderia ser balizada a partir do critério referente ao atendimento da legislação ambiental aplicável. Ao perceber as vantagens do Atendimento Pleno, os administradores podem 'sensibilizar-se' com a idéia de que preservar o meio ambiente ainda é um diferencial que a cada dia que passa se torna um requisito. Caso essa idéia seja compreendida, o comprometimento da alta administração será obtido, viabilizando o início efetivo do processo de mudança na organização.

c) Comprometimento da Alta Administração

Esta atividade é direcionada às lideranças, constituindo-se na definição da atividade empresarial, missão, política e objetivos organizacionais. Essas definições expressam os valores da organização e seu comprometimento com a qualidade ambiental, fundamentados na análise estratégica ambiental realizada anteriormente. Espera-se que as lideranças estabeleçam suas premissas almejando chegar ao topo, o que significa atingir um desempenho ambiental excelente, representado pela cor verde.

d) Programa de Sensibilização das Partes Interessadas

Cumpre-se essa atividade através de um ciclo de palestras de curta duração e abrangência total na organização, dirigidas a todos os colaboradores, internos e externos, indiferente de seu envolvimento com a organização. Nesta etapa, a política ambiental é divulgada e os colaboradores estimulados a participarem ativamente das iniciativas em busca da melhoria do desempenho ambiental da organização.

2.3.5.2.2 FASE II – CONSCIENTIZAÇÃO

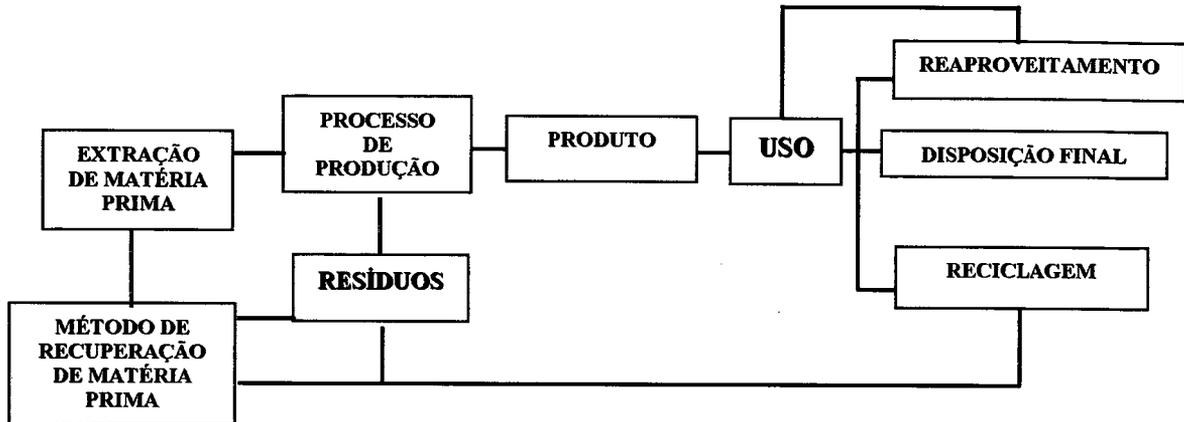
A segunda fase tem como objetivo identificar a cadeia de produção e consumo e os principais aspectos ambientais, especialmente o processo produtivo da organização alvo. O mapeamento da cadeia de produção e consumo, do macrofluxo do processo, o estudo de entradas e saídas dos processos e o inventário de aspectos e impactos ambientais, são as atividades desta fase.

Espera-se identificar a cadeia de ciclo de vida do produto – ‘do berço ao túmulo’; identificar as etapas do processo produtivo; identificar qualitativamente as matérias primas, insumos utilizados, produtos, resíduos, efluentes e emissões de cada etapa do processo; e identificar os principais aspectos e impactos ambientais associados do processo produtivo.

a) Mapeamento da Cadeia de Produção e Consumo

Fundamentada na ACV, sem a intenção de aprofundar as análises nessa cadeia, esta atividade procura situar a organização e seus produtos e serviços dentro da cadeia de clientes-fornecedores em que está inserida. Trata-se do ‘Mapeamento da Cadeia de Produção e Consumo’, para identificar os processos mais impactantes, prever eventuais problemas de fornecimento de matéria-prima, identificar requisitos de qualificação de fornecedores e

identificar o destino final dos produtos da organização. Portanto, como produtos dessa atividade estão o fluxograma do ciclo de vida do produto, e ainda, a cadeia de produção e consumo, conforme mostra a Figura 06.



Fonte: Adaptado de VALLE, 1995, p.78.

FIGURA 06: CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE UM PRODUTO GENÉRICO.

b) Mapeamento do Macrofluxo do Processo

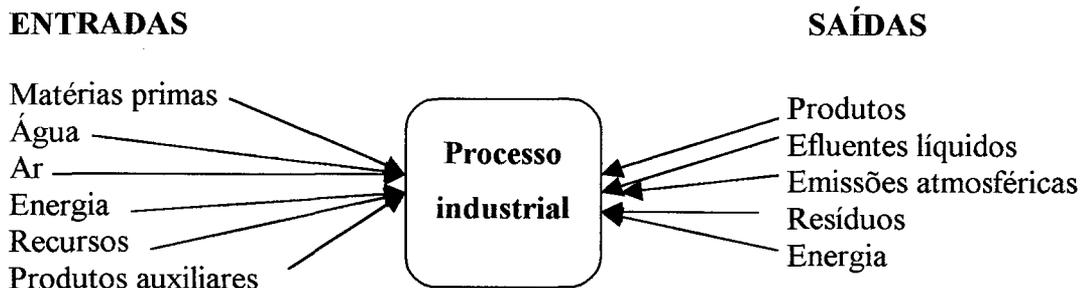
A atividade de ‘Mapeamento do Macro-fluxo do Processo Produtivo’ é realizada para conhecer de forma efetiva as etapas do processamento do produto, preparando a próxima atividade, que é o estudo de entradas e saídas. O mapeamento pode ser realizado utilizando *softwares* de apoio, ou um conjunto de formulários apropriados para a atividade, como os fundamentados na metodologia do gerenciamento de processos.

c) Estudo de Entradas e Saídas dos Processos

O ‘Estudo de Entradas e Saídas dos Processos’ complementa o mapeamento do macrofluxo e indica, a partir das saídas, os aspectos e possíveis impactos associados a cada etapa do processo. O desenvolvimento de fluxogramas para os processos e atividades setoriais pode ser a base para a identificação de seus aspectos ambientais, pois fornecem informações sobre as saídas de poluentes de cada atividade ou processo.

Analisando as saídas e as fontes geradoras, pode-se identificar os aspectos ambientais da empresa. A quantificação das entradas e saídas é fundamental para a priorização dos aspectos e respectivos impactos, possibilitando identificar eventuais perdas. Se for observado que as quantidades que saem não correspondem às quantidades que entram, ou existem perdas ou saídas não identificadas, requer um aprofundamento da análise, o que vai beneficiar o processo de identificação dos aspectos ambientais.

Num processo industrial as entradas são constituídas pelas matérias primas, produtos auxiliares, água, energia e recursos humanos, físicos e financeiros. As saídas são os produtos acabados e semi-acabados e os poluentes gerados. A Figura 07 demonstra um fluxo resumido de entradas e saídas de um processo industrial.



Fonte: Adaptado de LERIPPIO, 2001. p.77.

FIGURA 07: ESTUDO DE ENTRADAS E SAÍDAS DOS PROCESSOS.

d) Inventário de Aspectos e Impactos Ambientais

A identificação dos aspectos ambientais associados a uma atividade deve ser feita de forma a permitir o correto levantamento de dados, os quais irão orientar as decisões tomadas pelos responsáveis. A relação entre os aspectos ambientais e seus impactos é de causa e efeito.

‘Aspectos ambientais’ são elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente (NBR 14001, 1996). Pode envolver uma descarga, uma emissão, consumo ou reutilização de um material, ou ruído.

‘Impactos ambientais’ são quaisquer efeitos adversos positivos ou negativos que os aspectos ambientais provocam no meio ambiente (NBR 14001, 1996). Impactos podem incluir a contaminação da água ou a degradação de um recurso natural, causadas pela descarga, emissão consumo ou reutilização de um material, ou ruído.

Cumprir-se a atividade ‘Inventário de Aspectos e Impactos Ambientais’, através da utilização da ‘Planilha de Identificação e Priorização de Aspectos e Impactos Ambientais’. Para o alcance pleno deste objetivo, pode-se dividir a identificação dos aspectos ambientais em quatro estágios: seleção de uma atividade ou processo, identificação de aspectos ambientais da atividade ou processo, identificação de impactos associados e avaliação da significância de impactos.

Na primeira etapa, realiza-se a ‘Seleção de uma atividade ou processo’, onde se busca

escolher a atividade ou processo, que deve ser grande o suficiente para ser seu exame significativo e pequeno o suficiente para poder ser compreendido. Os critérios de seleção da atividade vai depender de cada organização, podendo-se iniciar com aquela que sugere maior ocorrência de geração de resíduos, efluentes ou emissões que impactam sobre o meio ambiente.

A segunda etapa, ‘Identificação dos aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços’, compreende a identificação do maior número possível de aspectos associados com a atividade ou o processo selecionado.

‘Identificar os impactos ambientais’, é a terceira etapa que visa identificar o maior número possível de impactos ambientais, atuais e potenciais, positivos e negativos, associados com cada aspecto identificado na etapa anterior.

A quarta etapa, ‘Avaliar a significância dos impactos’, considera que a significância de cada impacto ambiental identificado pode ser diferente para cada organização. Quantificar ajuda no julgamento. A avaliação facilita considerando dois tipos de preocupações: as preocupações ambientais e as preocupações comerciais, conforme mostra a Tabela 05.

As preocupações comerciais englobam a quebra de regulamentação ou exposição potencial às normas e leis (vulnerabilidade legal), a dificuldade de alteração (tecnológica) do impacto ou facilidade de correção, o custo de remediação, o reflexo da alteração sobre outras atividades e processos (efeitos colaterais), as opiniões e preocupações do público e das partes interessadas, e o efeito sobre a imagem da organização (SCHERER, *apud* LERIPIO, 2000).

Entre as preocupações ambientais são priorizados a escala dos impactos, a severidade dos impactos, o alcance geográfico do impacto e a sensibilidade dos receptores; probabilidade ou frequência de ocorrência; reversibilidade; e duração do impacto. Todos esses critérios são ordenados em uma planilha de aspectos e impactos ambientais, a qual irá apresentar como resultado uma priorização das ações futuras, obtida a partir da comparação entre os diferentes impactos ambientais.

A planilha de aspectos e impactos é apresentada resumidamente no Quadro 12, com os critérios e respectivas siglas, e a escala de valores a ser adotada no preenchimento da Planilha de Identificação e Priorização de Aspectos e Impactos segue o modelo apresentado na Tabela 04.

TABELA 04: ESCALA DE VALORES PARA PRIORIZAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

ESCALA DE VALORES PARA PRIORIZAÇÃO	
AVALIAÇÃO	VALOR ATRIBUÍDO
Extremamente crítico	5
Crítico	4
Moderado	3
Desprezível	2
Totalmente desprezível	1

Fonte: LERIPIO, 2001. p.78.

Atividade	Aspecto	Impacto	SE	Preocupações Comerciais							Preocupações Ambientais			X	PR			
				S/N	EL	FC	CA	EC	PP	EI	ST Com	E	S			PO	D/P	ST Amb
Obtida no mapeamento do processo	Representa as saídas de cada atividade	Alteração real ou potencial do meio ambiente originada do aspecto																

Fonte: LERIPIO, 2001, p.79.

QUADRO 12: PLANILHA DE IDENTIFIC. E PRIORIZAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Foram utilizados os seguintes critérios e respectivas siglas:

SE = Situação de Emergência

PR = Prioridade

X = STamb e STcom = Soma Total das preocupações (ambientais e comerciais)

Preocupações Comerciais

EL = Exposição legal (da organização, quando ocorrido o impacto)

EC = Efeitos Colaterais (desdobramento do impacto)

FC = Dificuldade (Tecnológica) de Alteração

CA = Facilidade de Correção (alteração/remediação do impacto)

PP = Preocupações do Público em relação ao impacto (vizinhos)

EI = Efeitos (do impacto) na Imagem da organização (clientes)

Preocupações Ambientais

E = Escala de impacto (de produção)

S = Severidade do impacto (com relação ao dano que causa)

PO = Probabilidade de Ocorrência do impacto (frequência)

D = Duração ou Persistência (solubilidade, reatividade, biodegradabilidade)

O preenchimento da planilha inicia-se com as três primeiras colunas de acordo com os dados obtidos no mapeamento do processo e no estudo de entradas e saídas. A seguir, deve-se preencher as colunas referentes aos critérios de avaliação, impacto por impacto, utilizando a escala de valores da Tabela 04 e o seguinte raciocínio ilustrativo: a poluição atmosférica

gerada na atividade X através do aspecto Y é extremamente crítica (5), crítica (4), moderada (3), desprezível (2) ou totalmente desprezível (1), em relação ao critério escala do impacto? E assim sucessivamente em relação à cada impacto e à cada critério de avaliação.

Com a planilha devidamente preenchida (todas as linhas referentes aos impactos ambientais do processo), calcula-se a média ponderada de cada impacto, o que proporciona a comparação e priorização dos impactos mais significativos. O aspecto e seu impacto associado será priorizado a partir do elemento de maior soma final na tabela, ao que corresponde as colunas situadas na extrema direita da mesma. Uma fórmula simples possível de ser utilizada seria a seguinte:

$$X = (Stamb/4) + (Stcom/6)$$

Onde: **STamb** = somatório das preocupações ambientais

STcom = somatório das preocupações comerciais

A soma final pode ser obtida a partir de vários métodos de ponderação. Podem ser ainda estabelecidos pesos diferentes a cada critério. O critério escala do impacto pode apresentar diferente relevância para micro e pequenas empresas em relação às grandes empresas, o que justificaria a adoção de pesos diferentes para cada uma delas. O mesmo caso poderia ser exemplificado a partir dos critérios exposição legal ou intensidade de fiscalização.

Os impactos mais significativos são colocados em ordem crescente e serão objeto das demais atividades da metodologia. Os impactos não prioritários são registrados e tratados numa segunda rodada de aplicação do método, quando os mais significativos tiverem sido considerados nos planos de ação para melhoria do desempenho ambiental da organização.

Os pesos e ponderações podem ser estabelecidos a partir da classificação da empresa segundo sua avaliação da sustentabilidade e seu desempenho ambiental. Assim, empresas classificadas na cor vermelha devem priorizar as preocupações ambientais, assim como empresas classificadas como azuis ou verdes podem priorizar as preocupações comerciais, uma vez que seus desempenhos ambientais já são satisfatórios.

É importante a ressalva de que, caso não sejam resolvidas primeiramente as prioridades ambientais, a empresa pode não conquistar ou mesmo perder mercados e sofrer problemas com sua imagem perante o público.

2.3.5.2.3 Fase III – Capacitação

A terceira e última fase objetiva capacitar os colaboradores a definir e implementar as melhorias no desempenho ambiental, através da ‘Identificação criativa de soluções’, ‘estudo de viabilidade técnica-econômica e ambiental’, e por último realizar o ‘planejamento’. As três atividades serão detalhadas a seguir.

a) Identificação Criativa de Oportunidades de Melhoria

A partir da priorização de impactos pode-se identificar oportunidades de melhoria para cada problema surgido, identificando formas de incremento no desempenho ambiental, econômico e social da organização. Nessa etapa, qualquer melhoria sugerida deve trazer benefícios específicos em relação aos critérios citados anteriormente. Com isso, podem ser consideradas mais de uma oportunidade de melhoria para cada impacto gerado e classificado como prioritário.

Deve-se enfatizar a agregação de valor a resíduos e subprodutos fontes de impactos, principalmente dentro de sua cadeia de produção e consumo. O ideal seria a criação de uma rede de empreendimentos onde um fosse fornecedor de insumos e matérias primas para o outro, incluindo os resíduos nessa relação comercial. Segundo a Filosofia ZERI, os resíduos de umas podem ser matérias primas e insumos para as outras integrantes dessa rede, de forma recíproca entre todas elas.

Algumas medidas podem apresentar maior relevância do que outras, sendo preferível, seguir as seguintes prioridades: eliminação do uso de matérias-primas e de insumos que contenham elementos perigosos; otimização das reações químicas, resultando na minimização do uso de matérias-primas e redução da geração de resíduos; segregação, na origem, dos resíduos perigosos dos não perigosos; eliminação de vazamentos e perdas nos processos; promoção e estímulo ao reprocessamento e à reciclagem interna; e integração do processo produtivo num ciclo que também inclua as alternativas para eliminação dos resíduos e a maximização futura do reaproveitamento dos produtos.

Algumas técnicas podem ser utilizadas para auxiliar e facilitar a busca por propostas de soluções criativas, entre elas o *Brainstorming*, para definir qual a solução mais viável sob pontos de vista técnicos, econômicos e ambientais. As diferentes possibilidades surgidas nessa fase serão objeto da próxima atividade, apresentada a seguir.

b) Estudo de Viabilidade Técnica-econômica e Ambiental

A identificação dos ‘Elos Faltantes’ ou ‘Tecnologias Inovadoras’ para a implementação efetiva das oportunidades de melhoria será realizada nessa fase. Caso o conhecimento já não exista na organização, requer que se faça pesquisas e consultas a profissionais especializados externos. Muitas vezes, as tecnologias inovadoras são de conhecimento público e utilizadas com sucesso há bastante tempo, como por exemplo, a biodigestão e a compostagem no que se refere a resíduos orgânicos.

Compiladas essas informações, deve-se realizar um estudo de viabilidade das soluções propostas, através de: inventário potencial do valor agregado da solução; estabelecimento das necessidades de energia; determinação dos investimentos requeridos; revisão do espaço físico necessário; cálculo das oportunidades de geração de empregos.

Com a realização dessas atividades, imagina-se que a organização produtiva terá encontrado uma solução para a melhoria de seu desempenho ambiental. A empresa pode obter maiores condições de financiamento a partir de um desempenho ambiental satisfatório, ou encontrar maiores dificuldades caso apresente uma interface ambiental impactante. Os resultados dessa atividade serão objeto do ‘Planejamento Ambiental’, a última atividade da Fase de Capacitação e da própria metodologia GAIA.

c) Planejamento Ambiental

Para a implementação efetiva das oportunidades de melhoria, esta atividade requer uma estruturação contendo indicadores de desempenho bem definidos e adequadamente aplicados à realidade da organização, além de investimentos por parte da organização e mudanças nos procedimentos operacionais.

A estrutura de planejamento sugerida pelo Método GAIA é fundamentada na ferramenta da qualidade denominada 5W1H, decorrente das expressões originais em inglês What (O que); Why (Por que); Where (Onde); When (Quando); Who (Quem); e How (Como). Torna-se necessário também incorporar outra pergunta chave: Quanto custa (How Much). Com a incorporação desta última pergunta a ferramenta fica sendo denominada de ‘5W2H’ e passa a ser utilizada como base para o plano de ação proposto nesta atividade final do GAIA. Assim, sugere-se a elaboração do plano de ação, conforme apresentado de forma genérica no Quadro 13, a seguir.

What	Why	When	Where	Who	How	How Much
O QUE	POR QUE	QUANDO	ONDE	QUEM	COMO	QUANTO CUSTA
Objetivo e/ou meta '1'	Justificativa, expectativa de ganhos	Prazo para cumprimento da meta	Processo, atividade, departamento, setor, etc...	Responsável	Método, técnica, forma, procedi/to	Custo e/ou investimento requerido
'.....'						
Objetivo / meta 'n'						

Fonte: Adaptado de HARRINGTON, 1993, p.242.

QUADRO 13: MODELO DE PLANO DE AÇÃO PARA MELHORIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

É relevante a futura criação de índices que representem relações quantitativas entre produtos produzidos e resíduos, efluentes e emissões gerados pelo processo produtivo. Identificados os índices, seria recomendável a contínua comparação com empresas concorrentes na cadeia produtiva.

Os índices sugeridos seriam fundamentados nas seguintes premissas: identificação da quantidade de resíduos sólidos gerados em quilogramas ou toneladas por unidade de produto produzido; efluentes líquidos gerados em litros ou metros cúbicos por unidade de produto produzido; emissões atmosféricas geradas em quilogramas ou metros cúbicos por unidade de produto produzido; energia utilizada em gigajoules por unidade de produto produzido.

2.3.5.3 IMPLEMENTAÇÃO, MONITORAMENTO E ANÁLISE CRÍTICA

A implementação das ações e iniciativas planejadas e as atividades de monitoramento e análise crítica são fundamentais para consolidar o SGA. Entretanto, estas atividades estão fora do escopo do presente trabalho, focalizado num instrumento de sensibilização e planejamento ambiental. Apesar disso, se faz necessário alguns comentários sobre essas atividades.

Muitas vezes, quando a implementação das oportunidades de melhoria não se refletem no próprio processo de produção da organização, devem ser buscadas parcerias com outras empresas e organizações detentoras do *know-how* do novo negócio. Com isso, pode ser realizada uma simples operação comercial com a implementação de uma nova cadeia cliente-fornecedor ou uma sociedade em partes.

Toda a atividade de implementação deve estar fundamentada em monitoramentos, verificações e ações corretivas, sendo que cada oportunidade de melhoria apresenta seu

próprio ciclo PDCA. Na fase de implementação deverão ser utilizados indicadores de desempenho, definidos previamente na fase de planejamento, os quais serão o pilar fundamental para as atividades de monitoramento e verificação das ações implementadas.

A próxima atividade é constituída pela ‘Revisão e Melhoria Contínua’ dos processos, caracterizando um ciclo completo de gerenciamento, sendo que, os resultados de cada ciclo devem ser submetidos à alta administração, numa demonstração de viabilidade das inovações e garantia do contínuo aperfeiçoamento dos processos produtivos e do desempenho ambiental da organização.

2.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Melhorar a qualidade de produtos e serviços minimizando os impactos ambientais introduzidos por suas atividades é preocupação crescente das organizações. As pressões para mudanças fazem repensar todos os aspectos de produção, desde o projeto até a distribuição, observando a legislação e considerando a possibilidade de reciclagem ou substituição de matéria prima e/ou processos para reduzir os impactos ambientais.

Tornar-se proativo requer uma gestão ambiental eficiente, com uma política ambiental bem definida, o que poderá proporcionar satisfação aos clientes, incentivo aos funcionários, geração de empregos, geração de lucro a médio e longo prazo e bem estar da comunidade. Além disso, a gestão ambiental, procurando ao longo da cadeia produtiva, novos meios de assegurarem a redução do impacto ambiental das atividades, conduz a sustentabilidade e maior probabilidade de permanência no mercado.

Produção Limpa, Emissão Zero e Desempenho Sustentável são filosofias que preconizam a melhoria do desempenho ambiental e a necessidade de evitar o desperdício reduzindo a emissão de resíduos. A prevenção e diminuição da poluição ambiental, a eliminação do desperdício e aumento da produtividade são viabilizadas através de uma administração eficiente dos recursos, substituição de materiais, modificação dos processos de fabricação, reutilização ou reciclagem, e oferta de novos produtos e serviços.

Em síntese, estas filosofias (que serviram de base para o GAIA) são semelhantes na proposta do desenvolvimento sustentável, preservando o meio ambiente e obtendo lucro, embora o DS seja mais explícito no que se refere ao aspecto econômico.

Para isso, precisa-se de ferramentas que auxiliem no entendimento dos processos em busca do desempenho sustentável. Algumas ferramentas que podem melhorar os resultados ambientais são: Gerenciamento de Processos – GP; Sistema de Gestão Ambiental – SGA (ISO 14001); Análise do Ciclo de Vida – ACV; Gerenciamento Total da Melhoria Contínua – TIM; e Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais – GAIA.

Dentre os métodos estudados pela autora, o método GAIA, por contemplar em seu escopo a ACV, o ZERI, o GP e o SGA, foi destacado dentre os demais para a aplicação no objeto deste trabalho. LERIPIO (2001), em sua tese de doutorado, testou o método GAIA em várias organizações produtivas, e mostrou ser um instrumento que oferece às organizações um instrumento de gestão para a melhoria de seu desempenho ambiental.

As fases e atividades do método GAIA consistem na sensibilização das pessoas, proporcionando o comprometimento da direção com a melhoria contínua; na conscientização, através da identificação da cadeia de produção e consumo e dos principais aspectos e impactos ambientais do processo produtivo, e na capacitação dos colaboradores através da identificação criativa de soluções para definir e implementar melhorias.

Este método pode ser aplicado a qualquer tipo de organização. Neste estudo, optou-se por sua aplicação em um laboratório de análises clínicas, já que as atividades laboratoriais podem ser prejudiciais ao meio ambiente, pois suas substâncias e materiais manuseados e descartados são poluentes e contaminantes.

A seguir, no Capítulo 3, apresenta-se os procedimentos metodológicos que nortearam este estudo, incluindo uma abordagem sobre a unidade de análise.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

3.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Quanto à natureza da pesquisa, o presente trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, que segundo TRIVIÑOS (1987:133) “é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa aprofundadamente”. É um estudo descritivo que tem por objetivo aprofundar a descrição de determinada realidade; sua complexidade está determinada pelos suportes teóricos que servem de orientação em seu trabalho ao investigador.

Para GIL (1996), um estudo de caso envolve um estudo profundo de um ou poucos objetos de pesquisa de maneira que se permita seu amplo e detalhado conhecimento. SANTOS (1999: 28) corrobora os autores ao afirmar que “selecionar um objeto de pesquisa restrito, com o objetivo de aprofundar-lhe os aspectos característicos é o estudo de caso, cujo objeto pode ser qualquer fato/fenômeno individual, ou um de seus aspectos”.

A perspectiva de análise é de abordagem longitudinal, por se tratar de estudo ao longo do tempo (KERLINGER, 1979), no período de julho de 2000 a julho de 2001 num laboratório de análises clínicas em Cascavel – PR. No Capítulo 5 encontra-se descrita a unidade de análise deste estudo.

Com relação aos objetivos, enquadra-se na categoria exploratória, que para SANTOS (1999), é a primeira aproximação de um tema e visa criar maior familiaridade em relação a um fato ou fenômeno. Busca-se essa familiaridade na maioria das vezes, pela prospecção de materiais que possam informar ao pesquisador a real importância do problema, o estágio em que se encontram as informações já disponíveis a respeito do assunto, e até mesmo revelar ao pesquisador novas fontes de informação. Por essa razão, a pesquisa exploratória é quase sempre feita como levantamento bibliográfico, entrevistas com profissionais que atuam na área, consultas à internet, dentre outros.

A abordagem predominante é qualitativa, com o intuito de capturar e investigar alguns dos mais impactantes processos de análise do laboratório. TRIVIÑOS (1987:111) sustenta que “a análise qualitativa pode ter apoio quantitativo, mas geralmente se omite a análise

estatística ou o seu emprego não é sofisticado”. Os instrumentos que usam na coleta de dados podem ser os mesmos, tanto para a pesquisa quantitativa quanto para a qualitativa.

O aspecto qualitativo, para RICHARDSON (1999), pode estar presente em informações colhidas por estudos essencialmente quantitativos, porém sem perder seu caráter qualitativo quando transformados em dados quantificáveis. Portanto, em alguns momentos serão usados elementos de abordagem quantitativa para definir indicadores de análise.

3.1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Por caracterizar-se por sua grande flexibilidade, o estudo de caso pode compreender fases como: delimitação da unidade-caso; coleta de dados; análise e interpretação dos dados e redação do relatório (GIL, 1996).

A unidade de análise escolhida para este estudo é o Laboratório Álvaro, onde se estudou especificamente o grupo de processos de análises clínicas considerado prioritário de acordo com alguns indicadores estabelecidos no início do trabalho (apresentado no Cap.4). A população da pesquisa foi direcionada ao foco do estudo, onde selecionou-se uma amostra intencional como representativa do universo, que de acordo com RICHARDSON (1999) representam as características típicas de todos os integrantes que pertencem a cada uma das partes da população.

Os elementos que formam a amostra relacionam-se intencionalmente e de acordo com certas características estabelecidas pela pesquisadora. Essa amostra abrange algumas pessoas da alta administração, os colaboradores diretamente envolvidos nos processos de análises clínicas do processo selecionado como prioritário para a aplicação do GAIA, e pessoal de serviços de limpeza da organização.

3.1.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Nesta fase, é que se procede à coleta de dados, valendo-se da utilização de instrumentos e técnicas conforme as características próprias do objeto estudado. As fontes básicas de coleta de dados primários, para RICHARDSON (1999), são aquelas que têm uma relação física direta com os fatos analisados.

Na pesquisa qualitativa, de acordo com CHIZZOTTI (1991:89) “os dados são colhidos iterativamente, num processo de idas e voltas, nas diversas etapas da pesquisa e na interação

com seus sujeitos”, e são constantemente analisados e avaliados. Os aspectos particulares novos descobertos no processo de análise são investigados para orientar uma ação que modifique as condições e circunstâncias indesejadas.

Os questionários, entrevistas, textos, documentos, são meios neutros que adquirem vida definida quando o pesquisador os ilumina com determinada teoria. Os meios usados na investigação quantitativa podem ser empregados também no enfoque qualitativo (TRIVIÑOS, 1987).

Os instrumentos de coleta de dados adotados neste estudo foram os critérios ditados pelo Método Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais - GAIA, desenvolvido por LERIPIO (2001), composto de questionários e entrevistas respondidos pela população delimitada, seguindo o modelo estabelecido pelo Método GAIA, o qual está descrito em detalhes no Capítulo 2.

Os princípios do GAIA são idênticos aos pressupostos básicos de gerenciamento reconhecidos pela NBR ISO 14.001: melhoria contínua, prevenção da poluição e atendimento à legislação. A partir desses três princípios norteadores e da melhor forma de alcançá-los, foi concebido o Método GAIA. A utilização desses princípios possibilita proporcionar às organizações o atendimento à legislação, à melhoria contínua e à prevenção da poluição a partir de atividades focalizadas no desempenho ambiental e na sustentabilidade, focalizando como elementos fundamentais do processo a organização e as pessoas através de suas relações como o meio ambiente.

Outro instrumento de coleta de dados é a observação direta da pesquisadora. CHIZZOTTI (1991:90) destaca que “a observação direta é obtida por meio do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado, para recolher as ações dos atores em seu contexto natural, a partir da sua perspectiva e seus pontos de vista”.

As fontes de dados secundárias, segundo RICHARDSON (1999:253), são aquelas “que não tem uma relação direta com o acontecimento registrado, mas através de algum elemento intermediário”. As fontes secundárias apresentam ampla variação em relação à proximidade do acontecimento. Neste trabalho, estas fontes serão os registros da organização, publicações sobre o assunto, visitas a *web sites* e periódicos de abrangência.

A técnica de análise dos dados é interpretativa. Os dados do caso estudado foram

interpretados e analisados de forma descritiva e detalhadamente apresentados em quadros, tabelas e figuras, seguindo o modelo do Método GAIA.

3.2 A UNIDADE DE ANÁLISE

3.2.1 LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS

Laboratórios de análises clínicas são entidades complexas em que se espera fornecer uma variedade de serviços com alto grau de proficiência. Tais entidades tipicamente requerem profissionais qualificados e competentes, sofisticados equipamentos e instalações características para realizar tarefas diariamente. Além disso, laboratórios estão sujeitos a requisitos reguladores, tanto federais quanto estaduais.

Os mecanismos de administração de pesquisas clínicas experimentam mudanças e a ciência biomédica continua seu explosivo crescimento. Novas tecnologias emergem para atender as demandas de técnicas mais rápidas para atividades laboratoriais. RICHARDSON (1995) informa que associado a estas novas tecnologias, tem havido um rápido cruzamento e subsequente erosão de limites tradicionais entre disciplinas científicas como microbiologia, usando substâncias químicas perigosas e materiais radioativos, ou trabalhando com microorganismos perigosos. Vêm à mente, os seqüenciadores e sintetizadores de DNA.

O potencial de aumento de danos e enfermidades cresceu concomitantemente, e novos regulamentos promulgados para proteger o meio ambiente e as pessoas que trabalham em laboratório têm proliferado. Custos com renovação do espaço, novas construções, disponibilidade de equipamentos e gerenciamento de resíduos para estar em conformidade, levam grande parte do orçamento.

A emergência de novas doenças continuam a estimular biosegurança em laboratórios. A publicação da segunda edição de *Segurança em Laboratório: Princípios e Práticas* de FLEMING *et al* (1995) é a maior contribuição no campo de gerenciamento e administração de laboratórios. O gerenciamento inclui agentes infecciosos consciente ou inconscientemente manipulados em laboratório; o nível de consciência dos riscos de infecção; conveniência das práticas utilizadas; a economia de programas de segurança; e priorização de objetivos organizacionais para incluir gerenciamento de segurança como meta primordial.

O acompanhamento da taxa de perigos fornece meios estruturados para avaliação de riscos enquanto avalia atentamente as infecções adquiridas profissionalmente que ainda ocorrem, e argumenta para treinamento efetivo, o qual crescentemente consome recursos consideráveis, freqüentemente precedidos pelo desenvolvimento de manuais associados com auditorias de práticas e procedimentos laboratoriais. O aumento da consciência dos trabalhadores com relação aos perigos e métodos de redução de risco demandam bons programas de segurança pessoal e preservação do meio ambiente.

3.2.1.1 PRÁTICAS DE BIOSEGURANÇA EM LABORATÓRIO

Os líquidos biológicos e os sólidos manuseados nos laboratórios são, quase sempre, fontes de contaminação. Os cuidados relacionados à limpeza, equipamentos, o meio ambiente através de aerossóis e os cuidados com o descarte destes materiais, de acordo com SOUZA (1998), fazem parte da BPLC - Boas Práticas em Laboratório Clínico, seguindo as regras da Biosegurança. Para cada procedimento há uma regra já definida em Manuais, Resoluções, Normas ou Instruções Normativas. O organismo normatizador da Biosegurança no Brasil é a CTNBio, vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia.

Boas práticas laboratoriais podem prevenir exposições aos agentes perigosos. As práticas prudentes de biosegurança são baseadas na necessidade de proteger os trabalhadores, colegas de trabalho e o local comunitário de infecção, preservando a saúde e ainda proteger o produto e o meio ambiente de contaminação, poluindo menos. Determinadas práticas de segurança laboratoriais são regidas pela Regulamentação Federal (FLEMING, 1995).

Nos Estados Unidos existem requisitos de segurança química padronizadas para laboratório, segundo a Administração de Saúde e Segurança Ocupacional - OSHA (Occupational Safety and Health Administration) 29 CFR 1910.1450; dentre as quais figuram Operações de Resíduos Perigosos e Padrões de Resposta à Emergência (Hazardous Waste Operations and Emergency Response Standart) 29CFR 1910.120q; e a OSHA padrões de patógenos transmitidos pelo sangue, 29CFR 1910.1030, dirigida pela demanda de cuidados com a saúde para proteção contra Hepatite B e AIDS.

Diretrizes de avaliação de riscos de agentes bioperigosos são disponibilizados pelas agências governamentais em publicações de associações profissionais e pela pesquisa acadêmica e industrial onde estes têm sido modificados para uso interno. No Brasil, as Normas são regidas pela Vigilância Sanitária. As NR - Normas Regulamentadoras são

publicações baixadas pelo Ministério do Trabalho, visando estabelecer as regras em relação à Segurança e Medicina no Trabalho e estão disponíveis para ajudar no desenvolvimento de sistemas apropriados para o gerenciamento de segurança laboratorial (SOUZA, 1998), como mostra o Quadro 14.

NR-5	Trata da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA e do Mapa de Risco.
NR-6	Trata do Equipamento de Proteção Individual – EPI
NR-7	Estabelece regras do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional-PCMSO
NR-9	Trata do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA
NR-15	Regulamenta as atividades e operações insalubres
NR-23	Estabelece as normas de proteção contra incêndio
NR-24	Regulamenta as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

Fonte: Adaptado de SOUZA, 1998, p.131.

QUADRO 14: NORMAS RELACIONADAS AOS PROFISSIONAIS DE ANÁLISES CLÍNICAS

Informações sobre a periculosidade no uso e riscos de exposição podem ser fornecidos para locais de segurança através de avaliação de métodos de proteção ao trabalhador e treinamento de segurança e saúde pessoal do empregado a partir da inclusão de programas de tratamento pós-exposição.

3.2.1.2 FONTE DE EXPOSIÇÃO

Teoricamente, exposição em locais de trabalho com anfitriões microbiológicos potencialmente perigosos podem ocorrer durante o processamento de análises. Muitos reagentes encontrados em laboratórios são neurotóxicos potenciais. Exposições podem ocorrer também como resultado de acidentes como derramamentos e vazamentos, possivelmente por material defeituoso, procedimentos inadequados ou falta de aderência de práticas de segurança. A principal rota de agentes biológicos concentrados e seus produtos ocorrem via aerossol pela inalação ou por absorção pela pele.

A descontaminação de culturas e itens contaminados pelos agentes bioperigosos é um passo vital para a proteção contra doenças infecciosas das pessoas que trabalham em laboratórios. O processo de descontaminação é também necessário para prevenir tais agentes na comunidade. O aparecimento do vírus de imunodeficiência humana é considerado o maior patógeno nos anos 80, o qual exige medidas severas de proteção à sua exposição. Há muitas publicações acerca de procedimentos específicos para tal.

3.2.1.3 MANIPULAÇÃO DE RESÍDUOS INFECCIOSOS

Agentes biológicos que causam doenças são referidos como agentes etiológicos ou substâncias infecciosas. Um agente etiológico é definido por McVICAR e SUEN (1995) como um microorganismo viável que causa, ou pode causar, doenças e faz parte da lista de agentes que estão regulamentados no Serviço de Saúde Pública. Culturas e agentes biológicos invariavelmente tem sido incluídos na definição de resíduos infecciosos.

A coleta de material biológico, o transporte interno e o recebimento das amostras no laboratório quando realizadas de forma incorreta, acarretam risco de infecção. Deve-se considerar todos como potenciais portadores do vírus da hepatite B, hepatite C e vírus da imunodeficiência humana – HIV entre outras doenças transmissíveis pelo contato com sangue e outros fluidos corporais (SOUZA,1998). Em cada país há uma comissão de alto nível que estabelece as classe de risco dos microorganismos, de acordo com a importância que é atribuída naquele momento.

Esta classificação pode ser alterada se um determinado microorganismo se tornar muito importante. O vírus HIV no Brasil e na Argentina é classe 3 e o vírus da hepatite B é classe 2, sendo que em vários países, este último é considerado classe 3. A lista oficial para o Brasil é a que foi estabelecida pela CTNBio.

Devido à potencial exposição aos agentes bioperigosos bem como os produtos químicos usados, descontaminação ou desinfecção de salas de segurança biológicas deveriam ser desenvolvidas por pessoal treinado e também monitorados para potencial exposição através de programa de proteção respiratória. Cada laboratório deve revisar o protocolo atual para assegurar que o processo de desinfecção seja o correto. Incineração também pode ser usado para destruir resíduos de laboratório, conforme LISELLA e THOMASTON (1995).

3.2.1.4 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS AGENTES PATOGÊNICOS

Os microorganismos quer sejam bactérias, vírus ou outros parasitas só causam doença incidentalmente em sua luta pela existência, na competição biológica pela vida. Nem todos os agentes vivos são prejudiciais ao homem, relativamente poucos membros do reino biológico são patogênicos – causadores de doença. Eles só provocam doença clínica quando, na obtenção dos elementos necessários à sua sobrevivência, causam lesões anatômicas e funcionais (ROBBINS, 1969).

Os fatores que determinam o potencial patogênico dos microorganismos, segundo este autor, são quando: tem uma via de entrada apropriada; é em volume suficiente para que os agentes sobrevivam em seu novo meio; os agentes invasores são capazes de obter do novo meio as condições necessárias para sobrevivência e quando são capazes de ser transmitidos a novos hospedeiros e aí proliferam. Em geral, as portas de entrada dos agentes infecciosos são a superfície cutânea e os diversos orifícios corporais, e as mucosas que forram as cavidades.

ROBBINS (1969) informa ainda que são muitos os elementos que condicionam a sobrevivência do agente invasor no hospedeiro e que nos permite compreender o seu potencial patogênico. Esta capacidade de invasão e de multiplicação causando lesões ao hospedeiro é indicada como patogenicidade do microorganismo. A patogenicidade depende da capacidade invasiva e da toxigenicidade. Quanto maior for a capacidade invasiva do agente, tanto mais ele será propenso a alcançar os canais linfáticos e vasculares.

Assim, os agentes infecciosos invasores causam bacteriemias ou viremias, produzindo manifestações clínicas e anatômicas generalizadas. A forma de transferência varia de um agente infeccioso a outro, sendo bastante específica para cada microorganismo. Muitos agentes necessitam de vetores especiais para sua transferência. Os agentes patogênicos não são simples atacantes maléficos do homem, mas sim competidores na luta pela sobrevivência. As limitações impostas às suas necessidades pela via de entrada, meio apropriado e forma de transmissão influenciam a incidência e a ocorrência da infecção.

3.2.1.5 DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Produtos químicos podem ser considerados resíduos se eles não tem valor econômico para o seu gerador. São considerados perigosos se eles tem características de origem combustível, corrosivo ou tóxicos, e ainda se estão listados na legislação como resíduos perigosos. É importante que os laboratórios compreendam as características de químicos perigosos gerados em suas instalações e então, os materiais compatíveis podem ser apropriadamente segregados antes da disposição final (LISELLA e THOMASTON, 1995).

Para os autores, quando um produto químico torna-se contaminado ele será removido do laboratório e a disposição final deve ser de acordo com leis e regulamentos federais, estaduais ou locais. A disposição final destes resíduos são regulados pela Agência de Proteção Ambiental, pois disposição imprópria, além de perigosa pode resultar em multa e até prisão. A seleção de contratantes de disposição final de resíduos perigosos, assim como materiais

plásticos e outros utilizados na coleta de material para exame, deve considerar o potencial em programas como o de misturas químicas.

Em laboratórios, SOUZA (1998) pressupõe que a desinfecção e a disposição final ou descarte de material mantêm estreita relação. De uma forma ou outra, todos os materiais acabam sendo descartados, porém, no uso diário somente alguns deles exigem remoção direta do laboratório ou mesmo a destruição, já que alguns materiais, como vidrarias, podem ser reciclados. Assim, o termo descarte poderá ser interpretado como remoção e não apenas como um processo de destruição. Comumente, solventes orgânicos compatíveis são misturados com vários sedimentos industriais. Solventes tratados dessa maneira podem ser dispostos com uma fração do custo da incineração convencional.

3.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Os resíduos gerados em laboratórios clínicos supõem uma importante proporção no conjunto de resíduos das instituições sanitárias (DIAZ, 2001). Estes resíduos, potencialmente perigosos, devem ser objeto de uma gestão integral que comece com estratégias de redução, continue com a adequada separação e reciclagem, para finalizar realizando tratamentos em seu lugar de origem, sempre que possível, para uma relação custo-eficácia ótima.

A formação de todas as pessoas do laboratório assim como a sensibilização ambiental pode permitir a implantação de sistemas de gestão que abordem simultaneamente aspectos relativos à qualidade, à prevenção de riscos no manuseio e à conservação do meio ambiente. Por ser um complexo ambiental com muitos perigos potenciais, a implementação de requisitos e recomendações de segurança química pode fornecer um nível significativo de proteção às pessoas e ao meio ambiente. Programas de princípios e práticas laboratoriais que estimulem a biosegurança, aliados a um programa de GA, pode conduzir à sustentabilidade.

Desta forma, a aplicação do Método GAIA em um laboratório de análises clínicas pode contribuir para assegurar o atendimento à legislação e promover a melhoria contínua, através do estabelecimento de metas e objetivos, no sentido de prevenir, minimizar ou eliminar impactos ambientais significativos gerados pelos processos de análises, através da identificação dos mesmos e da proposição de ações.

No Capítulo 4, apresenta-se a aplicação do Método GAIA no Laboratório Alvaro.

4 APLICAÇÃO DO MÉTODO GAIA EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

4.1 A ORGANIZAÇÃO

A organização objeto da aplicação da metodologia é o Laboratório Alvaro, com sede em Cascavel PR. Além das instalações da matriz, possui 06 postos de coleta na cidade, contando com uma equipe de 12 bioquímicos e 117 colaboradores. Presta serviços de análises clínicas realizadas a partir de amostras de sangue, urina, fezes, escarro, esperma, secreção uretral, saliva, liquor e outros materiais biológicos.

Além dos postos de coleta, o laboratório atende aproximadamente 580 laboratórios externos nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Rondônia, São Paulo, Pará, e ainda algumas cidades do Paraguai e da Argentina. Os materiais para análise são enviados via correio, via aérea, transportadora e/ou por representantes que atuam naqueles locais.

A organização é credenciada pelo Ministério da Saúde para realizar exames pré-transplante de órgãos, indicada para prestar serviço aos Bancos de Doadores de Medula Óssea, cuja função é cadastrar pessoas que desejam tornar-se doadores. Também mantém intercâmbio com o Quest Diagnostics – Nichols Institute (USA), um dos maiores laboratórios do mundo, para enviar análises pouco solicitadas ou recentemente desenvolvidas, que dependem de técnicas e equipamentos ainda não disponíveis no Brasil.

Em maio de 1998, recebeu a certificação ISO 9002, que compreende em seu escopo: as Unidades de Atendimento (recepção e coleta de material biológico); Serviço de apoio a Laboratórios; Bioquímica; Imunologia; Hormônios; Urinálise; Biologia Molecular; Genética / Histocompatibilidade; Microbiologia; Parasitologia; Hormônios e Outros diversos (como: micologia; citologia e radioimunoensaio). Após a certificação ISO 9002, recebeu no ano de 2000, o certificado do Controle de Qualidade Anual da ISFG (*Internacional Society of Forensic Genetics*) estando entre os seis laboratórios brasileiros a receber esta certificação.

Como resultado da excelência de seus serviços, após auditoria onde comprovou-se nenhuma não conformidade, o Laboratório Alvaro recebeu em outubro de 2001, o

credenciamento do Departamento de Inspeção e Credenciamento da Qualidade – DICQ, da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas – SBAC.

O laboratório mantém dois programas de controle de qualidade externos, que são o PNCQ – Programa Nacional de Controle de Qualidade - da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas e PELM – Programa de Excelência da Sociedade Brasileira e Patologia Clínica e ainda, um programa de qualidade interno para assegurar e avaliar ainda mais a *performance* de suas análises clínicas.

4.2 AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO

A Avaliação da Sustentabilidade do Negócio consiste, conforme exposto no Capítulo 2, na aplicação da Lista de Verificação de Sustentabilidade, a qual contempla as principais etapas do ciclo de vida do produto. O critério ‘Fornecedores’ constitui-se de 06 questões. O critério ‘Processo Produtivo’ abrange a eco-eficiência do processo produtivo; o nível da tecnologia utilizada no processo; os aspectos e impactos ambientais do processo; os indicadores gerenciais; os recursos humanos da organização; e a disponibilidade de capital, formando 57 questões.

O critério ‘Utilização do Produto/Serviço possui 09 questões, e por último, o critério ‘Produto Pós-consumido envolve uma série de 07 perguntas, perfazendo um total de 79 questões, o que será demonstrado a seguir para a aplicação do GAIA em um laboratório de análises e pesquisas clínicas.

A Lista de Verificação foi aplicada através de entrevistas com colaboradores e diretores da organização, num total de oito pessoas. O resultado está demonstrado na página seguinte.

LISTA DE VERIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO

TABELA 05: LISTA DE VERIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO LABORATÓRIO

	Sim	Não	NA*	Observações
CRITÉRIO 1 – FORNECEDORES				
1. As matérias primas utilizadas são oriundas de recursos renováveis?				
2. Os fornecedores são monopolistas do mercado?				
3. Os fornecedores apresentam processos produtivos impactantes ao meio ambiente e aos seres humanos ?				
4. Para a extração/transporte/processamento/distribuição da matéria prima é necessário grande consumo de energia?				
5. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas ambientais ISO 14001?				
6. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas de saúde e segurança BS 8800 ou OHSAS 18001?				
CRITÉRIO 2 - PROCESSO PRODUTIVO				
a) ECO-EFICIÊNCIA DO PROCESSO PRODUTIVO				
7.Os processos produtivos são poluentes ou potencialmente poluentes				Em baixa escala
8.Ocorre a geração de resíduos perigosos durante o processamento do produto?				
9.O processo produtivo é responsável por um alto consumo de energia?				
10. A taxa de conversão de matérias primas em produtos é maior ou igual à média do setor?				
11.A relação efluente gerado por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em metros cúbicos de água por unidade de produtos produzidos?				
12.A relação resíduo sólido gerado por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em quilogramas de resíduo sólido gerado por unidade de produto produzido?				
13.A relação emissões atmosféricas geradas por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em metros cúbicos (ou quilogramas) de emissões atmosféricas por unidade de produto produzido?				
14.A relação energia utilizada por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em Gigajoules por lote (ou unidade) de produto produzido?				
15. A organização atende integralmente as normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos e externos?				
b) NÍVEL DA TECNOLOGIA UTILIZADA NO PROCESSO				
16.Os produtos produzidos apresentam baixo valor agregado?				
17.A tecnologia apresenta viabilidade somente para grande escala de funcionamento?				
18.A tecnologia apresenta grau de complexidade elevado?				
19.A tecnologia apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?				
20.A tecnologia demanda a utilização de insumos e matérias primas perigosos?				
21.A tecnologia demanda a utilização de recursos não renováveis?				
22.A tecnologia é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?				
23.A tecnologia representa uma dependência da organização em relação à algum fornecedor ou parceiro?				

* não se aplica

Fonte: pesquisa de campo.

TABELA 05: LISTA DE VERIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO LABORATÓRIO – CONTINUAÇÃO

c) ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO				
24.A fonte hídrica utilizada é comunitária?	Red			
25.Existe um alto consumo de água no processo produtivo?		Green		
26.Existe um alto consumo de água total na organização?		Green		
27.Existe algum tipo de reaproveitamento de água no processo?		Red		
28.São gerados efluentes perigosos durante o processo?	Red			
29.Os padrões legais referentes a efluentes líquidos são integralmente atendidos?	Green			
30.São gerados resíduos sólidos perigosos (Classe 1) durante o processo produtivo?		Green		
31.Os padrões legais referentes a resíduos sólidos são integralmente atendidos?	Green			
32.Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos sólidos no processo?		Red		
33.Existe algum resíduo gerado passível de valorização em outros processos produtivos?	Green			Somente alguns
34.A matriz energética é proveniente de fontes renováveis?	Green			
35.A atividade produtiva é alta consumidora de energia?		Green		
36.Ocorre a geração de emissões atmosféricas tóxicas ou perigosas?	Red			Baixa quantidade
37.Os padrões legais referentes a emissões atmosféricas são integralmente atendidos?	Green			
38.Existe algum tipo de reaproveitamento de energia no processo?		Red		
39.São utilizados gases estufa no processo produtivo?		Green		
40.São utilizados gases ozônio no processo produtivo?		Green		
41.São utilizados elementos causadores de acidificação no processo produtivo?	Red			Baixa quantidade
42.São utilizados compostos orgânicos voláteis no processo produtivo?	Red			Baixa quantidade
d) INDICADORES GERENCIAIS				
43.A organização está submetida a uma intensa fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais ?	Green			
44.A organização é ré em alguma ação judicial referente à poluição ambiental, acidentes ambientais e/ou indenizações trabalhistas?		Green		
45.Já ocorreram reclamações sobre aspectos e impactos do processo produtivo por parte da comunidade vizinha?		Green		
46.Em caso afirmativo, foram tomadas ações corretivas e/ou preventivas para a resolução do problema?			Yellow	
47.Ocorreram acidentes ou incidentes ambientais no passado ?		Green		
48.Em caso afirmativo, os acidentes ou incidentes foram resolvidos de acordo com as expectativas das partes interessadas?			Yellow	
49.Os acidentes ou incidentes foram documentados e registrados em meio adequado?			Yellow	
50.São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?		Red		Pretende-se
51.A eficiência de utilização de insumos e matérias primas é igual ou superior à média do setor?	Green			
52.A quantidade mensal de matérias primas e energia utilizadas por unidade de produto é crescente?	Red			

* não se aplica

Fonte: pesquisa de campo.

TABELA 05: LISTA DE VERIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO LABORATÓRIO – CONTINUAÇÃO

e) RECURSOS HUMANOS NA ORGANIZAÇÃO			
53.A alta administração se mostra efetivamente comprometida com a gestão ambiental?	■		
54.O corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental?	■		
55.A mão de obra empregada é altamente especializada?	■		
56.Os colaboradores estão voltados à inovações tecnológicas?	■		
57.A criatividade é um dos pontos fortes da organização e de seus colaboradores?	■		
58.Existe uma política de valorização do capital intelectual?	■		
59.A organização oferece participação nos lucros ou outras formas de motivação aos colaboradores?	■		
60.Os novos produtos desenvolvidos possuem longos ciclos de desenvolvimento?			■
f) DISPONIBILIDADE DE CAPITAL			
61.Existe capital próprio disponível para investimentos em gestão ambiental?	■		
62.Existem restrições cadastrais ou legais para a concessão de empréstimos para investimentos em gestão ambiental?		■	
63.A organização apresenta lucro operacional na rubrica gerenciamento de resíduos?		■	
CRITÉRIO 3 – UTILIZAÇÃO DO PRODUTO / SERVIÇO			
64.O consumidor tradicional do produto apresenta alta consciência e nível de esclarecimento ambiental?	■		
65.O produto é perigoso ou requer atenção e cuidados por parte do usuário?		■	
66.A utilização do produto ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?		■	
67.O produto situa-se em um mercado de alta concorrência?	■		
68.O produto possui substitutos no mercado ou em desenvolvimento?	■		
69.O produto apresenta consumo intensivo (artigo de primeira necessidade)?			■
70.O produto apresenta características de alta durabilidade?			■
71.O produto é de fácil reparo para aumento da vida útil?			■
72.O produto apresenta um mínimo necessário de embalagem?	■		
CRITÉRIO 4 - PRODUTO PÓS-CONSUMIDO			
73.O produto, após sua utilização, pode ser reutilizado ou reaproveitado?			■
74.O produto, após sua utilização, pode ser desmontado para reciclagem e/ou reutilização?			■
75.O produto, após sua utilização, pode ser reciclado no todo ou em parte?	■		
76.O produto, após sua utilização, apresenta facilidade de biodegradação e decomposição?	■		
77.O produto pós-consumido apresenta periculosidade?		■	
78.O produto pós-consumido requer cuidados adicionais para proteção do meio ambiente?			■
79.O produto pós-consumido gera empregos e renda na sociedade?	■		

* Não se aplica

Fonte: Pesquisa de campo.

CÁLCULO DO DESEMPENHO AMBIENTAL

$$\text{DESEMPENHO AMBIENTAL} = \frac{\text{TOTAL DE QUADROS VERDES} \times 100}{(79 - \text{Total de Quadros Amarelos})}$$

RESULTADO	DESEMPENHO AMBIENTAL
Inferior a 30%	CRÍTICO
Entre 30 e 50%	PÉSSIMO
Entre 50 e 70%	ADEQUADO
Entre 70 e 90%	BOM
Superior a 90%	EXCELENTE

Fonte: LERIPIO, 2001, p. 84.

QUADRO 15: REFERENCIAL PARA CLASSIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO

Aplicando a fórmula na tabulação das respostas obtidas com a Lista de Verificação, considerando os critérios ‘Fornecedores’, ‘Processo Produtivo’, ‘Utilização do Produto ou Serviço’ e ‘Produto Pós-consumido’, obtivemos um resultado de 70,1%, conforme demonstrado no Quadro 16.

TOTAL DE PERGUNTAS	QUADROS VERDES	QUADROS VERMELHOS	QUADROS AMARELOS
79	47	20	12
SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO = $\frac{47 \times 100}{(79 - 12)} = \frac{4700}{67} = 70,1\%$			

Fonte: Pesquisa de campo.

QUADRO 16: CÁLCULO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DO LABORATÓRIO

O resultado do desempenho ambiental do laboratório relativo ao controle da organização sobre seus aspectos ambientais obteve uma pontuação de 70,1%, classificando-se, portanto, na categoria ‘Bom’, como mostra o Quadro 17.

RESULTADO	SUSTENTABILIDADE
Inferior a 30%	CRÍTICA
Entre 30 e 50%	PÉSSIMA
Entre 50 e 70%	ADEQUADA
Entre 70 e 90%	BOA
Superior a 90%	EXCELENTE

Fonte: Pesquisa de campo.

QUADRO 17: CLASSIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO LABORATÓRIO

A análise da Lista de Verificação proposta por LERIPIO (2000), é feita a partir do resultado das 79 questões. Entretanto, neste estudo, a análise é realizada de acordo com cada critério individualmente, o que contribui para uma análise mais detalhada de cada critério.

Portanto, analisando-se o resultado da Lista de Verificação da sustentabilidade do negócio do laboratório, observa-se que com relação à Eco-eficiência do processo produtivo e ao Produto pós consumido a classificação ficou entre 73% e 75%.

O que fez baixar a classificação final foi o critério Fornecedores, que apresentou um percentual de 40%, e isto deve-se ao fato de que o laboratório não tem opção de escolha entre os mesmos. O critério Utilização do produto/serviço obteve uma pontuação de 60%. A seguir apresenta-se a classificação de sustentabilidade do laboratório em relação aos critérios.

Fornecedores:

$$\text{Desempenho ambiental dos fornecedores} = \frac{\text{total de quadros verdes} \times 100}{(6 - \text{total de quadros amarelos})}$$

$$\text{Portanto: } \frac{02 \times 100}{6 - 1} = 40\%$$

Eco-eficiência do processo produtivo:

$$\text{Desempenho ambiental do processo produtivo} = \frac{\text{total de quadros verdes} \times 100}{(57 - \text{total de quadros amarelos})}$$

$$\text{Portanto: } \frac{39 \times 100}{57 - 4} = 73,6\%$$

Utilização do produto/serviço:

$$\text{Desempenho ambiental relativo à utilização do serviço} = \frac{\text{total de quadros verdes} \times 100}{(9 - \text{total de quadros amarelos})}$$

$$\text{Portanto: } \frac{3 \times 100}{9 - 4} = 60\%$$

Produto pós consumido:

$$\text{Desempenho ambiental do produto pós consumido} = \frac{\text{total de quadros verdes} \times 100}{(7 - \text{total de quadros amarelos})}$$

$$\text{Portanto: } \frac{3 \times 100}{7 - 3} = 75\%$$

4.2.1 ANÁLISE ESTRATÉGICA AMBIENTAL

Nessa fase, com base no Quadro 10 apresentado no Capítulo 2, pode-se apresentar as seguintes correlações entre sustentabilidade do negócio e o desempenho ambiental do laboratório, ilustrado no Quadro 18.

Classificação Em Cores	Nível de Desempenho	Atendimento à Legislação	Situação Ambiental	Percepção da Empresa
SUSTENTABILIDADE				
Azul	Bom	Atendimento Pró-ativo	O nível de poluição é menor que os padrões legais em pelo menos 50%. Poluidor também apresenta disposição adequada de todos, housekeeping, registros detalhados de poluição, e razoável manutenção de sistemas de tratamento de efluentes. PRODUÇÃO LIMPA	Percepção Acima da Média

Fonte: Pesquisa de campo.

QUADRO 18: CORRELAÇÃO ENTRE SUSTENTABILIDADE DO LABORATÓRIO E DESEMPENHO AMBIENTAL

Da mesma forma, o cenário esperado para a empresa na situação azul é apresentado a seguir, no Quadro 19, com o objetivo de proporcionar às lideranças uma comparação entre o desempenho atual e o desempenho possível e viável.

Desempenho	Impacto Ambiental associado às atividades	Imagem Organizacional junto a órgãos ambientais, ONGs e consumidores conscientes	Balço Financeiro Ambiental (aplicável somente à rubrica gerenciamento de resíduos, efluentes e emissões)			Resultado Organizacional
			Custo Direto	Passivo	Receita	
BOM	BAIXO	BOA	MÉDIO (investimentos associados a prevenção da poluição)	BAIXO	PEQUENA	Lucro real a médio prazo, tendência de aumento de competitividade e de mercado.

Fonte: Pesquisa de campo.

QUADRO 19: CENÁRIO DO LABORATÓRIO DE ACORDO COM SEU DESEMPENHO AMBIENTAL

4.2.2 DEFINIÇÃO DA ATIVIDADE EMPRESARIAL

Essas atividades já haviam sido cumpridas, uma vez que a organização já possuía definição de missão, política e lema, antes da aplicação do Método GAIA. Estas são as expressões do comprometimento das lideranças organizacionais do Laboratório Alvaro.

Missão: “Realizar harmoniosamente com excelência técnica e qualidade, fazendo sempre melhor, todos os procedimentos analíticos para diagnóstico, contribuindo para a saúde da comunidade”.

Política: “Realizar harmoniosamente com excelência técnica e qualidade, treinando e atualizando continuamente os colaboradores, fazendo sempre melhor, todos os procedimentos analíticos para diagnóstico, contribuindo para a saúde da comunidade”.

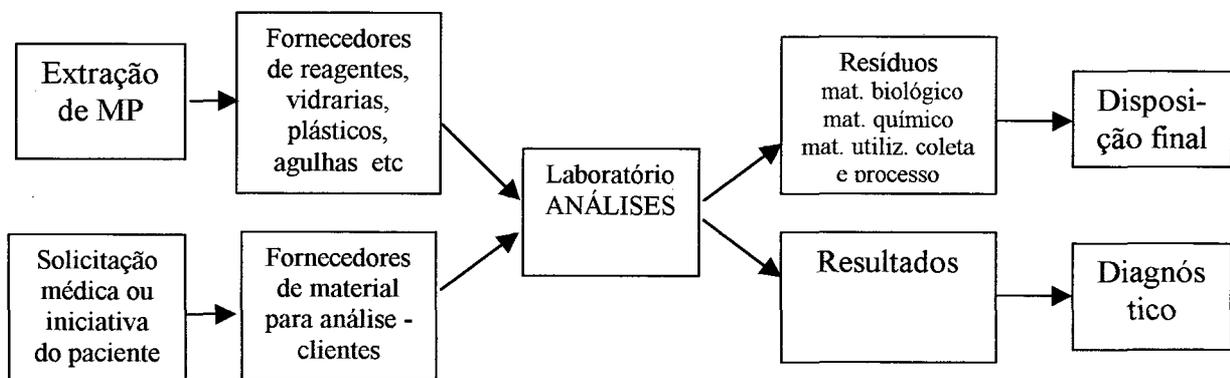
Lema: “Fazer melhor o que já se faz bem”.

4.2.3 PROGRAMA DE SENSIBILIZAÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS

A organização realiza periodicamente (semestralmente ou quando surge necessidade) programas que envolvem palestras e treinamentos, envolvendo as lideranças e os colaboradores do laboratório. Essas palestras e posterior treinamento, incluem cuidados com o material descartado, com segurança pessoal, primeiros socorros, os riscos químicos, além da preocupação com o meio ambiente.

4.3 MAPEAMENTO DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO

Nos processos de coleta de material, análises e pesquisas da organização em estudo, são utilizados reagentes químicos, vidrarias, plásticos e agulhas de aço, oriundos de indústrias químicas e petroquímicas.



Fonte: Pesquisa de campo

FIGURA 8: CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE UMA CENTRAL DE ANÁLISES

4.4 PRIORIZAÇÃO DO PROCESSO CRÍTICO

Dentre os serviços prestados pelo laboratório, serão selecionados os grupos de processos mais impactantes, com relação aos materiais de coleta, insumos e reagentes utilizados no processo (gel, anti-coagulante), destino dos reagentes e material utilizado no processo, tais como vidrarias, agulhas, algodão, papel adesivo (etiquetas), plásticos (embalagem seringas e agulhas), luvas, dentre outros; e periculosidade no manuseio (proteção à saúde dos operadores), para desenvolver a aplicação do método.

Os grupos de processos de análise do Laboratório Alvaro são: Biologia Molecular;

Bioquímica; Genética e Histocompatibilidade; Hematologia; Imunologia; Microbiologia; Parasitologia; Urinálise; Hormônios; e Outros diversos (como: radioimunoensaio, micologia e citologia), como pode ser visto no Quadro 20, a seguir.

Biologia Molecular	Amplificação e sequenciador de DNA.
Bioquímica	Análise e dosagem de substâncias bioquímicas (glicose, colesterol, triglicéridos, entre outros).
Genética / Histocompatibilidade	Genética estuda a constituição dos cromossomos das células (cariótipo). Histocompatibilidade estuda os órgãos e tecidos para detectar a compatibilidade entre indivíduos.
Hematologia	Contagens hematológicas (hemograma; VHS - Velocidade de Sedimentação das Hemácias).
Imunologia	Análise e pesquisa de marcadores hepáticos, tumorais, infecto-contagiosos.
Microbiologia	Identificação de bactérias e antibiograma (para indicação de antibiótico para um tratamento eficaz).
Parasitologia	Detecção de parasitas na flora intestinal.
Urinálise	Pesquisa e análise de substâncias presentes na urina.
Hormônios	Dosagens hormonais.
Outros diversos	Análise de micologia – pesquisa e análise de fungos; citologia e radioimunoensaio – dosagens hormonais através de radioimunoensaio.

Fonte: Pesquisa de campo

QUADRO 20: GRUPO DE PROCESSOS DE ANÁLISE DO LABORATÓRIO

A escolha desses grupos de processos será de acordo com a frequência com que são realizados, a partir da média mensal de exames realizados no laboratório (Quadro 21); grau de periculosidade no manuseio e disposição dos resíduos; e a lucratividade que os mesmos proporcionam à organização, conforme dados expostos nas tabelas a seguir.

Biologia molecular	0,5 %	Imunologia	33,4 %	Hormônios	27,7 %
Bioquímica	22 %	Microbiologia	2,3 %	Outros diversos	2,5 %
Genética / histocomp.	0,5 %	Parasitologia	1,1 %		
Hematologia	7,5 %	Urinálise	2,5 %	Total	100%

Fonte: Registros da organização.

QUADRO 21: MÉDIA MENSAL DE EXAMES REALIZADOS DO LABORATÓRIO

TABELA 06: ESCALA DE VALORES PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSO CRÍTICO COM RELAÇÃO À FREQUÊNCIA

Com relação à frequência	Valor atribuído
Acima de 30,1 %	5
De 20,1 % a 30 %	4
De 10,1 % a 20 %	3
De 2,1 % a 10 %	2
Abaixo de 2 %	1

Fonte: Pesquisa de campo.

A escala de valores com relação à frequência refere-se à frequência com que esses processos são realizados no Laboratório, ou seja, de acordo com a repetibilidade daquele processo num determinado período. Utilizou-se uma escala percentual, tendo em vista os registros da organização com relação à frequência média mensal percentual de testes realizados por setor.

TABELA 07: ESCALA DE VALORES PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSO CRÍTICO COM RELAÇÃO À PERICULOSIDADE

Com relação à periculosidade	Valor atribuído
Altamente perigoso	5
Perigoso	4
Medianamente perigoso	3
Pouco perigoso	2
Não perigoso	1

Fonte: autora.

Refere-se à periculosidade no manuseio e disposição final de resíduos, devido à manipulação de amostras agentes patogênicos, (contaminantes, bactérias, vírus, outros micro-organismos) reagentes químicos, inflamabilidade, corrosividade, dentre outros.

TABELA 08: ESCALA DE VALORES PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSO CRÍTICO COM RELAÇÃO À LUCRATIVIDADE

Com relação à lucratividade	Valor atribuído
Muito acima da média	5
Acima da média	4
Média	3
Abaixo da média	2
Muito abaixo da média	1

Fonte: autora.

Refere-se à lucratividade obtida pelo Laboratório na realização de análises, em relação à lucratividade média do setor no mercado. A lucratividade pode ser obtida em função de melhores custos ou melhores práticas nos processos de análise independentemente do valor praticado.

4.4.1 PRIORIZAÇÃO DO PROCESSO CRÍTICO QUE SERÁ MAPEADO

Utilizando como indicadores a média mensal de exames realizados no laboratório, e de acordo com os resultados obtidos através da Tabelas 06 (que prioriza com relação à frequência), Tabela 07 (que prioriza de acordo com a periculosidade) e a Tabela 08 (que prioriza conforme a lucratividade), obteve-se o Quadro 22 que demonstra os processos que serão mapeados.

		Freqüência	Periculosidade	Lucratividade	
1	Biologia molecular	1	3	2	06
2	Bioquímica	4	3	3	36
3	Genética / histocompatib.	2	1	2	04
4	Hematologia	2	4	3	24
5	Imunologia	5	5	3	75
6	Microbiologia	2	5	3	30
7	Parasitologia	1	2	3	06
8	Urinálise	2	2	4	16
9	Hormônios	4	1	4	16
10	Outros diversos	2	1	2	04

Fonte: Pesquisa de campo.

QUADRO 22: PRIORIZAÇÃO DO PROCESSO CRÍTICO DO LABORATÓRIO QUE SERÁ MAPEADO

Em função de uma limitação de tempo e outras razões, escolheu-se para aplicação do Método GAIA, dentre os grupos de processos de análises clínicas, os destacados através da priorização do processo crítico. Pelos critérios acima apresentados (frequência, periculosidade e lucratividade), observa-se no Quadro 18 que os maiores pesos foram para ‘Imunologia’, ‘Bioquímica’ e ‘Microbiologia’. Os grupos de processos de análises clínicas selecionados dentro dos serviços prestados no laboratório para aplicação do Método GAIA, foram ‘Imunologia’ e ‘Bioquímica’, já que para o grupo ‘Microbiologia’ os processos são os mesmos do grupo ‘Imunologia’.

Ressalva-se que o ideal seria aplicá-lo em todos os processos, já que se pretende saber se o método se aplica à realidade. Embora as oportunidades de melhoria identificadas serão aproveitadas para estes grupos de processos, possibilitará uma melhoria pontual do desempenho ambiental, a qual tem uma repercussão global na organização em função de todo o contexto de priorização do processo. Porém, as demais melhorias podem ser obtidas a partir da intervenção nos demais processos.

4.5 MAPEAMENTO DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO DO GRUPO IMUNOLOGIA

Este grupo realiza análise e pesquisa de marcadores hepáticos, marcadores tumorais, e marcadores infecto-contagiosos. O material de análise é o sangue (soro). A cadeia de produção e consumo de análises clínicas inicia com a entrevista, para identificação dos dados cadastrais do paciente (aspectos financeiros) e dados referentes a uso de medicamentos, os quais influenciam diretamente no resultado e o porquê da solicitação do exame.

Antes da coleta do material é feita a etiquetagem do material com identificação para a distribuição nos setores específicos para a realização da análise, a seguir realiza-se a coleta de material biológico a ser examinado de acordo com a solicitação médica ou por iniciativa do próprio paciente. Por medida de segurança, no momento de colher o material para o exame, o coletador mostra o tubo etiquetado com o nome do paciente, para que o mesmo confirme seu nome, e só então efetua a coleta. A amostra é coletada utilizando algodão, álcool 70%, tubos de material plástico ou de vidro, agulhas e luvas.

A inspeção visual é realizada para verificar se a amostra está coerente com o exame a ser realizado. Distribui-se então aos respectivos setores de processos de análises e faz-se a verificação da rotina que se resume em avaliar se o material está de acordo com a técnica específica para o exame. No setor, prepara-se a amostra colocando-a na centrífuga para separação de sangue (hemácias) e plasma (soro). O exame pode ser automatizado ou manual, conforme o método. Os tubos são colocados na máquina para a realização do exame, a qual faz a pipetagem com o kit de reagentes necessários a cada tipo de exame. De acordo com a rotina, este grupo de análises acontece diariamente, portanto, os exames não ficam pendentes.

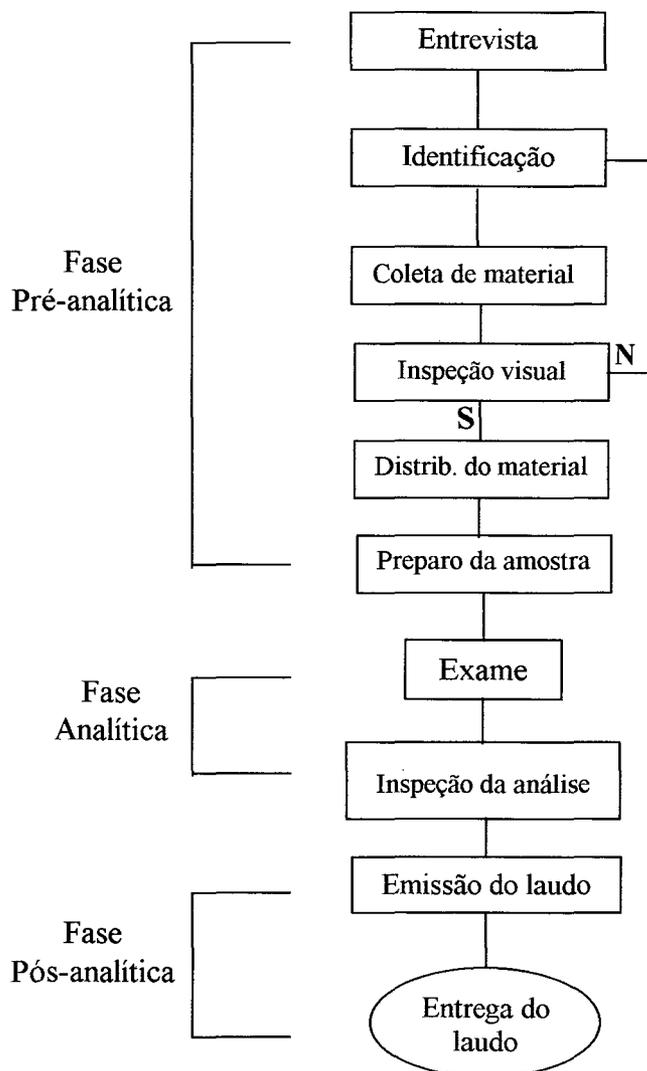
Após a realização do exame, a embalagem de plástico que compõe o kit de reagentes, e que não teve contato com material biológico é descartado em local próprio para ser enviado a uma indústria de reciclagem, o kit de vidro vai para o mesmo recipiente de material biológico; a embalagem do kit que teve contato com material biológico, tanto o de plástico quanto o de vidro, assim como as ponteiros utilizadas para pipetagem de amostra, vão para o descarte em recipiente com água e sabão para posterior separação do que pode ser reutilizado (lavagem e esterilização) e do que deve ser descartado no lixo hospitalar.

O material biológico já analisado é acondicionado em geladeira pelo período de dois meses (estocagem temporária para eventuais confirmações e/ou outras análises necessárias). Depois de transcorridos os dois meses, todo o material biológico contido nos tubos é despejado numa pia e vai para o esgoto, e é feita a separação dos tubos de vidro e plástico. Os tubos de plástico e os de vidro que contém gel são descartados no lixo biológico. Os de vidro sem gel, são lavados e esterilizados para reutilização.

Alguns casos em que o material apresenta resultados fora dos padrões normais (que tenham interesse científico), e todos os de soro positivo (HIV), são armazenados permanentemente em geladeira a uma temperatura de -20°C ou -80°C . Os procedimentos de

descarte desse material, quando e como, depende das recomendações do Ministério da Saúde. Inspeção da análise é a avaliação dos resultados, comparando dados como compatibilidade entre exame realizado com a solicitação médica ou entrevista. Após a leitura e inspeção, o bioquímico envia para impressão e emissão do laudo para entrega ao paciente ou ao médico solicitante. A Figura 09 ilustra a descrição deste processo.

Todo o processo compreende três fases: pré-analítica, analítica e pós analítica. A fase ‘pré-analítica’ se inicia na entrevista e termina no preparo da amostra. Esta é a fase de preocupação mundial, responsável pela maior fonte de erro, pois envolve variáveis (como o uso de medicamentos, estresse, e outros) capazes de influenciar/alterar o resultado do exame. A fase ‘analítica’, compreende o exame e a inspeção de análise, menos preocupante que a fase anterior, pois os processos já não são manuais, e a margem de erro é desprezível. A emissão e entrega do laudo fazem parte da fase ‘pós-analítica’.



Fonte: Pesquisa de campo.

FIGURA 09: ILUSTRAÇÃO DA DESCRIÇÃO DO PROCESSO DO LABORATÓRIO

4.5.1 ESTUDO DE ENTRADAS E SAÍDAS DOS PROCESSOS DE 'IMUNOLOGIA'

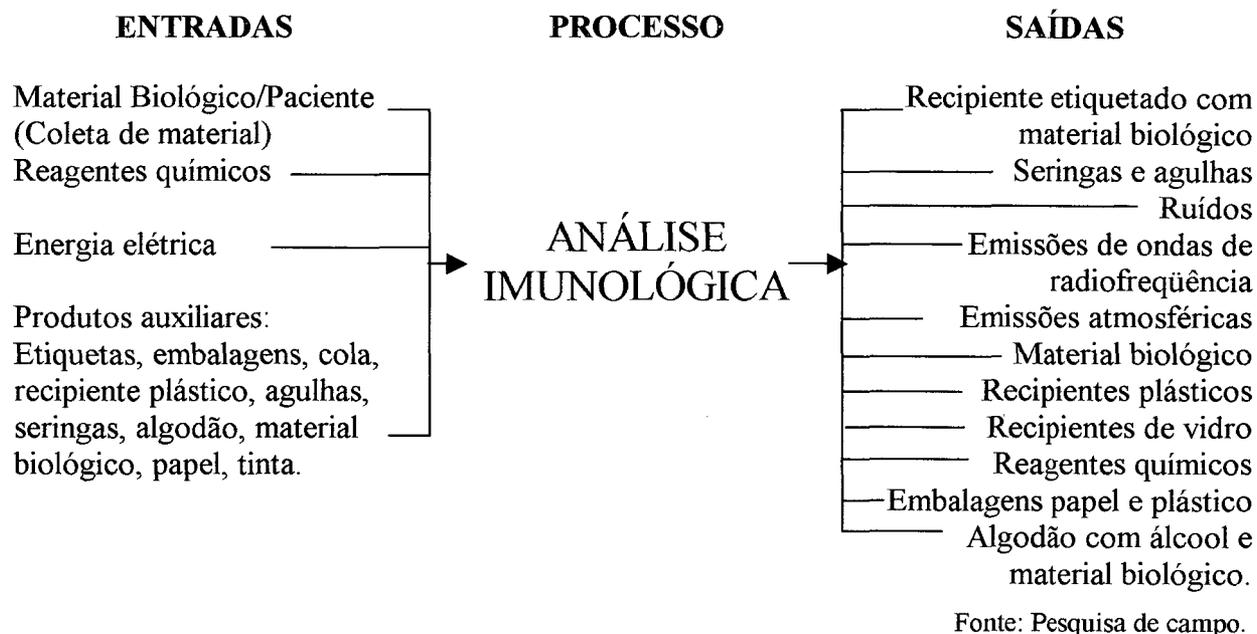


FIGURA 10: ESTUDO DE ENTRADAS E SAÍDAS DOS PROCESSOS DE IMUNOLOGIA

A partir da identificação das entradas e saídas do processo, é possível realizar o inventário de aspectos e impactos ambientais, o qual será apresentado na página seguinte. A pontuação será obtida através da matriz de vulnerabilidade, considerando a escala de valores para priorização de aspectos e impactos ambientais, conforme Tabela 09.

TABELA 09: ESCALA DE VALORES PARA PRIORIZAÇÃO

ESCALA DE VALORES PARA PRIORIZAÇÃO	
AVALIAÇÃO	VALOR ATRIBUÍDO
Extremamente crítico	5
Crítico	4
Moderado	3
Desprezível	2
Totalmente desprezível	1

Fonte: LERIPIO, 2001.

4.5.2 INVENTÁRIO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Atividade	Aspecto	Impacto	SE	Preocupações Comerciais							Preocupações Ambientais				Σ com/amb	PR	
				EL	FC	CA	EC	PP	EI	Σ com	E	S	PO	D/P			Σ amb
Entrevista e etiquetagem	Resíduos de papel adesivo	Poluição visual e do solo	S/N														
				1	3	2	3	1	1	1	11	5	2	4	3	14	25
Coleta de material	Resíduos sólidos, perfuro cortantes, gel	Poluição do solo e água		2	1	2	4	2	3	14	5	4	4	4	17	31	4
	Emissões atmosféricas	Poluição do ar		1	1	1	1	1	1	5	3	2	4	2	11	16	9
	Emissões atmosféricas	Poluição do ar		1	1	1	2	1	1	7	5	1	4	1	11	18	8
Realização do exame	Resíduos de vidro e plástico	Poluição do solo		1	2	2	4	1	1	11	5	4	5	5	19	30	5
	Reagentes e efluentes líquidos	Poluição da água		1	2	2	4	1	1	11	5	4	5	5	19	30	5
Descarte de material não contaminado c/ material biológico	Resíduos sólidos	Poluição do solo		4	5	5	1	1	1	17	5	4	5	4	18	35	3
	Resíduos sólidos	Poluição do solo		4	2	2	5	4	5	22	5	5	4	5	19	41	2
Descarte de material contaminado com material biológico	Efluentes líquidos contaminados	Poluição do solo e água		4	2	2	5	4	5	22	5	5	4	5	19	41	2
	Resíduos sólidos	Poluição do solo		5	3	2	5	4	5	24	5	5	5	5	20	44	1
Descarte de material plástico com mistura de reagentes químicos	Efluentes líquidos tóxicos	Poluição do solo e água		5	3	2	5	4	5	24	5	5	5	5	20	44	1
	Papel e tinta	Poluição do solo		1	2	1	3	1	1	9	5	2	4	3	14	23	7

QUADRO 23: INVENTÁRIO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO 'IMUNOLOGIA'

Fonte: Pesquisa de campo.

Os aspectos e impactos ambientais considerados prioritários foram:

- 1- Resíduos sólidos e efluentes líquidos tóxicos do descarte de materiais contaminados com reagentes químicos, causam poluição do solo e da água.
- 2- Resíduos sólidos e efluentes líquidos do descarte de materiais contaminados com material biológico, causam poluição do solo e da água.
- 3- Resíduos sólidos do descarte dos recipientes de vidro e plástico, sem contato com material biológico, causam poluição do solo e da água.

4.5.3 MATRIZ DE VULNERABILIDADE

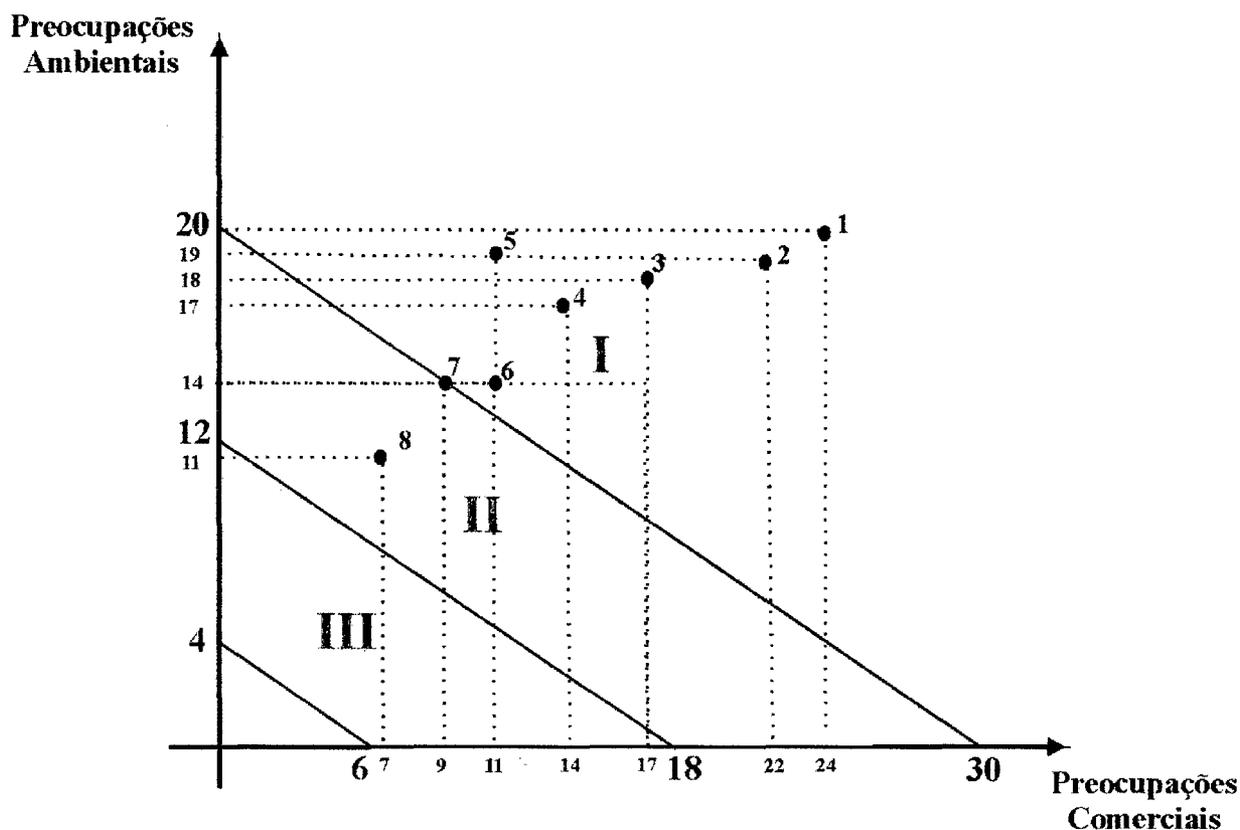


FIGURA 11: MATRIZ DE VULNERABILIDADE DO PROCESSO DE IMUNOLOGIA DO LABORATÓRIO

4.5.4 IDENTIFICAÇÃO CRIATIVA DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA

As oportunidades de melhoria foram obtidas através da pesquisa de campo e observação da pesquisadora, balizados pela bibliografia consultada e através de pesquisas à internet nos *sites* especializados, apresentadas a seguir:

Aspecto e Impacto Priorizado	Oportunidade de Melhoria Identificada
1- Resíduos sólidos e efluentes líquidos no descarte de materiais contaminados com reagentes químicos.	Para os efluentes líquidos tóxicos, sugere-se um processo de decantação por meio de um sistema de radiação ultravioleta. Para os plásticos contaminados com reagentes sugere-se pesquisas periódicas para investigar a possibilidade de descontaminação que permita a reciclabilidade.
2- Resíduos sólidos e efluentes líquidos no descarte de materiais contaminados com material biológico	Para os efluentes líquidos, sugere-se um processo de decantação para a desinfecção dos materiais biológicos potencialmente infecto-contagiosos, antes de serem escoados na rede de esgoto. Para os resíduos de vidro e plástico, seria ideal um processo de descontaminação dos materiais para envio à reciclagem.

3- Resíduos sólidos no descarte dos recipientes de vidro e plástico, sem contato com material biológico.	Sugere-se encaminhamento para empresas recicladoras de vidros e de plásticos, os quais, além de proteger o meio ambiente, podem gerar empregos e renda extra.
4- Resíduos sólidos no processo de coleta de material	Separação do algodão, para incineração; das embalagens plásticas para descontaminação; dos perfuro-cortantes; e do papel parafinado das etiquetas.
5- Resíduos de vidro e plástico e efluentes líquidos na realização do exame.	Separação dos materiais com reagentes químicos que não tiveram contato com material biológico para envio para reciclagem, caso não sejam contaminantes. Implantação de sistema de decantação para os efluentes líquidos não irem direto para a rede de esgoto.
6- Resíduos de papel (aparas) e papel adesivo na entrevista e etiquetagem.	Enviar o papel (aparas) para reciclagem (atualmente está sendo doado ao Ecolixo). Pesquisar sobre a possibilidade de reciclagem dos resíduos de papel parafinado, ou sobre a possibilidade de substituição do papel das etiquetas junto ao fabricante, para o mesmo possa ser reciclado ou possa ir para compostagem (transformando-se em energia).

Fonte: autora.

QUADRO 24: IDENTIFICAÇÃO CRIATIVA DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA

4.5.5 ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA-ECONÔMICA E AMBIENTAL

Os resíduos Classe A2 - sangue e derivados, segundo a NBR 12808 (LOUREIRO, 2001) devem ser recolhidos por pessoal treinado e colocados em sacos plásticos especiais para autoclave. Na autoclave, os resíduos são desidratados, esterilizados e compactados, apresentando uma consistência sólida, tornando-se inertes, abióticos e podendo ser incinerados sem risco de contaminação.

O material biológico não representa grande preocupação para o laboratório, pois, de acordo com Luiz Antonio Lopes, Coordenador de Tratamento de Efluentes, a SANEPAR possui lagoas de decantação onde os resíduos sofrem naturalmente a ação de bactérias anaeróbicas (metanogênicas) que promovem a decomposição da matéria orgânica. As bactérias promovem a decomposição da matéria orgânica transformando-a em biomassa, numa espécie de adubo orgânico que é removido por sucção e destinado ao aterro sanitário e/ou recomposição de pastagens.

O grande problema dos resíduos dos laboratórios são os produtos químicos (reagentes) que tem contato com material biológico, isto é, além dos resíduos das amostras analisadas (contaminantes, bactéria, vírus, outros micro-organismos) devem ser considerados os resíduos

de reagentes usados na aplicação das análises, além dos produtos utilizados na higiene da vidraria em geral. Um tratamento físico-químico tradicional pode resolver parcialmente o tratamento, porém uma análise mais criteriosa dos volumes e conteúdos dos efluentes seria neste caso altamente recomendável.

Para efluentes de laboratório existem recomendações de descarte e tratamento seletivo de acordo com os produtos envolvidos. Neste caso, pode-se tratá-los através de um processo de decantação biológico, podendo ser lodo ativado convencional com uma unidade como tanque de aeração e uma unidade como decantador, ou através de um processo de desinfecção, com produto químico ou ultravioleta. No Brasil, a Umex GmbH-Dresden é especializada em tecnologia de radiação ultravioleta, mais especificamente a desinfecção de água e efluentes (tratamento terciário) e oxidação úmida avançada, utilizada em laboratórios para efluentes com alta carga orgânica e difícil tratabilidade.

Há viabilidade técnica e econômica para a instalação de um processo de decantação, entretanto é considerado um custo, sem taxa de retorno previsto em termos de agregação de valor, difícil de ser repassado ao usuário dos serviços, isso, desconsiderando-se o passivo ambiental. Também existe viabilidade técnica e econômica às soluções propostas para as vidrarias e os plásticos não contaminados com material biológico, pois é só separá-los e encaminhar à recicladora.

Com relação aos perfuro-cortantes, seringas e plásticos contaminados, atualmente não há viabilidade técnica de reciclabilidade, os quais devem continuar sendo tratados como lixo hospitalar, acondicionados em caixas Descarpak contendo saco plástico amarelo. Entretanto, com os sucessivos avanços tecnológicos e crescente preocupação com o meio ambiente, é possível que logo surja algo no mercado neste sentido, portanto, sugere-se a realização de pesquisas periódicas.

O mesmo ocorre com o papel parafinado das etiquetas para o qual não existe reciclabilidade ainda, e não há possibilidade de compostagem em biodigestor devido aos componentes químicos. Então, a proposta é a realização de pesquisas periódicas para verificar a possível substituição das mesmas por outra que seja confeccionada em outro tipo de papel possível de ser reciclado. Para as vidrarias, apresenta-se dois caminhos para solucionar o problema destes resíduos: a esterilização para reuso ou, envio para a reciclagem, uma vez que os vidros são 100% e infinitamente recicláveis.

4.5.6 PLANEJAMENTO AMBIENTAL

O plano de ação ambiental para o laboratório é realizado a partir da identificação das oportunidades de melhoria. As do grupo 'imunologia' são as mesmas do grupo 'bioquímica', portanto, gerou somente um plano de ação, e será apresentado a seguir do mapeamento da cadeia de produção e consumo desta, haja vista que o plano pode servir para ambos os grupos.

4.6 MAPEAMENTO DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO DO GRUPO BIOQUÍMICA

Na 'Bioquímica' são realizadas análises e dosagens de substâncias bioquímicas como: glicose, colesterol, triglicerios, frutosalina, adrenusina, cálculo renal, ácido úrico, citrato, rotina de liquor, sedimentoscopia, verificação de PH, amilase e outros. Os materiais de análise do grupo são: sangue, liquor, urina, líquido cérebro-espinhal, liquido peritonial, liquido pleural, liquido acético, liquido sinuvial.

A cadeia de produção e consumo de análises inicia da mesma forma que para o grupo 'Imunologia' para a coleta do sangue e da urina. A coleta dos outros materiais biológicos é realizada por médicos nos hospitais, clínicas e postos de saúde, os quais são enviados ao laboratório e ao serem recebidos são etiquetados pela recepção e encaminhados ao respectivo setor. As amostras são colocadas em estandes azuis, para facilidade de identificação.

Os exames são manuais, realizados em bancada, ou automatizados, conforme o método. Separam-se os de urgência e faz-se a inspeção visual para verificar se a amostra está coerente com o exame a ser realizado, além de observar a cor e outros aspectos pertinentes. Então, o sangue e a urina são diluídos ou recebem algum tipo de reagente necessário – de acordo com a técnica – e são centrifugados para retirada de sais, e passam para a máquina que realiza a análise.

Para o exame de gasometria arterial e venosa, o material é coletado diretamente em seringa descartável contendo eparina, pois o sangue não pode coagular, e as mesmas após serem colocadas no gasômetro, são descartados em caixas especiais Descartex e recolhidas pela prefeitura. Os outros líquidos orgânicos são analisados de forma manual, em bancada.

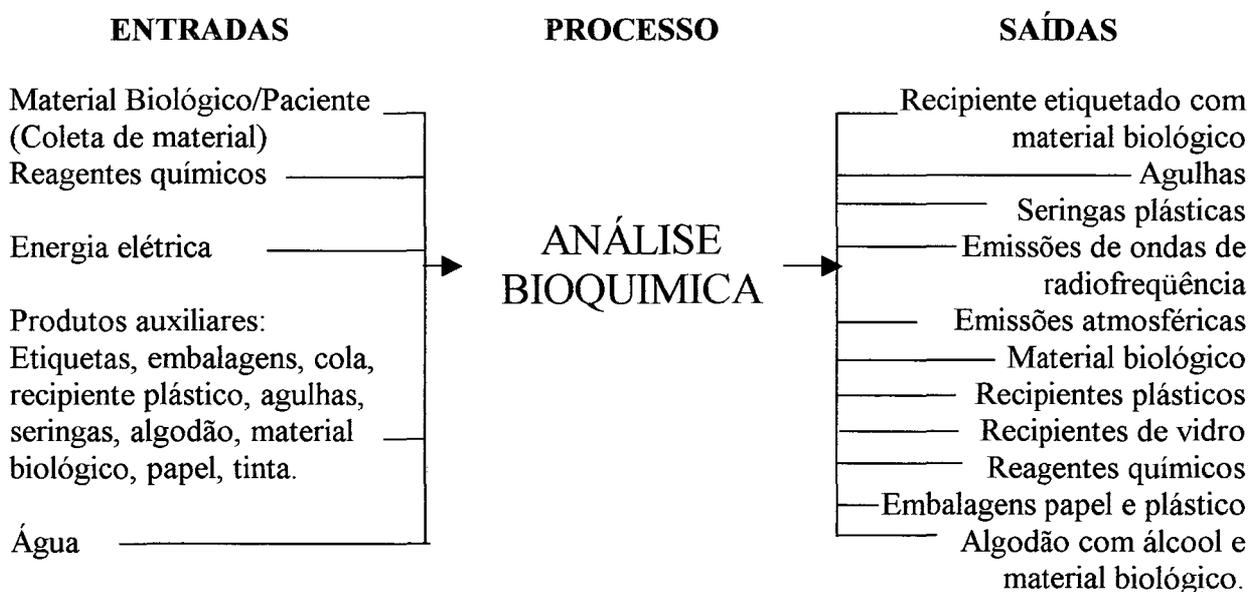
Após a realização do exame, a embalagem de plástico que compõe o kit de reagentes, e que não teve contato com material biológico é descartado em local próprio para ser

recolhido pelo lixo hospitalar. O kit de vidro vai para o mesmo recipiente de material biológico; a embalagem do kit que teve contato com material biológico, tanto o de plástico quanto o de vidro, assim como as ponteiros utilizadas para pipetagem de amostra, vão para o descarte em recipiente com água e sabão para posterior separação do que pode ser reutilizado (lavagem e esterilização) e do que deve ser descartado no lixo hospitalar.

O material biológico já analisado é acondicionado em geladeira pelo período de dois meses ou mais, dependendo do espaço disponível na geladeira. Depois deste período, todo o material biológico contido nos tubos é despejado numa pia e vai para o esgoto, e é feita a separação dos tubos de vidro e plástico. Os tubos de plástico e os de vidro recebem o mesmo tratamento dos que foram descartados em água e sabão.

Os laudos são liberados automaticamente pela máquina que os envia para o sistema e, após a inspeção da análise para avaliação dos resultados, o bioquímico envia para impressão e emissão do laudo para entrega ao paciente ou ao médico solicitante. A descrição deste processo não foi ilustrada, pois segue os mesmos trâmites da Imunologia, já apresentada anteriormente na Figura 08.

4.6.1 ESTUDO DE ENTRADAS E SAÍDAS DOS PROCESSOS DE BIOQUIMICA



Fonte: Pesquisa de campo.

FIGURA 12: ESTUDO DE ENTRADAS E SAÍDAS DOS PROCESSOS DE BIOQUIMICA

Utilizando-se a escala de valores para priorização, com a identificação das entradas e saídas do processo, é possível obter-se a planilha de inventário de aspectos e impactos ambientais, conforme Quadro 25.

4.6.2 INVENTARIO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Atividade	Aspecto	Impacto	SE	Preocupações Comerciais							Preocupações Ambientais					Σ com/amb	PR	
				EL	FC	CA	EC	PP	EI	Σ com	E	S	PO	D/P	Σ amb			
Entrevista e etiquetagem	Resíduos de papel adesivo	Poluição visual e do solo	S/N															
				1	3	2	3	1	1	1	11	3	2	3	3	11	22	7
Coleta de material	Resíduos sólidos, perfuro cortantes, gel	Poluição do solo e água		2	1	2	4	2	3	14	5	4	4	4	17	31	4	
	Emissões atmosféricas	Poluição do ar		1	1	1	1	1	1	5	3	2	4	2	11	16	9	
	Emissões atmosféricas	Poluição do ar		1	1	1	2	1	1	7	5	1	4	1	11	18	8	
Realização do exame	Resíduos de vidro e plástico	Poluição do solo		1	2	2	4	1	1	11	5	4	5	5	19	30	5	
	Reagentes e efluentes líquidos	Poluição da água		1	2	2	4	1	1	11	5	4	5	5	19	30	5	
Descarte de material não contaminado c/ material biológico	Resíduos sólidos	Poluição do solo		4	5	5	1	1	1	17	5	4	5	4	18	35	3	
Descarte de material contaminado com material biológico	Resíduos sólidos	Poluição do solo		4	2	2	5	4	5	22	5	5	4	5	19	41	2	
	Efluentes líquidos contaminados	Poluição do solo e água		4	2	2	5	4	5	22	5	5	4	5	19	41	2	
Descarte de material plástico com mistura de reagentes químicos	Resíduos sólidos	Poluição do solo		5	3	2	5	4	5	24	5	5	5	5	20	44	1	
	Efluentes líquidos tóxicos	Poluição do solo e água		5	3	2	5	4	5	24	5	5	5	5	20	44	1	
Emissão do laudo	Papel e tinta	Poluição do solo		1	2	1	3	1	1	9	5	2	4	3	14	23	6	

Fonte: Pesquisa de campo.

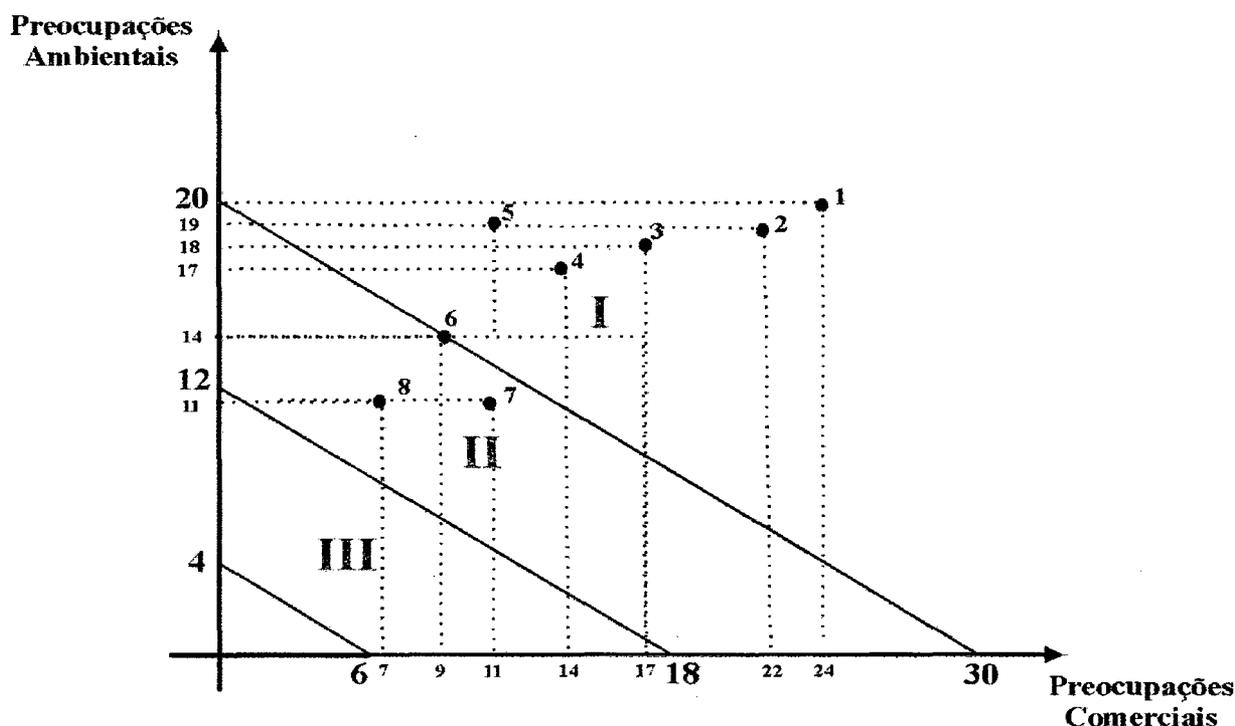
QUADRO 25: INVENTÁRIO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO 'BIOQUÍMICA'

Os aspectos e impactos ambientais considerados prioritários foram os mesmos do grupo imunologia:

1. Resíduos sólidos e efluentes líquidos tóxicos do descarte de materiais contaminados com reagentes químicos.
2. Resíduos sólidos e efluentes líquidos do descarte de materiais contaminados com material biológico.
3. Resíduos sólidos do descarte dos recipientes de vidro e plástico, sem contato com material biológico.

4.6.3 MATRIZ DE VULNERABILIDADE

FIGURA 13: MATRIZ DE VULNERABILIDADE DO PROCESSO DE BIOQUÍMICA DO LABORATÓRIO



Fonte: Autora

4.6.4 IDENTIFICAÇÃO CRIATIVA DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Observa-se que os resultados obtidos na planilha de aspectos e impactos ambientais, ilustrados na matriz de vulnerabilidade dos processos de análise do grupo 'Imunologia' (itens 4.5.2 e 4.5.3) repetem-se para os processos do grupo 'Bioquímica', com pequenas variações na pontuação. Esta variação ocorreu para no resíduos de papel e papel adesivo gerados na entrevista e etiquetagem, que na Bioquímica é gerado em menor quantidade (só o sangue e urina são coletados no laboratório).

A maioria do material chega ao laboratório encaminhado por hospitais, clínicas e postos de saúde devido à complexidade dos mesmos, pois o líquido, líquido cérebro-espinhal, peritonal, pleural, acético, sinuial e outros, exigem a coleta de um profissional médico.

Entretanto, como a variação é pequena, as oportunidades de melhoria identificadas no primeiro grupo, são as mesmas para o segundo grupo, aquelas mostradas no Quadro 24, do item 4.5.4. Conseqüentemente, o estudo de viabilidade técnica-econômica e ambiental, assim como o plano de ação, apresenta-se aquele já descrito no item 4.5.5.

4.6.5 PLANEJAMENTO AMBIENTAL

What	Why	When	Where	Who	How	How Much
O QUE	POR QUE	QUANDO	ONDE	QUEM	COMO	QUANTO CUSTA
Vidros e plásticos contaminados	Destino atual induz ao não aproveitamento	Sem tempo estimado	Na área técnica ou no setor de lavagem e esterilização de material	Grupo da qualidade	Pesquisar viabilidade de desinfecção p/ reciclagem	Muito pouco
Vidros e plásticos não contaminados	Aproveitamento dos recursos materiais	Imediatamente	Na área técnica	Serventes	Separação dos mesmos e envio p/ recicladora	Gera renda
Algodão, seringas, agulhas	Alto potencial poluidor dos materiais	Imediatamente	No setor de coleta de material biológico	Serventes	Separação dos materiais; incineração do algodão	Muito pouco
Efluentes líquidos (mat. biológico, reagentes) contaminados	Alto potencial poluidor da água	Depende do projeto e tamanho das unidades	No setor de lavagem e esterilização de material	Grupo da qualidade e gerência financeira	Instalação de processo de decantação	Aproximadamente R\$ 20.000,00*
Resíduos de papel adesivo/parafinado	Material não reciclável ainda	Imediatamente	Na recepção e sala de coleta de material para análise	Grupo da qualidade	Pesquisa sobre materiais alternativos p/ possibilidade de substituição de etiquetas	Muito pouco

Fonte: Autora.

QUADRO 26: PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL PARA O LABORATÓRIO

* Para estimar o custo do sistema de decantação é preciso no mínimo ter o volume de efluentes a ser tratado. O custo de R\$ 20.000,00 é empírico, fornecido pela CETSAN onde a Umex está incubando sua filial no Brasil, considerando uma vazão média de 5,0 m³ /dia – 1,0 m³ /hora. Para tal instalação, as unidades necessárias são:

- 01 (um) tanque de equalização, de 8,0 m³;
- 01 (uma) bomba de 1,0 m³/h, para mistura e recalque;
- 03 (três) caixas 250 litros em PRFV, para diluição dos produtos químicos;
- 03 (três) agitadores mecânicos;
- 01 (uma) bomba dosadora de três cabeças;
- 01 (uma) caixa de mistura;
- 01 (um) decantador físico-químico.

Após este processo, o efluente deve ser desinfetado. O sistema de desinfecção não consta neste custo.

4.7 COMENTÁRIOS DA DIREÇÃO SOBRE O MÉTODO

“Este trabalho veio no momento certo, pois já havia uma preocupação com o assunto e percebe-se que o método segue critérios rígidos e bem claros identificando todo e qualquer resíduo gerado que impacta sobre o meio ambiente. É perfeito em todos os sentidos: quanto à maneira de conduzir a pesquisa, desde a verificação da sustentabilidade do negócio; quanto às formas de priorização e quanto às recomendações do planejamento ambiental.

É claro que algumas coisas do plano de ação devem ser discutidas, pois geram despesas não previstas, mas é importante porque tudo foi desenvolvido seguindo uma metodologia e é exequível em qualquer laboratório. A importância deste método deve-se, acima de tudo por demonstrar uma situação pouco conhecida no país e até fora dele, e o setor tem carência de publicações sobre como tratar os resíduos gerados em laboratório.

Outra carência nesse sentido é de mensuração da quantidade em peso e volume de resíduos gerados por processo (como por exemplo, o papel que talvez possa ser reduzido através da maior utilização da informática), para ter-se uma visão global do universo laboratorial. Outra questão importante seria um trabalho de sensibilização junto aos fornecedores dos laboratórios que enviam plástico ou isopor no acondicionamento dos produtos nas embalagens, quando deveriam utilizar somente papel.

Um trabalho como esse, utilizando este método, possibilitou visualizar coisas que com certeza terão grande significado no país e fora dele, pois serve de alerta e pode ser o ponto de partida para uma normatização aplicável a laboratórios. Um método formatado como o GAIA, especificamente para laboratório desperta uma consciência de toda a problemática com os resíduos gerados, na maioria das vezes desconhecidas por falta de percepção dos empresários do setor”.

4.8 COMENTÁRIOS DOS COLABORADORES SOBRE O MÉTODO

Ao longo do desenvolvimento deste método percebeu-se que algumas medidas são simples e podem resultar em benefícios para a empresa além de proteger o meio ambiente, como a venda dos papéis e plásticos para recicladoras. Todo trabalho realizado neste sentido merece ser levado a sério, assim como tudo que possa melhorar a qualidade de vida das pessoas.

4.9 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

A aplicação do método é trabalhosa e demorada por não possuir nenhum *software* de apoio. Uma dificuldade encontrada no desenvolvimento do trabalho foi a indisponibilidade de tempo dos colaboradores da organização para o repasse das informações necessárias, devido ao remanejamento de pessoal interno no decorrer da elaboração do mesmo.

A aplicação da Lista de Verificação demonstrou um desempenho ambiental ‘Bom’ com relação à sustentabilidade do negócio. Observou-se que a classificação da sustentabilidade teve um percentual baixo somente no critério ‘Fornecedores’, o que se deve à natureza dos produtos, para os quais a organização não tem muita opção de escolha dos mesmos.

O Laboratório Álvaro encontra-se na situação ‘Azul’, o que denota uma percepção da direção e de seus colaboradores acima da média com relação às questões ambientais. Isto é resultado dos freqüentes programas envolvendo estas questões, desenvolvidos na organização, de forma que já estão realizando separação parcial de materiais plásticos não contaminados (como pipeteiras) e papel, que está sendo disposto para recolhimento do Eco-lixo.

Embora a organização tenha demonstrado percepção acima da média com relação à sustentabilidade, ela é permeável à aplicação de uma metodologia gerencial, no sentido de melhorar ainda mais seus processos, minimizando seus impactos ambientais e reaproveitando ou reciclando os resíduos gerados. Importante salientar que o objetivo da aplicação do GAIA foi plenamente alcançado: o de sensibilizar os gestores dos processos de análises clínicas.

Os comentários da direção e dos colaboradores do laboratório sobre o método GAIA demonstram que o mesmo é uma importante ferramenta para o gerenciamento de impactos ambientais. Tais comentários foram corroborados pelo resultado do formulário estruturado ‘Avaliação da efetividade do método GAIA pelas partes interessadas’ (anexo 01), com oito perguntas, obtendo a maioria das respostas ‘concordo totalmente’ e três respostas ‘concordo’.

As conclusões gerais do trabalho efetuam-se no Capítulo 5, a seguir.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 CONCLUSÕES DO ESTUDO

Neste trabalho, o objetivo geral era voltado à aplicação de um método de gerenciamento para identificar aspectos e impactos ambientais gerados nos processos de análises clínicas de um laboratório. Para tal, optou-se pelo método Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais – GAIA, por ser um método que permite sensibilizar os usuários quanto aos aspectos e impactos ambientais e, ao mesmo tempo, possibilita proporcionar aos mesmos um instrumento de avaliação de desempenho e de planejamento ambiental.

Na conclusão buscou-se, principalmente, saber se os objetivos previamente estabelecidos foram atendidos. A relação entre os objetivos específicos do presente trabalho e as etapas e atividades do Método GAIA, são mostradas no Quadro 27.

Objetivos específicos da Tese	Etapas e Atividades do Método GAIA
Aplicar o método de gerenciamento GAIA, identificando os aspectos e impactos ambientais dos principais processos produtivos de um laboratório.	Aplicação da Lista de Verificação para obter o desempenho ambiental (Quadro 16); realização das atividades Mapeamento da Cadeia de Produção e Consumo (Figura 8), Mapeamento dos Processos (Quadro 20), Estudo das Entradas e Saídas (Figuras 10 e 12); Identificação de Aspectos e Impactos Ambientais e Priorização de Impactos Significativos dos processos priorizados (Quadros 23 e 25).
Priorizar os processos críticos utilizando critérios baseados em indicadores de desempenho com relação à frequência, periculosidade e lucratividade.	Priorização do processo crítico (Quadro 22) através da média mensal de exames realizados no laboratório, com relação aos critérios frequência, periculosidade e lucratividade (Tabelas 6, 7 e 8).
Elaborar a partir da aplicação do método, planos de ação para melhoria de desempenho ambiental, que possibilitem um planejamento de GA em um laboratório.	Realização das Atividades de Identificação Criativa de Oportunidades de Melhoria (Quadro 24) a partir da Matriz de Vulnerabilidade (Figuras 11 e 13); Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico-Ambiental; e Plano de Ação Ambiental para o Laboratório (Quadro 26).

Fonte: Autora.

QUADRO 27: RELAÇÃO ENTRE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO E ATENDIMENTO DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Visualizando-se o Quadro 27, observa-se que todos os objetivos específicos foram alcançados, o que permitiu o alcance do objetivo geral do trabalho. Os resíduos de laboratório são contaminantes e lesivos ao meio ambiente por conterem restos de reagentes químicos e de material biológico de análise. O simples descarte no sistema de esgoto contamina os rios, razão pela qual deve-se pensar globalmente nos danos causados e agir localmente na redução ou no controle deste impacto.

O Método GAIA mostrou-se adequado como instrumento de sensibilização de administradores e colaboradores do laboratório, pois promoveu a compreensão dos problemas ambientais oriundos das organizações e de seus efeitos adversos para as próprias organizações e para a sociedade.

A sensibilização dos usuários ocorreu através das etapas avaliação da sustentabilidade do negócio, análise estratégica ambiental, através da comparação do desempenho atual com o apresentado por diferentes filosofias de gerenciamento. A conscientização veio através do mapeamento da cadeia de produção e consumo e de processos e identificação de aspectos e impactos ambientais, quando os colaboradores foram sensibilizados a perceber a existência e a gravidade dos aspectos e impactos ambientais gerados no desempenho de suas atividades.

A partir da sensibilização e conscientização foi possível a identificação criativa de oportunidades de melhoria, demonstrando que na prática as soluções para alguns problemas são muito simples, dependendo fortemente da base de percepção e de criatividade de um grupo de pessoas que se propõem a resolver o problema. Entretanto, para alguns problemas ainda não há tecnologia disponível que permita solucioná-los efetivamente, conforme descrito no Capítulo 4.

As atividades relativas à Avaliação da Sustentabilidade do Negócio e à Elaboração do Plano de Ação permitem que as organizações que aplicarem o Método GAIA disponibilizem informações às partes interessadas através de instrumentos de divulgação do desempenho ambiental, conforme preconizam algumas normas de gestão ambiental internacionais.

Procurou-se demonstrar ao longo do trabalho, que o sucesso de uma organização produtiva no que se refere ao desempenho ambiental, depende fundamentalmente da política ambiental adotada e esta, por sua vez, deriva diretamente da percepção dos administradores e colaboradores. Tal conclusão pode ser fundamentada pelo incremento na percepção dos usuários participantes das aplicações do Método GAIA nas organizações produtivas, pelas

oportunidades de melhoria identificadas nos processos e pela própria elaboração dos planos de ação relativos aos aspectos e impactos ambientais.

5.1.1 PONTOS FORTES DO MÉTODO

Pode-se destacar como pontos fortes do GAIA, o seguinte: o Método traz um caráter inovador ao criar uma forma sistematizada de gerenciamento ambiental de organizações produtivas, com óbvios benefícios para micro, pequenas e médias organizações que ainda não iniciaram esforços nesse sentido. Além de não apresentar limitações quanto ao porte da organização produtiva, o Método GAIA pode ser aplicado em qualquer tipo de processo produtivo, indiferente do setor da organização, como um modelo multicritério de apoio à decisão ambiental estratégica e operacional da empresa.

Verificou-se também que a elaboração dos planos de ação é possível em qualquer caso e representam uma possibilidade efetiva de melhorar o desempenho ambiental das organizações, então, é adequado como instrumento de melhoria de desempenho ambiental. O Método GAIA pode ainda ser utilizado como uma ferramenta para avaliação preliminar da sustentabilidade do negócio e do desempenho ambiental da organização.

5.1.2 PONTOS FRACOS DO MÉTODO

Como pontos fracos, pode-se observar que um dos principais fatores limitantes da aplicação do Método GAIA diz respeito ao perfil da equipe de usuários. Exige-se de quem o aplica, uma escolaridade mínima em nível de graduação, o que pode não refletir a realidade das organizações produtivas brasileiras, sobretudo as pequenas e médias. A experiência e o conhecimento dos usuários em relação ao processo produtivo estudado também se mostrou fundamental para o alcance dos resultados, embora também reflitam uma limitação do Método GAIA, uma vez que usuários sem a mesma condição podem enfrentar dificuldades quando da aplicação do referido método.

Outra importante limitação do Método GAIA diz respeito à coleta de informações acerca da organização, notadamente em relação aos custos ambientais e ao balanço de massa e energia do processo produtivo. O Método não disponibiliza nenhuma ferramenta de análise de custos ambientais e de mensuração das quantidades de resíduos gerados, ele somente gera a demanda por tais informações.

Outro fator limitante encontrado no decorrer do desenvolvimento deste estudo foi com

relação ao levantamento dos custos para efetivação do plano de ação sugerido, como por exemplo, o custo de instalação de sistema de decantação. Tal fato impossibilitou cumprir o quesito 'quanto custa', previsto no Plano de Ação Ambiental, onde somente consta 'sem custo estimado', 'muito pouco' ou 'gera renda'.

É importante destacar que, independentemente desta limitação, pode-se concluir que o estudo contribuiu para a sensibilização das pessoas do laboratório em relação aos problemas ambientais, além de fornecer uma ferramenta gerencial exequível para a identificação e controle apropriado dos resíduos, o que se confirma através dos comentários da direção sobre o Método GAIA e confirmado através da tabulação das respostas do formulário de Avaliação da Efetividade do Método pelas partes interessadas (anexo 01).

A nova forma de pensar, precisa vir acompanhada de uma mudança de valores, passando da expansão para conservação, da quantidade para qualidade, da dominação para parceria, conforme expressa TACHIZAWA (2001). Este novo paradigma pode ser denominado como uma visão de mundo holística, com um todo integrado e não como um conjunto de partes dissociadas.

4.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com base no estudo desenvolvido e nos resultados obtidos e, considerando os pontos fracos do método, apresenta-se algumas recomendações para futuros trabalhos.

4.2.1 A APLICAÇÃO DO MÉTODO GAIA EM TODOS OS PROCESSOS DE ANÁLISES CLÍNICAS DE UM LABORATÓRIO

Por fatores limitantes já mencionados, este trabalho restringiu-se a dois grupos de processos de análises clínicas, mas o ideal seria aplicar o Método GAIA em todos os processos, para ter-se uma visão completa do todo, onde talvez as oportunidades de melhoria sugeridas pela autora para o grupo 'Imunologia' e 'Bioquímica', poderiam ser mais bem aproveitadas em termos de custos e de preservação ambiental.

4.2.2 A APLICAÇÃO DO MÉTODO GAIA EM EMPRESAS FORNECEDORAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIOS.

Pelo resultado obtido na aplicação da Lista de Verificação da Sustentabilidade do Negócio, observou-se que o laboratório não tem muita opção de escolha entre os seus

fornecedores, os quais, ao que se sabe, não tem nenhum programa de gestão ambiental. Além disso, há carência de informações como indicação por parte destes fornecedores com relação ao destino final dos resíduos gerados pelo material fornecido, inclusive de acondicionamento de embalagem, que são de plástico ou isopor e talvez pudessem ser substituídos por papel. A aplicação do GAIA seria o início para um programa de GA na busca pela sustentabilidade.

4.2.3 A MENSURAÇÃO DA QUANTIDADE/VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS POR PROCESSO DE ANÁLISE EM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS.

É importante que os resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas gerados pelo laboratório, sejam monitorados para que as medidas corretivas necessárias possam ser tomadas em tempo hábil, afastando-se o risco de penalidades impostas por órgãos ambientais controladores. Os órgãos controladores e fiscalizadores da saúde pública e do meio ambiente podem exigir que os laboratórios façam medições e controles do seu desempenho ambiental. Isto significa que além de identificar os pontos de emissão de resíduos, podem exigir um levantamento do volume de substâncias descartadas, suas concentrações e a frequência com que os efluentes são eliminados, inclusive pelo ar. Uma classe de monitoramento que assume grande importância no caso de resíduos tóxicos, contaminantes e de alguns produtos químicos é o monitoramento da exposição humana, que podem ser também pela inalação. A posse destes dados também é de grande interesse e preocupação da direção do laboratório.

4.2.4 O DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE BASEADO NO MÉTODO GAIA PARA FACILITAR E AGILIZAR SUA APLICAÇÃO.

O Método GAIA tem potencial para tornar-se um sistema de informações gerenciais para meio ambiente, buscando quantificar o que é qualitativo. Um programa informatizado executaria com maior rapidez e segurança todos os passos do Método, os quais são trabalhosos e demandam tempo. Além disso, a máquina forneceria resultados livres da parcialidade de quem o aplica, onde este interfere de acordo com sua consciência ambiental.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar um programa de Gestão Ambiental, uma organização deve estabelecer uma política ambiental apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. VITERBO JR (1998:73) ressalta que a grande questão que se coloca é:

“como garantir que ela é apropriada aos impactos das atividades, produtos ou serviços se o procedimento para esta identificação não foi desenvolvido?”. Como resposta a esta questão tem-se o Método GAIA, que estabelece como passo principal a identificação dos aspectos e impactos ambientais, reforçando a afirmação de que sua aplicação pode ser o ponto de partida para um programa de GA.

Todas as práticas administrativas de cunho ecológico requerem um sistema confiável de informações para manter os dados ecológicos pertinentes, a começar por um registro de custos ambientais gerados pelas operações das organizações. O problema fundamental dos métodos de análise de dados ecológicos, no enfoque de CALLEMBACH *et al* (1999:47) é que “a maioria dos impactos ecológicos não é passível de quantificação exata, visto que eles afetam a qualidade de vida – humana e não humana – que é basicamente determinada por juízos de valor, embora seja útil recorrer a medições para avaliá-la”.

O uso de uma ferramenta é fundamental, sobretudo para que as organizações possam tornar-se sustentáveis, onde a transformação e influência ecológica nos negócios se fazem sentir de forma crescente e com efeitos econômicos cada vez mais profundos. Este novo cenário exige partilhar do entendimento de que deve existir um objetivo comum entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, tanto no presente quanto para as futuras gerações.

A Gestão Ambiental é considerada como uma das principais chaves para a solução dos graves problemas que afligem o mundo. Ao adotar uma política ambiental adequada, além de diminuir desperdícios, esta atitude pode refletir-se favoravelmente para os clientes e a opinião pública, porque a organização mostra que está preocupada com o meio ambiente. Desta forma, o GAIA pode ser utilizado para planejamento ambiental o que conseqüentemente vai melhorar o desempenho ambiental de laboratórios de análises clínicas, e de quaisquer outras organizações produtivas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT NBR ISO 14.001. **Sistema de gestão ambiental** - especificação e diretrizes para uso. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1996.
- ABNT NBR ISO 14004. **Sistema de gestão ambiental** - diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1996.
- ALMEIDA, J. Ribeiro de *et al.* **Planejamento ambiental**: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum, um desafio. Rio de Janeiro: Thex, 1994.
- BACKER, Paul de. **Gestão ambiental**: A administração verde. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- BAKKER, Deborah. **Dow Jones sustainability group index**. Disponível em: <<http://www.sustainability-index.com> . Acesso em out. 2000.
- BARRÈRE, Martini. **Terra, patrimônio comum**: a ciência a serviço do meio ambiente e do desenvolvimento. São Paulo: Nobel, 1992.
- BOFF, Leonardo. **O despertar da águia**. 14.ed. Petrópolis – RJ: Vozes, 2000.
- BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1994.
- CALLEMBACH, Ernest; CAPRA, Fritjof; GOLDMAN, Lenore; MARBURG, Sandra; LUTZ, Rüdiger. **Gerenciamento ecológico – ecomanagement**: guia do instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis. São Paulo: Cultrix, 1999.
- CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1997.
- CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1986.
- CASTRI, Francesco di. Instituições favoráveis às ciências ambientais. *In*: BARRÈRE, Martini (Org.). **Terra, patrimônio comum**: a ciência a serviço do meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Nobel, 1992 p.105-113
- CHEHEBE, José Ribamar B. **Análise do ciclo de vida de produtos**: ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.
- COTEC: Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y inovación para empresas. Módulo II: **Herramientas de gestión de la tecnología**. Madrid: Gráficas Arias Montano, 1999.
- D'AVIGNON, A. **Normas Ambientais ISO 14000**. Como Podem Influenciar sua Empresa. 2.ed. Rio de Janeiro: Confederação Nacional da Indústria, 1996.

DIAZ, C. Tormo. **Gestión de los residuos del laboratorio clínico y actuaciones de prevención de la contaminación medioambiental**. Disponível em: <<http://www.puntex.es>. Acesso em: mai. 2001.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2ed. São Paulo: Atlas, 1999.

DOW JONES. **Guide to the dow jones sustainability group indexes**. Disponível em: <<http://www.sustainability-index.com>. Acesso em set. 2000.

FLEMING, Diane; RICHARDSON, John; TULIS, Jerry; e VESLEY, Donald. **Laboratory safety: principles e practices**. 2.ed. Washington DC: ASM Press, 1995.

FORTES, Hugo e PACHECO, Genésio. **Dicionário médico**. Rio de Janeiro: Fábio M. de Melo, 1968.

GEUS, Arie de. **A Empresa viva**. São Paulo: Campos, 1999.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GORE, Albert. **A Terra em balanço**. São Paulo: Augustus, 1993.

GRIPPI, Sidney. Artigo “**Vale a pena comprar de poluidores?**” Revista Banas Ambiental. P-60. Ago/2000.

HARRINGTON, James H. **Aperfeiçoamento de processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HARRINGTON, James H. e HARRINGTON, James S. **Gerenciamento total da melhoria contínua**. São Paulo: Makron Books, 1997.

HARRINGTON, James H. **O processo do aperfeiçoamento**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

HENDERSON, Hazel. **Construindo um mundo onde todos ganham**. 9.ed. São Paulo: Cultrix, 2000.

KERLINGER, Fred Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU: EDUSP, 1979.

KINLAW, Dennis C. **Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental**. São Paulo: Makron Books, 1997.

LEIS, Héctor Ricardo. **O labirinto: ensaios sobre ambientalismo e globalização**. São Paulo: Gaia; Blumenau, SC: FURB, 1996.

LEONARDI, Maria Lucia Azevedo. A sociedade global e a questão ambiental. *In*: CAVALCANT, Clovis (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 2.ed. São Paulo: Cortez. 1998. p.195-206.

LERIPIO, Alexandre de Ávila. Apostila Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. **Gestão de qualidade ambiental**. PPGEP. UFSC – SC, 1999.

LERIPIO, Alexandre de Ávila. **GAIA - um método de gerenciamento de aspectos e**

impactos ambientais. 2001. Tese (doutorado em Engenharia da Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. UFSC – Florianópolis.

LISELLA, Frank e THOMASTON, Scott. Chemical safety in the microbiology laboratory. *In* FLEMING, D; RICHARDSON, J; TULIS, J; e VESLEY, D. **Laboratory safety: principles e practices**. 2.ed. Washington DC: ASM Press, 1995. p. 247-253.

LOUREIRO, Stélio Moreira. **Descarte de resíduos no laboratório**. Disponível em: <<http://www.newslab.com.br>. Acesso em mai 2000.

LOVELOCK, James. **As eras de Gaia: a biografia da nossa terra viva**. Rio de Janeiro: Campos, 1991.

MAIMON, Dalia. **Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MAY, Peter Economia ecológica e o desenvolvimento equitativo no Brasil, *in* CAVALCANT, Clovis (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 2.ed. são Paulo: Cortez. 1998. p.235-251

McVICAR, John e SUEN, Jane. Packaging e shipping biological materials. *In* FLEMING, D; RICHARDSON, J; TULIS, J; e VESLEY, D. **Laboratory safety: principles e practices**. 2.ed. Washington DC: ASM Press, 1995. p.239-246.

MERICO, Luiz Fernando Krieger. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau, SC: Editora da FURB, 1996.

MOURA, Luiz Antonio Abdala de. **Economia ambiental: gestão de custos e investimentos**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

MOURA, Luiz Antonio Abdala de. **Qualidade e gestão ambiental**. 2ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000a.

PAULI, Gunter. **Emissão zero: a busca de novos paradigmas**. Porto Alegre: Edipucrs, 1996.

PERRONE, E. C. **INFAN**. Informativo Ambiental. UFES. nº 3. Nov/1996.

PINTO, Jane L Gaspar Coelho. **Gerenciamento de processos na indústria de móveis**. Dissertação de mestrado em Engenharia da Produção, UFSC, Santa Catarina, 1993.

RICHARDSON, John. Introduction. *In* FLEMING, D. *et al.* **Laboratory safety: principles e practices**. 2.ed. Washington DC: ASM Press, 1995.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROBBINS, Stanley L. **Patologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 1969.

RODRIGUES, Maria Rosi Melo. **Tratamento de efluentes: sistema de Decantação**. Disponível em: <<http://www.cetsam.senai.com.br>. Acesso em set/ 2001.

- ROMM, Joseph J. **Um passo além da qualidade**. São Paulo: Futura, 1996.
- SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 1986.
- SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, fundap. 1993.
- SANCHES, Carmem Silva. **Gestão ambiental proativa**. **RAE – Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: FGV. v. 40, nº1, 2000. p.76-87.
- SANTOS, A. R. dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 1999.
- SCHMIDHEINY, Stephan. **Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Rio de Janeiro: FGV, 1992.
- SEBRAE. **A Questão ambiental: o que todo empresário precisa saber**. Brasília: Sebrae, 1996.
- SOUZA, Mateus M. de. **Biossegurança no laboratório clínico**. Rio de Janeiro: Eventos, 1998.
- STROH, Paula Yone. **As ciências sociais na interdisciplinaridade do planejamento ambiental para o desenvolvimento sustentável**. *In*: CAVALCANT, Clovis (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 2.ed. São Paulo: Cortez. 1998. p.276-290
- TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e o novo ambiente empresarial**. **Revista Brasileira de Administração**. Ano XI. Nº 32. mar/2001. p.38-48.
- TIBOR, Tom; FELDMAN, Ira. **ISO 14000**. um guia para as normas de gestão ambiental. São Paulo: Futura, 1996.
- TRIVIÑOS, Augusto N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.
- VALERIANO, Dalton L. **Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1998.
- VALLE, Ciro Eyer do. **Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- VITERBO JUNIOR, Ênio. **Sistema integrado de gestão ambiental**. São Paulo: Aquariana, 1998.

ANEXOS

ANEXO 01

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO MÉTODO GAIA PELAS PARTES
INTERESSADAS**

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO MÉTODO GAIA PELAS PARTES INTERESSADAS

O Método Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais – GAIA, pretende proporcionar a adesão e o comprometimento da alta administração com a melhoria contínua do desempenho ambiental, através da avaliação da sustentabilidade do negócio, análise estratégica ambiental e programa de sensibilização de partes interessadas. Diante disso, o Método:

1- Permitiu visualizar o nível atual do desempenho ambiental do laboratório?

1 concordo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 5 discordo

2- Proporcionou a adesão e comprometimento da alta administração com a melhoria do desempenho ambiental?

1 concordo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 5 discordo

A segunda fase do Método objetiva a conscientização dos colaboradores através da identificação do ciclo de vida do produto, das etapas do processo produtivo e dos principais aspectos e impactos ambientais do processo produtivo. O Método:

3- Permitiu identificar as etapas do processo produtivo?

1 concordo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 5 discordo

4- Possibilitou identificar os principais aspectos e impactos ambientais do processo produtivo?

1 concordo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 5 discordo

5- Auxiliou na percepção da existência e a gravidade dos impactos ambientais gerados no processo produtivo?

1 concordo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 5 discordo

Na terceira fase, a proposta é capacitar os colaboradores e direção a definir e implantar as melhorias no desempenho ambiental de suas atividades. O Método:

6- Possibilitou a identificação criativa das soluções para os principais aspectos ambientais?

1 concordo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 5 discordo

7- Permitiu o desenvolvimento de planos de ação para a melhoria do desempenho ambiental?

1 concordo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 5 discordo

8- Auxilia na implantação de um programa de Gestão Ambiental?

1 concordo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 5 discordo