

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

CRISTIANE FERNANDES CEOLATO

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: Reavaliação de um estudo de caso realizado em 2008 em uma estação de tratamento de água do estado de Santa Catarina - Brasil

**FLORIANÓPOLIS, SC
2010**

CRISTIANE FERNANDES CEOLATO

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: Reavaliação de um estudo de caso realizado em 2008 em uma estação de tratamento de água do estado de Santa Catarina - Brasil

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina como pré-requisito à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.
Orientadora: Prof. Dra. Elisete Dahmer Pfitscher.

**FLORIANÓPOLIS, SC
2010**

CRISTIANE FERNANDES CEOLATO

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: Reavaliação de um estudo de caso realizado em 2008 em uma estação de tratamento de água do estado de Santa Catarina – Brasil

Esta monografia foi apresentada no curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, obtendo a nota final _____ atribuída pela banca examinadora constituída pelo(a) professor(a) orientador(a) e membros abaixo mencionados.

Florianópolis, SC, 25 de junho de 2010.

Professora Valdirene Gasparetto, Dra.
Coordenadora de Monografias do Departamento de Ciências Contábeis

Professores que compuseram a banca examinadora:

Professora Elisete Dahmer Pfitscher, Dra.
Orientadora

Professora Bernadete Limongi, Dra.
Membro

Professor Irineu Afonso Frey, Dr.
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e pela família que tenho.

Ao meu marido Carlos, pelo amor, companheirismo, incentivo, compreensão, paciência, dedicação, colaboração e por estar ao meu lado me apoiando sempre.

Aos meus pais Jorge e Marli, pelo amor e por sempre me apoiarem e incentivarem para que eu seguisse estudando.

À minha querida irmã, cunhado e sobrinho maravilhosos, que mesmo de longe sempre me incentivaram e apoiaram com muito amor, dando-me forças para que eu seguisse neste sonho.

À minha orientadora professora Elisete Dahmer Pfitscher, pela generosidade, paciência e confiança em doar seu conhecimento e por sempre acreditar e me apoiar para que realizasse este estudo.

À professora Bernadete Limongi, pelos ensinamentos, colaboração e paciência durante a correção deste trabalho, contribuindo para o enriquecimento do mesmo.

As minhas queridas “amigas-irmãs” Viviane e Márcia, pelo carinho, amor e companheirismo de sempre.

As minhas queridas amigas e afilhadas Ana Melissa e Evelyse, e a querida amiga Celinha, pelo companheirismo e dedicação que todas três sempre me proporcionaram, me incentivando a nunca desistir dos meus objetivos, por colaborarem e compartilharem deste sonho acreditando que este estudo poderia ser realizado.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pelo ensino de qualidade, público e gratuito.

Aos professores do Curso de Ciências Contábeis, pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a elaboração e realização deste estudo.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

*“Aprender é a única coisa de que
a mente nunca se cansa,
nunca tem medo
e nunca se arrepende.”*

Leonardo da Vinci

RESUMO

CEOLATO, Cristiane Fernandes. **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**: Reavaliação de um estudo de caso realizado em 2008 em uma estação de tratamento de água do estado de Santa Catarina – Brasil. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

A água é um recurso muito valioso para humanidade, por isso formas para sua preservação vêm sendo cada vez mais estudadas. Sabe-se que sem água não é possível existir vida no planeta Terra, embora mesmo ciente disso o homem cada vez mais a utilize de forma incorreta, degradando e poluindo este recurso natural tão importante. Desta forma, este estudo tem por objetivo reavaliar a sustentabilidade ambiental de uma Estação de Tratamento de Água do estado de Santa Catarina, utilizando para isso a aplicação da Primeira Fase da Terceira Etapa do método SICOGEA - Geração 2. Nesta pesquisa utiliza-se o estudo de caso através da aplicação de um questionário semi-estruturado, baseado no questionário empregado em 2008, para posterior análise dos resultados através do SICOGEA – Geração 2. Com isso a trajetória metodológica divide-se em cinco fases: na primeira apresenta-se a Revisão Teórica, que aborda conceitos de contabilidade ambiental, gestão ambiental e desenvolvimento sustentável, GAIA e SICOGEA; na segunda, é iniciado o estudo de caso com a apresentação de um breve histórico da empresa estudada e seu processo de tratamento de água; já na terceira fase demonstra-se o estudo realizado em 2008 por Ceolato e Cunha que posteriormente gerou o artigo publicado no “XII Congresso de Contabilidade e Auditoria, A contabilidade na era global – respondendo à mudança”, na Universidade de Aveiro em Portugal; na quarta fase, realiza-se a reavaliação do estudo realizado em 2008 na ETA; e na quinta e última fase aplica-se o SICOGEA – Geração 2, no qual é utilizada a Primeira Fase de sua Terceira Etapa e posterior aplicação do 5W2H – Plano Resumido de Gestão Ambiental nos quesitos considerados mais deficitários. No final do estudo realiza-se a comparação do grau de sustentabilidade da empresa nos dois estudos realizados, sendo que o primeiro foi de 73,80%, considerado “Adequado” e o segundo foi de 61,57%, sendo considerado “Bom”. Isso se deve às duas formas utilizadas de avaliação da sustentabilidade da empresa, já que no primeiro estudo realizado em 2008 foi utilizado o SICOGEA original gerado através da lista de verificação respondida pelo responsável pela ETA na época; já no segundo, foi utilizado o SICOGEA – Geração 2, que teve a lista de verificação respondida por um analista externo; isso muda consideravelmente, as formas de análise. Foi possível observar nesta reavaliação que o principal problema está no destino final dado aos resíduos, embora a empresa atenda à legislação vigente e monitore a qualidade da água que distribui.

Palavras-chave: Contabilidade Ambiental. Gestão Ambiental. Desenvolvimento Sustentável. SICOGEA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mudanças na revolução ambiental ou de sustentabilidade	26
Figura 2 - Estrutura do SICOGEA.....	32
Figura 3 - Estrutura da terceira etapa do SICOGEA	33
Figura 4 - Estrutura da primeira fase – terceira etapa.....	36
Figura 5 - Avaliação da sustentabilidade e desempenho ambiental	37
Figura 6 - Modelo de questionário e atribuição de pontos por tema	38
Figura 7 - Modelo de planilha de ponderação.....	39
Figura 8 - Fórmula para o percentual de contribuição do grupo-chave.....	40
Figura 9 - Cálculo para formação do percentual de contribuição de cada subgrupo.....	40
Figura 10 - Índice geral de sustentabilidade da empresa	41
Figura 11 - Índice de eficiência por processo (grupos-chave) na empresa.....	41
Figura 12 - Índice de eficiência por subprocessos (subgrupos) na empresa - ajustado	42
Figura 13 - Tratamento convencional da água para fins de Potabilização - Fluxograma.....	44
Figura 14 - Tratamento de água realizado no Manancial Lagoa da Conceição	47
Figura 15 - Tratamento de água realizado no Manancial Quilombo	48
Figura 16 - Tratamento de água realizado no Manancial Rio Tavares	48
Figura 17 - Tratamento de água realizado no Manancial Monte Verde	49
Figura 18 - Tratamento de água realizado no Manancial Cidade das Abelhas	49
Figura 19 - Tratamento de água realizado no Manancial Cacupé	50
Figura 20 - Tratamento de água realizado no Manancial Córrego Grande.....	50
Figura 21 - Tratamento de água realizado no Manancial Ribeirão da Ilha	51
Figura 22 - Condução gravitacional Rio Vargem do Braço.....	52
Figura 23 - Momento em que a água do Rio Vargem do Braço chega à ETA.....	53
Figura 24 - Peneira que faz a retirada de folhas, gravetos e outros	53
Figura 25 - Reservatório de contato.....	54
Figura 26 - Processo de mistura da água com os agentes químicos no reservatório de contato	54
Figura 27 - Reservatório de cal.....	55
Figura 28 - Galeria de filtros	55
Figura 29 - Camadas que constituem o filtro	56
Figura 30 - Reservatório de água bruta utilizada na limpeza dos filtros	56
Figura 31 - Cilindros de cloro	57
Figura 32 - Cilindro de flúor	57
Figura 33 - Reservatório Pulmão.....	57
Figura 34 - Estrutura da primeira fase – terceira etapa.....	59
Figura 35 - 5W2H - Plano Resumido de Gestão Ambiental	64
Figura 36 - Modelo de questionário e atribuição de pontos por tema	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Benefícios da gestão ambiental	25
Quadro 2 – Resumo das fases e atividades do método GAIA, baseado na aplicação da empresa pesquisada.....	29
Quadro 3 - Etapas da proposta de modelo do SICOGEA	31
Quadro 4- Etapas do SICOGEA - Geração 2	35
Quadro 5- Finalidade do tratamento de água	43
Quadro 6 – Principais características do tratamento de água da CASAN	46
Quadro 7 - Avaliação da sustentabilidade e desempenho ambiental.....	60
Quadro 8 - Plano resumido de gestão ambiental	71
Quadro 9 - 5W2H - Plano Resumido de Gestão Ambiental	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Prioridades dos critérios e subcritérios analisados.....	63
Tabela 2 - Índice geral de sustentabilidade da empresa.....	66
Tabela 3 - Índice de sustentabilidade da empresa no processo de produção	67
Tabela 4 - Índice de sustentabilidade da empresa no processo de recursos humanos.....	67
Tabela 5 - Índice de sustentabilidade da empresa no processo de finanças e contabilidade ...	68
Tabela 6 - Índice de sustentabilidade da empresa no processo de serviços	68
Tabela 7 - Índice de sustentabilidade da empresa no subprocessos	69
Tabela 8 - Comparação dos índices de sustentabilidade da empresa nos sub-critérios e subprocessos	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W2H – *What? Why? When? Where? Who? How? How Much?*

A – Adequado

CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

D – Deficitário

ETA – Estação de Tratamento de Água

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

GAIA – Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais

NA – Não se Aplica

PH – Potencial Hidrogênio Iônico

SICOGEA – Sistema Contábil Gerencial Ambiental

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
1.1	Tema e Problema	12
1.2	Objetivo Geral	13
1.3	Objetivos Específicos	13
1.4	Justificativa	14
1.5	Metodologia	15
1.6	Limitação do Estudo	18
1.7	Estrutura e Descrição dos Capítulos	18
2	REVISÃO TEÓRICA	19
2.1	Contabilidade Ambiental	19
2.2	Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável	21
2.2.1.	Sustentabilidade Ambiental	27
2.3	GAIA e SICOGEA	28
2.4	GAIA - Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais	28
2.5	SICOGEA – Sistema Contábil Gerencial Ambiental	30
2.5.1.	SICOGEA – Geração 2	34
2.6	Tratamento de Água	42
3	ANÁLISE DOS RESULTADOS	45
3.1	Breve Histórico da Empresa Estudada	45
3.2	ETA – Estação de Tratamento de Água	51
3.3	Processo Produtivo	52
3.4	Estudo Realizado em 2008	58
3.5	Aplicação do SICOGEA	58
3.6	Nova Análise Utilizando o SICOGEA – Geração 2	64
3.7	Comparação dos Métodos Estudados	69
3.8	Proposta de um Plano de Gestão Ambiental – 5W2H	71
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICE A	79
	APÊNDICE B	82
	ANEXO	87

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente é cada vez maior a preocupação com o ambiente em que se vive. E esta preocupação fica evidente quando o objeto estudado é a água, pois embora dependa da água para sobreviver, a sociedade humana cada vez mais degrada e polui este recurso natural e fundamental para a continuidade da vida no planeta Terra.

Para Tundise (2005, p.8) a água é um recurso estratégico para a humanidade, pois mantém a vida no planeta Terra, sustenta a biodiversidade e a produção de alimentos e suporta todos os ciclos naturais. Portanto, ela tem importância ecológica, econômica e social.

Embora seja evidente sua necessidade para a vida terrestre, seu uso incorreto, como a deposição de resíduos e líquidos em rios, lagos e represas, o desmatamento e a ocupação de bacias hidrográficas têm produzido crises de abastecimento e crises na sua qualidade (TUNDISE, 2005, p.9).

Segundo Ribeiro (2008, p.7) os efeitos nocivos da poluição da água atingiram um grau de complexidade e abrangência tão elevado que se tornaram alvo de grandes encontros de cúpula, como a ECO-92 (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento), que teve entre seus objetivos discutir as principais alternativas para preservar, proteger e recuperar o meio ambiente. O mesmo autor ainda comenta um reencontro que ocorreu em 2002 na África do Sul, o chamado RIO+10 – Conferência Mundial de Desenvolvimento Sustentável, que serviu para analisar as realizações e os fracassos da implementação dos planos de sustentabilidade propostos anteriormente, além de estabelecer novas metas e incluir questões que surgiram durante a década que passou.

Salem (2007, p.55) acredita que para combater a poluição e a contaminação da água, não basta limpar a sujeira: é preciso tomar medidas preventivas. E, segundo o autor, uma das medidas que mais deve receber atenção dos governos e de outras organizações sociais é o acesso à água limpa e tratada.

O acesso à água tratada e ao saneamento básico é de suma importância para garantir qualidade de vida para a população. É ela que mantém a vida no planeta Terra, é essencial na produção de alimentos, assim como participa de todos os ciclos que ocorrem na natureza.

O Brasil possui uma das maiores reservas hídricas do mundo, concentrando cerca de 12% da água doce superficial disponível no planeta. Isso coloca o Brasil no posto de maior reservatório de água mundial. A Terra é composta por 2/3 de água, que está dividida em água salgada e água doce. Deste total, 97,5% é água salgada e 2,5% é água doce, sendo que 2/3

dessa água doce não pode ser aproveitada, pois boa parte dela está concentrada em geleiras que não podem ser consumidas pelo ser humano e nem tratadas ou encontram-se em grandes profundidades no solo terrestre. Desta forma, o que resta é aproximadamente 1% de água potável, que pode ser tratada e adequada para o consumo, pois está localizada em regiões de fácil acesso para o ser humano (SALEM, 2007, p.18 e 27).

Pankratz (2010) comenta que atualmente 300 milhões de pessoas utilizam a água do mar ou de lençóis freáticos salobros para o seu consumo, mesmo sendo salgadas demais. A expectativa é que nos próximos anos cresça o número de usinas de dessalinização, que começaram a ser implantadas na década de 1970 no Oriente Médio, visto que com o aumento demográfico e a expansão industrial e agrícola, a água que se tem disponível está cada vez mais escassa. Há necessidade assim, de novas formas de produção de água doce. É importante salientar que esse processo de dessalinização atualmente é mais barato que há duas décadas, já que o processo hoje mais utilizado se baseia na osmose reversa em que a água é forçada a passar por uma membrana que recolhe o sal, embora este processo tenha como subproduto inevitável uma salmoura concentrada que pode ser prejudicial ao meio ambiente, já que seu destino final é o próprio meio ambiente.

1.1 Tema e Problema

A Gestão Ambiental é um assunto atual para um problema que por muitos anos foi deixado de lado em prol do capitalismo. A crescente onda de desastres ambientais apontados como decorrentes do aquecimento global e da escassez de recursos naturais essenciais, como a água, tem trazido à tona a preocupação com o meio ambiente.

Quase duas décadas depois do primeiro evento sobre conscientização ambiental – ECO-92 (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento) – verifica-se uma nova “onda verde” que tem como protagonista a iniciativa privada, a qual tem feito investimentos em diversas áreas como substituição de matéria-prima, reciclagem de material e de rejeitos, economia de recursos e tecnologias limpas com o intuito de se envolver no conceito do desenvolvimento sustentável.

Este conceito desperta a atenção dos empresários para a natureza quanto à preservação da biodiversidade, ao uso racional de energia, às mudanças climáticas e, principalmente, quanto à preservação e conservação da água. Assim como a iniciativa privada, o papel do governo é fundamental para a coordenação e execução das políticas de sustentabilidade.

Diante da necessidade de preservação e conscientização em relação a este bem tão precioso que é a água, já que dentre tantos outros recursos naturais que se possui ela é o mais importante para a sobrevivência do ser humano, este tema tem sido constantemente discutido no âmbito das empresas de saneamento, na sociedade e nos órgãos do governo, além de ser alvo de muitas pesquisas e projetos de educação ambiental.

Com o auxílio de profissionais como o Professor Dr. Alexandre de Ávila Lerípio e a Professora Dra. Elisete Dahmer Pfitscher foram desenvolvidos dois métodos de avaliação ambiental, GAIA e SICOGEA, que têm a função de avaliar qualitativa e quantitativamente o desempenho ambiental das empresas durante seu processo de produção, assim como apontar possíveis falhas e aperfeiçoamentos no e para o mesmo (CEOLATO *et al.*, 2008, p.4).

Diante da quantidade de informação que este contexto proporciona, faz-se necessária a utilização da Contabilidade Ambiental, da Gestão Ambiental e do Desenvolvimento Sustentável, para auxiliar neste processo de conscientização e preservação da água, para que tal desenvolvimento possa ser sustentável e benéfico a todos os envolvidos.

Diante disto, este estudo busca comparar e analisar a sustentabilidade ambiental de uma ETA - Estação de Tratamento de Água no estado de Santa Catarina verificando as respostas dadas pelos responsáveis pela empresa durante o estudo realizado por Ceolato *et al.* em 2008, e as percepções de um analista na mesma época, desde a captação da água até torná-la própria para o consumo nos dias de hoje.

Assim, esta pesquisa resume-se à seguinte questão-problema: “Como é realizada a sustentabilidade ambiental da ETA - Estação de Tratamento de Água – de Santa Catarina através da percepção de um analista com a utilização do SICOGEA – Geração 2, em 2010, com base no estudo realizado em 2008?”

1.2 Objetivo Geral

Reavaliar a sustentabilidade ambiental de uma ETA do estado de Santa Catarina, utilizando, para isso, a aplicação da Primeira Fase da Terceira Etapa do método SICOGEA - Geração 2.

1.3 Objetivos Específicos

Com a finalidade de atender aos objetivos gerais deste estudo, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- aplicar e analisar parcialmente o método SICOGEA – Geração 2;
- elaborar e aplicar o 5W2H – Plano Resumido de Gestão Ambiental;
- verificar se a empresa faz este tratamento de forma correta, respeitando a legislação ambiental e tomando as devidas precauções em relação ao meio ambiente;
- verificar as respostas dos responsáveis pela ETA na Lista de Verificação em 2008, que proporcionaram verificar sua sustentabilidade;
- verificar a sustentabilidade da ETA, através da percepção de um analista durante a visita efetuada em 2008, utilizando, para isso, o SICOGEA – Geração 2;
- comparar a sustentabilidade obtida com as respostas às duas Listas de Verificação.

1.4 Justificativa

Segundo Salem (2007, p.11) a água é essencial à vida de qualquer ser vivo. Por isso, sem água não há vida, já que tudo que é vivo no planeta depende dela. E justamente por ser considerada a mais rica fonte de vida, seria impossível a sobrevivência humana caso ela acabasse, já que 70% do corpo humano é constituído de água, ou seja, há em nosso corpo mais água do que todas as demais substâncias juntas. Além disso, a ingestão de água pura é essencial para preservar a saúde da população, além de prevenir doenças e proteger o organismo contra o envelhecimento.

Para o Projeto Água (<http://www.projetoagua.org.br/agua.php>) a população mundial consome 30% a mais de recursos naturais do que o planeta consegue repor, e caso este consumo desenfreado não cesse, em 2050 pode-se precisar de mais dois planetas Terra para saciar a sede mundial.

Com isso, a preservação e a conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente são assuntos bastante discutidos entre as empresas de tratamento e distribuição de água, a sociedade, as empresas privadas e o governo. Por ser um recurso natural indispensável à vida é objeto de muitas pesquisas e tema de estudos e projetos de educação ambiental, pois é de interesse geral tratar este assunto tão importante, e ainda sem solução.

Esta preocupação com o desenvolvimento sustentável não visa somente à população atual, mas também é matéria de estudos para as futuras gerações. Isto porque a crescente contaminação da água é um dos principais e mais sérios problemas que surgiram nos tempos atuais, sendo que ela vem sendo poluída de tal maneira que dificulta o seu consumo no estado natural.

Desta forma, é de suma importância analisar a sustentabilidade ambiental de uma ETA, utilizando, para isso, ferramentas como a Contabilidade Ambiental, a Gestão Ambiental, o Desenvolvimento Sustentável e o Método SICOGEA.

1.5 Metodologia

Segundo Beuren *et al.* (2003, p.76 e 79) a metodologia de pesquisa possui um importante papel na pesquisa científica, no sentido de articular planos e estruturas a fim de obter resposta para problemas de estudo. Para eles, na área da Contabilidade não há um tipo de delineamento particular para a realização de seu estudo, mas sim tipos de pesquisa que mais se ajustam à investigação de problema nesta área do conhecimento. Tais pesquisas são: pesquisa quanto aos objetivos, pesquisa quanto aos procedimentos e pesquisa quanto à abordagem do problema.

No que se refere aos objetivos, esta pesquisa se caracteriza como exploratória e descritiva. Andrade (2002, BEUREN *et al.*, 2003, p.80) destaca algumas características importantes quanto a característica exploratória, tais como: “proporcionar maiores informações sobre o assunto que se vai investigar; facilitar a delimitação do tema de pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses; ou descobrir um novo tipo de enfoque sobre o assunto”. Já Beuren *et al.* (2003, p. 80) analisam que “por meio do estudo exploratório, busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa”. Para Gil (1999, *apud* BEUREN *et al.*, 2003, p.80), a “pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato”. Para o autor, este tipo de pesquisa deve ocorrer quando o tema escolhido é pouco explorado, dificultando, assim, a formulação de hipóteses precisas e operacionalizáveis.

Já a característica descritiva baseia-se no fato de descrever determinadas características, aspectos e comportamento de uma estação de tratamento de água. Segundo Beuren *et al.* (2003, p.81), a pesquisa descritiva “configura-se como um estudo intermediário entre a pesquisa exploratória e a explicativa, ou seja, não é tão preliminar como a primeira, nem tão aprofundada como a segunda.” Desta forma, os autores comentam que ela deve identificar, relatar e comparar os aspectos que forem julgados mais relevantes durante a realização da pesquisa. Para Triviños (1987, *apud* BEUREN *et al.*, 2003, p.81), o estudo descritivo exige que o pesquisador delimite, através de técnicas precisas, métodos, modelos e teorias que orientarão a coleta e a interpretação dos dados, objetivando conferir validade

científica à pesquisa. Neste estudo também são coletados dados para utilização da lista de verificação do SICOGEA, pois conforme Gil (1999, *apud* BEUREN *et al.*, 2003, p.81), o emprego de técnicas padronizadas de coleta de dados é “uma das características mais significativas” utilizadas no processo de pesquisa descritiva.

Com relação aos procedimentos da pesquisa científica, Beuren *et al.* (2003, p.81) afirmam que é a maneira pela qual será conduzido o estudo, sendo que Gil (1999, *apud* BEUREN *et al.*, 2003, p.83) ainda afirma que “o elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados”. Desta forma, será preciso utilizar o conceito de estudo de caso, já que o estudo será concentrado em um único caso, ou seja, uma ETA – Estação de Tratamento de água. Gil (1999, *apud* BEUREN *et al.*, 2003, p.84) declara que “o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimentos amplos e detalhados do mesmo, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamento considerados.”

Já Bruyne, Herman e Shoutheete (1977, *apud* BEUREN *et al.*, 2003, p.84) afirmam que:

[...] o estudo de caso justifica sua importância por reunir informações numerosas e detalhadas com vistas em aprender a totalidade de uma situação. A riqueza das informações detalhadas auxilia num maior conhecimento e numa possível resolução de problemas relacionados ao assunto estudado.

Em relação à abordagem do problema, o referido estudo apresenta-se na forma qualitativa e quantitativa. Segundo Richardson (1999, *apud* BEUREN *et al.*, 2003, p.91), “os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais”. O autor ainda afirma que esta abordagem não é adequado ao emprego de instrumentos estatísticos para analisar o problema existente, mas pode ser uma forma oportuna de conhecer a natureza de um fenômeno social.

A característica quantitativa para Beuren *et al.* (2003, p.92) “caracteriza-se pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados”. Já Richardson (1999, *apud* Beuren *et al.*, 2003, p.92) afirma acredita que este tipo de abordagem “caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas.”

Quanto à trajetória metodológica, este estudo divide-se em cinco fases, sendo que a

primeira trata da Revisão Teórica, na qual são abordados os conceitos de Contabilidade Ambiental, Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, Método de Gerenciamento e Aspectos Ambientais (GAIA) e Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA). Para isso, utiliza-se o levantamento bibliográfico de livros, teses e artigos como o realizado em 2008 por Ceolato *et al.*, que tratou da “SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: um estudo de caso numa estação de tratamento de água e esgoto em Santa Catarina – Brasil”, dentre outras formas de pesquisa.

Na segunda fase tem-se a escolha da empresa pesquisada, no caso a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), que possui uma ETA – Estação de Tratamento de Água na cidade de Santo Amaro da Imperatriz, que justamente foi escolhida para este estudo por se tratar da ETA analisada no estudo realizado em 2008. Nesta fase apresenta-se um breve histórico da empresa, além da verificação *in loco* de seu processo de produção de água tratada.

A terceira fase apresenta o estudo realizado por Ceolato e Cunha no ano de 2008, na disciplina de Tópicos Especiais de Contabilidade III – Contabilidade Ambiental, que tem por título “Sustentabilidade Ambiental – Um Estudo de Caso numa Estação de Tratamento de Água e Esgoto em Santa Catarina - Brasil”, e que, posteriormente, gerou um artigo de Ceolato *et al.* publicado no mesmo ano durante o “XII Congresso de Contabilidade e Auditoria: A contabilidade na era global – respondendo à mudança”, realizado Universidade de Aveiro, em Portugal.

A quarta fase apresenta o estudo realizado através da percepção da autora com o interesse de reavaliar o estudo realizado em 2008 na Estação de tratamento de Água (Apêndice A). Nesta fase é entrevistada a analista, graduanda de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, que participou do primeiro estudo realizado em 2008.

Na quinta e última fase aplica-se a Primeira Fase da Terceira Etapa do método SICOGEA – Geração 2, que se realiza através da lista de verificação, através da qual novamente é obtido o percentual de sustentabilidade da empresa pesquisada para posterior comparação, assim como a análise dos resultados obtidos acompanhada do 5W2H – Plano Resumido de Gestão Ambiental.

1.6 Limitação do Estudo

O presente estudo limita-se a reavaliar a sustentabilidade ambiental de uma ETA - Estação de Tratamento de Água - no estado de Santa Catarina, observando seu processo de funcionamento desde sua captação na natureza até sua saída da estação para ser distribuída à população, não podendo, em um primeiro momento, ser aplicado em outra instituição sem as devidas adaptações.

A opinião dos gestores e do autor é limitada quanto às respostas das entrevistas e da lista de verificação realizada em 2008.

A opinião da pesquisadora limita-se, ainda, quanto à análise da lista de verificação e sua sustentabilidade.

1.7 Estrutura e Descrição dos Capítulos

O presente estudo é dividido em quatro capítulos, a fim de facilitar o seu entendimento. O primeiro capítulo apresenta a introdução, o tema e problema da pesquisa, os objetivos gerais e específicos, a justificativa, a metodologia, a limitação do tema e a estrutura e descrição dos capítulos.

Já o segundo capítulo apresenta a “revisão teórica” necessária para o entendimento do estudo em questão, com os seguintes temas: Contabilidade Ambiental, Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, Método de Gerenciamento de Aspectos Ambientais (GAIA) e Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA), além do estudo sobre Tratamento de Água.

O terceiro capítulo apresenta a “análise dos resultados”, iniciando com um breve histórico da empresa estudada e seu processo produtivo, assim como o estudo realizado em 2008, análise e reavaliação dos resultados no período e proposta de um plano resumido de gestão ambiental (5W2H) para 2010, bem como um estudo comparativo entre as respostas dos responsáveis pela ETA e as que foram dadas pelo “analista”, procurando assim efetivar a reavaliação da empresa.

No quarto e último capítulo são apresentadas as conclusões e as sugestões para futuros trabalhos, seguido de referências, apêndices e anexos.

2 REVISÃO TEÓRICA

Segundo Roesch (1999, p.105) a revisão da literatura “engloba tudo que for relevante e necessário para esclarecer e justificar o problema em estudo”. Desta forma, o presente estudo trata da parte teórica através do conhecimento de alguns tópicos como Contabilidade Ambiental, Gestão Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, utilização de métodos como o Método de Gerenciamento e Aspectos Ambientais (GAIA) e o Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA) e Tratamento de Água, buscando, assim, identificar possíveis problemas na empresa analisada, além de procurar apontar soluções que auxiliem no processo de conscientização e preservação da água.

2.1 Contabilidade Ambiental

Segundo Laffin (2002, p.67), a Contabilidade “surgiu da técnica de controle da riqueza possuída e administrada e, deste modo, imprime a sua praticidade na história do homem. Assim pode-se verificar na literatura específica que a contabilidade tem sua origem e desenvolvimento na própria história do homem”. Isso demonstra que há muito tempo o homem já utilizava a contabilidade para medir o que possuía, controlando, assim, seu patrimônio e de sua entidade.

Para Paiva (2003, p.10), a Contabilidade é o principal instrumento de comunicação da empresa com a comunidade. O autor afirma, ainda, que:

Desde seu surgimento, a Contabilidade teve como função principal o acompanhamento das atividades econômicas, no papel de mensuradora e relatora da situação patrimonial das empresas aos principais usuários das informações contábeis, administrativas, econômicas, sociais, ambientais, acompanhando sua evolução no decorrer do tempo.

Com o passar do tempo e em virtude dos crescentes problemas relacionados ao meio ambiente, como, por exemplo, a escassez de recursos naturais e a conseqüente degradação da natureza, surgiu a necessidade de uma maior conscientização e valorização da natureza. Desta forma, a Contabilidade, como ciência, se agrega ao ambiente, já que auxilia na tomada de decisão e na avaliação regular de políticas ambientais, gerando, assim, informações importantes aos gestores de empresa.

Segundo Alberton *et al.* (2004, p.2), “a importância da contabilidade ambiental começa a vigorar quando os problemas ambientais passam a preocupar os gestores e a sociedade, devido à necessidade de mais informações objetivas sobre o meio ambiente”.

Paiva (2003, p.9) comenta que “os países de primeiro mundo, depois de terem degradado praticamente todo seu meio ambiente, iniciaram o processo de conscientização da necessidade de controlar os processos de industrialização, assim como de recuperar o meio ambiente degradado.” Para isso, segundo o autor, estes países passaram a desenvolver o controle sobre seus processos produtivos e a consequente emissão de resíduos.

Já Kraemer e Tinoco (2004, p. 32) acreditam que:

A Contabilidade, entendida como meio de fornecer informações, deveria buscar responder a esse novo desafio, atendendo aos usuários interessados na atuação das empresas sobre o meio ambiente, subsidiando o processo de tomada de decisão, além das obrigações com a sociedade no que tange à responsabilidade social e à questão ambiental.

Por isso, cada vez mais é necessário que se invista nesta conscientização, tanto por parte do usuário quanto por parte dos gestores, para que não se perceba e tente corrigir os erros cometidos contra o meio ambiente tarde demais.

Segundo Paiva (2003, p. 10) cabe ainda à Contabilidade relatar o nível de conscientização atingido pela entidade, já que é de sua responsabilidade a orientação na elaboração de diretrizes do que deve ser evidenciado. O autor afirma que com a evolução e diferenciação das necessidades dos usuários, a própria Contabilidade abriu, dentre seu leque de especializações, o ramo da Contabilidade Ambiental.

Para Kraemer e Tinoco (2004, p.32) “a Contabilidade Ambiental passou a ter *status* de novo ramo da Ciência Contábil em fevereiro de 2008, com a finalização do Relatório financeiro e contábil sobre passivo e custos ambientais”, estudo este realizado pelo Grupo de Trabalho Intergovernamental das Nações Unidas de especialistas em padrões Internacionais de Contabilidade e Relatórios.

Já Ribeiro (2006, p. 45) é contrário a este conceito de Kramer e Tinoco, pois acredita que a Contabilidade Ambiental não deve ser considerada uma nova ciência, mas sim uma consequência da tradicional já existente, e tem seus objetivos adaptados à primeira, tais como: identificar, mensurar e esclarecer os eventos e transações econômico-financeiros que estejam relacionados com a proteção, a preservação e a recuperação ambiental, ocorridos em um determinado período, com o intuito de evidenciar a situação patrimonial de uma entidade.

Pode-se dizer que as finalidades da Contabilidade Ambiental são de auxiliar na elaboração do planejamento estratégico, servir de parâmetro no gerenciamento das atividades-alvo e fornecer informações externas no sentido de prestação de contas dessas atividades, isso tudo relativo ao registro e geração de relatórios. Ela pode ser entendida, também, como a atividade que identifica os dados e o registro de eventos ambientais, processo e geração de informações que auxiliam os usuários e serve de parâmetro em sua tomada de decisões (PAIVA, 2003, p. 17).

Desta forma, se a entidade utilizar o planejamento ambiental como uma ferramenta a seu favor, talvez não sejam necessários grandes gastos com a proteção do meio ambiente, já que através do planejamento, falhas podem ser diagnosticadas e corrigidas sem gerar grandes impactos financeiros aos cofres da empresa.

Para Ribeiro (2006, p. 45), “os desembolsos adicionais na área ambiental, requeridos pelos processos produtivos, se bem administrados, podem resultar em economia de custos, essencialmente no que se refere à redução de perdas de matéria-prima, à otimização da produtividade e à melhoria das condições de competitividade no mercado”. O autor ainda afirma que esses investimentos podem reduzir os gastos com áreas degradadas, com multas de valores relevantes e com indenizações por danos ambientais provocados a terceiros.

Assim, a Contabilidade Ambiental deve cada vez mais ser entendida como uma importante ferramenta que evidencia as informações de natureza ambiental, auxiliando na tomada de decisões dos gestores. Sem contar que combater todas as formas de degradação da natureza é uma obrigação de toda a sociedade. Por isso, informar ao usuário sobre a preocupação que a organização tem com o ambiente em que vive é essencial à saúde de todos os envolvidos, inclusive a entidade.

2.2 Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável

Cada vez mais vem crescendo o comprometimento com as questões ambientais por parte da sociedade, do governo e das entidades. Isto se deve a uma maior conscientização ambiental, que não mais faz parte somente das discussões entre ambientalistas, mas envolve muitos outros setores da sociedade e das empresas. Isso porque juntas – sociedade e empresas – perceberam que o desenvolvimento tecnológico pode ocorrer sem a necessidade de degradar o meio ambiente.

Para Ribeiro (2006, p.146) gestão ambiental é um conjunto de rotinas e procedimentos que permite a uma organização administrar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio ambiente em que elas se desenvolvem.

Já para Tachizawa (2004, p. 26):

A preservação do meio ambiente converteu-se em um dos fatores de maior influência dos anos 90 e da primeira década de 2000, com grande rapidez de penetração de mercado. Assim, as empresas começam a apresentar soluções para alcançar o desenvolvimento sustentável e, ao mesmo tempo, aumentar a lucratividade de seus negócios.

Estas organizações perceberam que é possível conviver em harmonia com a natureza, da mesma forma que sabem que se tomarem boas atitudes em relação ao meio ambiente serão observadas de forma positiva principalmente por seus investidores.

Kraemer e Tinoco (2004, p.109), porém, definem Gestão Ambiental sob outra ótica, mas não menos importante que outros estudiosos. Para os autores, Gestão Ambiental é:

O sistema que inclui a estrutura organizacional, atividade de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processo e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. É o que a empresa faz para amenizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente por suas atividades.

Antonius (1999, *apud* TINOCO e KRAEMER, 2004, p.109) possui outra definição para gerenciamento ambiental, que seria a conjunção de sistemas e programas organizacionais que permitem:

- controlar e reduzir os impactos ambientais, devido às operações ou produtos;
- cumprir as leis e normas ambientais;
- desenvolver e utilizar tecnologias apropriadas para diminuir ou eliminar resíduos industriais;
- monitorar e avaliar os processos e parâmetros ambientais;
- eliminar ou reduzir os riscos ao meio ambiente e ao homem;
- utilizar tecnologias limpas, com o intuito de diminuir os gastos de energia e materiais;
- melhorar o relacionamento entre a comunidade e o governo;
- antecipar as questões ambientais que possam causar problemas ao meio ambiente e à saúde humana.

Desta forma, pode-se dizer que gestão ambiental é todo esforço que a empresa realiza para conquistar a qualidade ambiental que tanto ambiciona, o que só é possível através de ações que visam controlar o impacto ambiental gerado por ela.

Para Tachizawa (2004, p. 24) o cliente é quem dita as regras do mercado, já que espera das instituições, além de ética e boa imagem, uma postura ecologicamente correta. Desta forma, o autor define gestão ambiental como sendo “a resposta natural das empresas ao novo cliente, o consumidor verde e ecologicamente correto. A empresa verde é sinônima de bons negócios e no futuro será a única forma de empreender negócios de forma duradoura e lucrativa”.

Assim, acredita-se que as empresas que perceberem que o meio ambiente é o seu maior desafio, e adotarem atitudes estratégicas em relação a ele, possuirão vantagens sobre os seus concorrentes e, conseqüentemente, terão mais chances de sobreviverem neste mercado tão competitivo. Para isso, no entanto, é necessário que ocorram mudanças significativas em toda a organização.

Segundo Macedo (1994, *apud* TINOCO e KRAEMER, 2004, p.110 e 111), se uma unidade produtiva, quando planejada, atender a alguns quesitos através de ferramentas e procedimentos adequados, ela atenderá todos os requisitos relativos à qualidade ambiental. Desta forma, a gestão ambiental é subdividida em quatro níveis pelo autor:

- **Gestão de Processos:** envolve a avaliação da qualidade ambiental de todas as atividades, máquinas e equipamentos relacionados a todos os tipos de manejo de insumos, matérias-primas, recursos humanos, recursos logísticos, tecnologias e serviços de terceiros.
- **Gestão de Resultados:** envolve a avaliação da qualidade ambiental dos processos de produção, através de seus efeitos ou resultados ambientais, ou seja, emissões gasosas, efluentes líquidos, resíduos sólidos, particulados, odores, ruídos, vibrações e iluminação.
- **Gestão de Sustentabilidade (ambiental):** envolve a avaliação da capacidade de resposta do ambiente aos resultados dos processos produtivos que nele são realizados e que o afetam, através da monitoração sistemática da qualidade do ar, da água, do solo, da flora, da fauna e do ser humano.
- **Gestão do Plano Ambiental:** envolve a avaliação sistemática e permanente de todos os elementos constituintes do plano de gestão ambiental elaborado e implementado,

afetando-o e adequando-o em função do desempenho ambiental alcançado pela organização.

Para Tinoco e Kraemer (2004, p.111), tais instrumentos de gestão ambiental têm como propósito melhorar a qualidade ambiental e o processo decisório, podendo ser aplicados em todas as fases dos negócios, seja preventivo, corretivo e de remediação, subordinados às fases em que são implementados.

Por isso, gestão ambiental deve servir de forma que possa avaliar o processo operacional da entidade, fazendo com que seja possível identificar eventos ou transações que possam diminuir os impactos ambientais através da prevenção, do monitoramento e da recuperação do meio ambiente para obter benefícios econômicos futuros. (BRAGA, 2007 *apud* SILVA, 2009, p.26)

North (1992, *apud* TINOCO e KRAEMER, 2004, p.119 e 120) elenca alguns benefícios econômicos e estratégicos da gestão ambiental, como segue no Quadro 1:

Benefícios Econômicos
<p>Economia de Custo</p> <ul style="list-style-type: none"> • redução do consumo de água, energia e outros insumos; • reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes; • redução de multas e penalidade por poluição.
<p>Incremento de Receita</p> <ul style="list-style-type: none"> • aumento da contribuição marginal de “produtos verdes”, que podem ser vendidos a preços mais altos; • aumento da participação no mercado, devido à inovação dos produtos e à menor concorrência; • linhas de novos produtos para novos mercados; • aumento da demanda de produtos que contribuam para a diminuição da poluição.
Benefícios Estratégicos
<ul style="list-style-type: none"> • melhoria da imagem institucional; • renovação da carteira de produtos; • aumento da produtividade; • alto comprometimento do pessoal; • melhoria nas relações de trabalho; • melhoria da criatividade para novos desafios; • melhoria das relações com órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas;

- acesso assegurado ao mercado externo;
- melhor adequação aos padrões externos.

Quadro 1 – Benefícios da gestão ambiental

Fonte: Adaptado de NORTH (1992, *apud* TINOCO E KRAMER, 2004, p.120)

Já os primeiros conceitos de Desenvolvimento Sustentável, segundo Tinoco e Kraemer (2004, p.134) surgiram do Relatório Nosso Futuro Comum, que pertencia à Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, órgão criado pela Organização das Nações Unidas (ONU). Tal relatório conceituava desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

Para Miller (2007, p.16) “o desenvolvimento econômico sustentável em relação ao meio ambiente premia práticas sustentáveis e benéficas e condena as não sustentáveis e nocivas”. Tanto que, segundo o autor:

Esse tipo de desenvolvimento faz uso de prêmios econômicos (principalmente subsídios governamentais ou incentivos fiscais) para incentivar formas benéficas e sustentáveis de crescimento econômico e utiliza sanções econômicas (especialmente impostos e regulamentações governamentais) para desencorajar formas nocivas e não sustentáveis de crescimento econômico ligado ao meio ambiente.

Inclusive para Tinoco e Kraemer (2004, p.136) os empresários são peças fundamentais para o desenvolvimento sustentável, já que cada vez mais estão aptos a entender e participar das mudanças estruturais na relação de forças nas áreas ambiental, econômica e social. Os autores ainda defendem que o desenvolvimento sustentável

[...] introduz uma dimensão ética e política que considera o desenvolvimento como um processo de mudança social, com conseqüente democratização do acesso aos recursos naturais e distribuição equitativa dos custos e benefícios do desenvolvimento, bem como sua divulgação aos parceiros sociais.

Donaire (1999, *apud* TINOCO E KRAMER, 2004, p.136) apresenta, ainda, uma terceira vertente principal à tese do desenvolvimento econômico, além da equidade social e equilíbrio ecológico citados por Tinoco e Kramer. Para o referido autor, o desenvolvimento sustentável:

Induz a um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas do desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentidos harmoniosos. Neste sentido, o desenvolvimento da tecnologia deverá ser orientado para metas de equilíbrio com a natureza e de incremento da capacidade de inovação dos países em

desenvolvimento, e o progresso será entendido como fruto de maior riqueza, maior benefício social equitativo e equilíbrio ecológico.

Inclusive Miller (2007, p.16) relaciona algumas dessas mudanças envolvidas na chamada “revolução ambiental ou de sustentabilidade” que vem ocorrendo nos últimos anos, como é demonstrado na Figura 1:

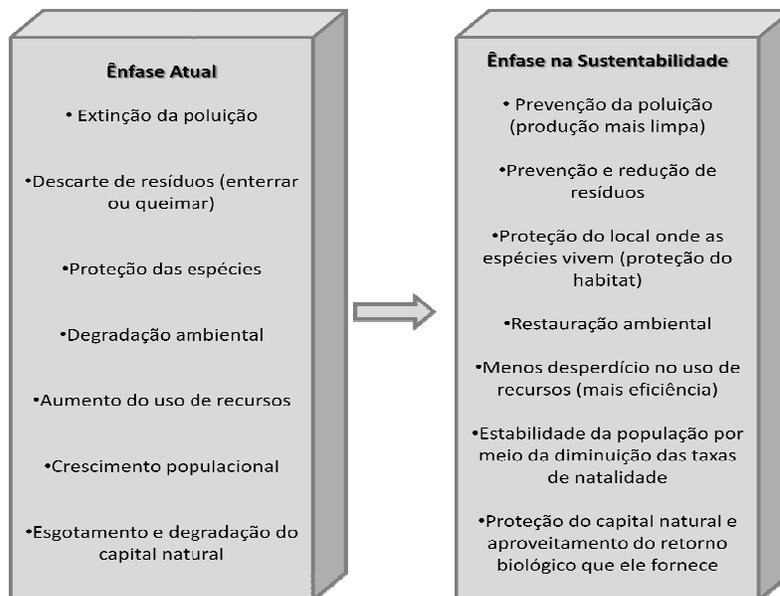


Figura 1 - Mudanças na revolução ambiental ou de sustentabilidade

Fonte: Miller (2007, p.16)

Para Tinoco e Kraemer (2004 p. 134) as empresas têm um papel social e ambiental extremamente relevante, já que é através de uma prática empresarial sustentável que elas provocam mudanças de valores e de orientação em seus sistemas operacionais, além de defenderem o conceito de desenvolvimento sustentável e de preservação ambiental, com responsabilidade social.

É importante salientar que muitos progressos vêm ocorrendo neste sentido, e que essas mudanças só são possíveis com a conscientização e a colaboração de todos os envolvidos. Inclusive Ribeiro (2006, p.6) confirma este pensamento quando diz que “a execução e o sucesso do chamado desenvolvimento sustentável somente será viável se houver ação conjunta de todos os países, ricos ou pobres, visto que a poluição não conhece fronteiras”.

Desta forma deve-se destacar que a gestão ambiental só é possível através de ações da organização em busca do desenvolvimento sustentável, sendo que Almeida (2002, *apud*

TINOCO E KRAMER, 2004, p.139) faz uma reflexão sobre isso quando diz que “o mundo agora é tripolar: governo, sociedade, empresa. E a gestão ambiental, tarefa de todos, evolui para algo mais profundo e mais amplo, que é a gestão da sustentabilidade”.

2.2.1. Sustentabilidade Ambiental

A sustentabilidade segundo Miller (2007, p.3) “é a capacidade dos diversos sistemas da Terra, incluindo as economias e sistemas culturais humanos, de sobreviverem e se adaptarem às condições ambientais em mudança”.

Para Abreu (2008) a definição de sustentabilidade segue um padrão mundial, quando diz que:

[...] uma comunidade é sustentável quando satisfaz plenamente suas necessidades de forma a preservar as condições para que as gerações futuras também o façam. Da mesma forma, as atividades processadas por agrupamentos humanos não podem interferir prejudicialmente nos ciclos de renovação da natureza e nem destruir esses recursos de forma a privar as gerações futuras de sua assistência.

O autor ainda explica que o conceito de sustentabilidade precisa enquadrar-se em alguns parâmetros básicos, como: ser ecologicamente correto; ser economicamente viável; ser socialmente justo e ser culturalmente aceito.

Já Tinoco e Kraemer (2004 p. 137) acreditam que “a busca de sustentabilidade é um processo, e a própria construção do conceito é uma tarefa ainda em andamento e muito longe do fim”. Enquanto Sachs (2001, *apud* Tinoco e Kraemer, 2004 p.137) vai mais além, quando divide a sustentabilidade em cinco dimensões, são elas: sustentabilidade social, sustentabilidade econômica, sustentabilidade ecológica, sustentabilidade espacial e sustentabilidade cultural. E Catalisa (2005) acrescenta mais duas dimensões que são a sustentabilidade política e sustentabilidade ambiental.

Miller (2007, p.3) comenta que existe um caminho para sustentabilidade que se divide em cinco etapas: capital natural, degradação do capital natural, soluções, compromisso e indivíduos que fazem a diferença. O autor ainda afirma que estes “cinco passos para sustentabilidade devem ser fundamentados pela ciência consolidada – conceitos e idéias amplamente aceitos por especialistas em uma área específica das ciências naturais ou sociais”, assim como explica que “ir em direção à sustentabilidade também envolve integrar informações e idéias das ciências físicas com as das ciências sociais”. Desta forma a sustentabilidade visa à utilização dos recursos naturais de forma consciente no presente para não comprometer as gerações futuras.

2.3 GAIA e SICOGEA

Através da necessidade de unir a Contabilidade à natureza, foram criados dois métodos de avaliação ambiental, o **GAIA** - Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais, e o **SICOGEA** - Sistema Contábil Gerencial Ambiental. Ambos têm a função de avaliar qualitativa e quantitativamente o desempenho ambiental das empresas durante seu processo de produção e de apontar possíveis falhas e aperfeiçoamentos do mesmo, ou seja, a Contabilidade sempre procura auxiliar os gestores inteirando-os de tudo o que acontece no âmbito interno e externo da empresa (CEOLATO *et al.*, 2008, p.4).

2.4 GAIA - Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais

Criado por Lerípio em 2001, através de sua tese de doutorado, o GAIA - Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais é um instrumento para alcançar a melhoria do desempenho ambiental das organizações e o alcance da sustentabilidade (PFITSCHER, 2004, p. 81).

Lerípio (2001, p. 66) define o GAIA como sendo

[...] um conjunto de instrumentos e ferramentas gerenciais com foco no desempenho ambiental aplicável aos processos produtivos de uma dada organização, o qual procura integrar, através de etapas sequenciais padronizadas, abordagens relativas à sensibilização das pessoas e à melhoria dos processos, utilizando para tal, princípios de seus fundamentos teórico-conceituais.

Desta forma, pode-se dizer que o método surgiu como uma ferramenta de gestão ambiental que propõe um melhor desempenho ambiental da instituição, podendo ser facilmente observado por seus administradores em vários ramos da organização.

Conforme Lerípio (2001, *apud* PFITSCHER, 2004, p.81), o GAIA tem como princípios:

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, tomando como elementos fundamentais do processo a organização e as pessoas através de suas relações com o meio ambiente.

O referido autor ainda divide este método em três fases: Sensibilização, Conscientização e Capacitação ou Qualificação. As três estão demonstradas no Quadro 2:

Fases	Objetivos	Atividades	Resultados aguardados
Sensibilização	Comprometer a alta administração com a melhoria contínua do processo	Sustentabilidade do negócio	Conhecimento do nível atual do desempenho ambiental da organização pela alta administração.
		Estratégia Ambiental	Comparação do desempenho atual com aquele apresentado por filosofias defensivas, reativas, indiferentes e inovativas de gerenciamento.
		Comprometimento e Sensibilização das partes interessadas	Missão, visão, política e objetivos. Sensibilização dos colaboradores, fornecedores, comunidade, órgãos ambientais e clientes.
Conscientização	Identificar cadeia de produção e consumo	Mapeamento da cadeia de produção e consumo	Identificação da passagem do produto pela empresa desde sua extração até sua destinação final.
		Mapeamento do macro fluxo do processo	Identificação das etapas do processo produtivo da organização alvo.
		Estudo de entradas e saídas dos processos e inventário de aspectos e impactos ambientais	Identificação das matérias primas e demais itens de cada etapa do processo produtivo.
Capacitação	Qualificar os colaboradores a definir e implementar as melhorias no desempenho ambiental	Identificação de oportunidades de melhoria	Alternativas de soluções para os principais aspectos e impactos.
		Estudo da viabilidade técnica, econômica e ambiental	Definir a solução mais viável sob pontos de vista técnicos e ambientais.
		Planejamento	Visão geral do conjunto do plano de ação, definindo as atividades, justificativas e responsáveis até o Plano resumido da gestão ambiental (5W2H).

Quadro 2 – Resumo das fases e atividades do método GAIA, baseado na aplicação da empresa pesquisada

Fonte: Adaptado de Lerípio (2001, *apud* PFITSCHER, 2004, p. 81)

A primeira fase, a de sensibilização, na qual é demonstrada a sustentabilidade da organização, é realizada através da aplicação da Lista de Verificação de Sustentabilidade do Negócio, preparada por Lerípio. Para Pfitscher (2004, p.82), as respostas desta lista são determinadas de acordo com o seguinte critério: A (Adequado), quando é considerada boa prática; D (Deficitário), quando demonstra problemas ou necessidade de melhoria; e NA (Não se Adapta), quando não se aplica à empresa. Isso faz com que a versão inicial do método

GAIA, que vinha sendo determinado por cores, seja alterada por Pfitscher. Essa lista de verificação ainda é dividida em critérios e subcritérios com o intuito de uma melhor identificação no desempenho ambiental da empresa estudada.

O cálculo da sustentabilidade da organização é realizado através da aplicação de uma fórmula criada por Lerípio mas adaptada por Pfitscher, que determina que: o total de quadros “A” x 100 no numerador e o total de questões menos o total de quadros “NA” no denominador. Posteriormente, com os resultados obtidos pela fórmula acima, os critérios e subcritérios mostram sua sustentabilidade classificada em adequada, deficitária ou regular.

Para Lerípio (2001, *apud* Silva, 2009, p.29), a partir da identificação do nível de Sustentabilidade do Negócio, é possível estabelecer relações importantes para que a organização possa conhecer as repercussões desse resultado.

Já a segunda fase, conforme Pfitscher (2004), caracteriza-se pela “percepção dos aspectos ambientais que possam causar impacto ao meio ambiente”, sendo que irá depender do ciclo de vida do produto dentro da empresa e da verificação de sua interferência, ou seja, irá demonstrar o mapeamento da cadeia de produção e consumo, o macro fluxo do processo; os estudos de entradas e saídas dos processos e o inventário de aspectos e impactos ambientais.

A terceira fase, para Pfitscher (2008), “mostra possibilidades de melhorar a qualidade de seus serviços, bem como do produto que está sendo colocado no mercado para o público consumidor”. Nesta fase também são demonstrados os esforços da empresa para proporcionar bem-estar aos seus empregados.

2.5 SICOGEA – Sistema Contábil Gerencial Ambiental

Da mesma forma que o GAIA, o SICOGEA – Sistema Contábil Gerencial Ambiental, também surgiu de uma tese de doutorado, neste caso, da professora Dra. Elisete Dahmer Pfitscher em 2004. Para a autora, este método:

Contempla um ambiente corporativo de parcerias, com interesses comuns. Trata-se de um processo complexo, onde os gestores devem trabalhar numa linha de conscientização na preservação do meio ambiente com redução de impactos nocivos e probabilidades de sustentabilidade das empresas envolvidas (PFITSCHER, 2006, p.104).

Este primeiro estudo, realizado em uma cadeia produtiva de arroz ecológico e conforme a própria Pfitscher (2004, p.100) comenta, surgiu da “necessidade de diagnosticar

uma empresa rural como uma unidade de negócios, que valoriza o meio ambiente com preocupação na sustentabilidade e na competitividade do mercado”. A autora ainda destaca a ideia da necessidade de desenvolver um método que auxilie os processos produtivos, com controle e prevenção, no caso, o SICOGEA.

Ele é composto de 3 etapas, a saber: Integração da Cadeia, Gestão de Controle Ecológico e Gestão da Contabilidade e Controladoria Ambiental, como é demonstrado no Quadro 3.

Etapas da Proposta	Características
Integração da cadeia produtiva	Envolvimento da cadeia produtiva. Alinhamento da cadeia de suprimentos envolvendo a identificação das necessidades dos clientes e fornecedores. Pode também ser considerado o <i>input</i> para o processo de gestão ambiental, ou seja, verificar as degradações causadas em cada atividade e sua formatação como um evento econômico.
Gestão do controle ecológico	Implementação da gestão ecológica e dos processos para a certificação e envidar esforços no sentido de reduzir ou eliminar impactos ambientais.
Gestão da contabilidade e controladoria ambiental	Avaliação dos efeitos ambientais capazes de relacionar aspectos operacionais, econômicos e financeiros da gestão (investigação e mensuração); avaliação dos setores da empresa (informação) e implementação de novas alternativas para continuidade do processo (decisão).

Quadro 3 - Etapas da proposta de modelo do SICOGEA

Fonte: Ferreira (2002, *apud* PFITSCHER, 2004, p.103)

A seguir são demonstradas cada uma das 3 (três) etapas apresentadas no Quadro 3, conforme a metodologia do SICOGEA (Figura 2).

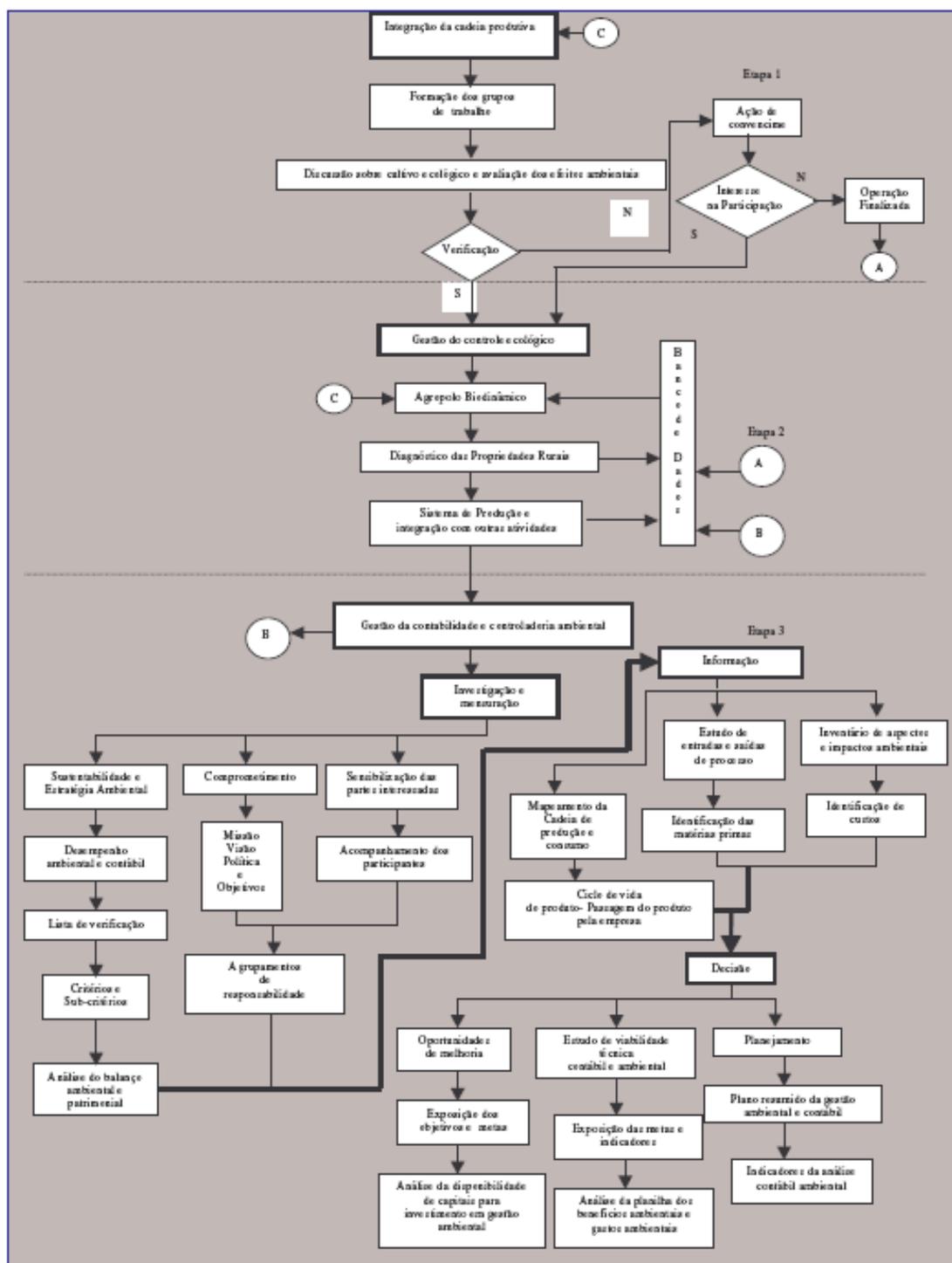


Figura 2 - Estrutura do SICOGEA

Fonte: Pfitscher, 2004, p.105.

A primeira etapa, que corresponde a Integração da Cadeia produtiva, segundo Nunes (2010, p.65), “busca ter uma visão sistêmica do processo de produção, desde o início até o

final da cadeia, identificando necessidades de vários setores na empresa e verificando possíveis danos ao meio ambiente em cada atividade”.

Já a segunda etapa é denominada Gestão do Controle Ecológico, na qual, conforme Nunes (2010, p.65) “busca-se identificar setores dentro da empresa que possam estar causando impactos ambientais da produção, visando reduzi-los ou eliminá-los, por meio de implementação de uma gestão ecológica”.

A terceira e última etapa, denominada Gestão da Contabilidade e Controladoria Ambiental, para Nunes *et al.*(2009, *apud* NUNES, 2010), é onde “surge a intenção de investigar os fatores financeiros e econômicos, em alinhamento com as características operacionais da organização; com isso, geram-se informações aos gestores e propostas de melhorias para contribuir com o meio ambiente”. Esta etapa do processo é dividida em três fases, denominadas Investigação e Mensuração, Informação, e Decisão, vide Figura 3.



Figura 3 - Estrutura da terceira etapa do SICOGEA

Fonte: Pfitscher, 2004, p. 119

Segundo Pfitscher (2004, p.119):

Na primeira fase desta etapa - investigação e mensuração - se pretende trabalhar a sustentabilidade e estratégias ambientais, o comprometimento e a sensibilização das

partes interessadas. Na segunda, informação, o mapeamento da cadeia de produção e consumo, o estudo das entradas e saídas do processo e o inventário de aspectos e impactos ambientais. Na terceira, decisão, oportunidade de melhoria, estudo da viabilidade técnica, contábil ambiental e o planejamento para continuidade do processo.

A autora afirma, ainda, que assim que finalizada cada fase desse processo, suas informações irão para um banco de dados que, posteriormente, irá repassá-las ao agropolo biodinâmico da empresa.

É importante ressaltar que neste estudo utiliza-se a primeira fase da terceira etapa, qual seja, Sustentabilidade e Estratégia Ambiental, conforme Figura 4. Para tal, utiliza-se a “Lista de Verificação” composta de critérios e subcritérios formados por questões que se adaptam à realidade da empresa analisada.

2.5.1. SICOGEA – Geração 2

Segundo Nunes (2010), o SICOGEA – Geração 2 (Sistema Contábil Gerencial Ambiental – Geração 2) “é uma ferramenta de gestão ambiental, que une contabilidade por meio de controles, trabalhando com fatores ambientais, econômicos e sociais, gerando informações aos gestores, buscando melhorar a atuação das atividades das entidades sobre o meio ambiente”. O autor ainda afirma este novo sistema possui características metodológicas do Método GAIA, de Alexandre Lerípio, e de sua reformulação que foi a primeira versão do Método SICOGEA, de Elisete Dahmer Pfitscher.

É importante ressaltar que, conforme o referido autor, este novo método, o SICOGEA – Geração 2, também possui três etapas, da mesma forma que o método anterior, que são demonstradas no Quadro 4.

Para Nunes (2010), a primeira etapa busca identificar inicialmente a cadeia de valor em que a empresa está inserida, desde a obtenção e manipulação da matéria-prima, por tipo de atividade desempenhada e região de atuação, destino final do produto, serviço e resíduos resultantes. Busca demonstrar aos gestores formas de valorização do meio ambiente, aliando fatores econômicos a ambientais. Já o método original “SICOGEA” apresentava, como primeira etapa, a “Integração da Cadeia Produtiva”, por ter sido aplicado em uma cadeia produtiva de arroz ecológico.

Já a segunda etapa, para o mesmo autor, é aquela em que:

[...] realiza-se um diagnóstico da empresa quanto à atuação de suas atividades sobre o meio ambiente, avaliando não apenas a unidade central, mas também fazendo um estudo geral da situação encontrada entre as filiais, buscando, assim, verificar a relação das interações de suas atividades internas e integrações com outras atividades e empresas.

A terceira e última etapa, para Nunes (2010), é a que utiliza ferramentas da Contabilidade e Controladoria Ambiental analisando fatores ambientais, sociais e econômicos para obter o grau de sustentabilidade por meio de investigação e mensuração, além de trabalhar o comprometimento e a sensibilização dos agentes envolvidos com a gestão da empresa. Essa etapa é dividida em três fases: Investigação e Mensuração, Informação, e Decisão.

Etapas	Características
1ª etapa Integração da cadeia de valor	Identifica as atividades realizadas na entidade e, expõe aos agentes envolvidos no processo a importância de aplicar uma produção ecológica, que pode trazer benefícios à sociedade e à própria empresa. Caso os gestores reconheçam e aprovelem a melhoria destes fatores ambientais, passa-se para a próxima etapa; em não havendo resposta positiva, realiza-se uma ação de convencimento, buscando trazer essa consciência quanto à atuação ambiental.
2ª etapa Gestão do controle ecológico	Identifica a região de atuação da entidade, buscando complementar o estudo da cadeia de valor, descobrindo a realidade na qual a mesma está inserida pelas características de mercado, facilidades e dificuldades de obter suprimentos, fornecedores, clientes, entre outros aspectos. Esta fase trata da avaliação de uma cadeia de produção, quando houver necessidade do caso, por eventualidade do ramo de aplicação.
3ª etapa Gestão da contabilidade e controladoria ambiental	Esta etapa tem o objetivo de verificar fatores financeiros e econômicos aliados aos fatores ambientais inseridos nas peculiaridades operacionais de cada empresa, buscando uma valorização ambiental. Ela consiste primeiramente em levantar, por meio da metodologia, o grau de sustentabilidade e desempenho ambiental, que pode variar de 0 a 100%, sendo que isso se faz possível graças à aplicação da lista de verificação, composta por grupos-chave e subgrupos. Em conjunto, é realizada a análise do Balanço Ambiental Patrimonial e a DVA, e, paralelamente, realizam-se as fases de comprometimento e sensibilização das partes interessadas.

Quadro 4- Etapas do SICOGEA - Geração 2

Fonte: Adaptado de Nunes, 2010.

É importante ressaltar que neste estudo utiliza-se a primeira fase da terceira etapa, Sustentabilidade e Estratégia Ambiental, conforme a Figura 4. Para tal, utiliza-se a Lista de Verificação (APÊNDICE B) composta de critérios e subcritérios formados por questões que se adaptam à realidade da empresa analisada.

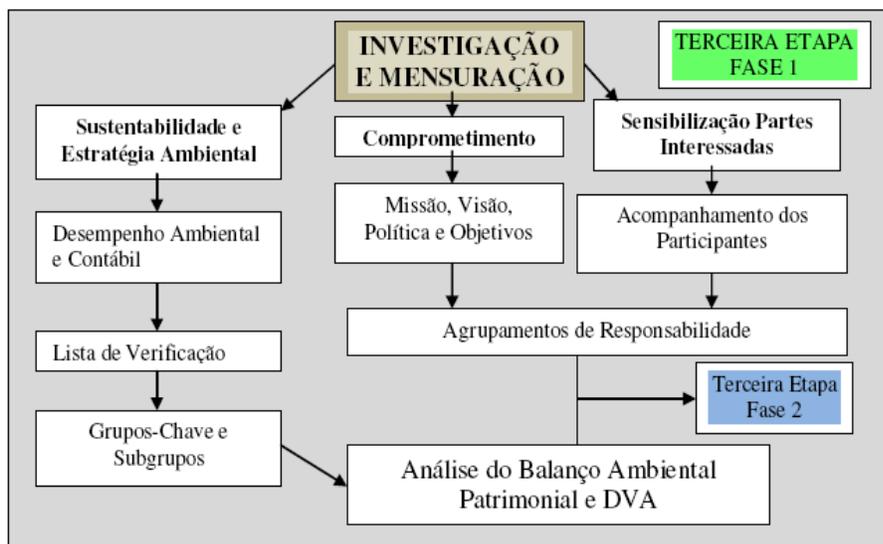


Figura 4 - Estrutura da primeira fase – terceira etapa

Fonte: Pfitscher (2004, *apud* NUNES, 2010)

Nunes (2010) comenta que esta primeira etapa é dividida em três ações centrais, nas quais inicialmente busca-se identificar a sustentabilidade e a estratégia ambiental, através da verificação do desempenho ambiental e contábil em que é aplicada uma lista de verificação, estruturada em grupos-chave e subgrupos. Para o autor essa etapa sofreu algumas alterações em sua metodologia, principalmente em sua ação 1, denominada “Sustentabilidade e estratégia ambiental”. Suas principais modificações foram:

[...] modificação na estrutura da lista de verificação, no grau de sustentabilidade e desempenho ambiental, na forma de análise de indicadores, indicando com certa padronização a maneira de identificar as prioridades a serem melhoradas. Outra alteração realizada é acerca da possibilidade de analisar a Demonstração do Valor Adicionado, acrescentando ao estudo qualitativamente, permitindo ao analista identificar a forma de geração e distribuição da riqueza gerada nas atividades da entidade pesquisada.

Para Nunes (2010) a primeira ação, denominada Sustentabilidade e Estratégia Ambiental tem como objetivo identificar a forma de atuação da entidade sobre o meio ambiente. Segundo o autor isso é possível por meio de uma lista de verificação, dividida em grupos-chave e subgrupos, constante de vários questionamentos, que pode ser aplicada em forma de entrevista semi estruturada ou questionário enviado por *e-mail*. Desta forma, consegue-se identificar, utilizando a metodologia de análise do sistema, o desempenho

ambiental e o grau de sustentabilidade acerca da gestão ambiental. Assim, o analista tem uma visão financeira, econômica e gerencial dos fatores ambientais, através do levantamento de ativos e passivos ambientais e análise do Balanço Ambiental Patrimonial e da DVA, que possibilitam complementar as informações obtidas nas outras etapas e fases.

Conforme Nunes (2010), diferentemente do SICOGEA, que conta com 3 (três) níveis de enquadramento (deficitário, regular e adequado), o SICOGEA – Geração 2 obteve um aumento do número de categorias em seu quadro de avaliação de sustentabilidade, passando, assim, para 5 (cinco) níveis, como é possível observar na Figura 5.

Resultado	Sustentabilidade	Desempenho: controle, incentivo, estratégia
Inferior a 20%	Péssimo – “P”	Grande impacto pode estar causando ao meio ambiente.
Entre 21 a 40%	Fraco – “F”	Pode estar causando danos, mas surgem algumas poucas iniciativas.
Entre 41% e 60%	Regular – “R”	Atende somente a legislação.
Entre 61% a 80%	Bom – “B”	Além da legislação, surgem alguns projetos e atitudes que buscam valorizar o meio ambiente.
Superior a 80%	Ótimo – “O”	Alta valorização ambiental com produção ecológica e prevenção da Poluição.

Figura 5 - Avaliação da sustentabilidade e desempenho ambiental

Fonte: Adaptado de Leripio (2001) e Pfitscher (2004) (*apud* NUNES, 2010)

O referido autor comenta que isso ocorreu pela necessidade de evidenciar, de forma mais precisa, o grau de sustentabilidade em que a entidade pesquisada se enquadra, por isso buscou-se segregá-lo em mais faixas de desempenho, para quantificar a análise com maior detalhamento. A mudança ocorreu porque, anteriormente, resultados que obtinham percentuais com diferença considerável poderiam ter seus desempenhos iguais em uma mesma categoria.

Nunes (2010) afirma, ainda, que:

[...] buscou-se formar uma nova estrutura para a lista de verificação com o objetivo de convencionar os grupos-chave e os subgrupos, na intenção de comparabilidade de análises entre estudos da mesma área. Para isso, utilizou-se o estudo realizado por Nunes *et. al.* (2009), que alinhou a análise com cálculos estatísticos convencionais, nova estrutura de indicadores e estrutura da lista de verificação. Em seguida, é apresentada a nova forma de estrutura e suas análises.

Conforme o mesmo autor, na busca de um formato padrão para reunir fatores de análises em diferentes estudos, adota-se uma estrutura básica de mercado, a qual compreende 4 (quatro) níveis de abordagem denominados grupos-chave, os quais se dividem em

produção, *marketing*, recursos humanos e financeiro. Cada grupo-chave é, ainda, dividido pelo mesmo autor em subgrupos de questões, anteriormente denominado subcritérios.

Nunes (2010) também afirma que os subgrupos constituem fatores existentes na área pesquisada, podendo variar conforme a realidade de cada entidade, e subdividir os grupos-chave, como por exemplo, “Produção”: processo de produção; fornecedores; entre outros.

O autor afirma que foi necessário atribuir pontuação às questões da lista de verificação, que parte de 0 (zero) e chegando ao máximo de 05 (cinco) pontos, como é demonstrado na Figura 6.

ÁREA 02 – RECURSOS HUMANOS CRITÉRIO 01 – EQUIPE DE COLABORADORES		De 0 a 5 minha empresa é:					
		0	1	2	3	4	5
37	A empresa possui métodos de identificação de seu capital intelectual visando se diferenciar e aumentar o valor agregado dos produtos e serviços? (02 pontos)						
38	A empresa possui métodos sistematizados para incentivar o pensamento criativo e inovador visando desenvolver seu capital intelectual? (02 pontos)						

Figura 6 - Modelo de questionário e atribuição de pontos por tema

Fonte: Nunes *et al.* (2009)

Para cada valor da escala de Nunes *et al.* (2009) foram atribuídos os seguintes critérios:

- 0 (zero): para aquela empresa que não demonstra nenhum investimento/controla sobre o tema avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 0% do total de pontos possíveis no item avaliado;
- 01 (um): para aquela empresa que demonstra algum investimento/controla sobre o tema avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 20% do total de pontos possíveis no item avaliado;
- 02 (dois): para aquela empresa que demonstra investimento/controla um pouco maior que o item anterior sobre o tema avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 40% do total de pontos possíveis no item avaliado;
- 03 (três): para aquela empresa que demonstra investimento/controla um pouco maior que o item anterior sobre o tema avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 60% do total de pontos possíveis no item avaliado;
- 04 (quatro): para aquela empresa que demonstra investimento/controla quase que total, sobre o tema avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 80% do total de pontos possíveis no item avaliado;

- 05 (cinco): para aquela empresa que demonstra investimento/controlado total, sobre o tema avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 100% do total de pontos possíveis no item avaliado.

O autor sugere, ainda, a possibilidade de o analista ponderar um peso para cada questão, que não será disponibilizado para o respondente, evitando, desta forma, distorções no resultado, pois ele não será induzido a atribuir melhores escores a questões mais relevantes no momento da aplicação da lista de verificação.

Nunes *et al.* (2009, *apud* NUNES, 2010) também comentam que, embora não tenha sido cogitada a possibilidade de haver questionamentos que não se enquadrariam à entidade pesquisada, denominada no método original NA - Não se Aplica, é relevante levar em conta esta alternativa, pois poderá ocorrer algum questionamento que, em virtude da especificidade do objeto de estudo, não se enquadre, assim possibilitando ao analista descartar tal questionamento e não prejudicando as demais análises e cálculo de sustentabilidade.

O autor sugere a utilização de uma planilha de ponderação que visa agrupar, de forma organizada, os dados com as respostas dadas pelo entrevistado aos questionamentos. Dentre os elementos a serem verificados estão a obtenção do escore para cada questão, os pontos possíveis atribuídos pelo analista e o cálculo dos grupos-chave e subgrupos, conforme Figura 7.

MODELO DE PLANILHA DE CÁLCULO LISTA DE VERIFICAÇÃO SICOGEA										
PERGUNTA		0%	20%	40%	60%	80%	100%	Pontos Possíveis	Escore	Pontos
		0	1	2	3	4	5			
Produção	1					x		1	80%	0.8
	2				x			1	60%	0.6
	3			x				1	40%	0.4
	4		x					1	20%	0.2
	5					x		1	80%	0.8
	6			x				1	40%	0.4
	7				x			1	60%	0.6
	8						x	2	100%	2
	9					x		2	80%	1.6
	10						x	2	100%	2
	11	x						1	0%	0
	12						x	5	100%	5
Total								19		14.4

Figura 7 - Modelo de planilha de ponderação

Fonte: Nunes *et al.* (2009)

Para Nunes (2010) os pontos atribuídos são de critério do analista e não devem ser informados ao entrevistado. Na tabela de ponderação do autor estes valores estão informados na coluna denominada “Pontos Possíveis”, sendo que recomenda-se ao pesquisador que

atribua peso maior para as questões julgadas de maior relevância na lista de verificação. Após esta análise, o resultado permitirá avaliar o grau de sustentabilidade da empresa ou o desempenho de cada grupo-chave e subgrupo. Para isso, o autor utiliza a seguinte fórmula (Figura 8):

$$\begin{aligned} & \% \text{ contribuição do grupo - chave} \\ & = \left[\left(\frac{\text{total de pontos possíveis do grupo - chave}}{\text{total de pontos alcançados}} \times \frac{100}{N^{\circ} \text{ total de grupos - chave do questionário}} \right) \right] \end{aligned}$$

Figura 8 - Fórmula para o percentual de contribuição do grupo-chave

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009, *apud* NUNES, 2010)

Segundo o autor, esta fórmula consiste:

[...] na soma total dos pontos possíveis do grupo-chave, dividido pelo número total de pontos alcançados no mesmo, multiplicados pelo fator de contribuição de cada grupo-chave, sendo que este é obtido por 100 dividido pelo número de grupos-chave da lista de verificação. Após isso, divide-se por 100 para obter-se o percentual de participação no resultado de cada grupo-chave.

É necessário também que se realize o cálculo para saber a participação de cada subgrupo, com o intuito de possibilitar a identificação dos itens prioritários para atendimento na gestão ambiental. Para isso apresenta-se a fórmula apresentada na Figura 9.

$$\% \text{ contribuição do subgrupo} = \left[\left(\frac{\text{total de pontos possíveis do subgrupo}}{\text{total de pontos alcançados}} \times \frac{100}{N^{\circ} \text{ total de subgrupos do questionário}} \right) \right]$$

Figura 9 - Cálculo para formação do percentual de contribuição de cada subgrupo

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009, *apud* NUNES, 2010)

Nunes (2010) também afirma que esta segunda fórmula consiste:

[...] na busca da contribuição de cada subgrupo, em relação à lista de verificação ou a cada grupo-chave individualmente, caso o analista desejar. Para isso, utiliza-se o total de pontos possíveis para cada subgrupo, divide-se pelo total de pontos alcançados, multiplicando os mesmos pelo fator de participação, que é obtido com 100 dividido pelo número total de subgrupos do questionário ou grupo-chave e, por fim, dividindo-se este número obtido por 100. Ao verificar os percentuais obtidos em cada subgrupo e, com isso, observa-se o grau de sustentabilidade e desempenho ambiental, surge o questionamento de quanto cada subgrupo participa no desempenho total.

O autor afirma que de posse dos dados obtidos com a aplicação da lista de verificação, é possível realizar a análise dos indicadores, iniciando pelo índice geral de sustentabilidade;

posteriormente, é realizada a análise do índice de eficiência por processo; e, por fim, efetua-se o estudo por subprocesso, identificando-se assim, as prioridades de atendimento.

Para Nunes (2010) o índice geral de sustentabilidade, Figura 10, consiste em confrontar os pontos alcançados (Y) com os pontos possíveis (X), sendo que esta mesma forma de análise pode ser realizada para cada grupo-chave ou subgrupo, possibilitando, assim, verificar-se seus indicadores individuais.

Índice geral de sustentabilidade da empresa	
Pontos possíveis	X
Pontos alcançados	Y
Escore	$(Y / X) * 100 = Z\%$

Figura 10 - Índice geral de sustentabilidade da empresa

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009, *apud* NUNES, 2010)

Após esta análise o autor sugere que se busque o índice de eficiência por processo na empresa, Figura 11, que tem como objetivo demonstrar qual foi o desempenho dos grupos-chave, sendo possível proceder da maneira apresentada no índice anterior ou sendo seu índice ajustado.

Processo	Índice de eficiência	Diferença	Total
Produção	13,39%	11,61%	25%
Recursos Humanos	15,43%	9,57%	25%
Marketing	12,60%	12,40%	25%
Finanças e Contabilidade	19,84%	5,16%	25%
Total	61,26%	38,74%	100%

Figura 11 - Índice de eficiência por processo (grupos-chave) na empresa

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009, *apud* NUNES, 2010)

Por fim, Nunes (2010) sugere que se calcule o índice de eficiência concentrada por subprocessos, Figura 12, através do qual se busca descobrir a participação de cada subgrupo no resultado final, ponderando um fator de envolvimento igual para todos obtido por meio de 100 dividido pelo número de subprocessos, identificados na lista de verificação como “Critérios”.

Subprocesso	Índice de eficiência	Diferença
Processo de produção	5,71%	8,57%
Fornecedores	7,82%	6,47%
Manutenção	10,29%	4,00%
Tratamento dado aos colaboradores	11,26%	3,03%
Gestão da empresa	7,05%	7,23%
Responsabilidade sócio-ambiental	7,20%	7,09%
Contab. Gerencial/ auditoria ambiental	11,34%	2,95%
Total	60,67%	39,33%

Figura 12 - Índice de eficiência por subprocessos (subgrupos) na empresa - ajustado

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009, *apud* NUNES, 2010)

Nunes *et al.* (2009, *apud* NUNES, 2010) afirmam que esse procedimento de equiparação tem como objetivo evidenciar os dados em uma forma equilibrada de participação, possibilitando que o analista observe quais indicadores necessitam de maior atenção em relação aos demais. O autor ainda salienta que, com o ajuste realizado, sempre irá ocorrer uma variação, se comparado ao índice geral de sustentabilidade.

Em relação à Ação 2 – Comprometimento, para Nunes (2010) é onde se verifica a estruturação da Missão, da Visão, da Política e dos Objetivos da organização, se ela possui alguma indicação de atendimento ao meio ambiente, verificando-se a existência de fatores ambientais atendidos nestes elementos de sua cultura e gestão. Já a Ação 3 - Sensibilização das partes interessadas - o autor afirma que consiste na fase anterior à informação disponibilizada aos gestores, possibilitando o atendimento às propostas de melhoria e entendimento dos relatórios envolvendo aspectos e impactos ambientais, pontos considerados críticos, entre outros fatores.

2.6 Tratamento de Água

O primeiro tratamento de água de abastecimento público de que se tem registro ocorreu na Escócia, onde John Gibb construiu o primeiro filtro lento. No Brasil, em 1880, na cidade de Campos/RJ, foi construído o primeiro filtro rápido do mundo para tratamento de água (RICHTER e NETTO, 1998).

Para Carvalho e Oliveira (2008), a água pode ser veículo direto ou indireto para a transmissão de doenças contagiosas, já que participa do ciclo biológico de muitos vetores animados, por isso deve ser tratada.

Richter e Netto (1998) acreditam que o tratamento da água pode ser realizado visando atender várias finalidades, conforme mostra o Quadro 5:

Finalidade	Características
Higiênicas	Remoção de bactérias, protozoários, vírus e outros microorganismos, de substâncias venenosas ou nocivas; redução do excesso de impurezas e dos teores elevados de compostos orgânicos.
Estética	Correção de cor, odor e sabor.
Econômicas	Redução de corrosividade, dureza, cor, turbidez, ferro, manganês, odor e sabor

Quadro 5- Finalidade do tratamento de água

Fonte: Adaptado de Richter e Netto (1998)

Segundo os autores, a água pura é um líquido incolor, inodoro, insípido e transparente, além de ser um ótimo solvente, embora nunca seja encontrada em estado de absoluta pureza, razão pela qual requer alguma forma de tratamento.

A água completamente pura só existe em fórmulas, como dizem Carvalho e Oliveira (2008), sendo que deve ser avaliada por meio de análises físicas, químicas e bacteriológicas para que sejam determinados, assim, seus índices de qualidade e potabilidade. Os referidos autores classificam a água em três tipos:

Potável, que é adequada para o consumo humano (dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pelos órgãos especializados); contaminada, que contém microorganismos patogênicos e, para torna-se potável, precisa sofrer desinfecção ou ser submetida à fervura; poluída, que apresenta qualquer espécie de poluição e pode estar também contaminada, sendo, assim, imprópria para o consumo.

Conforme Bursil (2001, *apud* PÁDUA, 2006), o tratamento de água para o consumo humano deve ter como metas garantir a produção de água segura, proporcionar água esteticamente agradável e assegurar que a tecnologia empregada não causará a presença de compostos indesejáveis após o tratamento.

O sistema de abastecimento de água deve variar conforme a necessidade da comunidade que ele irá atingir, por isso existem desde formas simples e baratas de purificação de água potável até grandes sistemas de abastecimento, normalmente localizados nos grandes centros urbanos.

Para Carvalho e Oliveira (2008), o sistema de abastecimento é o conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de uma comunidade com água potável para consumo, o qual é composto basicamente por unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água. Para os autores, a água é captada de uma fonte (rio, represa ou outra) e bombeada continuamente, através de grandes adutoras, até a estação de tratamento

de água (ETA). Na estação de tratamento a água passará pelos seguintes processos (Figura 13):

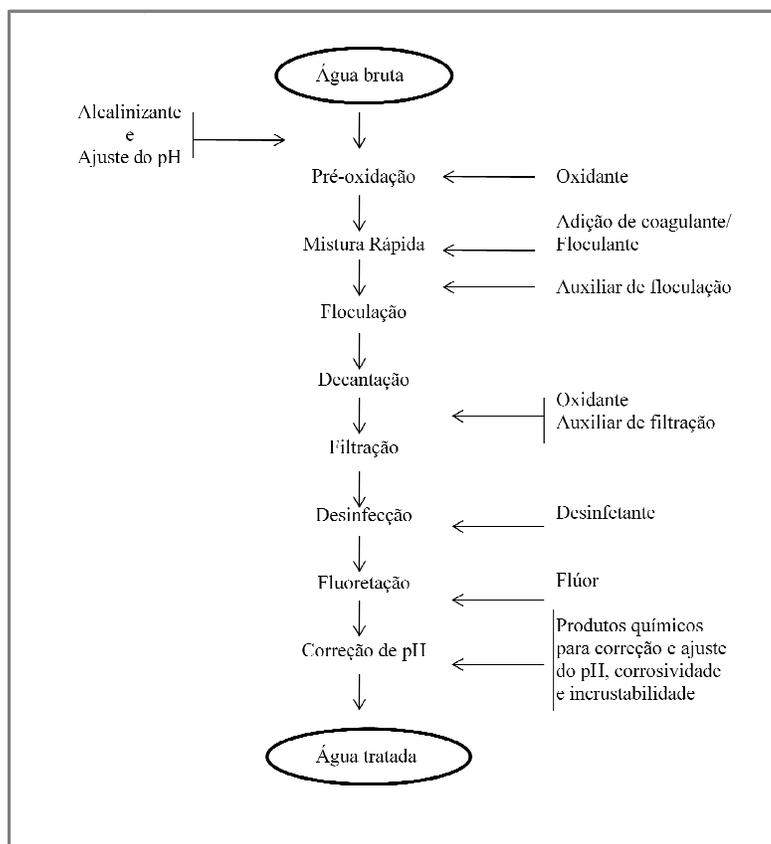


Figura 13 - Tratamento convencional da água para fins de Potabilização - Fluxograma

Fonte: Adaptado de Vianna, 1997, p. 68.

Carvalho e Oliveira (2008) comentam que durante todo o processo de tratamento a água ainda irá passar por contínuas e rigorosas análises de laboratório, para que sejam observados cor, acidez ou alcalinidade, turbidez, dosagens de cloro e flúor.

Segundo dados da CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento), no estado de Santa Catarina existem 299 estações de tratamento de água e no Brasil, segundo dados da ANA - Agência Nacional de Águas (www.ana.gov.br), em 2009 existiam 2.935 conjuntos de mananciais e sistemas de produção que forneciam água aos centros urbanos.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este estudo de caso objetiva analisar a gestão ambiental de uma ETA – Estação de Tratamento de Água – de uma empresa de tratamento e distribuição de água localizada no estado de Santa Catarina, Brasil.

Neste capítulo é demonstrada a análise da sustentabilidade da ETA, iniciando com o breve histórico da instituição, seu processo de produção, demonstração do estudo realizado em 2008 por Ceolato *et al.*, apresentação do novo estudo realizado através da percepção do autor e reavaliação dos resultados obtidos nos períodos estudados. Por fim é apresentada uma proposta de um novo plano de gestão ambiental (5W2H), assim como é realizado um estudo comparativo entre as duas Listas de Verificação (com respostas dos responsáveis e de um analista) para efetivar a reavaliação da empresa.

3.1 Breve Histórico da Empresa Estudada

Situada na cidade de Santo Amaro da Imperatriz a ETA – Estação de tratamento de Água - estudada pertence à Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). Esta empresa foi criada na década de 1970 e é uma sociedade de capital misto, que atua através de convênios de concessões, de gestão compartilhada e de cooperação para gestão associada firmados com as prefeituras municipais, estando presente em 202 municípios de Santa Catarina e 01 do Paraná, mais precisamente na cidade de Barracão. Atualmente, ela atende cerca de 98,8% da população urbana, sendo que o total da população beneficiada com sua água tratada é de 2,3 milhões de habitantes e 337 mil habitantes, respectivamente, com coleta, tratamento e destino final de esgoto sanitário. Sua produção de água tratada (volume disponibilizado acumulado), em dezembro de 2007 foi de 203.519.136 m³ (Quadro 6).

Principais Indicadores – Abastecimento de Água	
População urbana nos municípios	2,3 milhões de habitantes
Municípios atendidos	203
Índice de abastecimento de água	98,8%
Número de ligações de água	665.564
Estações de tratamento de água	299
Capacidade de armazenamento de água	208.410 m ³
Aduadoras	921 km
Rede Distribuidora	11.732 km

Quadro 6 – Principais características do tratamento de água da CASAN

Fonte: Site da CASAN, <http://www.casan.com.br>

A CASAN tem como missão “fornecer água tratada, coletar e tratar esgotos sanitários, promovendo saúde, conforto, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável”. Está apoiada, segundo o Relatório da Administração (2009), em quatro bases fundamentais, interrelacionadas e complementares: Desenvolvimento Econômico e Social, que busca participar ativamente do desenvolvimento econômico e social dos municípios conveniados; Preservação Ambiental, que busca desenvolver ações de forma sustentável através da educação ambiental, recuperação e preservação do meio ambiente; Saúde Pública, que busca participar de forma pró-ativa com ações focadas na saúde ambiental e na qualidade de vida da população atendida por seus serviços; e Função Social, que busca cumprir seu dever para com a sociedade através do empreendimento público que representa, executando seus serviços com respeito e valorização.

Até o início do século XX praticamente inexistiam obras de saneamento básico em Santa Catarina. Em Florianópolis, o abastecimento público somente iniciou em meados de 1909, quando foram introduzidas as primeiras redes de água; antes disso, a população era abastecida através de diversas carroças-pipas que passavam pela cidade vendendo água a domicílio.

No dias atuais, o sistema de abastecimento de água na cidade de Florianópolis está dividido em três regiões: Sistema Costa Norte, Sistema Costa Leste-Sul e Sistema Cubatão/Pilões. Ocorre através da captação de água de mananciais que, segundo Pereira e Zanin (*apud* CEOLATO e CUNHA, 2008, p.10) estão distribuídos em lençóis subterrâneos no norte da Ilha, e superficiais nas demais regiões, sendo dez insulares e um continental.

Ainda conforme os autores, os mananciais superficiais, exceto da Lagoa do Peri, são mananciais de pequeno porte e fazem parte do sistema continental Cubatão/Pilões. Para eles é

importante salientar que, com a implantação de algumas estações de bombeamento de água, esses mananciais poderiam ser desativados, mas a empresa ainda os mantém em operação.

Dentre esses mananciais estão: Manancial Lagoa da Conceição, Manancial Quilombo, Manancial Rio Tavares, Manancial Monte Verde, Manancial Cidade das Abelhas, Manancial Cacupé, Manancial Córrego Grande e Manancial Ribeirão da Ilha. Conforme Pereira e Zanin (*apud* CEOLATO e CUNHA, 2008, p.10) são explanados como segue:

✓ Manancial Lagoa da Conceição

Está localizado no topo do Morro da Lagoa da Conceição e possui uma bacia hidrográfica com área de distribuição de 1,12 Km. Atualmente, seu sistema de tratamento de água é formado por uma barragem de elevação de nível (represa) que capta a água bruta seguida por casa de química, na qual é adicionado o hipoclorito de sódio (cloro) para desinfecção da água e flúor para prevenção de cáries na população. Após este tratamento, a água está pronta para ser consumida e segue para a rede de distribuição. Este manancial abastece aproximadamente 3.450 habitantes da região do Morro da Lagoa e parte do bairro Itacorubi até as proximidades do Parque São Jorge. (Figura 14).



Figura 14 - Tratamento de água realizado no Manancial Lagoa da Conceição

Fonte: Pereira e Zanin (*apud* Ceolato e Cunha, 2008, p.11)

✓ Manancial Quilombo

Está localizado no Morro do Quilombo, no bairro Itacorubi. Seu sistema de tratamento de água é composto pela represa para captação de água bruta seguida de casa de química, na qual é adicionado o hipoclorito de sódio (cloro) para desinfecção da água e flúor para prevenção de cáries na população. Possui também um reservatório para armazenamento e distribuição da água, abastecendo, assim, cerca de 1.700 moradores da região. (Figura 15).



Figura 15 - Tratamento de água realizado no Manancial Quilombo

Fonte: Pereira e Zanin (*apud* Ceolato e Cunha, 2008, p.11)

✓ Manancial Rio Tavares

Esse manancial está localizado na região sul da Ilha de Santa Catarina, na localidade chamada Cachoeira do Rio Tavares. Atualmente, seu sistema de tratamento de água é composto pela represa para captação de água bruta seguida pela casa de química, na qual é adicionado o hipoclorito de sódio (cloro) para desinfecção da água e flúor para prevenção de cáries dentárias. Logo após este processo a água segue diretamente para a rede de distribuição, abastecendo, assim, a região da Costeira do Pirajubaé, nas áreas média e alta da avenida Jorge Lacerda (Figura 16).



Figura 16 - Tratamento de água realizado no Manancial Rio Tavares

Fonte: Pereira e Zanin (*apud* Ceolato e Cunha, 2008, p.12)

✓ Manancial Monte Verde

Esse sistema abastece as comunidades de Monte Verde e Parque da Figueira, no bairro Saco Grande. Isso ocorre através do Rio Pau do Barco, que fica localizado na comunidade do Monte Verde. Seu sistema de tratamento de água é composto de represa para captação de água bruta, casa de química, onde é adicionado o hipoclorito de sódio (cloro) e o flúor, além de um reservatório para armazenamento e distribuição da água, servindo a 4.000 habitantes dessa localidade (Figura 17).



Figura 17 - Tratamento de água realizado no Manancial Monte Verde

Fonte: Pereira e Zanin (*apud* Ceolato e Cunha, 2008, p.12)

✓ Manancial Cidade das Abelhas

Esse manancial está localizado na Cidade das Abelhas, no bairro Saco Grande, e junto com o manancial do Meiembipe integra o sistema Cubatão/Pilões, abastecendo, assim, 2.300 habitantes dos bairros Saco Grande, Cacupé, Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui. Seu sistema de tratamento de água é composto pela represa (barragem de elevação de nível) para captação de água bruta, onde a água é injetada na sub-adutora do Saco Grande chegando até a casa de química em Cacupé. Na casa de química é adicionado o hipoclorito de sódio (cloro) e o flúor. Após o tratamento, a água é levada até um reservatório de armazenamento e, em seguida, é distribuída na rede (Figura 18).

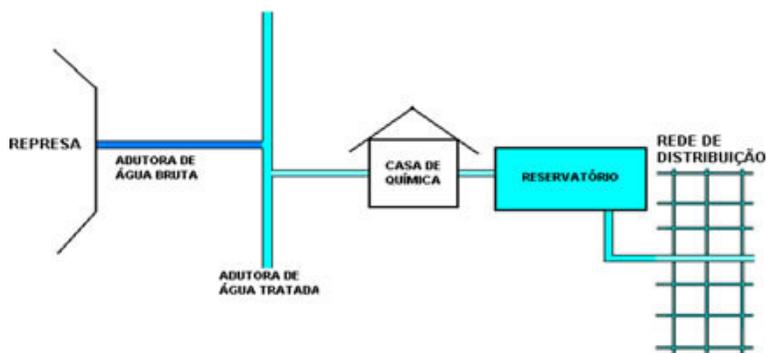


Figura 18 - Tratamento de água realizado no Manancial Cidade das Abelhas

Fonte: Pereira e Zanin (*apud* Ceolato e Cunha, 2008, p.13)

✓ Manancial Cacupé

Os mananciais Cacupé e Rio do Mel, integrados com o sistema Cubatão/Pilões, abastecem 2.300 habitantes dos bairros Saco Grande, Cacupé, Santo Antônio de Lisboa e

Sambaqui. Seu sistema de tratamento de água é composto pela represa para captação de água bruta, na qual a água é injetada na sub-adutora do Saco Grande, chegando até a casa de química em Cacupé. Na casa de química é adicionado o hipoclorito de sódio (cloro) e o flúor. Depois de tratada essa água segue para o reservatório de armazenamento e distribuição na rede (Figura 19).

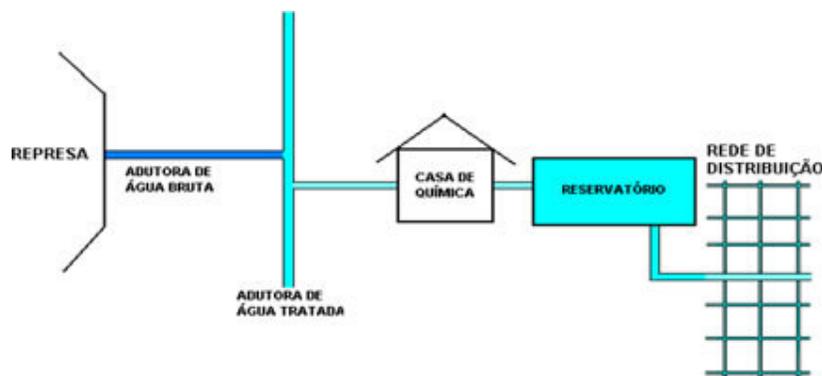


Figura 19 - Tratamento de água realizado no Manancial Cacupé

Fonte: Pereira e Zanin (*apud* Ceolato e Cunha, 2008, p.14)

✓ Manancial Córrego Grande

Esse manancial abastece 8.000 habitantes do Jardim Anchieta e ruas Sebastião Laurentino da Silva e transversais, e João Pio Duarte Silva, no bairro Córrego Grande. Seu sistema de tratamento de água é composto por represa para captação de água bruta, onde é diretamente injetado o hipoclorito de sódio (cloro) e o flúor, seguindo a água já tratada para uma adutora (Figura 20).

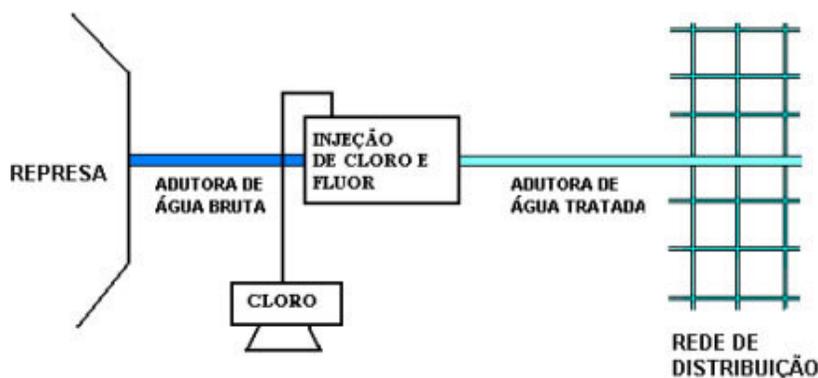


Figura 20 - Tratamento de água realizado no Manancial Córrego Grande

Fonte: Pereira e Zanin (*apud* Ceolato e Cunha, 2008, p.14)

✓ Manancial Ribeirão da Ilha

Está localizado próximo à sede do Distrito de Ribeirão da Ilha. Seu sistema de tratamento de água é composto pela represa para captação de água bruta, seguida da casa de química, onde é adicionado o hipoclorito de sódio (cloro) e o flúor. Em seguida vai para um reservatório de armazenamento e distribuição da água que completa o sistema (Figura 21).



Figura 21 - Tratamento de água realizado no Manancial Ribeirão da Ilha

Fonte: Pereira e Zanin (*apud* Ceolato e Cunha, 2008, p.15)

Sempre que necessário, esse manancial atende à população do Alto Ribeirão, em conjunto com o sistema da Lagoa do Peri.

3.2 ETA – Estação de Tratamento de Água

Para Ceolato e Cunha (2008), a estação de tratamento de água – ETA – é uma unidade operacional do sistema de abastecimento de água (conjunto de canalizações, reservatórios e estações elevatórias). Segundo as autoras, ela é constituída de equipamentos e dispositivos que permitem tratar, através de processos físicos, químicos e biológicos, a água bruta captada na natureza, transformando-a em água potável para depois distribuí-la à população. Sua finalidade é higienizar a água removendo bactérias, elementos venenosos ou nocivos, minerais e compostos orgânicos em excesso, protozoários e outros microorgânicos, além de auxiliar na correção da cor, turbidez, odor e sabor da água, e reduzir a corrosividade, dureza, ferro, manganês, etc.

Este estudo analisa especificamente o sistema de abastecimento de água Cubatão/Pilões da Estação de Tratamento de Água José Pedro Horstmann, localizada no Morro dos Quadros, no município de Palhoça. Esta estação de tratamento de água abastece uma população de aproximadamente 700.000 habitantes e 120.100 ligações residenciais que

estão distribuídas nos municípios de Santo Amaro da Imperatriz, Palhoça, São José, Biguaçu e Florianópolis.

Essa captação de água é realizada através de dois rios, o Rio Vargem do Braço, com água mais limpa, proporcionando um processo de purificação mais econômico, por isso também mais utilizado, e o Rio Cubatão do Sul, normalmente utilizado em épocas de estiagem, auxiliando o Rio Vargem do Braço, que sozinho não consegue atender à necessidade da população. Ambos os rios pertencem à Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul. A Resolução CONAMA N°. 357/2005 é que regulamenta a qualidade da água em ambos os rios e os enquadra na classe apropriada para ser tratada para consumo humano. O órgão ambiental responsável pelo seu monitoramento é a Fundação do Meio Ambiente – FATMA (CEOLATO e CUNHA, 2008).

3.3 Processo Produtivo

O processo de tratamento, segundo Ceolato e Cunha (2008), inicia através da captação de água bruta do rio que é conduzida de forma gravitacional (Figura 22), se for retirada do Rio Vargem do Braço (Represa Pilões), ou por recalque, caso seja retirada do Rio Cubatão do Sul, até as bombas de sucção que a levam até a estação de tratamento – ETA.



Figura 22 - Condução gravitacional Rio Vargem do Braço

Fonte: Site da CASAN, <http://www.casan.com.br>

A água chega à estação de tratamento em sua forma bruta, com muitas partículas como folhas e pedaços de madeira, dentre outros materiais que serão posteriormente retirados (Figura 23).



Figura 23 - Momento em que a água do Rio Vargem do Braço chega à ETA
Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Essa água bruta primeiramente irá passar por uma peneira (Figura 24) através da qual são retiradas essas partículas mais grosseiras. Esta peneira é trocada automaticamente ou de forma manual, sendo importante ressaltar que todo material retirado por ela é devolvido ao rio, neste caso, ao Rio Cubatão. Desta forma, como analisam Ceolato e Cunha (2008), se a água tratada na estação for proveniente apenas do Rio Vargem do Braço, os resíduos desse processo serão devolvidos ao Rio Cubatão. Se a água tratada na estação for proveniente do Rio Vargem do Braço e do próprio Rio Cubatão, este receberá os resíduos resultantes dos dois tratamentos.



Figura 24 - Peneira que faz a retirada de folhas, gravetos e outros
Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Após passar pela peneira, é iniciado o processo de clarificação, que consiste em conduzir a água proveniente das peneiras até um reservatório de contato (Figura 25), onde receberá agentes químicos coagulantes para remover pequenas partículas de sujeira que, segundo Ceolato e Cunha (2008), serão agrupadas até formarem pequenos coágulos.



Figura 25 - Reservatório de contato
Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Na Figura 26 é mostrada a entrada da água no reservatório, quando receberá os agentes químicos coagulantes, até sua saída, já com os flocos.

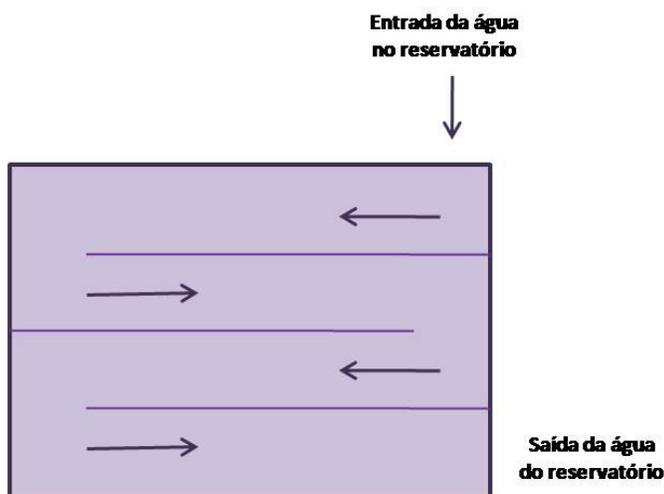


Figura 26 - Processo de mistura da água com os agentes químicos no reservatório de contato
Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Segundo as autoras, os agentes químicos utilizados são alcalinizantes (cal hidratada) e coagulantes (sulfato de alumínio), que em reação com a água formarão os chamados precipitados flocosos (Figura 27).



Figura 27 - Reservatório de cal

Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Em seguida, conforme Ceolato e Cunha (2008), a água é encaminhada ao processo de filtração direta (Figura 28), quando são retidos os flocos formados no processo anterior.



Figura 28 - Galeria de filtros

Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Ceolato e Cunha (2008) afirmam que nesta estação de tratamento de água existem doze filtros, sendo que cada um é formado de camadas de carvão mineral, areia e cascalho de várias espessuras (Figura 29). As autoras ainda informam que a água passa por essas camadas em fluxo ascendente (de baixo para cima), o que auxilia na retirada das impurezas ou mesmo de microorganismos maiores.



Figura 29 - Camadas que constituem o filtro

Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Conforme Ceolato e Cunha (2008), a limpeza nos filtros é realizada a cada 24 horas, procedimento este que leva aproximadamente trinta minutos em cada filtro. A água utilizada para essa limpeza vem do Rio Vargem do Braço e fica armazenada no reservatório de lavagem de filtros (Figura 30) até o momento de sua utilização. As autoras ainda informam que para a limpeza são utilizados, em cada filtro, aproximadamente 800 m³ de água, sendo que o reservatório de lavagem tem a capacidade de armazenar água para a limpeza de dois filtros. Afirmam, ainda, que o maior problema encontrado é o destino dado a essa água resultante da limpeza, já que ela é devolvida ao Rio Cubatão do Sul juntamente com os detritos que foram retidos no filtro, inclusive os agentes químicos utilizados, como a cal hidratada e o sulfato de alumínio.



Figura 30 - Reservatório de água bruta utilizada na limpeza dos filtros

Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Logo após esse processo de filtração, segundo as autoras, ocorre a desinfecção química através da adição de cloro, que tem o poder de desinfetar eliminando os microorganismos nocivos à saúde. O cloro utilizado é armazenado em cilindros na forma líquida e liberado no reservatório na forma gasosa (Figura 31).



Figura 31 - Cilindros de cloro

Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Em seguida, o flúor é adicionado a essa água tratada, pois auxilia na prevenção da cárie dentária (Figura 32) (CEOLATO e CUNHA, 2008).



Figura 32 - Cilindro de flúor

Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

Por fim, Ceolato e Cunha (2008) afirmam que a água é conduzida até as cinco adutoras de distribuição, seguindo para toda a rede de distribuição para armazenamento em um reservatório chamado de “Pulmão” (Figura 33), para ser utilizada quando o consumo for muito elevado e a estação não conseguir suprir a demanda da população.



Figura 33 - Reservatório Pulmão

Fonte: Ceolato e Cunha (2008)

É importante ressaltar, conforme Ceoloto e Cunha (2008), que a qualidade da água é acompanhada a cada hora, pois são feitas as devidas verificações de controle, sendo que a companhia garante a qualidade da água até a entrada na canalização das residências. Desta canalização em diante, a responsabilidade é do usuário. As autoras ainda afirmam que equipes de manutenção fazem testes em pontos estratégicos ao longo das adutoras da rede de distribuição para acompanhar a qualidade da água depois da saída da estação de tratamento. Tal atitude é extremamente relevante, visto que se faz necessário o atendimento à legislação vigente, que define os níveis de produtos químicos e Ph que devem ser encontrados na água mesmo após a saída da ETA.

3.4 Estudo Realizado em 2008

A seguir apresenta-se o estudo realizado por Ceoloto *et al.* (2008), através do artigo que tratou da “SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: um estudo de caso numa estação de tratamento de água e esgoto em Santa Catarina – Brasil”, publicado no mesmo ano durante o “XII Congresso de Contabilidade e Auditoria, A contabilidade na era global – respondendo à mudança”, realizado na Universidade de Aveiro em Portugal. Posteriormente, esse estudo será comparado ao estudo realizado em 2010.

3.5 Aplicação do SICOGEA

Conforme citado anteriormente, a sustentabilidade do processo produtivo dar-se-á através da aplicação da Terceira Etapa – Fase 1 do Método SICOGEA, que é chamada de Investigação e Mensuração (Figura 34). Para tal, utiliza-se a Lista de Verificação composta de Critérios e Subcritérios formados por questões que são adequadas a realidade da organização. Essa lista, com um total de 124 questões, foi confeccionada a partir da lista original utilizada na Tese de Doutorado de Elisete Dahmer Pfitscher (2004), para a verificação da sustentabilidade de uma cadeia produtiva de arroz ecológico (ANEXO). Portanto, as questões da lista utilizada neste estudo foram adaptadas para atender aos objetivos da investigação.

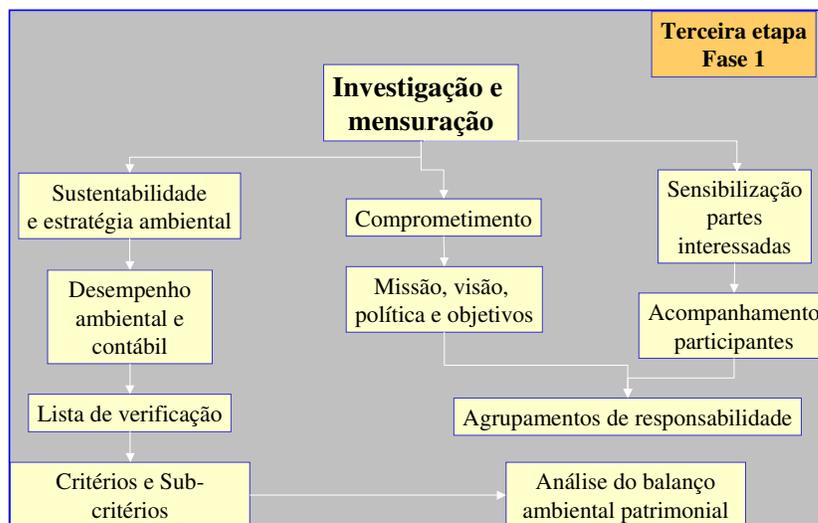


Figura 34 - Estrutura da primeira fase – terceira etapa
 Fonte: Pfitscher (2004, *apud* CEOLATO e CUNHA, 2008)

Os critérios e subcritérios abordados na lista são:

Critério 1 – Fornecedores

Critério 2 – Processo produtivo e prestação de serviço

Critério 2, Subcritério A – Eco-eficiência do processo produtivo e do serviço prestado

Critério 2, Subcritério B – Nível de tecnologia utilizada

Critério 2, Subcritério C – Aspectos e impactos ambientais do processo

Critério 2, Subcritério D – Recursos humanos na organização

Critério 2, Subcritério E – Disponibilidade de capital

Critério 3 – Indicadores gerenciais

Critério 4 – Utilização do produto

Critério 5 – Utilização do serviço

Critério 6 – Serviço pós-venda

As respostas das questões da lista são classificadas como “A” (Adequadas), “D” (Deficitárias) e “NA” (Não se Aplica ao processo produtivo em questão). Assim, o percentual de sustentabilidade global e de cada critério é calculado da seguinte forma:

$$\text{Sustentabilidade} = \frac{\text{Total de questões A} \times 100}{\text{Total de questões} - \text{NA}}$$

De acordo com o resultado obtido pela fórmula citada, os Critérios e Subcritérios terão sua sustentabilidade classificada em adequada, deficitária ou regular, conforme tabela

desenvolvida e utilizada pelo Professor Alexandre Lerípio em sua Tese de Doutorado (2001), como segue no Quadro 7:

Resultado	Sustentabilidade	Desempenho: controle, incentivo, estratégia competitiva.
Inferior a 50%	Deficitária	Fraco, pode estar causando danos ao meio ambiente.
Entre 51% e 70%	Regular	Médio, atende somente à legislação.
Mais de 71%	Adequada	Alto, valorização ambiental com produção ecológica e prevenção da poluição.

Quadro 7 - Avaliação da sustentabilidade e desempenho ambiental

Fonte: Adaptado de Lerípio (2001) e Miranda e Silva (2002), (*apud* CEOLATO e CUNHA, 2008)

Deste modo, com as porcentagens encontradas, pode-se alocar a sustentabilidade da ETA analisada e, conseqüentemente, desenvolver o plano de gestão com as devidas melhorias.

a) Critério 1 – Fornecedores

A sustentabilidade desse critério ficou em 66,7%, considerada regular. A questão dos fornecedores é diferenciada, devido ao uso de produtos químicos durante o tratamento. Mesmo que eles atendam à legislação ambiental, alguns produtos desse tipo causam sérios danos à natureza. Além disso, a empresa não conhece a real posição de seus fornecedores perante a preservação ambiental. A maioria dos produtos é importada, verificando-se apenas um produto de marca brasileira que começou a ser utilizado recentemente.

b) Critério 2 – Processo Produtivo e Prestação de Serviço

O Critério 2 é formado também por subcritérios que informam de maneira mais amíúde o que acontece no processo produtivo e na prestação do serviço. A sustentabilidade global encontrada nesse critério foi de 78,43%, adequada, mas na sequência de subcritérios encontram-se números bem diferentes deste.

❖ Subcritério Eco-Eficiência do Processo Produtivo e do Serviço

Neste subcritério, a sustentabilidade encontrada foi de 69,2%, regular. O ponto crítico encontrado foi a geração e a destinação dos resíduos formados pelo processo, apesar da estação atender às legislações vigentes no ramo de tratamento de água.

❖ Subcritério Nível de Tecnologia Utilizada

A sustentabilidade que se deu neste subcritério foi de 100%, adequada. Apesar de ser utilizada uma tecnologia simples no sentido geral, o processo atinge todos os seus objetivos, dado que a força da água por si só faz quase todo o trabalho, necessitando apenas dos dosadores de produtos químicos e da canalização por onde ela necessita passar. Vale salientar que a estação foi toda desenvolvida em níveis, o que facilita a locomoção da água, além de economizar energia.

❖ Subcritério Aspectos e Impactos Ambientais do Processo

Mais uma vez, o problema da geração e destinação de resíduos se reflete neste subcritério, que obteve uma sustentabilidade de 61,5%. O entrevistado argumentou que foram feitos testes para a utilização dos resíduos, mas não se obteve sucesso e as experiências não tiveram continuidade.

❖ Subcritério Recursos Humanos na Organização

Aqui encontramos uma sustentabilidade de 87,5%, adequada. A organização preocupa-se com a gestão ambiental e com a qualidade e a satisfação de seus funcionários. Apenas não se sabe se ela preocupa-se com a gestão ambiental no sentido de realmente cuidar do meio ambiente ou de cuidar de seu desempenho financeiro.

❖ Subcritério Disponibilidade de Capital

A empresa em questão é uma sociedade de economia mista, como já citado anteriormente, portanto possui capital próprio para fazer diversos tipos de investimentos, inclusive na área ambiental. Como não possui investimentos específicos para o destino de seus resíduos, neste subcritério obteve-se uma sustentabilidade de 66,7%, regular.

c) Critério 3 – Indicadores Gerenciais

Neste critério a sustentabilidade foi de 66,7%, regular, devido a problemas trabalhistas e problemas relacionados à comunidade, que não se aplicam ao estudo abordado.

d) Critério 4 – Utilização do Produto

Este é mais um critério peculiar ao estudo, pois sua sustentabilidade não se deve apenas à responsabilidade ambiental da empresa, mas também à dos usuários do produto final, no caso a água tratada. A sustentabilidade obtida foi de 66,7%, regular. Sabe-se que nem todas as pessoas utilizam a água de forma adequada, outras sem sequer acreditam que um dia ela possa chegar ao fim. Além dos resíduos gerados no processo produtivo, este é outro grande problema, já que nem todos possuem conhecimento e utilizam a água de forma abusiva ou até mesmo sem um mínimo de bom senso.

e) Critério 5 – Utilização do Serviço

A utilização dos serviços prestados pela empresa apresentou uma sustentabilidade de 50%, deficitária. Esta é mais uma questão que foge da alçada da empresa, pois se deve à má utilização do serviço por parte do usuário.

f) Critério 6 – Serviço Pós-Venda

Como este critério levanta questões sobre a reutilização do produto, o tratamento após o uso e a geração de empregos, a sustentabilidade chegou a 83,3%, adequada. A empresa estudada, além de fornecer a água, também trata seus resíduos (esgoto). Com isso, a geração de empregos aumenta, visto que a empresa tem por objetivo ampliar e melhorar as redes de esgoto e de fornecimento de água, levando estes serviços aos mais distantes locais.

g) Sustentabilidade Global

A sustentabilidade global, resultado obtido pela verificação de todos os critérios e subcritérios foi de 73,8%, adequada. A empresa, apesar de alguns problemas como o destino de seus resíduos, valoriza o meio ambiente através da produção ecológica e da prevenção da poluição. Conforme dito pelo engenheiro químico responsável durante verificação no local, esses resíduos devolvidos ao rio após o processo de purificação da água não são potencialmente poluentes.

h) Análise de Sustentabilidade e 5W2H – Plano Resumido de Gestão Ambiental

De acordo com os resultados obtidos pela sustentabilidade de cada critério e subcritério, pode-se notar que a empresa ficou com um desempenho ambiental regular em sua

maior parte, sendo que um critério chegou a ser deficitário. Utilizando esses dados, pôde-se montar uma tabela de prioridades que aponta, de forma crescente, quais critérios e subcritérios necessitam de maior atenção para que num futuro próximo o processo produtivo e as atitudes da empresa possam ser aperfeiçoados no que diz respeito ao meio ambiente, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Prioridades dos critérios e subcritérios analisados.

Prioridades	Critérios	Sub-Critérios	Resultado	Sustentabilidade
Primeira	Utilização do Serviço	- x -	200/4 = 50%	Deficitário
Segunda	Processo produtivo e prestação de serviço	Aspectos e impactos ambientais do processo	800/13 = 61,5%	Regular
Terceira	Processo produtivo e prestação de serviço	Eco-eficiência do processo produtivo e do serviço prestado	900/13 = 69,2%	Regular
Quarta	Fornecedores	- x -	1000/15 = 66,7%	Regular
Quinta	Processo produtivo e prestação de serviço	Disponibilidade de capital	200/3 = 66,7%	Regular
Sexta	Indicadores gerenciais	- x -	1000/15 = 66,7%	Regular
Sétima	Utilização do produto	- x -	400/6 = 66,7%	Regular
Oitava	Serviço pós-venda	- x -	1000/12 = 83,3%	Adequado
Nona	Processo produtivo e prestação de serviço	Recursos humanos na organização	700/8 = 87,5%	Adequado
Décima	Processo produtivo e prestação de serviço	Nível de tecnologia utilizada	1400/14 = 100%	Adequado

Fonte: Pfitscher (2004, *apud* CEOLATO e CUNHA, 2008)

Através da tabela pode-se observar que as prioridades que tiveram os dois resultados mais baixos foram a primeira e a segunda, e é utilizando-as que se apresenta o 5W2H – Plano Resumido de Gestão Ambiental, Figura 35. Este plano tem como objetivo apontar o que deve ser feito de mais urgente pela empresa na gestão ambiental, ou seja, qual falha necessita ser corrigida e de que maneira essa correção será feita.

Primeira Prioridade Critério Utilização do Serviço.		Segunda Prioridade Sub-Critério Aspectos e Impactos Ambientais do Processo.	
What? O que?	Utilização adequada da água.	What? O que?	Tratamento adequado dos resíduos que retornam ao rio.
Why? Por quê?	Preservação e redução do risco de escassez.	Why? Por quê?	Evitar maiores impactos ao rio e ao meio ambiente como um todo.
When? Quando?	De imediato.	When? Quando?	De imediato.
Where? Onde?	Em toda a sociedade, sem exceções.	Where? Onde?	Nas estações de tratamento de água.
Who? Quem?	Gestores da empresa.	Who? Quem?	Gestores da empresa pesquisada e funcionários.
How? Como?	Campanhas ambientais mais fortes e com mais impactos por toda a mídia, talvez até a cobrança de taxas ou multas pela utilização desenfreada.	How? Como?	Estudos sobre aplicação dos resíduos resultantes do processo de tratamento da água
How Much? Quanto Custa?	Valores não orçados	How Much? Quanto Custa?	Valores não orçados.

Figura 35 - 5W2H - Plano Resumido de Gestão Ambiental

Fonte: Pfitscher (2004, *apud* CEOLATO e CUNHA, 2008)

O 5W2H constitui-se de sete questões e foi desenvolvido para as duas prioridades citadas anteriormente.

3.6 Nova Análise Utilizando o SICOGEA – Geração 2

Conforme anteriormente mencionado, a sustentabilidade do processo produtivo objeto deste estudo dar-se-á com a aplicação da Ação 1 – Fase 1 da terceira etapa do método SICOGEA – Geração 2, que é denominada Sustentabilidade e Estratégia Ambiental – Etapa de Investigação e Mensuração.

Diferentemente do estudo realizado em 2008, o qual utilizou a lista de verificação adaptada da original utilizada na Tese de Doutorado de Elisete Dahmer Pfitscher (2004), que foi reestruturada para atender aos objetivos da investigação, este novo estudo optou por utilizar, para o cálculo da sustentabilidade ambiental da ETA, a lista de verificação reformulada por Nunes em sua Dissertação de Mestrado e que gerou o SICOGEA – Geração 2. Para tal, empregou-se a lista de verificação composta de grupos e critérios formados por questões que são adequados à realidade da empresa. Essa lista possui um total de 124 questões, foi confeccionada a partir da lista original que verificou a sustentabilidade de uma cadeia produtiva de arroz ecológico, e que posteriormente foi adaptada por Ceolato e Cunha (2008). Agora é novamente remodelada para atender aos objetivos desta investigação.

É importante ressaltar que a lista de verificação utilizada originalmente no SICOGEA permitia apenas três respostas, quais sejam, Adequado (A), Deficitário (D) e Não se Adapta (NA).

CRITÉRIOS	De 0 a 5 minha empresa é					
CRITÉRIO 1 – FORNECEDORES	0	1	2	3	4	5
1. As matérias-primas utilizadas são oriundas de recursos renováveis?						
2. Os fornecedores possuem monopólio do mercado?						
3. Os fornecedores apresentam processos produtivos que causam impacto ao meio ambiente e aos seres humanos?						

Figura 36 - Modelo de questionário e atribuição de pontos por tema

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009)

Este novo questionário utilizando o SICOGEA – Geração 2 permite, conforme Nunes (2009, *apud* NUNES, 2010), “atribuir pontuação variada para cada pergunta da lista de verificação, conforme grau de atendimento ao questionamento, ponderando em uma escala sugerida que parte de 0 (zero) e chegando ao máximo de 05 (cinco) pontos”, conforme a Figura 36.

a) Coleta e Análise dos Dados

O estudo atual será baseado na comparação entre as respostas da lista de verificação dada pelo profissional da ETA durante a visita realizada por Ceolato e Cunha em 2008 e as percepções de um analista, que acompanhou essa visita técnica, e respondeu a mesma lista de verificação conforme sua percepção durante a visita. Para isso a sustentabilidade ambiental será gerada através do SICOGEA – Geração 2.

b) Aplicação da Lista de Verificação

Objetivando identificar a real situação da gestão ambiental da empresa estudada, a lista de verificação (APÊNDICE B) apresenta a percepção do analista em relação à visita realizada em 2008. A referida lista foi adaptada da anterior para que o SICOGEA – Geração 2 pudesse ser aplicado, conforme sugerido por Nunes em sua Dissertação em 2010.

Essa nova lista de verificação, como a anterior, possui um total de 124 questões, que estão divididas em 4 (quatro) grupos-chave, denominados Produção, Recursos Humanos, Finanças e Contabilidade, e Serviços. Estes grupos-chave estão divididos em subgrupos, denominados Fornecedores, Eco-eficiência do processo produtivo e do serviço prestado, Nível de tecnologia utilizada, Aspectos e impactos ambientais do processo, Recursos

humanos na organização, Disponibilidade de capital, Indicadores gerenciais, Utilização do produto, Utilização do serviço, Serviços pós-venda.

Após a lista de verificação ter sido respondida, é necessário que seja realizado o cálculo para obtenção do índice geral de sustentabilidade da empresa, do índice de eficiência por processo na empresa e do índice de eficiência por subprocesso da empresa, como é demonstrado a seguir:

❖ Índice Geral de Sustentabilidade da Empresa

Este índice determina a sustentabilidade global da empresa, sendo calculado através da relação entre os pontos alcançados, que foram indicados pela entrevistada, e os pontos possíveis determinados pela autora, conforme demonstrado na Tabela 2, como segue:

Tabela 2 - Índice geral de sustentabilidade da empresa

Índice geral de sustentabilidade da empresa	
Pontos possíveis	140
Pontos alcançados	86,20
Score	61,57%

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009)

O índice encontrado foi de 61,57 %, “Bom” segundo a avaliação da sustentabilidade e do desempenho ambiental sugerida por Nunes (2010). Isso demonstra que, de certa forma, a instituição preocupa-se com o ambiente em que vive, quer através do atendimento à legislação, da avaliação do impacto ambiental em seu processo produtivo ou do monitoramento da qualidade da água que produz. Embora tenha sido possível observar que ela tem problemas com o destino final de seus resíduos mesmo devolvendo a natureza o que é permitido por lei.

❖ Índice de Sustentabilidade da Empresa por Processo

Este índice determina o desempenho ambiental dos grupos-chave da empresa, a saber: Produção, Recursos Humanos, Finanças e Contabilidade e Serviços. O cálculo para cada processo é demonstrado abaixo.

✓ Produção

O índice de sustentabilidade no processo de produção foi de 70,24%, o que é considerado “Bom”, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Índice de sustentabilidade da empresa no processo de produção

Índice de sustentabilidade da empresa no processo de produção	
Pontos possíveis	84
Pontos alcançados	59
Escore	70,24%

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009)

Isso se deve principalmente ao fato do processo de produção seguir a legislação ambiental vigente, existir monitoramento da qualidade da água e a empresa possuir plano de prevenção em caso de acidente grave. Embora, como já mencionado, os resíduos sólidos do processo de produção não são reaproveitados e nem possuem outro destino que não seja a própria natureza.

✓ Recursos Humanos

Neste grupo a sustentabilidade atingiu 60%, conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Índice de sustentabilidade da empresa no processo de recursos humanos

Índice de sustentabilidade da empresa no processo de recursos humanos	
Pontos possíveis	9
Pontos alcançados	5,40
Escore	60,00%

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009)

Isso se deve principalmente porque a empresa investe em seus colaboradores, quer em capacitação profissional, segurança e bem-estar, quer em benefícios concedidos, pois, segundo ela, eles são seu maior patrimônio. Mesmo com todos estes “atrativos”, seu desempenho sustentável neste item foi considerado “Regular”.

✓ Finanças e Contabilidade

Mais uma vez, a avaliação de desempenho e sustentabilidade ambiental foi considerada “Regular”, talvez pelo fato de a empresa produzir um produto de primeira necessidade para a população sem ter concorrência no mercado. Talvez, ainda, por não tratar

os resíduos gerados durante o processo de forma adequada, mesmo respeitando a legislação vigente (Tabela 5).

Tabela 5 - Índice de sustentabilidade da empresa no processo de finanças e contabilidade

Índice de sustentabilidade da empresa no processo de finanças e contabilidade	
Pontos possíveis	29
Pontos alcançados	16,40
Escore	56,55%

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009)

É importante ressaltar que existem também os processos trabalhistas que acabam gerando ônus à empresa, assim como a utilização do produto final, que acaba saindo do controle da empresa.

✓ Serviços

Esse índice apresentou uma sustentabilidade considerada “Fraca”, de acordo com Nunes (2010), conforme mostra a Tabela 6.

Tabela 6 - Índice de sustentabilidade da empresa no processo de serviços

Índice de sustentabilidade da empresa no processo de serviços	
Pontos possíveis	18
Pontos alcançados	5,40
Escore	30%

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009)

Isso ocorre principalmente porque a empresa não possui total controle sobre a forma como o usuário utiliza a água que chega à sua residência, embora, além de fornecer a água, ela faça também o tratamento do esgoto, e de certa forma, trate boa parte desses resíduos gerados pelo usuário final.

❖ Índice de Sustentabilidade da Empresa por Subprocesso

Pode-se perceber que os piores índices de sustentabilidade foram de utilização do serviço e serviço pós-venda, já que eles obtiveram sustentabilidade considerada “Fraca”, na classificação de Nunes (2010), como demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7 - Índice de sustentabilidade da empresa no subprocessos

Índice de sustentabilidade da empresa no subprocessos				
<i>Subprocessos</i>	<i>Pontos possíveis</i>	<i>Pontos alcançados</i>	<i>Escore</i>	<i>Sutentabilidade</i>
Fornecedores	30	18,20	60,67%	Regular
Eco-eficiência do processo produtivo e do serviço prestado	20	15,40	77%	Bom
Nível de tecnologia utilizada	16	12,00	75%	Bom
Aspectos e impactos ambientais do processo	18	13,40	74,44%	Bom
Recursos Humanos na organização	9	5,40	60%	Regular
Disponibilidade de capital	2	1,60	80%	Bom
Indicadores gerenciais	20	11,80	59%	Regular
Utilização do produto	7	3	42,86%	Regular
Utilização do serviço	4	1,60	40%	Fraca
Serviços pós-venda	14	3,8	30%	Fraca

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009)

No que tange a utilização do serviço, o problema considerado durante a avaliação foi a falta de concorrência no mercado, pois é a única empresa do estado que presta este tipo de serviço a população. Outro fato relevante pode ser a baixa consciência e nível de esclarecimento ambiental por parte da maioria da população que utiliza o serviço. Embora isso venha melhorando, e inclusive a empresa vem criando projetos socioambientais com a finalidade de transmitir aos moradores noções sobre o tema, visando a mudança nos hábitos e à conseqüente melhoria na qualidade de vida da comunidade, mas vale lembrar que esse é um processo que deve ser contínuo embora demorado.

Quanto ao serviço pós-venda, este foi considerado o mais baixo de todos os quesitos, pois o produto gerado com o serviço, após sua utilização por parte do usuário, não pode ser reutilizado ou reaproveitado sem o devido tratamento. Existe também o fato de a empresa devolver ao rio os resíduos gerados com o tratamento da água, como por exemplo, o sulfato de alumínio, embora ela alegue que joga no rio somente os resíduos permitidos por lei.

3.7 Comparação dos Métodos Estudados

No estudo realizado em 2008 por Ceolato e Cunha a sustentabilidade global da empresa foi considerada “Adequada”, atingindo 73,8% dos 100% permitidos, sendo utilizado o método SICOGEA para aquela análise. Já neste novo estudo, utilizando o método SICOGEA – Geração 2, foi considerada “Bom”, visto que atingiu 61,57% do total. É importante salientar que a sustentabilidade “Adequada” do estudo realizado em 2008 seria equivalente a sustentabilidade considerada “Ótimo” do SICOGEA – Geração 2, já que seu desempenho é considerado com alta valorização ambiental e com produção ecológica e prevenção de poluição. Já a sustentabilidade deste novo estudo, considerada “Bom”, se

enquadraria entre a sustentabilidade “Regular” e “Adequada” do SICOGEA, já que atende a legislação e possui alguns projetos e atitudes que valorizam o meio ambiente.

Outro ponto importante foi o resultado, já esperado, desta nova pesquisa, visto que no primeiro momento a lista de verificação foi respondida pelo responsável pela empresa, que tinha interesse em apresentar uma empresa socialmente responsável. Em um segundo momento, a lista de verificação foi preenchida por um analista fora da empresa, que a conhecia através de visita e do site, sendo, desta forma, sua avaliação considerada mais imparcial. É importante ressaltar também que a nova forma de avaliação contribui para essas diferenças, visto que foi utilizado o SICOGEA – Geração 2, e com isso foi alterado o método de ponderação das respostas que antes possuíam três alternativas, passando neste novo momento, para seis alternativas.

Dentre os subcritérios e subprocessos é importante ressaltar que alguns obtiveram pouca variação em ambas as avaliações, são eles: Fornecedores, que são os responsáveis por disponibilizar os produtos para o tratamento da água e que, mesmo atendendo à legislação vigente são produtos que, jogados na natureza, causam sérios danos; o Processo produtivo, que trata do monitoramento, controle e qualidade da água produzida, além dos resíduos que não são devidamente tratados; os Indicadores gerenciais, que tratam dos investimentos realizados em um sistema de gestão ambiental, prêmios ou benefícios recebidos pela empresa em sua atuação na valorização do meio ambiente, dentre outros aspectos relevantes. Isso se deve as respostas de ambos entrevistados terem sido bem parecidas, o que demonstra uma homogeneidade na sustentabilidade ambiental por parte da empresa nestes quesitos.

Já o Subcritério e Subprocesso com maior variação em ambas as análises foram os de Serviços pós-venda, de Utilização do produto e de Recursos humanos, que variaram 63,99%, 35,74% e 31,43%, respectivamente, como é demonstrado na Tabela 8.

Tabela 8 - Comparação dos índices de sustentabilidade da empresa nos subcritérios e subprocessos

Subcritérios / Subprocessos	Comparação dos índices de sustentabilidade da empresa nos subcritérios e subprocessos				Variação
	Anterior		Atual		
	Índice (%)	Sustentabilidade	Índice (%)	Sustentabilidade	
Fornecedores	66,70	Regular	60,67	Regular	-9,04%
Eco-eficiência do processo produtivo e do serviço prestado	69,20	Regular	77,00	Bom	11,27%
Nível de tecnologia utilizada	100	Adequada	75,00	Bom	-25,00%
Aspectos e impacto ambientais do processo	61,50	Regular	74,44	Bom	21,04%
Recursos Humanos na organização	87,50	Adequada	60,00	Regular	-31,43%
Disponibilidade de Capital	66,70	Regular	80,00	Bom	19,94%
Indicadores Gerenciais	66,70	Regular	59,00	Regular	-11,54%
Utilização do produto	66,7	Regular	42,86	Regular	-35,74%
Utilização do serviço	50,00	Deficitária	40,00	Fraco	-20,00%
Serviços pós-venda	83,30	Adequada	30,00	Fraco	-63,99%

Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2009)

Quanto ao Serviço pós-venda, que obteve a maior variação dentre os três quesitos, devem ser consideradas as diferentes repostas do responsável pela empresa e do analista, já que para o primeiro o produto gerado com o serviço, após sua utilização, pode ser reaproveitado. Já na percepção do analista esse produto gerado pelo consumidor final deve ser devidamente tratado para depois ser reutilizado. Ainda segundo o analista os resíduos gerados após o tratamento da água são devolvidos ao rio, como o sulfato de alumínio, por exemplo, e demoram muitos anos para se decompor, embora seja importante ressaltar que, segundo o responsável pela empresa, somente são devolvidos ao rio os resíduos permitidos por lei.

Já no que tange à utilização do produto, um dos problemas considerados durante a avaliação por parte do analista foi a falta de concorrência do produto no mercado, já que não existem outras empresas que fornecem o mesmo produto na cidade, assim como não há outro produto em desenvolvimento ou que o substitua no mercado.

Em relação aos Recursos humanos, o responsável considerou somente a mão-de-obra empregada na organização como não especializada em contabilidade ambiental, atribuindo assim o critério “Deficitário”. Já o analista observou também que não existia acompanhamento da área de Recursos Humanos da organização com a Contabilidade Ambiental.

3.8 Proposta de um Plano de Gestão Ambiental – 5W2H

Segundo Nunes (2010), o Plano de gestão ambiental - 5W2H serve como uma ferramenta de qualidade, que contém propostas de melhorias sugeridas pelos estudos, indica os responsáveis, os períodos, os elementos que são abordados e o motivo, deixando relatada a estimativa de gasto para aplicação. Para o autor isso facilita no sentido de que o analista percebe quais fatores devem ser atendidos, possibilitando, assim, ter uma base de atuação informada pela análise do caso com a metodologia do próprio sistema. O método está estruturado no Quadro 8 abaixo.

What? O quê?	Why? Por quê?	When? Quando?			Where? Onde?	Who? Quem?	How? Como?	How much? Quanto custa?
		Início	Término	Avaliação				

Quadro 8 - Plano resumido de gestão ambiental

Fonte: Pfitscher (2004, *apud* NUNES, 2010)

Desta forma, após realizar o cálculo da sustentabilidade ambiental da empresa, é necessário sugerir uma proposta de um plano de gestão ambiental.

Para isso, são avaliados os grupos-chave, os processos e os subprocessos que merecem mais atenção em relação aos demais, de maneira que a empresa possa ir melhorando suas atitudes em relação ao ambiente em que está inserida.

Analisando os resultados obtidos foi possível verificar que a maior parte do desempenho ambiental da companhia foi considerado “Bom”. Dois quesitos foram considerados “Fracos”, merecendo, assim, que, seja apresentado o Plano Resumido de Gestão Ambiental – 5W2H, conforme o Quadro 9:

Subprocesso Utilização do serviço		Subprocesso Serviços pós-venda	
What? O quê?	Utilização do serviço	What? O quê?	Reciclagem ou outro destino ao resíduo sulfato de alumínio
Why? Por quê?	Para que a empresa possa controlar melhor os resíduos gerados pelo usuário final do produto	Why? Por quê?	Para que não seja jogado no rio ou manancial como vem ocorrendo
When? Quando?	Imediatamente	When? Quando?	Imediatamente
Where? Onde?	Em toda a comunidade abastecida pela companhia	Where? Onde?	Em todas as estações de tratamento da empresa
Who? Quem?	Gestores da empresa	Who? Quem?	Gestores e funcionários da empresa
How? Como?	Através de campanhas educativas, projetos sociais para comunidade	How? Como?	Estudo para verificar formas de reciclagem ou outras formas de uso
How Much? Quanto custa?	Valores não orçados	How Much? Quanto custa?	Valores não orçados

Quadro 9 - 5W2H - Plano Resumido de Gestão Ambiental

Fonte: Adaptado de Pfitscher (2004 *apud* CEOLATO e CUNHA, 2008).

Os quesitos Fornecedores, Recursos Humanos, Indicadores Gerenciais e Utilização do produto foram considerados “Regular”, merecendo assim mais atenção por parte da empresa. Já os quesitos Eco-eficiência do processo produtivo e do serviço prestado, Nível de tecnologia utilizada e Aspectos e impactos ambientais do processo foram considerados “BOM”, demonstrando que nesses aspectos a empresa pode ser considerada sustentável.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água para ser considerada pura deve conter somente moléculas de H₂O, não podendo assim possuir nenhuma outra substância. A água pura não deve possuir cor, sabor ou cheiro que altere seu estado considerado ideal. Mas é importante salientar que as águas de rios, lagos, mananciais, dentre outras formas, não devem ser consideradas puras, pois contêm outras substâncias em sua estrutura como sais minerais, impurezas, detritos e resíduos jogados pelo próprio homem que é quem deveria preservá-la.

Desta forma, essa água que chega à população deve ser tratada antes de ser utilizada, pois dificilmente pode ser considerada limpa ou potável para ser consumida de imediato. Mas cada vez mais o custo desse tratamento se torna oneroso tanto no âmbito financeiro como ambiental, visto que os resíduos gerados são cada vez mais poluentes. Impactos ambientais como contaminação química, aumento da toxicidade da água e sedimento, degradação de mananciais, dentre outros, estão causando danos muito graves às fontes hídricas. Por isso é necessário que sejam tomadas medidas imediatas de forma a recuperar e preservar os mananciais e bacias hidrográficas que são utilizados para o abastecimento da população.

A Contabilidade Ambiental pode ser utilizada de forma a auxiliar os empresários, estimulando-os em relação à preservação ambiental de forma que esta traga também benefícios econômicos à organização, já que pode apontar ações mais baratas e que podem agredir em menor escala o ambiente em que a empresa está inserida.

Neste contexto, o SICOGEA – Geração 2 é uma das ferramentas de auxílio aos gestores para verificar a sustentabilidade da empresa. Sua utilização demonstrou que ela pode ser também aplicada em uma ETA, assim como o SICOGEA original.

Por isso à questão-problema desta pesquisa, que é: “Como é realizada a sustentabilidade ambiental da ETA – Estação de Tratamento de Água – de Santa Catarina através da percepção de um analista com a utilização do SICOGEA – Geração 2 em 2010, com base no estudo realizado em 2008?”, foi respondida através do índice de sustentabilidade global da empresa que foi de 61,57%, o que é considerado “BOM”, ou seja, existe uma preocupação por parte da empresa, em relação ao ambiente em que vive. Isso ocorre através do atendimento à legislação, da prevenção da poluição ou monitorando a qualidade da água. Mas, é importante lembrar que esta mesma empresa devolve ao rio o resíduo final do seu processo de tratamento. Em 2008, quando aplicado o SICOGEA original obteve-se um grau de sustentabilidade geral de 73,80%, considerado satisfatório.

O critério Serviços pós-venda, no estudo anterior, obteve uma sustentabilidade de 83,30%, considerada adequada, pois segundo o responsável pela empresa em sua entrevista, a empresa é considerada sustentável neste quesito já que trata o esgoto após a utilização do produto e devolve ao rio somente os resíduos gerados, durante o tratamento de água, permitidos pela legislação. Já no atual estudo este subprocesso de Serviços pós-venda e o processo de Serviços, foram os que obtiveram menor índice de sustentabilidade, com 30% em ambos os casos. Neles, foi possível perceber, por parte do analista, várias atitudes da empresa que não são consideradas atitudes sustentáveis, tais como: a falta de controle por parte da empresa depois que a água chega ao usuário final, já que todo produto utilizado pelo usuário vira esgoto, fazendo com que deva ser novamente tratado para que possa ser reutilizado; a devolução ao rio dos resíduos gerados com a água tratada; e a falta de concorrentes no mercado que prestem o mesmo tipo de serviço de abastecimento de água. Claro que existem empresas que trabalham com água envazada, mas é um serviço mais caro e não atende toda população como acontece com o sistema de abastecimento de água da empresa estudada.

O objetivo geral deste estudo: “reavaliar a sustentabilidade ambiental de uma ETA do estado de Santa Catarina, utilizando para isso a aplicação da Primeira Fase da Terceira Etapa do método SICOGEA – Geração 2” foi evidenciado e cumprido pela pesquisadora através da aplicação da lista de verificação à empresa estudada e posterior análise dos resultados obtidos através do SICOGEA – Geração 2.

Da mesma forma, que foram cumpridos os objetivos específicos utilizando-se para isso o mesmo processo de análise. É importante ressaltar que a pesquisadora propôs um Plano Resumido de Gestão Ambiental – 5W2H, para os subcritérios que obtiveram resultados “Fracos”, a fim de demonstrar em que quesitos a empresa deve melhorar seu desempenho. Foi sugerido que a empresa melhore sua forma de controle na utilização do serviço pelo usuário final do produto para que não tenha que tratar todo o esgoto novamente e gerar mais resíduos ao meio ambiente, assim como melhore sua preocupação com os serviços pós-venda, de forma a criar um maior comprometimento com a responsabilidade ambiental.

Como sugestão para futuros trabalhos têm-se:

- realizar um estudo comparativo com outras estações de tratamento de água da mesma empresa em nível estadual;
- realizar um estudo comparativo com estações de tratamento de água de outros estados brasileiros;

- realizar novamente o estudo na empresa com seus gestores aplicando o SICOGEA – Geração 2 para verificar se ocorreu alguma alteração no processo de produção e sustentabilidade em relação a 2008;
- realizar um estudo junto aos fornecedores na intenção de verificar sua preocupação com o meio ambiente;
- realizar um estudo sobre a possibilidade da retirada do sulfato de alumínio dos resíduos gerados com o tratamento da água.

Desta forma foi possível perceber duas diferenças observadas neste estudo: primeiro, quando a lista de verificação é aplicada aos responsáveis pela empresa e depois a um analista de fora dela; segundo, quando é aplicado o primeiro método, criado por Pfister (2004), e posteriormente quando é aplicado o SICOGEA – Geração 2 criado por Nunes (2010).

Talvez isso ocorra porque na aplicação do SICOGEA só existem três possibilidades de respostas (Adequado, Não Adequado e Não se Aplica), restringindo assim a forma de avaliação dos entrevistados. Já o segundo método permite uma avaliação mais criteriosa, pois propõe seis respostas que podem ser dadas pelo entrevistado de forma a melhor avaliar a sustentabilidade da empresa. Já as respostas dadas pelos responsáveis pela empresa e pelo analista, podem variar devido ao critério de avaliação e visão de ambos em relação à empresa.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Carlos.** O Conceito de Sustentabilidade em Empreendimentos da Construção Civil. **Atitudes Sustentáveis. set. 2008. Disponível em:** <<http://www.atitudessustentaveis.com.br/sustentabilidade/conceito-sustentabilidade-empresendimentos-construcao-civil/>>. Último acesso em 01 de julho de 2010.
- ALBERTON, Luiz; CARVALHO, Fernando Nitz de; CRISPIM, Graciele Hernandez. **Evidenciação da Responsabilidade Social/ Ambiental na Perspectiva de um Novo Contexto Empresarial.** In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 2004, São Paulo. Disponível em: <<http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos42004/151.pdf>>. Último acesso em 01 de junho de 2010.
- BEUREN, Inse Maria (organizadora). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: Teoria e Prática.** São Paulo: Atlas, 2003.
- CARVALHO, Anésio Rodrigues; OLIVEIRA, Mariá Vendramini Castrignano de. **Princípios Básicos do Saneamento Básico.** 9. ed. São Paulo: SENAC, 1997.
- CASAN, Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Disponível em: <<http://www.casan.com.br>>. Último acesso em 01 de junho de 2010.
- CATALISA, Rede de cooperação para sustentabilidade. **O Conceito de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo, jul. 2003. Disponível em: <http://www.catalisa.org.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=30&Itemid=59>. Último acesso em 01 de julho de 2010.
- CEOLATO, Cristiane Fernandes. CUNHA, Ana Melissa. **Sustentabilidade Ambiental: Estudo de Caso de uma Estação de Tratamento de Água.** Trabalho apresentado na Disciplina de Contabilidade Ambiental da UFSC. Florianópolis, 2008.
- CEOLATO, Cristiane Fernandes *et al.* **Sustentabilidade Ambiental: Estudo de Caso numa Estação de Tratamento de Água e Esgoto em Santa Catarina - Brasil.** In: XII Congresso de Contabilidade e Auditoria, A contabilidade na era global – respondendo à mudança, na Universidade de Aveiro. Portugal, 2008.
- LAFFIN, Marcos. **De contador a professor: A trajetória da docência no ensino superior de contabilidade, perspectiva comportamental.** 2002. 271f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- MILLER, G. Tyler. **Ciência Ambiental.** 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. Tradução de All Tasks. Revisão Técnica de Welington Braz Carvalho Delitti.
- NATIONAL GEOGRAPHIC: **Água o Mundo tem Sede:** Edição Especial. Brasil: Ed. da Água, nº 121, abril 2010.
- NUNES, João Paulo de Oliveira. **Um Aporte ao Sistema Contábil Gerencial Ambiental: Elaboração e aplicação parcial do novo sistema em clínica hospitalar.** 2010. 241f. Dissertação

(Mestrado em Contabilidade), Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

NUNES, João Paulo de Oliveira et al. **Contribuições de Melhoria para o Sistema Contábil Gerencial Ambiental – SICOGEA**. Revista Del Instituto Internacional de Costos, ISSN 1646-6896, nº 5. Argentina. Julio/diciembre 2009. Disponível em: <http://www.revistaaic.org/articulos/num5/articulo6_esp.pdf>. Último acesso em 30 de junho de 2010.

PÁDUA, Valter Lúcio de (coordenador). **Contribuição ao estudo de remoção de cianobactérias e microcontaminantes orgânicos por meio de técnica de tratamento de água para consumo humano**. 1. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

PANKRATZ, Tom. Tirar o Sal. **National Geographic**, Brasil: Ed. da Água, nº 121, abril 2010.

PAIVA, Paulo Roberto de. **Contabilidade Ambiental: evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção**. São Paulo: Atlas, 2003.

PEREIRA, Adilson; ZANIN, Vanessa Cataneo. **Mananciais da Ilha**. Disponível em: <<http://www.casan.com.br>>. Último acesso em 10 de maio de 2010.

PFISTER, Elisete Dahmer. Gestão e sustentabilidade através da contabilidade e contabilidade ambiental: estudo de caso na cadeia produtiva de arroz ecológico. 2004. 252 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

RIBEIRO, Maisa de Souza. **Contabilidade Ambiental**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

RICHTER, Carlos A.; NETTO, José M. de Azevedo. **Tratamento de Água – Tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SALEM, Sonia. **Água**; texto ficcional Leonardo Chianca. São Paulo: Ática, 2006.

SILVA, Cinara Santolim. **Análise da Sustentabilidade Ambiental: Estudo de caso em uma empresa de tecnologia por meio da aplicação parcial do SICOGEA – Sistema Contábil Gerencial Ambiental**. 88f. Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SILVA, Cintia Bernadete da. **A responsabilidade sócio-ambiental analisada em uma rede de supermercados com o auxílio do SICOGEA**. 2008. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

VIANNA, Marcos Rocha. **Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água**. 3. ed - Belo Horizonte: Imprimatur, 1997.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Coporativa: Estratégias de Negócios Focadas na Realidade Brasileira**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. **A Água**. 2ª ed. – São Paulo: Publifolha, 2009. – (Folha Explica)

APÊNDICE A

Proposta de lista de verificação para empresa do ramo de tratamento de água.

CRITÉRIOS	SIM	NÃO	NA	OBSERVAÇÕES
CRITÉRIO 1 – FORNECEDORES				
1. As matérias-primas utilizadas são oriundas de recursos renováveis?		D		
2. Os fornecedores possuem monopólio do mercado?		A		
3. Os fornecedores apresentam processos produtivos que causam impacto ao meio ambiente e aos seres humanos?	D			
4. A captação/transporte/processamento/distribuição da matéria-prima demanda grande consumo de energia?		A		
5. O tratamento da água obedece à legislação ambiental?	A			
6. Os fornecedores estão comprometidos com o meio ambiente?	A			
7. Existe produção continuada e atividades acessórias, que agregam valor à propriedade rural fornecedora?			NA	
8. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas ambientais ISO 14001?	A			
9. Os fornecedores dão garantias de qualidade?	A			
10. Os fornecedores dão garantias de segurança?	A			
11. As compras da empresa só incluem produtos/serviços recicláveis?		D		
12. Os fornecedores da empresa se obrigam a reciclar os seus produtos usados?		D		
13. A segurança do transporte e da manutenção dos abastecimentos da empresa obedece a normas?	A			
14. O controle na recepção das compras obedece a normas precisas quanto ao meio ambiente?		D		
15. O armazenamento das compras obedece a normas precisas quanto ao meio ambiente?	A			
16. As compras perecíveis estão sujeitas a uma data-limite de utilização?	A			
CRITÉRIO 2 – PROCESSO PRODUTIVO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇO				
a) ECO-EFICIÊNCIA DO PROCESSO PRODUTIVO E DO SERVIÇO PRESTADO				
17. Os processos produtivos são poluentes ou potencialmente poluidores?	D			
18. Ocorre a geração de resíduos perigosos durante o processamento do produto?	D			
19. O processo produtivo é responsável por um alto consumo de energia?		A		
20. A organização atende integralmente às normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos e externos?	A			
21. Existe na empresa um manual de segurança interna, que acompanha os processos produtivos?	A			
22. A empresa avalia o impacto dos processos produtivos sobre o quadro biogeológico da sua região?	A			
23. A qualidade da água é devidamente monitorada?	A			
24. O controle de qualidade quanto aos parâmetros cloro/cor aparente/flúor/turbidez/coliformes totais e coli/coliformes termotolerantes é devidamente realizado?	A			
25. Existe geração de resíduos durante o tratamento do produto?	A			
26. Na etapa de pré-limpeza existe controle dos resíduos gerados?		D		
27. Os resíduos gerados são reaproveitados na empresa?		D		
28. Os resíduos são vendidos?			NA	
29. Existe conhecimento do que as empresas compradoras fazem com os resíduos?			NA	
30. A organização atende integralmente às normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos e externos?	A			
31. Na captação existe distinção entre a água bruta vinda dos mananciais?	A			
b) NÍVEL DE TECNOLOGIA UTILIZADA				
32. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta viabilidade somente para a grande escala de funcionamento?	A			
33. A tecnologia apresenta viabilidade em todo o processo, desde a captação na natureza até o tratamento, somente para a grande escala de funcionamento?	A			
34. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta grau de complexidade elevado?		A		
35. A tecnologia, na prestação de serviço, apresenta grau de complexidade elevado?		A		
36. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?	A			
37. A tecnologia, na prestação de serviço, apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?	A			

38. A tecnologia, no processo produtivo, demanda a utilização de insumos e matérias-primas perigosas?	A		
39. A tecnologia, na prestação de serviço, demanda a utilização de insumos e matérias-primas perigosas?		A	
40. A tecnologia, no processo produtivo, demanda a utilização de recursos não renováveis?	A		
41. A tecnologia, na prestação de serviço, demanda a utilização de recursos não renováveis?	A		
42. A tecnologia, no processo produtivo, é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?	A		
43. A tecnologia, na prestação de serviço, é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?	A		
44. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta uma dependência da organização em relação a algum fornecedor ou parceiro?	A		
45. A tecnologia, na prestação de serviço, apresenta uma dependência da organização em relação a algum fornecedor ou parceiro?		A	
c) ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO			
46. Durante o processo de tratamento existe controle da poluição?	D		
47. Existe um alto consumo de água no processo de tratamento?			NA
48. Existe um alto consumo de água total na organização?		A	
49. Existe conhecimento da contaminação do solo pelos administradores?	A		
50. A fonte hídrica utilizada é comunitária?			NA
51. Existe algum reaproveitamento de água no processo?			NA
52. Há controle por parte da empresa para amenizar a poeira causada durante o processo?			NA
53. Há controle por parte da empresa para amenizar a poluição sonora?			NA
54. Os padrões legais referentes ao processo são integralmente atendidos?	A		
55. São gerados efluentes perigosos durante o processo?	D		
56. Os padrões legais referentes a efluentes líquidos são integralmente atendidos?		A	
57. São gerados resíduos sólidos perigosos durante o processo produtivo?	D		
58. Os padrões legais referentes a resíduos sólidos são integralmente atendidos?		A	
59. Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos sólidos no processo?		D	
60. Existe algum resíduo gerado passível de valorização em outros processos produtivos?	D		
61. Existe algum tipo de reaproveitamento de papel e outros no processo?			NA
62. São utilizados gases estufa no processo produtivo?			NA
63. São utilizados gases ozônio no processo produtivo?			NA
64. O controle de qualidade engloba normas de avaliação do impacto sobre o meio ambiente?	A		
65. Existe na empresa um plano de prevenção em caso de incidente grave?	A		
66. As normas de segurança e meio ambiente são rigorosamente respeitadas pelos funcionários?	A		
d) RECURSOS HUMANOS NA ORGANIZAÇÃO			
67. A alta administração se mostra efetivamente comprometida com a gestão ambiental?	A		
68. O corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental?	A		
69. A mão de obra empregada é altamente especializada, também em contabilidade ambiental?		D	
70. Os colaboradores estão voltados a inovações tecnológicas?	A		
71. A criatividade é um dos pontos fortes da organização e de seus colaboradores?	A		
72. Existe uma política de valorização do capital intelectual?	A		
73. A organização oferece participação nos lucros ou outras formas de motivação aos colaboradores?	A		
74. Os novos produtos desenvolvidos possuem longos ciclos de desenvolvimento?			NA
75. Existe algum acompanhamento da área de Recursos Humanos com a Contabilidade Ambiental?	A		
e) DISPONIBILIDADE DE CAPITAL			
76. Existe capital próprio disponível para investimentos em gestão ambiental?	A		
77. Existem restrições cadastrais ou legais para a concessão de empréstimos para investimentos em gestão ambiental?		A	
78. A organização apresenta lucro operacional na rubrica gerenciamento de resíduos?		D	
CRITÉRIO 3 – INDICADORES GERENCIAIS			
79. A organização está submetida a uma intensa fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais?	A		
80. A empresa já obteve benefícios e/ou premiações pela atuação na valorização do meio ambiente?	A		
81. A organização é ré em alguma ação judicial referente à poluição ambiental, acidentes ambientais e/ou indenizações trabalhistas?	D		Trabalhistas.
82. Já ocorreram reclamações sobre aspectos e impactos do processo produtivo por parte da			

comunidade?	D			
83. Em caso afirmativo, foram tomadas ações corretivas e/ou preventivas para a resolução do problema?	D			
84. Ocorreram acidentes ou incidentes ambientais no passado?			NA	
85. Em caso afirmativo, os acidentes ou incidentes foram resolvidos de acordo com as expectativas das partes interessadas?			NA	
86. Os acidentes ou incidentes foram documentados e registrados em meio adequado?			NA	
87. A empresa possui um Sistema de Gestão Ambiental?	A			
88. São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?	A			
89. A empresa trabalha com custos ambientais de prevenção?	A			
90. A empresa trabalha com custos ambientais de avaliação?	A			
91. Existe controle das falhas internas e externas da administração da estação de tratamento?	A			
92. A avaliação de todo o processo é realizada mensalmente?			NA	
93. A avaliação de todo o processo é realizada trimestralmente?			NA	Diariamente.
94. Existe alguma forma de controle dos investimentos realizados na contabilidade ambiental?	D			
95. A empresa tem algum retorno com resíduos no processo produtivo e na prestação de serviço?		D		
96. Os retornos dos investimentos em meio ambiente são satisfatórios?	A			
97. Existe aplicação financeira em projetos ambientais?	A			
98. A empresa acredita numa vantagem competitiva no mercado com a valorização da questão ambiental?	A			
CRITÉRIO 4 – UTILIZAÇÃO DO PRODUTO				
99. O consumidor tradicional do produto tem disponibilidade de algum serviço sobre questionamentos da qualidade do produto?	A			
100. O produto é perigoso ou requer atenção e cuidados por parte do usuário?			NA	
101. A utilização do produto ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?	A			Risco potencial.
102. O produto situa-se em um mercado de alta concorrência?		D		
103. O produto possui substitutos no mercado ou em desenvolvimento?		D		
104. O produto apresenta consumo por ser artigo de primeira necessidade?	A			
105. O produto apresenta características de alta durabilidade?	A			
CRITÉRIO 5 – UTILIZAÇÃO DO SERVIÇO				
106. O consumidor tradicional do serviço apresenta alta consciência e nível de esclarecimento ambiental?		D		
107. O serviço requer atenção e cuidados por parte do usuário?	A			
108. A utilização do serviço ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?	A			
109. Os serviços situam-se em um mercado de alta concorrência?		D		
110. Os serviços apresentam um mínimo necessário de embalagem?		NA		
CRITÉRIO 6 - SERVIÇO PÓS-VENDA				
111. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser reutilizado ou reaproveitado?	A			
112. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser desmontado para reciclagem e/ou reutilização?			NA	
113. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser reciclado no todo ou em parte?	A			Em parte.
114. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização apresenta facilidade de biodegradação e decomposição?		D		
115. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização apresenta periculosidade?		A		
116. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização requer cuidado adicional para proteção do meio ambiente?	A			
117. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização gera empregos e renda na sociedade?	A			
118. A empresa assume a responsabilidade pela recuperação dos seus produtos usados?	A			
119. A empresa assume a responsabilidade pela reciclagem dos seus produtos usados?	A			
120. A empresa possui um sistema de tratamento dos seus resíduos?	A			
121. A empresa possui um sistema de tratamento de seus efluentes?	A			
122. A empresa possui subprodutos do tratamento da água?			NA	
123. A empresa possui utilização dos resíduos da água?	A			
124. A empresa comercializa os resíduos da água?		D		

Fonte: Adaptado de Lerípio (2001) e PFITSCHER (2004), (apud CEOLATO E CUNHA, 2008)

APÊNDICE B

Proposta de lista de verificação para empresa do ramo de tratamento de água utilizando o SICOGEA – Geração 2

GRUPO 01 – PRODUÇÃO		0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 1 - FORNECEDORES	NA	0	1	2	3	4	5
1. As matérias-primas utilizadas são oriundas de recursos renováveis?		x					
2. Os fornecedores possuem monopólio do mercado?			x				
3. Os fornecedores apresentam processos produtivos que causam impacto ao meio ambiente e aos seres humanos?						x	
4. A captação/transporte/processamento/distribuição da matéria-prima demanda grande consumo de energia?				x			
5. O tratamento da água obedece à legislação ambiental?							x
6. Os fornecedores estão comprometidos com o meio ambiente?					x		
7. Existe produção continuada e atividades acessórias, que agregam valor à propriedade rural fornecedora?	x						
8. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas ambientais ISO 14001?							x
9. Os fornecedores dão garantias de qualidade?						x	
10. Os fornecedores dão garantias de segurança?						x	
11. As compras da empresa só incluem produtos/serviços recicláveis?		x					
12. Os fornecedores da empresa se obrigam a reciclar os seus produtos usados?			x				
13. A segurança do transporte e da manutenção dos abastecimentos da empresa obedece a normas?							x
14. O controle na recepção das compras obedece a normas precisas quanto ao meio ambiente?					x		
15. O armazenamento das compras obedece a normas precisas quanto ao meio ambiente?					x		
16. As compras perecíveis estão sujeitas a uma data-limite de utilização?							x
GRUPO 01 - PRODUÇÃO		0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 2 - ECO-EFICIÊNCIA DO PROCESSO PRODUTIVO E DO SERVIÇO PRESTADO	NA	0	1	2	3	4	5
17. Os processos produtivos são poluentes ou potencialmente poluidores?				x			
18. Ocorre a geração de resíduos perigosos durante o processamento do produto?				x			
19. O processo produtivo é responsável por um alto consumo de energia?					x		
20. A organização atende integralmente às normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos?						x	
21. Existe na empresa um manual de segurança interna, que acompanha os processos produtivos?							x
22. A empresa avalia o impacto dos processos produtivos sobre o quadro biológico da sua região?							x
23. A qualidade da água é devidamente monitorada?							x

24. O controle de qualidade quanto aos parâmetros cloro/cor aparente/flúor/turbidez/coliformes totais e coli/coliformes termotolerantes é devidamente realizado?							X
25. Existe geração de resíduos durante o tratamento do produto?							X
26. Na etapa de pré-limpeza existe controle dos resíduos gerados?							X
27. Os resíduos gerados são reaproveitados na empresa?		x					
28. Os resíduos são vendidos?	x						
29. Existe conhecimento do que as empresas compradoras fazem com os resíduos?	x						
30. A organização atende integralmente às normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores externos?						x	
31. Na captação existe distinção entre a água bruta vinda dos mananciais?							x
GRUPO 01 – PRODUÇÃO	NA	0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 3 - NÍVEL DE TECNOLOGIA UTILIZADA		0	1	2	3	4	5
32. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta viabilidade somente para a grande escala de funcionamento?							x
33. A tecnologia apresenta viabilidade em todo o processo desde a captação na natureza até o tratamento somente para a grande escala de funcionamento?							x
34. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta grau de complexidade elevado?						x	
35. A tecnologia, na prestação de serviço, apresenta grau de complexidade elevado?						x	
36. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?						x	
37. A tecnologia, na prestação de serviço, apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?						x	
38. A tecnologia, no processo produtivo, demanda a utilização de insumos e matérias-primas perigosas?							x
39. A tecnologia, na prestação de serviço, demanda a utilização de insumos e matérias-primas perigosas?						x	
40. A tecnologia, no processo produtivo, demanda a utilização de recursos não renováveis?							x
41. A tecnologia, na prestação de serviço, demanda a utilização de recursos não renováveis?						x	
42. A tecnologia, no processo produtivo, é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?				x			
43. A tecnologia, na prestação de serviço, é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?				x			
44. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta uma dependência da organização em relação a algum fornecedor ou parceiro?			x				
45. A tecnologia, na prestação de serviço, apresenta uma dependência da organização em relação a algum fornecedor ou parceiro?			x				
GRUPO 01 – PRODUÇÃO	NA	0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 4 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO		0	1	2	3	4	5
46. Durante o processo de tratamento existe controle da poluição?					x		
47. Existe um alto consumo de água no processo de tratamento?							x
48. Existe um alto consumo de água total na organização?					x		

49. Existe conhecimento da contaminação do solo pelos administradores?							x
50. A fonte hídrica utilizada é comunitária?	x						
51. Existe algum reaproveitamento de água no processo?	x						
52. Há controle por parte da empresa para amenizar a poeira causada durante o processo?	x						
53. Há controle por parte da empresa para amenizar a poluição sonora?	x						
54. Os padrões legais referentes ao processo são integralmente atendidos?							x
55. São gerados efluentes perigosos durante o processo?		x					
56. Os padrões legais referentes a efluentes líquidos são integralmente atendidos?			x				
57. São gerados resíduos sólidos perigosos durante o processo produtivo?				x			
58. Os padrões legais referentes a resíduos sólidos são integralmente atendidos?							x
59. Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos sólidos no processo?		x					
60. Existe algum resíduo gerado passível de valorização em outros processos produtivos?					x		
61. Existe algum tipo de reaproveitamento de papel e outros no processo?	x						
62. São utilizados gases estufa no processo produtivo?	x						
63. São utilizados gases ozônio no processo produtivo?	x						
64. O controle de qualidade engloba normas de avaliação do impacto sobre o meio ambiente?							x
65. Existe na empresa um plano de prevenção em caso de incidente grave?							x
66. As normas de segurança e meio ambiente são rigorosamente respeitadas pelos funcionários?							x
GRUPO 02 - RECURSOS HUMANOS		0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 5 - RECURSOS HUMANOS NA ORGANIZAÇÃO	NA	0	1	2	3	4	5
67. A alta administração se mostra efetivamente comprometida com a gestão ambiental?						x	
68. O corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental?						x	
69. A mão de obra empregada é altamente especializada, também em contabilidade ambiental?		x					
70. Os colaboradores estão voltados a inovações tecnológicas?							x
71. A criatividade é um dos pontos fortes da organização e de seus colaboradores?				x			
72. Existe uma política de valorização do capital intelectual?						x	
73. A organização oferece participação nos lucros ou outras formas de motivação aos colaboradores?						x	
74. Os novos produtos desenvolvidos possuem longos ciclos de desenvolvimento?	x						
75. Existe algum acompanhamento da área de Recursos Humanos com a Contabilidade Ambiental?		x					
GRUPO 03 - FINANÇAS E CONTABILIDADE	NA	0%	20%	40%	60%	80%	100%

CRITÉRIO 6 - DISPONIBILIDADE DE CAPITAL		0	1	2	3	4	5
76. Existe capital próprio disponível para investimentos em gestão ambiental?					x		
77. Existem restrições cadastrais ou legais para a concessão de empréstimos para investimentos em gestão ambiental?							x
78. A organização apresenta lucro operacional na rubrica gerenciamento de resíduos?	x						
GRUPO 03 - FINANÇAS E CONTABILIDADE	NA	0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 7 – INDICADORES GERENCIAIS		0	1	2	3	4	5
79. A organização está submetida a uma intensa fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais?							x
80. A empresa já obteve benefícios e/ou premiações pela atuação na valorização do meio ambiente?							x
81. A organização é ré em alguma ação judicial referente à poluição ambiental, acidentes ambientais e/ou indenizações trabalhistas?						x	
82. Já ocorreram reclamações sobre aspectos e impactos do processo produtivo por parte da comunidade?							x
83. Em caso afirmativo, foram tomadas ações corretivas e/ou preventivas para a resolução do problema?			x				
84. Ocorreram acidentes ou incidentes ambientais no passado?					x		
85. Em caso afirmativo, os acidentes ou incidentes foram resolvidos de acordo com as expectativas das partes interessadas?					x		
86. Os acidentes ou incidentes foram documentados e registrados em meio adequado?		x					
87. A empresa possui um Sistema de Gestão Ambiental?						x	
88. São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?					x		
89. A empresa trabalha com custos ambientais de prevenção?					x		
90. A empresa trabalha com custos ambientais de avaliação?					x		
91. Existe controle das falhas internas e externas da administração da estação de tratamento?					x		
92. A avaliação de todo o processo é realizada mensalmente?	x						
93. A avaliação de todo o processo é realizada trimestralmente?	x						
94. Existe alguma forma de controle dos investimentos realizados na contabilidade ambiental?		x					
95. A empresa tem algum retorno com resíduos no processo produtivo e na prestação de serviço?		x					
96. Os retornos dos investimentos em meio ambiente são satisfatórios?					x		
97. Existe aplicação financeira em projetos ambientais?							x
98. A empresa acredita numa vantagem competitiva no mercado com a valorização da questão ambiental?					x		
GRUPO 03 - FINANÇAS E CONTABILIDADE	NA	0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 8 – UTILIZAÇÃO DO PRODUTO		0	1	2	3	4	5
99. O consumidor tradicional do produto tem disponibilidade de algum serviço sobre questionamentos da qualidade do produto?						x	
100. O produto é perigoso ou requer atenção e cuidados por parte do usuário?		x					

101. A utilização do produto ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?							x
102. O produto situa-se em um mercado de alta concorrência?		x					
103. O produto possui substitutos no mercado ou em desenvolvimento?		x					
104. O produto apresenta consumo por ser artigo de primeira necessidade?							x
105. O produto apresenta características de alta durabilidade?			x				
GRUPO 04 - SERVIÇOS		0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 9 – UTILIZAÇÃO DO SERVIÇO	NA	0	1	2	3	4	5
106. O consumidor tradicional do serviço apresenta alta consciência e nível de esclarecimento ambiental?			x				
107. O serviço requer atenção e cuidados por parte do usuário?				x			
108. A utilização do serviço ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?							x
109. Os serviços situam-se em um mercado de alta concorrência?		x					
110. Os serviços apresentam um mínimo necessário de embalagem?	x						
GRUPO 04 - SERVIÇOS		0%	20%	40%	60%	80%	100%
CRITÉRIO 10 - SERVIÇO PÓS-VENDA	NA	0	1	2	3	4	5
111. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser reutilizado ou reaproveitado?		x					
112. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser desmontado para reciclagem e/ou reutilização?	x						
113. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser reciclado no todo ou em parte?					x		
114. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização apresenta facilidade de biodegradação e decomposição?					x		
115. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização apresenta periculosidade?			x				
116. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização requer cuidado adicional para proteção do meio ambiente?							x
117. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização gera empregos e renda na sociedade?						x	
118. A empresa assume a responsabilidade pela recuperação dos seus produtos usados?				x			
119. A empresa assume a responsabilidade pela reciclagem dos seus produtos usados?	x						
120. A empresa possui um sistema de tratamento dos seus resíduos?		x					
121. A empresa possui um sistema de tratamento de seus efluentes?	x						
122. A empresa possui subprodutos do tratamento da água?		x					
123. A empresa possui utilização dos resíduos da água?		x					
124. A empresa comercializa os resíduos da água?		x					

Fonte: Adaptado de Lerípio (2001) e PFITSCHER (2004), (apud CEOLATO E CUNHA, 2008)

ANEXO

Lista de verificação – empresa beneficiadora de arroz

CRITÉRIOS	Sim	Não	NA	Observações
CRITÉRIO 1 – FORNECEDORES				
1. As matérias-primas utilizadas são oriundas de recursos renováveis?		D		
2. Os fornecedores possuem o monopólio do mercado?		A		
3. Os fornecedores apresentam processos produtivos que causam impacto ao meio ambiente e aos seres humanos?	D			
4. A extração/transporte/processamento/distribuição da matéria-prima demanda grande consumo de energia?		A		
5. O cultivo de arroz obedece a normas do IBD?	A			
6. Os fornecedores estão comprometidos com o meio ambiente?	A			
7. Existe produção continuada e atividades acessórias, que agregam valor à propriedade rural fornecedora?	A			
8. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas ambientais ISO 14001?		D		
9. Os fornecedores dão garantias de qualidade?	A			
10. Os fornecedores dão garantias de segurança?	A			
11. As compras da empresa só incluem produtos/serviços recicláveis?		D		
12. Os fornecedores da empresa se obrigam a reciclar os seus produtos usados?		D		
13. O controle na recepção das compras obedece a normas precisas quanto ao meio ambiente?	A			
14. O armazenamento das compras obedece a normas precisas quanto ao meio ambiente?	A			
15. As compras perecíveis estão sujeitas a uma data-limite de utilização?	A			
CRITÉRIO 2 – PROCESSO PRODUTIVO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS				
a) ECO-EFICIÊNCIA DO PROCESSO PRODUTIVO E DO SERVIÇO PRESTADO				
16. Os processos produtivos são poluentes ou potencialmente poluidores?		A		
17. Ocorre a geração de resíduos perigosos durante o processamento do produto?		A		
18. O processo produtivo é responsável por um alto consumo de energia?		A		
19. A organização atende às normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos e externos?	A			
20. Existe na empresa um manual de segurança interna, que acompanha os processos produtivos?	A			
21. A empresa avalia o impacto dos processos produtivos sobre o quadro biogeológico da sua região?		D		
22. A classificação do arroz convencional e ecológico é devidamente controlada?	A			

23. O controle de qualidade quanto a umidades, impurezas e avariados é devidamente verificado?	A			
24. Existe geração de resíduos durante o beneficiamento do produto?	D			
25. Na etapa de pré-limpeza existe controle dos resíduos gerados?	A			
26. Os resíduos gerados são reaproveitados na empresa?	A			
27. Os resíduos são vendidos?		A		São utilizados nas lavouras
28. Existe conhecimento do que as empresas compradoras fazem com os resíduos (palha)?	A			
29. A organização atende integralmente às normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos e externos?	A			
30. No armazenamento existe distinção entre lotes advindos das propriedades?	A			
b) NÍVEL DE TECNOLOGIA UTILIZADA				
31. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta viabilidade somente para a grande escala de funcionamento?		A		
32. A tecnologia apresenta viabilidade em todo o processo, desde o cultivo na lavoura até o beneficiamento, somente para a grande escala de funcionamento?		A		
33. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?		A		
34. A tecnologia, na prestação de serviço, apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?		A		
35. A tecnologia, no processo produtivo, demanda a utilização de insumos e matérias-primas perigosas?		A		
36. A tecnologia, na prestação de serviço, demanda a utilização de insumos e matérias-primas perigosas?		A		
37. A tecnologia, no processo produtivo, demanda a utilização de recursos não renováveis?	D			
38. A tecnologia, na prestação de serviço, demanda a utilização de recursos não renováveis?	D			
39. A tecnologia, no processo produtivo, é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?	A			
40. A tecnologia, na prestação de serviço, é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?	A			
41. A tecnologia, no processo produtivo, apresenta uma dependência da organização em relação a algum fornecedor ou parceiro?		A		
42. A tecnologia, na prestação de serviço, apresenta uma dependência da organização em relação a algum fornecedor ou parceiro?		A		
c) ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO				
43. Durante o processo de beneficiamento existe controle da poluição?	A			

44. Existe um alto consumo de água no processo de beneficiamento?		A		
45. Existe um alto consumo de água total na organização?		A		
46. Existe conhecimento da contaminação do solo pelos administradores?	A			
47. A fonte hídrica utilizada é comunitária?	A			
48. Existe algum reaproveitamento de água no processo?	A			
49. Há controle por parte da empresa para amenizar a poeira causada durante o processo?	A			
50. Há controle por parte da empresa para amenizar a poluição sonora?	A			
51. Os padrões legais referentes ao processo são integralmente atendidos?		D		
52. São gerados efluentes perigosos durante o processo?		A		
53. Os padrões legais referentes a efluentes líquidos são integralmente atendidos?	A			
54. São gerados resíduos sólidos durante o processo produtivo?	D			
55. Os padrões legais referentes a resíduos sólidos são integralmente atendidos?	A			
56. Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos sólidos no processo?	A			
57. Existe algum resíduo gerado passível de valorização em outros processos produtivos?	A			
58. Existe algum tipo de reaproveitamento de papel e outros no processo?		D		
59. O controle de qualidade engloba normas de avaliação do impacto sobre o meio ambiente?	A			
60. Existe na empresa um plano de prevenção em caso de incidente grave?		D		
61. As normas de segurança e meio ambiente são rigorosamente respeitadas pelos funcionários?	A			
d) RECURSOS HUMANOS NA ORGANIZAÇÃO				
62. A alta administração se mostra efetivamente comprometida com a gestão ambiental?	A			
63. O corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental?	A			
64. A mão de obra empregada é altamente especializada, também em contabilidade ambiental?		D		
65. Os colaboradores estão voltados a inovações tecnológicas?	A			
66. A criatividade é um dos pontos fortes da organização e de seus colaboradores?	A			
67. Existe uma política de valorização do capital intelectual?	A			
68. A organização oferece participação nos lucros ou outras formas de motivação aos colaboradores?		D		

69. Existe algum acompanhamento da área de Recursos Humanos com a Contabilidade Ambiental?		D		
e) DISPONIBILIDADE DE CAPITAL				
70. Existe capital próprio disponível para investimentos em gestão ambiental?		D		
71. Existem restrições cadastrais ou legais para a concessão de empréstimos para investimentos em gestão ambiental?		A		
72. A organização apresenta lucro operacional na rubrica gerenciamento de resíduos?		D		
CRITÉRIO 3 – ANÁLISE CONTÁBIL				
a) INDICADORES CONTÁBEIS PATRIMONIAIS				
Bens e Direitos de Curto Prazo				
73. Os estoques de insumos ambientais estão devidamente listados?	A			
74. A empresa possui títulos a receber?	A			
75. A empresa possui outros créditos a receber?	A			
Bens e Direitos de Longo Prazo				
76. Os estoques de insumos ambientais estão devidamente listados?	A			
77. A empresa possui títulos a receber?	A			
78. A empresa possui outros créditos a receber?	A			
Imobilizações				
79. A empresa possui bens em uso no processo de proteção, controle, preservação e recuperação ambiental?		D		
80. A empresa possui demais elementos do ativo permanente?		D		
Diferido				
81. A empresa possui gastos com pesquisas e desenvolvimento de tecnologias ambientais?		D		
Obrigações de Curto Prazo				
82. A empresa possui passivos ambientais, relativos a empréstimos e financiamentos de investimentos na gestão ambiental?	A			
83. A empresa possui multas e indenizações ambientais?		A		
84. A empresa possui salários e encargos de especialistas da área ambiental?	A			
Obrigações de Longo Prazo				
85. A empresa possui passivos ambientais, relativos a empréstimos e financiamentos de investimentos na gestão ambiental ?		A		
86. A empresa possui multas e indenizações ambientais ?		A		
87. A empresa possui reservas para contingências de natureza ambiental?		D		
b) INDICADORES CONTÁBEIS DE RESULTADO				
88. A empresa tem auferido receitas relativas à valorização do meio ambiente?	A			
89. Os custos de produção são superiores às receitas?		A		
90. Os custos de produção são inferiores a 50% das receitas?	A			

91. Existe consumo de recursos para controle, preservação, proteção ambiental e perda acelerada decorrente de exposição de bens à poluição?	A			
92. O consumo de recursos para controle, preservação, proteção ambiental e perda acelerada decorrente de exposição de bens à poluição tem se mantido constante?	A			
93. O lucro bruto tem aumentado no último período?		D		
94. A empresa paga honorários a profissionais especializados?	A			
95. A empresa paga taxas, contribuições e demais gastos relacionados com a área ambiental?	A			
96. A empresa paga multas e indenizações por falhas operacionais, como infração à legislação ou direito de terceiros?		A		
97. A empresa paga multas e indenizações por acidentes ambientais; perdas por exposição de pessoas e bens à poluição?		A		
c) INDICADORES AMBIENTAIS ESPECÍFICOS				
98. Existe aquisição de estoques (parcela ainda não consumida)?	A			
99. Existe aquisição de imobilizados?	A			
100. A empresa paga insumos utilizados para redução dos impactos ambientais?		D		
101. A empresa possui custos relativos à adaptação à legislação?	A			
102. A empresa possui gastos com divulgação na área ambiental?		D		
103. A empresa possui redução de refugos?	A			
104. A empresa possui economia de energia elétrica?		D		
105. A empresa possui economia em transportes?		D		
106. A empresa possui economia de matérias-primas?		D		
107. A empresa possui economia de gastos com pessoal (saúde, improdutividade, absenteísmo, etc)?		D		
108. A empresa possui grande quantidade de resíduos que causam impacto?		A		
CRITÉRIO 4 – INDICADORES GERENCIAIS				
109. A organização está submetida a uma intensa fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais?	A			
110. A empresa já obteve benefícios e/ou premiações pela atuação na valorização do meio ambiente?		D		
111. A organização é ré em alguma ação judicial referente à poluição ambiental, acidentes ambientais e/ou indenizações trabalhistas?		A		“Temos sido notificados, mas ajustamos as melhorias que nos foram solicitadas”
112. Já ocorreram reclamações sobre aspectos e impactos do processo produtivo por parte da comunidade?	D			
113. Em caso afirmativo, foram tomadas ações corretivas e/ou preventivas para a resolução do problema?	A			
114. Ocorreram acidentes ou incidentes ambientais no passado?	D			

115. Em caso afirmativo, os acidentes ou incidentes foram resolvidos de acordo com as expectativas das partes interessadas?	A			
116. Os acidentais ou incidentes foram documentados e registrados em meio adequado?	A			
117. A empresa possui um Sistema de Gestão Ambiental?		D		
118. São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?		D		
119. A empresa trabalha com custos ambientais de prevenção?		D		
120. A empresa trabalha com custos ambientais de avaliação?		D		
121. Existe controle das falhas internas e externas da administração da beneficiadora?	A			
122. A avaliação de todo o processo é realizada mensalmente?	A			
123. A avaliação de todo o processo é realizada trimestralmente?		NA		
124. Existe alguma forma de controle dos investimentos realizados na contabilidade ambiental?	A			
125. A empresa tem algum retorno com resíduos no processo produtivo e na prestação de serviço?		D		
126. Os retornos dos investimentos em meio ambiente são satisfatórios?		D		
127. Existe aplicação financeira em projetos ambientais?		D		
128. A empresa acredita numa vantagem competitiva no mercado com a valorização da questão ambiental?	A			
CRITÉRIO 5 – UTILIZAÇÃO DO PRODUTO				
129. O consumidor tradicional do produto tem disponibilidade de algum serviço sobre questionamentos da qualidade do produto?	A			
130. O produto é perigoso ou requer atenção e cuidados por parte do usuário?		A		
131. A utilização do produto ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?		A		
132. O produto situa-se em um mercado de alta concorrência?	A			
133. O produto possui substitutos no mercado ou em desenvolvimento?	A			
134. O produto apresenta consumo por ser artigo de primeira necessidade?		D		
135. O produto apresenta características de alta durabilidade?		D		
CRITÉRIO 6 – UTILIZAÇÃO DO SERVIÇO				
136. O consumidor tradicional do serviço apresenta alta consciência e nível de esclarecimento ambiental?		D		
137. O serviço requer atenção e cuidados por parte do usuário?		A		
138. A utilização do serviço ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?		A		
139. Os serviços situam-se em um mercado de alta concorrência?		A		
140. Os serviços apresentam um mínimo necessário de embalagem?	A			

CRITÉRIO 7- SERVIÇO PÓS-VENDA			
141. A empresa tem acompanhado a entrega do produto?	A		
142. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser reutilizado ou reaproveitado?	A		
143. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser desmontado para reciclagem e/ou reutilização?	A		
144. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização pode ser reciclado no todo ou em parte?	A		
145. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização apresenta facilidade de biodegradação e decomposição?		D	
146. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização apresenta periculosidade?		A	
147. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização requer cuidado adicional para proteção do meio ambiente?	D		
148. O produto, gerado com o serviço, após sua utilização gera empregos e renda na sociedade?	A		
149. A empresa assume a responsabilidade pela recuperação dos seus produtos usados?	A		
150. A empresa assume a responsabilidade pela reciclagem dos seus produtos usados?	A		
151. A empresa possui um sistema de tratamento dos seus resíduos?	A		
152. A empresa possui um sistema de tratamento de seus efluentes?	A		
153. A empresa possui subprodutos do beneficiamento de arroz?	A		
154. A empresa possui utilização dos resíduos do arroz?	A		
155. A empresa comercializa os resíduos do arroz?	A		

Fonte: PFITSCHER (2004).