

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CARLOS BARBOSA SILVEIRA**

**A ABORDAGEM DA CONTABILIDADE AMBIENTAL COM ENFOQUE NA  
ECOEFIÊNCIA: UMA ANÁLISE NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM  
UMA IES**

**São Paulo**

**2014**

**CARLOS BARBOSA SILVEIRA**

**A ABORDAGEM DA CONTABILIDADE AMBIENTAL COM ENFOQUE NA  
ECOEFIÊNCIA: UMA ANÁLISE NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM  
UMA IES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Prof. Felipe Araujo Calarge, Dr. – Orientador

São Paulo

2014

Silveira, Carlos Barbosa.

A abordagem da contabilidade ambiental com enfoque na ecoeficiência: uma análise na redução do consumo de água em uma ies. Carlos Barbosa Silveira 2014.

96 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2014.

Orientador (a): Prof. Dr. Felipe Araujo Calarge.

*I.* Ecoeficiência. 2. Meio ambiente. 3. Contabilidade ambiental.

I. Calarge, Felipe Araujo.

II. Título

CDU 658.5

**CARLOS BARBOSA SILVEIRA**

**A ABORDAGEM DA CONTABILIDADE AMBIENTAL COM ENFOQUE NA  
ECOEFIÊNCIA: UMA ANÁLISE NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM  
UMA IES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, para a obtenção de grau de Mestre em Engenharia de Produção, pela banca examinadora, formada por:

São Paulo, 20 de novembro de 2014.

---

Presidente: Felipe Araujo Calarge, Dr. – Orientador, UNINOVE

---

Membro: Elessandro Antônio Baptista, Dr. , UNINOVE

---

Membro: Carlos Roberto Camello Lima, Dr. , UNIMEP

Dedico este trabalho a todos que me apoiaram durante este período de busca, rumo à realização deste meu objetivo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, acima de tudo, a Deus Pai Todo Poderoso Criador do céu e da terra, pois sem a Sua presença me faltaria inspiração e vontade, sentimentos pelos quais eu acredito que não seria possível fazer algo de forma adequada e verdadeira.

Agradeço, especialmente, ao professor Felipe Calarge, verdadeiro mestre que muito me ajudou, apoiou, suportou e incentivou.

Agradeço também à diretoria e aos professores do curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Uninove, por terem me passado conhecimentos e experiências que me ajudarão no decorrer da minha vida profissional e acadêmica.

Agradeço também aos companheiros e alunos que eu conheci durante o curso e com quem tive a oportunidade de trocar ideias, conhecimentos e experiências.

Não posso deixar de reconhecer e agradecer também, pelo suporte dado pelos funcionários de apoio do curso, que nos auxiliaram e contribuíram como agentes facilitadores durante o mestrado.

Agradeço à Uninove pela bolsa concedida, pois sem ela seria difícil a realização de mais este objetivo.

Agradeço também a minha esposa e aos meus filhos, por terem estado comigo nesta caminhada rumo à concretização desta minha meta.

Por fim, meu muito obrigado a Deus, aos mestres, aos amigos, aos funcionários de apoio do curso de Mestrado em Engenharia de Produção e aos meus familiares pelo suporte durante a realização deste objetivo, rumo à aquisição de conhecimento e título de mestre, situação almejada por mim e que não se conquista de forma individual e isolada, mas por meio de uma relação de interdependência entre mestres, professores, amigos, funcionários, universidade e família, relação esta que será para mim uma marca e um diferencial na minha vida profissional e acadêmica.

O temor do Senhor é o princípio da sabedoria;  
bom entendimento tem todos que lhe  
obedecem; o seu louvor permanece para  
sempre. (Salmos 111:10)

## RESUMO

A procura da redução de custo, da melhoria da qualidade nos processos de produção de produtos e serviços, do cumprimento da agenda de obrigações das empresas no atendimento às exigências sociais, econômicas e políticas e da utilização de equipamentos com avanço tecnológico, convergindo com uma gestão ecoeficiente na preservação do meio ambiente, tem levado algumas empresas a obterem resultados significativos para o seu desempenho econômico, financeiro e ambiental. Contudo, em muitos casos, os resultados obtidos não são demonstrados claramente nos instrumentos econômicos e sociais. Neste contexto, esta dissertação como um estudo por meio de uma abordagem qualitativa e quantitativa, demonstrou o resultado de ações visando ao desempenho ecoeficiente de uma universidade que implementou um equipamento de descarga a vácuo de vasos sanitários, contribuindo para a redução do consumo de água. Desta forma, pela utilização da abordagem da intensidade de massa para avaliar a quantidade de massa (abiótico, biótico e água) dispensada do meio ambiente e da abordagem da contabilidade ambiental, verificou-se que os resultados obtidos podem auxiliar na análise e demonstração do desempenho ecoeficiente de uma organização.

**Palavras-chave:** Ecoeficiência; Meio ambiente; Contabilidade ambiental.

## **ABSTRACT**

The search for cost reduction, quality improvement in production processes of products and services, the fulfillment of the obligations of companies in meeting the social, economic and political, and the use of equipment with technological advancement demands agenda, drawing on management eco-efficient in preserving the environment has led some companies to obtain important for their economic, financial and environmental performance results. However, in many cases, the results are not clearly showed in financial and social instruments. In this context, this work, as a case study and through a qualitative and quantitative approach, showed the result of actions aimed at eco-efficient performance of a university that has implemented an equipment discharge vacuum toilets, helping to reduce the water consumption. Thus the use of the mass intensity approach to assess the amount of mass (abiotic, biotic and water) waived the environment and environmental accounting approach, obtained may assist in assessing the eco-efficient performance of an organization.

**Key-words:** Eco-efficiency, Environmental, Environmental accounting.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do trabalho da presente pesquisa .....	54
Figura 2 - Esquematização do sistema Vacuumator implementado .....	58
Figura 3 - Esquematização da instalação do sistema .....	59
Figura 4 - Reservatórios do equipamento instalado .....	61
Figura 5 - Painel do equipamento instalado .....	61
Figura 6 - Bombas de vácuo instaladas .....	62
Figura 7 - Bombas de vácuo instaladas (visão lateral).....	62
Figura 8 - Equipamento completo instalado .....	63
Figura 9 - Acionador instalado nos vasos sanitários .....	63
Figura 10 - Sistema de acionamento dos vasos sanitários .....	64
Figura 11 - Tubulação (colunas) de sucção de esgoto.....	64
Figura 12 - Colunas de sucção entrando no compartimento .....	65
Figura 13 - Sala do compartimento do equipamento.....	65

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores de Intensidade de Massa dos materiais usados neste trabalho..	49
Tabela 2 - Unidade 1 (sem a implementação do equipamento) .....	67
Tabela 3 - Unidade 2 (com a implementação do equipamento) .....	67
Tabela 4 - Resultado da redução do consumo de água .....	68
Tabela 5 - Demonstração do desempenho ecoeficiente pelo método com abordagem na intensidade dos materiais .....	70
Tabela 6 - Demonstração do desempenho ecoeficiente pela contabilidade ambiental .....	71

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Demonstração da receita, custo e resultado no período de 2008 até 2013 .....	69
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Metodologia para avaliação ambiental e econômica da implantação das ferramentas de ecoeficiência em operações .....	27
Quadro 2 - Demonstração do desempenho ecoeficiente (Ativo/Passivo) .....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACUM - Acumulado

ACV - Análise do Ciclo de Vida

BOVESPA - Bolsa de Valores do Estado de São Paulo

CRC - Conselho Regional de Contabilidade

CFC - Conselho Federal de Contabilidade

DRE - Demonstração de Resultado

D/C – Débito / Crédito

IBRACON - Instituto dos Auditores Independentes do Brasil

IES - Instituição de Ensino Superior

NBC - Normas Brasileiras de Contabilidade

MEC - Ministério da Educação

MIPS-*Material Input per Service*

MIT -*Mass Intensity*

SABESP - Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SSS- *Summer Schools Sustainable*

USP - Universidade de São Paulo

ONU - Organização das Nações Unidas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1. ASPECTOS DA GESTÃO ECOEFICIENTE .....	16
1.2. OBJETIVOS.....	18
1.2.1. Objetivo geral.....	18
1.2.2. Objetivos específicos .....	18
1.3. JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES .....	18
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	19
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>20</b>
2.1. DESEMPENHO ECOEFICIENTE - PANORAMA SINTÉTICO .....	20
2.2. ECOEFICIÊNCIA: CONCEITOS E MÉTODOS .....	22
2.3. MÉTODOS COM ABORDAGEM NA INTENSIDADE DE MASSA DOS MATERIAIS .....	26
2.3.1. Conceito do Mass Intensity Factor (MIF) de ecoeficiência.....	26
2.3.2. Conceito do Material Input per Service (MIPS).....	28
2.4. ASPECTOS DA ABORDAGEM CONTÁBIL TRADICIONAL COM ENFOQUE NA CONTABILIDADE AMBIENTAL .....	31
2.5. ASPECTOS DE ESTRUTURAÇÃO DA CONTABILIDADE AMBIENTAL.....	35
2.6. BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DO RECURSO ÁGUA .....	39
2.6.1. Uma síntese sobre a água, um recurso natural .....	39
2.6.2. Água : aspectos de apresentação e consumo .....	41
2.7. BREVE SÍNTESE DO SETOR UNIVERSITÁRIO NO BRASIL.....	41
2.7.1. Aspectos da gestão universitária .....	42
2.7.2. Aspectos de gestão do uso da água em universidades.....	45
2.7.3. Contribuição na sustentabilidade de um sistema de descarga a vácuo .....	46
2.8. DESCRIÇÃO DOS INSTRUMENTOS DO MÉTODO COM ABORDAGEM NA INTENSIDADE DE MASSA DE MATERIAIS E DA CONTABILIDADE AMBIENTAL	48
2.8.1. Avaliação de intensidade de material .....	49
2.8.2. Modelo de balanço de contabilidade ambiental .....	50
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA .....</b>	<b>52</b>
3.1. MATERIAIS E MÉTODOS PARA A CONDUÇÃO DA PESQUISA.....	52
3.1.1. Método de pesquisa .....	52

3.1.2. Descrição das etapas para condução da pesquisa .....	53
3.2. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....	55
3.2.1. Coleta de dados.....	55
3.2.2. Demonstrativos e ilustrações elaborados com a coleta de dados .....	56
3.3. O EQUIPAMENTO IMPLEMENTADO .....	57
3.3.1. Descrição da instalação do equipamento .....	59
<b>4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>66</b>
4.1.1. Caracterização da instituição de ensino pesquisada .....	66
4.1.2. Unidade de Pesquisa 1: unidade sem a implementação do equipamento .....	66
4.1.3. Unidade de Pesquisa 2: unidade com o equipamento implementado .....	67
4.1.4. Redução do consumo de água obtida .....	67
4.2. DEMONSTRAÇÃO DO DESEMPENHO ECOEFICIENTE PELO MÉTODO COM ABORDAGEM NA INTENSIDADE DE MASSA DOS MATERIAIS .....	69
4.2.1. Resultado da demonstração do desempenho ecoeficiente pelo método com abordagem na intensidade de massa dos materiais .....	70
4.3. DEMONSTRAÇÃO DO DESEMPENHO ECOEFICIENTE PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL .....	71
4.3.1. Resultado da demonstração do desempenho ecoeficiente pela contabilidade ambiental.....	71
4.4. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS .....	72
4.4.1. A contabilidade ambiental como método de demonstração do resultado ambiental.....	72
4.4.2. Contribuição da contabilidade ambiental e do método com abordagem na intensidade de massa dos materiais .....	74
<b>5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>78</b>
5.1. ASPÉCTOS DA CONDUÇÃO DA PESQUISA .....	79
5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	79
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>81</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. ASPECTOS DA GESTÃO ECOEFICIENTE

O crescimento econômico, bem como a garantia de uma melhor qualidade de vida, conquistada pela população na maioria dos países nos últimos anos, pode estar comprometida, levando governos e empresários a buscar uma forma de equacionar o problema do aumento da demanda com a necessidade do racionamento dos recursos naturais, em que a água, como recurso insubstituível para a vida, tem aparecido como uma das principais preocupações, segundo o portal *Water and Energy* (2014).

Para Dias (2009), o desenvolvimento sustentável nas organizações apresenta três dimensões, que são: econômica, social e ambiental. Do ponto de vista econômico, a sustentabilidade prevê que as empresas devem ser economicamente viáveis e seu papel na sociedade deve ser cumprido levando em consideração o aspecto da rentabilidade, ou seja, o retorno do investimento realizado pelo capital privado na aplicação de uma gestão mais eficiente, por meio de técnicas sustentáveis, como a ecoeficiência e a produção mais limpa, levando a gestão ambiental a uma posição de destaque.

Desenvolvimento sustentável, responsabilidade social corporativa e sustentabilidade empresarial convergem para o mesmo objetivo: integrar os aspectos econômicos, sociais e ecológicos dos negócios. Muitas empresas mantêm ações que visam à proteção ambiental; no entanto, para contribuir com a sustentabilidade do negócio, essas atividades devem convergir para a ecoeficiência com o aumento da eficiência no uso de insumos, sendo esta atitude um exemplo de ação ecológica empresarial (VELLANI e RIBEIRO, 2009).

Para Silveira *et al.* (2013), a ecoeficiência, como conceito de produzir mais com menos, reduzindo o consumo de materiais e energia, a geração de resíduos e a liberação de poluição no meio ambiente, assim como, os custos de operação e as possíveis responsabilidades por danos a terceiros leva a um sistema de gestão com preocupação ambiental, que incorpora, de forma sistemática, a utilização de equipamentos com avanço tecnológico como um componente fundamental e permanente da gestão organizacional. Com isso, as organizações buscam um

diferencial em relação aos seus concorrentes, podendo aumentar as vantagens competitivas.

A preocupação ambiental destaca a necessidade da ação do homem, no sentido de evitar impactos nocivos ao meio ambiente. Diante dos problemas ambientais, os gestores encontram dificuldades para obterem informações de confiança e precisas para a tomada de decisão (PIFTSCHERetal., 2007).

Segundo Oliveira Neto *et al.* (2010), os benefícios ambientais podem ser avaliados quantitativamente por uma metodologia adequada, possibilitando a obtenção de informações em escala global pela confrontação dos aspectos ambientais e financeiros.

O Instituto Wuppertal desenvolveu o método *Material Input per Service* (MIPS) que demonstra as mudanças ambientais associadas à extração de recursos de seus sistemas naturais, que se fundamenta no princípio de que um fluxo de material de um sistema e uma quantidade maior de material foram previamente processados em um ou mais compartimentos abióticos, bióticos, água e ar, denominados como fator de intensidade de material (WUPPERTAL, 2008).

Segundo Ribeiro e Martins (1998), a contabilidade por demonstrativos contábeis contribui como instrumento adequado para evidenciar as atitudes das organizações em relação ao meio ambiente, no que se refere a sua situação patrimonial e desempenho econômico de um determinado período.

Para reforçar o que seria a contabilidade ambiental, Antunes (2000, p. 7) explica que o balanço ambiental tem que reconhecer os custos, ativos e passivos ambientais no momento de sua realização, de acordo com os princípios fundamentais de contabilidade, atendendo às necessidades de avaliação de desempenho das ações ambientais de entidades, que podem ser mensuráveis em moeda e que podem influenciam o meio ambiente.

O objeto da contabilidade ambiental, conforme Barbosa *et al.* (2011), seria a verificação das atividades das empresas, que afetam o meio ambiente e que possuem condições de serem mensuradas.

Neste contexto, este trabalho, por meio de um estudo de caso, procura demonstrar o desempenho ecoeficiente, utilizando métodos com abordagem na intensidade de massa dos materiais, para a demonstração do desempenho

ambiental, e a contabilidade ambiental, para a demonstração do desempenho financeiro, com base na redução do consumo de água.

## 1.2. OBJETIVOS

Os objetivos gerais e específicos desta pesquisa, claramente definidos a seguir:

### 1.2.1. Objetivo geral

Utilizar um método de ecoeficiência e um modelo de balanço contábil ambiental para a demonstração do desempenho ecoeficiente, obtido pela redução de consumo de água.

### 1.2.2. Objetivos específicos

a) Demonstrar o desempenho ambiental, por meio do método com abordagem na intensidade de massa dos materiais, que avalia a quantidade de massa (abiótico, biótico e água) dispensada do meio ambiente, obtida pela redução de consumo de água.

b) Demonstrar o desempenho financeiro por meio de um modelo de balanço contábil ambiental.

## 1.3. JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Este trabalho teve como finalidade desenvolver uma pesquisa ainda não realizada, no qual demonstrou o desempenho ecoeficiente por meio do método com abordagem na intensidade de massa dos materiais, que avalia a quantidade de massa dispensada do meio ambiente e o resultado financeiro apresentado por um modelo de balanço contábil ambiental.

Esta pesquisa pode contribuir com os grandes centros corporativos, como por exemplo, centros empresariais e hospitais na redução do consumo de água; de edificações tombadas como museus e que tratam da preservação de edificações antigas, onde é necessário evitar a danificação em suas alvenarias.

Ademais, pode servir também como parâmetro para a implementação de um método para tratamento de dejetos oriundos de vasos sanitários.

#### 1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Para atingir os objetivos propostos, esta dissertação foi estruturada em cinco capítulos. No primeiro, será descrito o desenvolvimento do estudo sobre a contribuição do método com abordagem na intensidade de massa dos materiais e da contabilidade ambiental, demonstrando o resultado do desempenho econômico, financeiro e ambiental de uma universidade e a implementação de um equipamento que contribui para a redução do consumo de água. Em linhas gerais, o presente capítulo apresenta a introdução e contextualização do assunto que será abordado.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão conceitual sobre: (i) desempenho ecoeficiente: panorama sintético, (ii) ecoeficiência: conceitos e métodos, (iii) abordagem contábil tradicional e ambiental (iv) abordagem contábil com enfoque ambiental, (v) breve contextualização da importância da água, e (vi) breve contextualização do setor universitário no Brasil.

O Capítulo 3 descreve a método utilizado para o desenvolvimento deste trabalho e as etapas para a sua condução.

No capítulo 4, são demonstrados e analisados os resultados obtidos por meio do método com abordagem na intensidade de massa dos materiais e da contabilidade ambiental.

As conclusões e as considerações finais são apresentadas no Capítulo 5.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, será apresentada uma revisão da bibliografia contemporânea sobre os assuntos relacionados à gestão com desempenho ecoeficiente, à ecoeficiência, ao método com abordagem na intensidade de massa dos materiais e à contabilidade na abordagem ambiental, a fim de estabelecer uma base teórica sobre os temas em questão.

### 2.1. DESEMPENHO ECOEFICIENTE - PANORAMA SINTÉTICO

Os problemas de descarte e legislações mais rígidas têm levado as instituições a buscarem a implementação de novos modelos para a confecção de produtos e serviços que reduzam os efeitos negativos de impactos ambientais, por meio de aplicações de ferramentas de ecoeficiência, as quais podem auxiliar as organizações para uma melhor gestão ambiental (ALVES e OLIVEIRA, 2007).

Atualmente, as questões ambientais têm sido vistas como uma oportunidade de aumento de competitividade, diferentemente do passado, onde estas questões eram vistas pelos empresários e empreendedores como distúrbios e obstáculos causadores dos aumentos de custos para a produção de produtos e serviços. (SILVA FILHO et al., 2007).

Ainda segundo o autor, atualmente a gestão empresarial também se defronta com as exigências sociais (consumidores e órgãos não governamentais), econômicas e políticas (imposições de multas e novas legislações), que são fatores impositivos para a implementação de uma gestão ambiental, que está cada vez mais ativa dentro das organizações, o que tem trazido resultados positivos suportados por pequenos investimentos, possibilitando a preservação ambiental, o aumento da eficácia operacional e a vantagem competitiva para a organização.

O conceito de desenvolvimento sustentável, como uma forma de equilíbrio entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais que influenciam todas as organizações nos seus processos produtivos, mostra que o desenvolvimento sustentável requer do empresariado a adoção de uma política de proteção socioambiental, buscando, desta maneira, realizar mudanças na melhoria da qualidade e na diminuição de custos, enquanto atende as legislações ambientais

específicas da sociedade, reforçando a sua posição como empresa sustentável e de poder competitivo (PIMENTA e GOUVINHAS, 2012).

Para Vellani e Ribeiro (2009), o caminho para a sustentabilidade passa pela manutenção das ações, de forma que possa trazer ao negócio um desempenho econômico, social e ecológico.

No consumo de materiais no processo produtivo de produtos e serviços, uma parte é perdida, pois se transforma em resíduos, resultando em processo de descarte e ou incineração, o que gera a degradação do meio ambiente, que pode ser reduzida com base na implementação das ferramentas de ecoeficiência (MOLINARI *et al.*, 2013).

A maioria das empresas vê na questão da preocupação ambiental uma forma real e factível de melhorar e controlar as suas atividades no que se refere a redução de impactos ambientais, como exemplo, a diminuição de desperdício da emissão de resíduos e atendimento às legislações específicas, gerando assim economia, competitividade e modernização de projetos e processos (OLIVEIRA e SERRA, 2010).

Uma gestão por competências, que interliga e aproxima indivíduos e organizações, promovendo um ambiente facilitador de discussões sobre temas relacionados a problemas econômicos e socioambientais, e uma gestão voltada para a sustentabilidade, são fatores determinantes para o grau de competência, ecoeficiência, inserção social e justiça ambiental de uma organizacional (MUNCK *et al.*, 2013).

De acordo com Silva *et al.* (2005), na tomada de decisão, pensando na utilização de novas tecnologias nos processos produtivos de produtos e serviços que contribuem para a redução de impactos negativos ao meio ambiente, são levados em consideração os aspectos de mercado, de redução de custos e produtividade.

O desafio das empresas para traduzir os princípios gerais do desenvolvimento sustentável em oportunidades de negócios demanda a integração de atividades que necessitam de um modelo de desempenho, medição e avaliação do progresso para garantir as melhorias, o que pode ser obtido por meio de uma estrutura de indicadores, que possibilita à empresa um modo de planejar um grau mais elevado de responsabilidade social, fornecendo parâmetros para os passos

subsequentes e o apontamento de diretrizes na busca dos objetivos planejados (ZAMCOPE *et al.*, 2012).

Ainda conforme os autores, um modelo de avaliação com base em sistemas de valores, interesses e preferências dos tomadores de decisão, contribui para a compreensão dos princípios de sustentabilidade organizacional e com ações necessárias para resolvê-las, proporcionando uma avaliação de desempenho que garanta o progresso contínuo.

As empresas com desempenho inovador geralmente investem na aquisição de tecnologias de fontes externas, fazem uso de contratação de outras empresas, e a maioria das inovações na produção de produtos e serviços é de caráter incremental (RIEG e ALVES FILHO, 2007).

De acordo com Zambrano e Martins (2007), os fatores motivadores na adoção de métodos e ações para minimizar os riscos ambientais em processos na produção de produtos e serviços geralmente são:

- de aspecto legal, que se refere ao atendimento às legislações específicas com objetivo de evitar as multas;
- de aspectos econômicos, que na maioria das vezes envolve a redução de custos e, conseqüentemente, o aumento da lucratividade.

Um sistema de gestão de uma entidade de ensino superior que tenha essa preocupação ambiental deve incorporar ações que estejam relacionadas à gestão de energia, de água, de resíduos, de prevenção de poluição e de aspectos de uma construção sustentável, ademais de aspectos de compras de produtos que integrem apelos ambientais e que tragam benefícios econômicos e melhoria na produtividade com a redução de impactos negativos ambientais (TAUCHEN e BRANDLI, 2006).

## 2.2. ECOEFICIÊNCIA: CONCEITOS E MÉTODOS

A ecoeficiência é uma resposta conceitual e política aos desafios de uma gestão eficiente, desenvolvida pelas grandes corporações e associações industriais e empresariais, constituindo-se em uma política estratégica que incorpora a gestão

corporativa e encoraja as empresas a se tornarem mais inovadoras e competitivas, propagando uma ideia de auto regulação (PORTO e SCHUTZ, 2012).

Para Sisinno e Moreira (2005), com base na ecoeficiência, é possível demonstrar se os padrões de uma empresa estão atingindo as metas de qualidade de produtos, de procedimentos e de controle ambiental, sendo economicamente eficientes, ou seja, se são alcançados benefícios econômicos, juntamente com benefícios ambientais por intermédio da redução progressiva da geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.

Segundo Carvalho e Gomes (2008), a noção de ecoeficiência contribui para a mudança de conduta nas empresas, ampliando as medidas de racionalização de processos e produtos com menores agressões ao meio ambiente.

Já de acordo com Porto e Schutz (2012), a ecoeficiência de um empreendimento pode ser definida por meio de quatro elementos ou ferramentas praticados parcialmente ou inter-relacionados, que são: o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), a certificação ambiental, os processos de produção mais limpa e a Análise do Ciclo de Vida (ACV) onde:

- o SGA contribui para a redução de custo de produção baseado na racionalização de insumos de materiais e energéticos.

- o sistema de certificação ambiental trata das auditorias ambientais, da avaliação de desempenho ambiental, das declarações ambientais dos produtos e a da própria ACV.

- o ACV contribui para a ponderação dos aspectos ambientais de um produto de forma integrada desde o seu design até a disposição final dos resíduos.

- a produção mais limpa contribui para a escolha dos procedimentos com menos poluente disponível em cada etapa do processo de produção.

Em resposta às normas e legislações, cada vez mais rígidas, e a um novo perfil de consumidor, as empresas estão cada vez mais incorporando aos seus custos de produção os custos relacionados às questões ambientais, implicando em mudanças significativas nos padrões de produção, comercialização e consumo (CAMPOS e MELO, 2008).

Atualmente no Brasil, muitas empresas estão se ajustando para atender aos apelos do meio ambiente, apresentando soluções para a redução do impacto de

suas atividades e para o uso adequado dos recursos naturais, o que as levou a descobrirem que não agredir o meio ambiente é totalmente viável (SOUZA, 1993).

Analisando os impactos ambientais oriundos das atividades industriais é necessário que se faça uma análise integrada com base na avaliação do ciclo de vida dos produtos e no processo produtivo, onde o método de Análise de Ciclo de Vida (ACV) surge como uma ferramenta de ecoeficiência, que permite avaliar o impacto ambiental de um produto, processo ou sistema do berço ao túmulo, desde a extração da matéria prima até a disposição final (BARBOSA et al., 2009).

O ACV é um instrumento científico qualitativo e quantitativo que avalia todos os estágios do ciclo de vida e os tipos de impactos ambientais, direcionados ao produto, com o objetivo de fornecer dados para análise e interpretação do impacto ambiental envolvido em todo o processo, permitindo melhorar o processo produtivo e de produtos da empresa, comparar o desempenho ambiental dos seus produtos e auxiliar nas tomadas de decisões da empresa, governos e organizações não governamentais (BARBOSA et al., 2009).

Conforme Cherebe (1997), para o ACV, é necessária uma análise dos produtos envolvidos nos sistemas, considerando todas as categorias de impactos ambientais, com a vantagem de poder ser utilizado para vários propósitos, pois é um instrumento que avalia as diversas fases do sistema produtivo e as várias etapas do processo: extração de matérias-primas, produção, distribuição, uso, gerenciamento de resíduos e transportes em todas as fases.

Para um estudo de um ACV de uma organização, é necessária uma quantidade considerável de recursos e tempo, o que dificulta a sua implementação. E mesmo este processo sendo viável para as empresas de médio ou pequeno porte todas vão se deparar com a complexidade e necessidade de dados detalhados do sistema de produção.

De acordo com Lathrop e Centner (1998), a rotulagem ambiental, como uma ferramenta de ecoeficiência utilizada atualmente por muitas empresas, teve seu início de uma forma controversa, vista inicialmente como um rótulo enganoso, cujo objetivo era o de melhorar as vendas de produtos na conquista de um público interessado em produtos de contribuição ecológica.

A rotulagem ambiental, como processo consolidado e utilizado por muitas empresas, segue normas e legislações específicas dos países que permitem a sua

adoção e que na maioria dos casos está em conformidade com as normas ambientais, no que se refere ao modelo de rotulagem ambiental que pode ser classificado em diferentes tipos, conforme apontam Lathrop e Centner (1998):

- Selos oferecidos por órgãos governamentais ou empresas privadas com reivindicação de produto ambientalmente correto;
- Rótulo autodeclarado com provas científicas de produtos em conformidade com o rótulo declarado;
- Rótulo como comunicação de realizações ambientais submetido a auditorias e testes ambientais e análise do ciclo de vida.

Para Sonderskov e Daugbjerg (2011), a rotulagem ambiental de produtos com reivindicações ecológicas, conhecida como eco-rotulagem, baseada em padrões e normas governamentais ou específicas, tem o objetivo de diferenciar um produto do outro, garantindo aos consumidores a produção de produtos que seguem às normas e padrões específicos nos rótulos de reivindicação ambiental, pois a confiança do consumidor está diretamente associada à sua credibilidade no governo, na sua educação e na sua consciência ambiental.

De acordo também com os autores, não cabe ao estado a responsabilidade principal de resgatar a confiança dos consumidores nos produtos, mas trata-se de um conjunto de esforços entre as empresas, o governo e a sociedade em geral.

Na concepção de um projeto de sustentabilidade, é necessário levar em consideração os aspectos econômicos, sociais e ambientais interagindo entre si, os quais são considerados dentro do conceito de ecologia industrial que abrange uma ampla gama de sustentabilidade, relacionando tópicos que incluem a produção mais limpa, a avaliação do ciclo de vida e outras estratégias em ecoeficiência que contribuem para a redução do impacto ambiental (BISWAS, 2012).

A ecologia industrial tem como premissa que os sistemas produtivos industriais se aproximem do ecossistema natural, onde pouca perda é verificada, permitindo, desta forma, a inovação pela criatividade, com base em um sistema integrado interno e externo contribuindo para a melhoria dos sistemas gerenciais e operacionais, necessitando do estabelecimento de indicadores de desempenho (GAMEIRO, 2009).

Empresas de alguns segmentos têm encontrado em sua busca na produção mais limpa, o processo de reciclagem, conseguindo benefícios como rotulagem ambiental, redução de passivo de fornecedores e lucros que tem coberto o investimento em reciclagem (OLIVEIRA NETO *et. al.*, 2010).

### 2.3. MÉTODOS COM ABORDAGEM NA INTENSIDADE DE MASSA DOS MATERIAIS

A seguir, serão apresentados os conceitos e métodos com abordagem na intensidade de massa de materiais, ademais dos aspectos da abordagem contábil tradicional e ambiental, da abordagem contábil com enfoque ambiental, de uma síntese do setor universitário no Brasil e de uma breve contextualização da importância da água.

#### 2.3.1. Conceito do Mass Intensity Factor (MIF) de ecoeficiência

O conceito denominado como MIF (*Mass Intensity Factor*), também conhecido como “Fator de Intensidade do Material”, auxilia as organizações a demonstrarem, por meio de fatores de materiais, o resultado do impacto ambiental obtido pelas mudanças em seus processos produtivos. Trata-se de um método desenvolvido pelo instituto Wuppertal da Alemanha, que estabelece uma tabela que contém os fatores de intensidade de materiais abióticos (conjunto de fatores não vivos de um ecossistema) e bióticos (conjunto de todos os organismos vivos), de ar e água para cada tipo de substância (VENDRAMENTO *et al.*, 2010).

De acordo com Oliveira Neto et al. (2011-a), a quantidade total de material de cada compartimento (biótico, abiótico, terra, água e ar) denomina-se “Intensidade de Material” e, na sua determinação, o fluxo de entrada de massa (expresso nas unidades correspondentes) é multiplicado pelo fator MIF, que corresponde à quantidade de matérias necessárias para produzir uma unidade de fluxo de entrada.

Ainda segundo os autores, é importante afirmar que, mesmo que os estudos de intensidade de material tenham sido desenvolvidos no instituto, este fato não

impossibilita a implementação desta ferramenta no Brasil, pois os dados quantitativos de ambos países são muito próximos.

A determinação da Intensidade do Material é composta pela multiplicação do fator MIF pela quantidade de Massa do Material (MM), que será utilizada como base neste estudo (OLIVEIRANETO *et al.*, 2013).

Um estudo realizado por Oliveira Neto *et al.* (2011-b), concluiu que o método, desenvolvido pelo Instituto Wuppertal, pode avaliar as mudanças ambientais associadas à extração de recursos de um sistema, pois uma grande quantidade de material foi previamente processada em vários compartimentos ambientais.

Conforme se pode observar no Quadro 1, Oliveira Neto (2013) mostra os passos necessários para a utilização da metodologia do MIPS, o que contribui e simplifica a aplicação deste instrumento na apuração do resultado em ganhos e ou perdas de material abiótico, biótico, água, terra e ar.

<b>Levantamento de dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento da quantidade de resíduos e emissões a serem reduzidos e/ou eliminados e/ou reusados e/ou reciclados e/ou remanufaturados, denominados Massa (M) com a implantação da ferramenta da ecoeficiência.</li> <li>- Desenvolvimento do balanço de massa para detalhar os materiais/ componentes e calcular o Material Total Economizado (MTE).</li> </ul>
<b>Avaliação Econômica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Quantificar as receitas e os custos constatados no levantamento de dados para identificar se ocorreu ganho econômico (GE) para a empresa.</li> <li>- Avaliar o retorno do investimento (ROI).</li> </ul> <p><math>\%ROI = \text{lucro líquido semestral} / \text{investimento em ferramentas da ecoeficiência}</math> <b>Eq. 1</b></p> <p><math>\text{Período ROI} = \text{investimento em ferramentas da ecoeficiência} / \text{lucro líquido semestral}</math> <b>Eq. 2</b></p>
<b>Avaliação Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Avaliar o ganho ambiental por meio da ferramenta Mass Intensity Factors (MIF), considerando a Massa (M) e o Intensity Factors (IF).</li> </ul> <p><math>MIF = (M \times IF)</math> <b>Eq. 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Avaliar o Mass Intensity per Compartimento (MIC), que mensura a redução do impacto ambiental por compartimento abiótico (w), biótico (x), água (y), ar (z) e outros (n..).</li> </ul> <p>*MIC = (IF resíduo A do compartimento w + IF resíduo B do compartimento w + IF resíduo C do compartimento w + IF resíduo n do compartimento w) <b>Eq. 4</b></p> <p>*exemplo de MIC para o compartimento w, idem para os demais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Avaliar o Mass Intensity Total (MIT) contabilizando a redução de impacto total, quando somados os MICs.</li> </ul> <p><math>MIT = (MICw + MICx + MICy + MICz + MICn..)</math> <b>Eq. 5</b></p>
<b>Comparação do ganho econômico e ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar o GE com o GA e vice versa para verificar o índice do ganho econômico (IGE) e índice do ganho ambiental (IGA) por meio da implantação da ferramenta da ecoeficiência.</li> </ul> <p><math>IGE = (MTE/GE)</math> <b>Eq. 6</b></p> <p><math>IGA = (MIT/GE)</math> <b>Eq. 7</b></p>

Quadro 1 - Metodologia para avaliação ambiental e econômica da implantação das ferramentas de ecoeficiência em operações

Fonte: Oliveira Neto (2013)

### 2.3.2. Conceito do Material Input per Service (MIPS)

De acordo com Saurat e Ritthoff (2013), as consequências ambientais indesejáveis das atividades humanas são resultantes da essência da extração de matérias-primas, sendo as quantidades extraídas determinantes para os fluxos futuros, que, mais cedo ou tarde, retornarão para o meio ambiente, justificando os indicadores de entrada de material com a existência de uma ligação entre o aumento da extração de matérias-primas primárias e o aumento do risco de consequências diretas e indiretas prejudiciais ao meio ambiente.

O método de contabilização de recursos do ciclo de vida de materiais, *Material Input per Service* (MIPS), conhecido também como “pegada de materiais”, foi desenvolvido no início de 1990 pelo Instituto Wuppertal. Este método é uma forma de se aproximar do impacto ambiental causado por todo o ciclo de vida de um produto em relação ao serviço que presta, sendo que o uso da ferramenta de ecoeficiência, a ACV, contribui para agilizar o cálculo de fatores do MIT (SAURAT e RITTHOFF, 2013).

O Instituto Wuppertal, ao longo dos anos, publica em seu site os fatores para serem utilizados em estudos de produtos complexos, com a finalidade de simplificar e harmonizar os cálculos MIPS (WUPPERTAL, 2008).

Para Rohn e Patewski (2014), outros modelos, contemplados na gestão da qualidade para a avaliação do ciclo de vida de um produto, não apresentam nenhuma avaliação de impacto, diferente do método MIPS, conhecido como entrada por unidade de serviço, que pode ser aplicado para medir o uso em todo o ciclo de vida de um determinado recurso, por meio de uma abordagem que permite a medição de todos os recursos naturais retirados da natureza (entrada de materiais) para fornecer um serviço, produto ou benefício específico a serem definidos pela unidade de serviço.

Segundo Vihermaa *et al.* (2006), o Instituto Wuppertal para o Clima, Meio Ambiente e Energia desenvolveu o método de entrada de material por serviço – indicador de unidade *MIPS* para medir o consumo de materiais utilizados em produtos e serviços em relação ao serviço que oferecem.

Os valores de MIPS são calculados para fornecer os fatores de MI, que são a quantidade de entrada de material para os compartimentos abióticos, bióticos, água florestal e ar, o que define a ecoeficiência como a soma dos serviços oferecidos, dividido pela soma dos materiais consumidos, desde o berço ao túmulo, que podem ser melhoradas substituindo matérias-primas e aumentando a durabilidade ou otimização do uso dos produtos.

A metodologia do MIPS, derivada do conceito de entrada de materiais por unidade de serviço, tem sido utilizada para a confecção de catálogo de avaliação em conjunto com ferramentas para a integração dos aspectos de sustentabilidade no processo de EcoDesign, que na maioria dos casos são elaborados e apresentados pelas “*Sustainable Summer Schools*” (SSS), Escolas Sustentável de Verão, que é um campus voltado para a inovação e que consiste em oficinas envolvendo alunos, professores, empresas e especialistas da área de serviços de desenvolvimento de sistema de produtos eficientes e sustentáveis (LIEDKE *et al.*,2013).

Lettenmeier *et al.* (2012) cita que se utiliza da “pegada de material”, com base no conceito MIPS, para avaliar e comparar a sustentabilidade pelas seguintes razões:

- em primeiro lugar, o conceito MIPS ou a “pegada de material” pode proporcionar uma indicação aproximada da sustentabilidade ambiental de padrões de consumo quando comparado com as estimativas para um nível sustentável de uso de recursos naturais.
- em segundo, os valores de intensidade de material e os fatores utilizados para a sua pesquisa são baseados no nível micro, no ciclo de vida e nos inventários, que fornecem uma visão realista e holística de todo o ciclo de vida, proporcionando a medição direta e o uso de recursos indiretos (produtos consumidos e não consumidos)
- em terceiro, fortalece a perspectiva de todo o ciclo, o que significa que o método é uma parte da economia humana, incluindo o fluxo de materiais necessários para o fornecimento de energia, tornando a abordagem MIPS mais completa do que,

por exemplo, uma pegada ecológica ou pegada de carbono, embora a pegada de material não responda diretamente pelo uso da terra.

- e, em quarto, como uma abordagem de cálculo de nível micro, o conceito MIPS pode ser utilizado para modelar as atividades específicas em um nível maior de escrutínio, se comparado com uma abordagem de nível macro.

Para Aoe e Michiyasu (2005), o MIPS se refere à intensidade do material por quantidade unitária de serviço ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, ou seja, é a quantidade de consumo do material, desde o berço, até o túmulo, no qual o fluxo de material é produzido ou quimicamente modificado por seres humanos na produção de um produto e/ou serviço durante o seu ciclo de vida.

Todo este processo é equivalente a uma mochila ecológica que inclui todos os materiais, a transferência e a movimentação relacionados à intensidade de material, sendo que a mochila ecológica refere-se à quantidade de material requerido, conhecido como fluxo de material invisível, utilizado na produção de serviço ou produto (AOE E MICHIIYASU, 2005).

Continuando, Aoe e Michiasu (2005) conceituam que, no MIPS, as entradas são divididas em cinco categorias:

- material abiótico: matérias-primas minerais (extração de matéria-primas, como minérios, areia, cascalho, ardósia, granito, entre outros), combustíveis fósseis (carvão, entre outros, o petróleo, gás de petróleo), escavação do solo (por exemplo, escavação de terra ou sedimentos);
- material biótico: biomassa da planta de cultivo, biomassa de áreas não cultivadas (plantas, animais etc.);
- água: separados de acordo com o processamento (água de refrigeração, superfície, subterrânea e subterrânea profunda);

- ar: combustão, transformação química, transformação física (estado de agregação);
- solo movido: movimento de terra e erosão.

Para Rincón *et al.* (2013), os fluxos ocultos são os materiais extraídos que não são visíveis na economia, mas que são necessários para obter o material final utilizado, como por exemplo, a terra removida, os materiais estéreis de mineração, ou as perdas na colheita de madeira em atividades florestais.

Estes materiais são considerados na mochila ecológica dos materiais de construção. Os fluxos ocultos são medidos por meio da intensidade do material por unidade de serviço fornecido pelo MIPS, desenvolvido e divulgado pelo Instituto Wuppertal, no qual o MIPS é uma unidade de medida e a intensidade do material de vários produtos e serviços pode ser monitorizada em relação a uma unidade única na produção de um produto e ou serviço (RINCÓN *et al.*, 2013).

Ainda segundo os autores, o conceito MIPS é baseado na premissa de que o impacto potencial ao meio ambiente de um produto pode ser avaliado com base em todo o ciclo de vida de materiais de entrada MI, isto é, quanto menor for o uso de matérias-primas, menor será o impacto ambiental.

Conforme Serna *et al.* (2007), o MIPS significa a entrada do material por meio da unidade serviço, que pode ser aplicada em vários níveis, por exemplo, para produtos e serviços, empresas, famílias, regiões e economias nacionais. O potencial impacto ambiental de um produto é avaliado com base no amplo ciclo de vida de entrada do material.

#### 2.4. ASPECTOS DA ABORDAGEM CONTÁBIL TRADICIONAL COM ENFOQUE NA CONTABILIDADE AMBIENTAL

A contabilidade como ciência, que desde a sua origem tem sido utilizada como parâmetro e suporte para a tomada de decisões envolvendo negócios, passa por modificações ao longo do tempo, como toda e qualquer outra ciência, devido às mudanças causadas pela expansão e externalização dos negócios, que exigiram cada vez mais a demanda por informações sobre o patrimônio das organizações.

Sá (2002) explica que a contabilidade tem sido atingida por modificações de base e com o rompimento da barreira do ambiente interno das instituições estas passaram a se relacionar com fatos de maior amplitude; rompimento este que passou a exigir mudanças em seus métodos científicos e também em sua ótica de observação, para que por meio da utilização racional do progresso, fosse possível atender com maior adequação às novas demandas dos usuários da contabilidade, por informações das empresas e instituições.

Segundo Gonçalves e Hiliodoro (2005), os problemas ambientais que hoje são de importância significativa para as empresas e a comunidade, não podem ser ignorados pela contabilidade. Desta forma, a contabilidade passa a ter interesse nas questões ambientais para poder auxiliar as empresas na gestão ambiental, atendendo à legislação e contribuindo para a conscientização ecológica.

De acordo com Pereira (2011), não há muitas discussões, sobre os aspectos envolvidos na gestão contábil, baseadas em uma abordagem ambiental. Logo, notam-se várias lacunas que necessitam ser preenchidas com a aplicação de princípios e ferramentas na mensuração das informações contábeis para atender à dimensão ambiental.

Observa-se nesta década, uma preocupação crescente de se desmembrar ou ramificar a contabilidade tradicional para uma contabilidade ambiental, a qual terá como objeto a mensuração de fatos ambientais, seja na degradação, restauração ou preservação do meio ambiente, fatos que hoje, em muitas organizações são de valores significativos e que merecem uma atenção maior por parte da ciência contábil.

Para Ludicius e Martins (p. 45-48, 1998), na contabilidade, um débito é um aumento das contas de saldo devedor do ativo e uma redução dos saldos das contas credoras em que a maioria das contas do ativo possui contas com saldos devedores e inversamente para a maioria das contas do passivo e do patrimônio líquido.

O razão contábil é a manutenção, ou seja, é um arquivo na memória de um computador ou nas páginas de um livro que tem a história da movimentação de uma conta do ativo, passivo ou do patrimônio líquido, e que pode servir como base para a confecção do balancete que representa o resumo ordenado de todas as contas utilizadas pela contabilidade, no qual se verifica se os lançamentos a débito e a

crédito foram realizados de forma adequada (LUDICIUS e MARTINS, p. 44-45, 1998).

Para Marion (p. 38, 1998), o razão ou o balanço contábil identifica a saúde financeira e econômica da empresa em um determinado período.

De acordo com Padovezi (p. 39, 2009), a viabilidade para o desenvolvimento e a continuidade da utilização de contas ambientais integradas à contabilidade é um sistema de informação que integra, consolida e aglutina todas as informações de subsistemas componentes de sistemas operacionais e de apoio para a gestão de forma adequada.

Este sistema precisa de melhorias e não requer um investimento monetário inicial (DALMAZZONE e LA NOTE, 2013), podendo ser complementado com aspectos de instrumentos necessários para a confecção da contabilidade ambiental que pode ser um ponto de partida no aumento de prestação de contas de práticas de gestão dentro das organizações como um processo de rotina na coleta de dados (PAPASPYROPOULOS *et al.*, 2012)

Um registro contábil, em forma de lançamento, precisa de uma quantificação para contribuir no cumprimento de metas de longo prazo em sustentabilidade, tanto para ecossistemas naturais como, econômicos (CAMPBELL e TILEY, 2014).

A contabilidade tradicional possui como foco os números contábeis, isto é, não captura as consequências ambientais da atividade organizacional. Ademais registra, na maioria das vezes, somente as contingências, e em poucos casos registra um ou outro investimento relativo ao meio ambiente, diferente da contabilidade ambiental que poderia medir, capturar e divulgar toda a gama de impactos ambientais corporativos (JONES, 2010).

De acordo com Marion (p. 24, 1998), a contabilidade é uma ferramenta com maior utilização, que fornece informações do meio econômico com princípios e técnicas dominadas e utilizadas dentro da maioria das organizações, ou seja, é reconhecida cientificamente como um instrumento que fornece o máximo de informações úteis para a tomada de decisão da empresa e registra todas as movimentações possíveis de mensuração monetária, resumindo dados registrados em forma de relatórios.

Na contabilidade, pode-se criar um sistema contábil, que é o conjunto de atividades contábeis que engloba a compreensão da atividade empresarial, a análise

e interpretação de cada fato contábil, isoladamente e a elaboração de demonstrativos financeiros (MARION, 1998 p.158).

Conforme Dijk *et al.*(2014), há uma grande procura por informações ambientais para ajudar, orientar e melhorar as decisões, promovendo assim a sustentabilidade e fornecendo uma base para o desenvolvimento de políticas, de forma a identificar e gerenciar os riscos e os impactos ambientais.

Ademais, segundo Staden *et al.* (2011), há uma crescente demanda, da sociedade, por maior responsabilidade e transparência em relação às questões sociais e ambientais relacionadas aos impactos negativos da atividade econômica sobre o meio ambiente.

Para Dalmazzone e La Notte (2013), na contabilidade ambiental, as contas ambientais são subutilizadas e subestimadas, em termo estratégico ,o que pode se tornar um precioso suporte informacional para a tomada de decisões em relação aos impactos ambientais e a gestão de recursos naturais.

A contabilidade é projetada para usuários externos e internos e a implementação de uma contabilidade ambiental assegura a obtenção de informações úteis para a tomada de decisão, fornecendo dados para se desenvolver uma atividade econômica sustentável, por meio da análise dos custos e dos benefícios determinados pelo impacto ambiental da atividade no desenvolvimento de práticas e políticas de controle de poluição, com base na escolha de materiais que garantam custos de minimização e alternativas de reciclagem (VASILE e MAN, 2012).

Conforme Ayes(2011), as empresas, reconhecendo a crescente importância das questões ambientais, como o aumento dos preços de energia, a baixa disponibilidade de materias e a dificuldade de gerenciar adequadamente estes problemas nos sistemas contábeis tradicionais, começaram a implementar a contabilidade de custos ambientais e de fluxo de materiais

Para Franzese *et al.* (2014), a contabilidade ambiental pode ser utilmente integrada com os sistemas de modelagem ecológica e de mudanças climáticas para fornecer informações científicas e sólidas no estabelecimento de planos e metas para a gestão sustentável dos recursos naturais.

Já para Soobaroyent e Ntim (2013), a utilização das diretrizes do *Global Reporting Initiative(GRI)* não atende, de forma abrangente, os objetivos de integridade, comparabilidade e transparência.

Conforme Dijk *et al.* (2014), há uma forte demanda por informações ambientais, no qual o desenvolvimento de controles por contas ambientais pode promover a consistência e ajudar a identificar prioridades nas pesquisas e desenvolvimentos.

Segundo Cho e Patten (2013), a contabilidade é importante, pois contribui com a proteção ao meio ambiente e normativamente é resposanvel pelos impactos ambientais causados por uma organização.

A contabilidade ambiental é vista como fornecedora de informações úteis para a gestão de uma organização (BLAGIANI e MARTINI (2012).

## 2.5. ASPECTOS DE ESTRUTURAÇÃO DA CONTABILIDADE AMBIENTAL

Como observado no ítem anterior a demanda por uma contabilidade com enfoque ambiental produziu efeitos, ou seja, passou a mostrar uma direção e consolidou os objetivos da contabilidade ambiental, como por exemplo, a produção de informações mensuráveis sobre o meio ambiente e a capacidade de registrar, mensurar e produzir demonstrativos contábeis dos fatos, vindo a ser uma ramificação da contabilidade tradicional.

Neste enfoque, segundo Tinoco (2001, p.100), a contabilidade ambiental tem por finalidade, obter informações sobre os efeitos produzidos pelos elementos naturais, resultantes das atividades das empresas em relação com o meio ambiente

Para Paiva (2003), a contabilidade como uma ciência que tem por objeto o patrimônio, e por se tratar de algo que é de interesse de todos, também precisa mensurar, registrar e prestar informações dos fatos relativos ao meio ambiente; e para fornecê-las precisa se desdobrar em uma contabilidade ambiental.

Complementando, o autor destaca que a contabilidade ambiental consiste na atividade de identificação de fatos e registros dos eventos ambientais, a qual processa e gera informações ao usuário para servir como parâmetros para as tomadas de decisões.

Logo, nota-se que a afirmação de Kraemer (2005), de que a contabilidade ambiental passou a ter status de uma nova ramificação contábil, estava correta, porque desde a sua afirmação até os dias atuais, a contabilidade ambiental tornou-se uma realidade entre o meio acadêmico, tanto em forma de pesquisas e artigos publicados como também em forma de parâmetros e legislações específicas, definindo o modelo de uma contabilidade ambiental.

Faroni (2010) afirma que a contabilidade pode contribuir com informações para uma melhor gestão, baseada na preocupação da preservação do meio ambiente. Afirma também que muitas empresas certificadas pela ISO 14001 ainda se utilizam da contabilidade tradicional para a tomada de decisões, referentes ao meio ambiente e em muitos casos poucas delas tem elencado em seus planos as contas ambientais. Ademais, a maioria das informações ainda é em formato de relatórios gerenciais, relatórios da administração e do balanço social, destacando assim a falta de conhecimento dos profissionais sobre a importância da contabilidade ambiental.

De acordo com Grzebielucks *et al.* (2012), as pesquisas em contabilidade ambiental têm focado nos custos ambientais em detrimento de uma contabilidade ambiental propriamente dita.

Ainda segundo o autor, estas que sendo apresentadas em formatos individuais e com publicações únicas, demonstrando desta forma uma falta de continuidade no assunto, por parte dos pesquisadores, pois embora haja estudos divulgados em anais de congresso sobre o tema, o número de publicações em periódicos é muito baixo (GRZEBIELUCKS *et al.*, 2012).

Para Mejia *et al.* (2013), a dimensão econômica inclui os objetivos sociais e ambientais e sendo a contabilidade uma ciência social aplicada que se dedica ao estudo da riqueza quantitativa e à circulação das diferentes formas de riqueza das organizações, logo esta terá que se preocupar com a riqueza ambiental das organizações

Nas empresas listadas no nível I da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), foram encontradas evidências de natureza ambiental, mas nenhuma nas peças contábeis; estas evidências constavam somente nos relatórios de administração, o que demonstra que as empresas não utilizam a contabilidade e a gestão com preocupação ambiental, como ferramentas úteis e importantes nos

aspectos relativos ao meio ambiente, comprovando assim que a proposta de contabilidade ambiental, de registrar os fatos que causem impactos nos ativos, passivos, receitas e despesas das organizações, ainda não foi atingida (FREITAS e OLEIRO, 2011).

Conforme Soares *et al.* (2012), as informações divulgadas pelas empresas são relativas às cláusulas contratuais de proteção ambiental, que se referem à concessão governamental, às licenças ambientais, à redução de risco ambiental por meio de investimentos em equipamentos de controle da produção, às ações judiciais em andamento, às provisões, às fiscalizações ambientais e indicadores ambientais e às notas explicativas, que, na maioria das vezes, não possuem um padrão mínimo de demonstração.

Em seu trabalho, Lorenzetti *et al.* (2011) afirmam que, como gastos de gestão na preservação do meio ambiente, pode-se classificar as despesas ambientais, as taxas e licenças ambientais, que devem ser reconhecidas pela sua utilização e nos ativos ambientais, os reservatórios para água de chuva, que devem ser reconhecidos no momento da aquisição e como custos ambientais os valores gastos para a manutenção da atividade de proteção e preservação ambiental que devem serem reconhecidos quando de sua utilização no processo produtivo.

Segundo Silva *et al.* (2010), os métodos de valoração de impactos ambientais, como custo de controle, custo de reposição, custo de oportunidade, produtividade marginal e, considerando os princípios contábeis, pode-se dizer que a contabilidade tem condições de valorar e reconhecer os impactos ambientais nos demonstrativos contábeis, o que pode vir a contribuir com as empresas, para assegurarem um nível de regulação, quando se habilita a redução do nível de incerteza em risco ambientais, trazendo como benefícios a redução em taxas de empréstimos.

Existem diferenças extensas entre o relatório anual e o relatório socioambiental, referentes a quantidade e o conteúdo ambiental divulgados pelas empresas, onde o relatório socioambiental é o que melhor apresenta informações sobre o desempenho ambiental das empresas, tanto quantitativamente, como qualitativamente (MUSSOI e BELLEN, 2010).

Para Bachmann e Carneiro (2013), as informações, por ordem de relevância em atributos que combinam praticidade e representatividade da qualidade da

informação ambiental, têm como maior peso atributos qualitativos como impactos ambientais de produtos e processos, e informações sobre resíduos, por exemplo, enquanto o sistema de gerenciamento ambiental e as informações financeiras e ambientais ficaram em segundo plano.

Na literatura, encontram-se muitos modelos de demonstrativos contábeis com abordagem ambiental, como é o caso de um modelo utilizado por Pereira (2011), que contempla as contas contábeis em formato de plano de contas relativas ao ativo, passivo, despesas, custos e receitas, no qual serão utilizados na mensuração do resultado financeiro e ambiental para concretizar o objetivo deste trabalho.

A utilização de informações monetárias e de aspectos físicos provindas da contabilidade ambiental pode ser em parte, de grande importância para os administradores de empresas sem fins lucrativos, como as organizações não governamentais, por exemplo, no momento da tomada de decisões gerenciais e para avaliar a sua *performance*, comparando os indicadores com outras organizações do mesmo setor (PAPASPYROPOULOS *et al.*, 2012).

A contabilidade ambiental tem a sua importância, por se tratar de uma ferramenta para a tomada de decisões, na proporção de que as considerações de eficiência estão no coração para tomada de decisão, enquanto que o uso eficiente do capital econômico representa uma tarefa central para os gestores, no qual a lógica instrumental dominante vê o uso dos recursos ambientais como um meio para obter retorno econômico (FIGGE e HAHN, 2013).

A estratégia ambiental, o tipo de indústria e a sua organização têm uma associação significativa para o desenvolvimento no presente e futuro de uma contabilidade ambiental enquanto que a estrutura organizacional não tem esta influência (CHRIST e BURRIT, 2013).

Os gestores, utilizando a estrutura da contabilidade ambiental, têm condições de identificar as suas necessidades de informações para várias situações de tomada de decisão, podendo se apoiar de forma sistemática na identificação de situações e na implementação da melhoria dos processos, por meio da produção mais limpa, sendo esta uma poderosa ferramenta no gerenciamento ambiental (SCHALTEZZER *et al.* 2012).

A integração da contabilidade ambiental e tradicional, ainda que carente de investimento para a capacitação pessoal, poderia se tornar um precioso suporte de informação para a tomada de decisões sobre os impactos ambientais e para a gestão de recursos naturais de forma eficaz e sustentável, o que ajudaria na sistematização de informações e dados disponíveis na aplicação da legislação ambiental (DALMAZZONE e LA NOTTE, 2013).

Um processo contínuo de mudança necessita da produção e da utilização e evolução das informações dentro de uma empresa, envolvendo também a contabilidade de gestão com as práticas calculistas e que faça sentido para práticas de organização ampla em sustentabilidade, e não práticas de gatilho (CONTRAFATTO e BURNS, 2013).

A implementação da contabilidade ambiental exige alguns recursos limitados, ou seja, para uma pequena ou média empresa a sua viabilidade seria possível por meio do desenvolvimento de softwares que podem contribuir para a redução de custos e para a prática da contabilidade ambiental (PROTOGERO *et al.*, 2011).

Os sistemas de contabilidade tradicional atuais geram informações insuficientes sobre o custeio ambiental, omitindo assim boas oportunidades de redução de custo pela gestão ambiental (IVAN e TOPOR, 2013).

O gerenciamento do custo ambiental não tem utilizado as informações da contabilidade ambiental, por isso, aparentemente, os esforços para a utilização da contabilidade, não têm apresentado grandes avanços (CHANG, 2013).

## 2.6. BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DO RECURSO ÁGUA

Neste item, serão apresentados uma síntese sobre a água como recurso natural, bem como os aspectos da sua apresentação e consumo.

### 2.6.1. Uma síntese sobre a água, um recurso natural

Segundo o portal *Water and Energy* (2014), o crescimento econômico exige o aproveitamento do potencial dos ecossistemas para satisfazer as exigências do recurso da água, que é essencial para a vida, e também, tem como função os processos de produção e consumo, pelos quais a água interage como insumo insubstituível. A demanda de água crescerá com o aumento da população e, também, com o aumento da produção agrícola, gerando mais competição de água entre os usuários.

A utilização de práticas de ecoeficiência tem se mostrado como uma forma eficiente de utilizar a água para atingir uma redução almejada do consumo, principalmente em locais onde a diversidade cultural é permanente. Desta forma, a divulgação de informações sobre a preservação do meio ambiente e a utilização eficiente do recurso água torna-se cada vez mais fundamental (LIU *et al.*, 2013).

Na ecoeficiência, o sistema de indicadores e de avaliação de produção mais limpa contribui para a redução do consumo e para o alcance das metas de economia de água nas empresas, sendo que este recurso é consumido em grande quantidade na produção de seus produtos e serviços (TONG O *et al.* 2012).

Agana *et al.* (2013) citam que outros recursos, como a medição de água, a instalação de equipamentos e as práticas de conservação podem ser de grande contribuição para os locais com grande fluxo de pessoas e para futuras contenções de consumo de água, que esta intimamente ligada ao aumento da demanda dos serviços prestados por estas empresas (CARVALHO *et al.*, 2013).

As auditorias, nos fluxos produtivos de empresas, podem ser de grande contribuição para a identificação de melhorias nos processos ou fontes de desperdício de água, como também o fornecimento de alternativas na construção de novas plantas com concepção de redução de consumo de água, a qual quando vista em relação ao seu valor social e ambiental é um bem de valor muito barato (BARRINGTON *et al.*, 2014).

Helden (2011) afirma que, além melhorar as práticas de gestão, não há dúvida de que se precisa de muito mais inovação em tecnologia de água para suprir a lacuna de oferta e demanda. Estes desenvolvimentos devem incluir melhores processos de purificação e dessalinização, a reutilização e o uso industrial e agrícola mais eficiente. O problema é que o setor da água é mal financiado em todos os

aspectos, incluindo a investigação. As novas tecnologias podem ajudar na reutilização da água e na recuperação de recursos de águas residuais.

### 2.6.2. Água: aspectos de apresentação e consumo

Conforme o portal *Water and Security* (2014), a água atualmente tem as seguintes características:

#### 1) Apresentação

- a) 70% em forma de neve e gelo
- b) 30% águas subterrâneas
- c) 0,3% em lagos e rios

#### 2) Consumo e importância

- a) 70% utilizada para irrigação
- b) 20% utilizada na indústria
- c) 10% para uso doméstico
- d) 1 (uma) pessoa utiliza em média, entre 20 a 50 litros de água, por dia, para sua higiene, para cozinhar e beber.
- e) 1 (uma) pessoa bebe de 2 a 4 litros por dia de água e para a sua alimentação diária consome entre 2000 a 5000 litros de água por dia.

No mundo, 1 (uma) em cada 6 (seis) pessoas não tem acesso à água para beber; na África, por exemplo, 184.000 somalis fugiram para outros países devido à falta de água na Somália; e, entre o ano de 1991 e 2000, aproximadamente 600.000 pessoas morreram devido a problemas relacionados com a falta de água. Para 2025, está previsto um aumento do consumo em torno de 25% para os países em desenvolvimento e de 18% para os países desenvolvidos (*Water and Security*, 2014).

## 2.7. BREVE SÍNTESE DO SETOR UNIVERSITÁRIO NO BRASIL

Conforme dados do Instituto Hoper Educacional (2013), o setor privado de educação no Brasil responde por um faturamento em torno de R\$ 25 bilhões, se posicionando dentro dos dez maiores setores da economia, atingindo quase cinco milhões de alunos, o que significa o dobro, se comparado há dez anos.

Como se pode observar, o setor universitário apresenta uma capacidade alta de crescimento, pois ainda no Brasil são mais de sete milhões de jovens entre 18 e 24 anos sem oportunidade de estudar, sendo a maioria pertencente às classes C e D (HOPER, 2013).

Na abertura do setor educacional, já dentro de um ambiente de alta competitividade, muitas instituições começam uma busca incessante por produtividade, adotando posturas de gestão até então pertencentes a outros setores econômicos (HOPER, 2013).

Os gestores de Instituições de Ensino Superior (IES) particulares atuam em ambientes cada vez mais competitivos, o que traz a necessidade da profissionalização do setor, bem como uma gestão baseada na inovação. Para enfrentar a concorrência um IES precisa estar alinhado com novos padrões de gestão e intervenção planejada e sistemática, com o objetivo de construir um alinhamento e consistência entre a organização, a sua estratégia e o seu ambiente de negócios, aproveitando a sua infraestrutura e ambiente otimizado com a preparação necessária para soluções ambientais, pois conta com laboratórios e a experiência do seu corpo docente e pessoal em geral, que já estão comprometidos com o tema (HOPER, 2013).

#### 2.7.1. Aspectos da gestão universitária

A busca pela gestão eficiente, pelo aprimoramento de gestão de práticas gerenciais e pela maximização da utilização de recursos cria novas perspectivas para a administração de uma universidade (BURIGO *et al.*, 2013).

Complementando a citação anterior, Quintana *et al.* (2012), explicam que a administração de uma universidade tem que estar voltada para uma administração estratégica, sem estar envolvida em aspectos operacionais, principalmente no que tange aos procedimentos internos e em especial aos recursos humanos, pois o

processo de gestão deve ter responsabilidade e compromisso para com as ações tomadas.

Conforme Mainardes *et al.* (2011-a), as IES são organizações complexas, que tiveram a sua grande expansão a partir da década de 1990, e, em alguns casos se assemelham a uma administração informal como empresas de porte pequeno.

Segundo Queiroz *et al.* (2011), uma universidade pode implantar uma visão organizacional alinhada a uma visão estratégica submetida a um plano orçamentário integrando as atividades de ensino, pesquisa e administração universitária, tornando esta gestão moderna e eficiente.

Meyer *et al.* (2012) afirmam que a estratégia como abordagem gerencial é uma experiência relativamente recente nas universidades brasileiras e que, nessas organizações, a gestão estratégica se reveste de peculiaridades e características próprias, não contempladas por modelos e abordagens empresariais, que carecem de estudos mais amplos e sistemáticos para o conhecimento dos seus aspectos de natureza processual e comportamental.

Conforme Lonh (2011), as questões e ações socioeconômicas e ambientais envolvem as IES, levando para sua atividade organizacional o gerenciamento do impacto social e o desenvolvimento sustentável.

De acordo com Tauchen e Brandli (2006), para o atendimento a ISO 14001, as IES se deparam com um projeto existente do eco-campus, com o objetivo de se estabelecer um sistema de gerência ambiental, que atinja os seguintes objetivos:

- contribuir para o desenvolvimento da ética sustentável;
- controlar os transportes dentro dos campos;
- prezar pelo bem estar, saúde e segurança;
- reduzir os desperdícios;
- aprimorar as atividades ambientais curriculares;
- monitorar o consumo de água e energia;
- motivar a participação da comunidade local e regional.

Nas universidades, observam-se algumas práticas de sustentabilidade, por meio de ações isoladas, revelando assim uma preocupação crescente de adaptação por parte das instituições que buscam um desenvolvimento sustentável, não só em relação a o ensino, mas também às práticas de funcionamento que são ambientalmente corretas (TAUCHEN e BRANDLI, 2006).

Para Bayraktar *et al.* (2013), uma universidade que possui enfoque na qualidade gerencial consegue atender melhor os *stakeholders*, como é o caso das instituições públicas que muitas vezes se igualam às particulares no quesito eficiência e em outros aspectos gerenciais.

A melhoria de uma gestão de conhecimento é fundamental para que uma universidade melhore a sua capacidade competitiva, posicionando-se sempre positivamente diante dos recursos humanos e da tecnologia do mercado (LU, 2013).

Conforme Rodrigues e Pedraia (2013), a base para a melhoria da qualidade institucional e da gestão estratégica de uma universidade é a definição de sua missão institucional, da análise do setor competitivo e da capacidade de seus recursos.

Para enfrentar cortes nos gastos, a universidade pode se aproveitar de sua própria gestão de conhecimento, por meio da otimização e exploração de inovações que estão à disposição da instituição (CHASTON, 2012).

Uma universidade inteligente é aquela que busca melhorar, a sua performance operacional, e atender as exigências do mercado de trabalho, cumprindo a missão de ensinar aos alunos a trabalhar e viver no nível das ideias e em uma cultura progressista. Ademais, é aquela que tem a gestão do conhecimento voltada para a melhoria na qualidade do processo do ensino, pesquisas, atividades comerciais e sociais (TIKHOMIROV *et al.* 2012).

No gerenciamento de uma universidade pública, a capacidade política é preterível em relação à capacidade de gestão e a capacidade formal não tem nenhuma importância para a ocupação de um cargo de gestor, apresentando a falta de conhecimentos administrativos como um elemento dificultador, pois não há nenhum tipo de preparação ou programa para desenvolvimento de gestores (ÉSTHER, 2011).

De acordo com Mainardes *et al.* (2011-b), uma universidade empreendedora serve como modelo de gestão para mudanças da forma tradicional da organização universitárias de sua gestão

Para enfrentar as mudanças significativas, na competitividade demográfica, econômica, social e tecnológica, as universidades têm que se adaptar e utilizar ferramentas de gestão estratégica para enfrentar as situações que são próprias do setor universitário (LLINAS *et al.* 2011).

No caminho para uma universidade enfrentar novos mercados de produtores de conhecimentos, não basta ativos físicos e capital financeiro e, sim um novo gerenciamento pela gestão, criação e manutenção de repositórios de conhecimento relevante, melhorando o acesso, exploração e a valorização do conhecimento (GIURGIU *et al.*, 2010).

#### 2.7.2. Aspectos de gestão do uso da água em universidades

Um projeto sobre o uso racional da água nas universidades pode ser bem sucedido se considerar os aspectos que dependem de sua própria gestão, como a redução substancial do consumo, a participação dos estudantes e o desenvolvimento de projetos cooperativos que podem estar apoiados na inovação tecnológica e no equilíbrio das atividades humanas e da natureza, transformando o uso racional da água em uma ferramenta poderosa que promova a sustentabilidade nos campus universitário, trazendo recursos e poupança financeira (MARINHO *et al.*, 2014).

Velasques *et al.* (2013) mencionam que, por meio da implementação de um sistema de gestão de sustentabilidade, que trata dos esforços para combater práticas inadequadas, da identificação de fontes de desperdício, da sensibilização da comunidade de inovações irregulares, incorporando a filosofia de produção mais limpa e prevenção da poluição uma universidade consegue manter a níveis muito baixos, o nível de desperdício de água.

A implementação de um sistema de captação de água pluvial associado a um programa computacional pode atender satisfatoriamente e de forma qualitativa e quantitativa à redução do consumo de água em uma universidade. No entanto são

necessários alguns estudos mais aprofundados para confirmar a viabilidade econômica desta implementação (SALLA *et al.*, 2013).

Os atributos como cheiro, cor e tarifa foram os mais citados pelos pesquisados no que se refere à água obtida pelo sistema que permite obter a água de reutilização conhecida como água cinza. A maioria das pessoas prefere que esta água seja utilizada para descarga em vasos sanitários para evitar qualquer contato manual. Ademais, a sua implementação tem que ser economicamente viável, pois a redução de consumo deve cobrir os custos da implementação do sistema (LLEMOBADE *et al.*, 2013).

### 2.7.3. Contribuição na sustentabilidade de um sistema de descarga a vácuo

De acordo com Oldfelt *et al.* (1988), um sistema de vaso sanitário a vácuo é composto por um vaso sanitário acoplado em um conjunto de sistema eletrônico de pressão, ou seja, um cano de esgoto é colocado a uma pressão mais baixa do que a interior do vaso sanitário, com uma válvula de descarga ligada ao reservatório e com bombas de pressão e reservatórios para a recepção dos resíduos.

O sistema a vácuo de vasos sanitários contribui para a saúde humana pois reduz a quantidade de bactérias espirradas nos sanitários, se comparado com os sistemas convencionais.

Conforme Johnson *et al.* (2013), o tema do vaso sanitário se destaca quando o assunto são os surtos de doenças infecciosas. Alguns estudos realizados, por exemplo, demonstraram que os aerossóis são potencialmente contaminantes, sendo produzidos em quantidades substanciais durante a lavagem, ou seja, no momento do acionamento das descargas.

Segundo Gormley *et al.* (2012), o surto de síndrome respiratória aguda grave, do inglês *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS), localizado no sudeste asiático em 2002 e 2003 e que provocou uma pandemia incontrolável, foi comprovado por uma investigação da Organização Mundial de Saúde, que firmemente responsabilizou os defeitos no sistema de drenagem e na construção do desabafar dos sanitários, pela propagação o vírus no complexo habitacional.

Complementando o estudo anterior, Verani *et al.* (2014) explicam que a propagação de vírus entéricos pode ocorrer por meio do aerossol e de gotículas produzidas por autoclismo que podem contaminar o meio ambiente.

Para Best *et al.* (2012), as instalações sanitárias em serviços de saúde variam muito e os banheiros de pacientes enfermos em hospitais são comumente compartilhados; e devido à falta de tampa nos vasos, ao descarregar o autoclismo a produção de aerossol é dispersada em maior quantidade no ambiente sanitário.

Recentemente, a preocupação com o ambiente interno tem aumentado, significativamente, devido à demanda por uma melhor qualidade de vida; e o banheiro, embora tenha a qualidade do ar mais pobre em um edifício, exige a melhor limpeza, pois a maioria das fontes de contaminação em uma casa de banho são os odores desagradáveis e as bactérias causadas pelas fezes (SEO, 2013).

Para Sadalla *et al.* (2014), a constatação de que os moradores estão mais dispostos a reduzir o uso de água ao ar livre (utilizada na limpeza de áreas externas, na lavagem de veículos) do que interior da casa (utilizadas nos sanitários, limpeza de louças, entre outras) tem implicações importantes para as campanhas de mudança de comportamental para redução do consumo de água.

De acordo com Henriques e Catarino (2014), o uso de métodos de valor sustentável permite o diagnóstico dos principais problemas relacionados aos processos e produtos e a quantificação dos recursos utilizados, ou seja, o meio ambiente e os aspectos sociais. Levando-se em conta os três aspectos econômicos, como, por exemplo, a melhoria dos processos produtivos, o controle e a redução de custos da sustentabilidade, aumenta-se a rentabilidade por meio de uma eficiente utilização dos recursos.

Conforme Willers *et al.* (2014), a implementação de um método ecoeficiente de produção contribui para a minimização do consumo de água e de efluentes, ademais, ao tomar a decisão de implementar novas iniciativas para obter bons resultados tem que considerar o tempo que levará a troca da implementação, os custos e os aspectos ambientais

A universidade objeto de pesquisa nesta dissertação foi uma das pioneira na utilização do sistema a vácuo e que foi aceito devido a viabilidade da economia de água em escala pois se levada em consideração a economia por descarga, seria irrelevante, mas so se torna significativa para o negócio quando levado em

consideração a quantidade de alunos no campos atendendo os requisitos da implementação da produção mais limpa em termo de economia de água (HUANG *et al.*, 2013).

A implementação de equipamentos e alterações ecoeficientes nos processos produtivos de produtos e serviços que pode resultar na redução de material, no desperdício de água, de energia e no auxílio da identificação de oportunidades no processo de fabricação que minimizam os impactos ambientais e perdas financeiras futuras depende de um fator crucial dentro das empresas que é o ganho financeiro e o ambiental (MASSOTE e SANTI, 2013).

Para Chan (2013), as medidas para proteger o planeta estão se tornando mais convincentes junto com as iniciativas ambientais, que são tomadas pelas empresas e que estão veiculadas às estratégias de propagandas como conceito de comercialização verde, o que permite empregar medidas adequadas que são suportadas pelas implementações verdadeiras, contribuindo assim com o meio ambiente e atraindo pessoas interessadas em tomar medidas para proteger o planeta.

De acordo com Basu e Bidanda (2014), nos últimos anos, tem havido uma proliferação de rótulos ecológicos de diferentes tipos, resultando na fadiga do cliente por apresentarem deficiências como a falta de abrangência, de clareza, crédito e foco no cliente, sendo a clareza o atributo mais importante.

Fuerst e McAllister (2010) explicam que os investidores e fornecedores de serviços com rótulos ecológicos obtêm benefícios relacionados aos custos operacionais mais baixo.

O desempenho ambiental de uma empresa é conhecido pelo consumidor por meio de rótulos com informações precisas e relevantes, permitindo ao cliente compará-los com outros produtos e serviços (GASULA, 2014).

## 2.8. DESCRIÇÃO DOS INSTRUMENTOS DO MÉTODO COM ABORDAGEM NA INTENSIDADE DE MASSA DE MATERIAIS E DA CONTABILIDADE AMBIENTAL

A seguir, são apresentados os conceitos e os componentes utilizados como referência na estruturação dos instrumentos propostos para a quantificação do

desempenho ecoeficiente ambiental pelo método com abordagem na intensidade de massa dos materiais e financeiro pela contabilidade ambiental.

### 2.8.1. Avaliação de intensidade de material

Este método, desenvolvido pelo Instituto Wuppertal, avalia as alterações ambientais associadas à extração de recursos de seus ecossistemas naturais.

O instrumento de demonstração proposto foi elaborado tomando como referência a metodologia de cálculo utilizada em “Calculating Mips”, (Material Inputs per Service), um manual publicado para calcular a quantidade de massa de material utilizado em serviços ou na confecção de produtos (WUPPERTAL, 2008).

A aplicação desta metodologia de cálculo se utiliza da análise de ciclo de vida de um produto apurando os materiais que foram utilizados na confecção do processo produtivo do produto ou serviço, e que foram processados em vários compartimentos (abióticos, bióticos, água) ambientais.

Na determinação da intensidade de material, a quantidade de massa (expressado nas unidades correspondentes) é multiplicada pelo fator do método da abordagem de intensidade de massa dos materiais correspondente a quantidade de matéria necessária para produzir uma unidade do material processado. Os fatores do método da abordagem de intensidade de massa dos materiais usados no presente trabalho são discriminados na Tabela 1, conforme modelo apresentado pelo Instituto Wuppertal (2008).

Tabela 1- Fatores de Intensidade de Massa dos materiais usados neste trabalho

PAPEL DE TRABALHO												
DADOS DE:												
substância/ produto	unidade	quantidade	material abiótico		material biótico		terra		água		ar	
			fator mif kg/unidade	kg/unidade do produto	fator mif kg/unidade	kg/unidade do produto	fator mif kg/unidade	kg/unidade do produto	fator mif kg/unidade	kg/unidade do produto	fator mif kg/unidade	kg/unidade do produto
Água	m <sup>3</sup>		0,01							1,30		
				0,00		0,00		0,00			0,00	
												0,00

Fonte: Calculating MIPS

### 2.8.2. Modelo de balanço de contabilidade ambiental

A apuração contábil ambiental é feita com base em um modelo apresentado por Pereira (2011), que pode ser classificado como um plano de contas sintético se analisado sob a ótica contábil. Ressalta-se, no entanto que o modelo contempla a estrutura de um relatório contábil em sua abordagem ambiental, que se refere a uma adaptação das Normas Brasileiras de Contabilidade e dos Princípios Contábeis (NBC) do Conselho Federal de Contabilidade (CFC) apresentado em audiência pública em 2009.

A avaliação das contas patrimoniais se deu pela estrutura das contas apresentadas no balanço patrimonial e classificadas como contas patrimoniais que representam os bens, direitos, obrigações e o Patrimônio Líquido da entidade, agrupadas de acordo com o escopo das normas brasileiras de contabilidade.

Já a avaliação do resultado se deu por meio de receitas, ganhos, custos e despesas, que foram classificadas como contas de resultado e, ao final de cada exercício social, os saldos remanescentes nas contas devem ser apurados e transferidos para a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE), onde será avaliado o resultado do exercício lucro ou prejuízo, ou seja, se a empresa ganhou ou perdeu.

No Quadro 2, apresenta-se o modelo que foi utilizado para demonstrar o desempenho ecoeficiente pela contabilidade com a estrutura contábil na abordagem ambiental.

<p><b>1 ATIVO AMBIENTAL (Bens e Direitos)</b></p> <p>11 Ativo Circulante Ambiental</p> <p>111 Disponibilidades</p> <p>112 Créditos</p> <p>1121 Clientes</p> <p>1122 Clientes Ambientais</p> <p>11299 (-) Duplicatas Descontadas</p> <p>1122 Outros Créditos</p> <p>1123 Valores a Recuperar</p> <p>113 Estoques</p> <p>1131 Matéria Prima</p> <p>113101 Renovável</p> <p>113102 Não Renovável</p> <p>113103 Reciclável</p> <p>113104 Não Reciclável</p> <p>1132 Produtos em elaboração</p> <p>113201 Renovável</p> <p>113202 Não Renovável</p> <p>113203 Reciclável</p> <p>113204 Não Reciclável</p> <p>1143 Produtos Acabados</p> <p>114301 Renovável</p> <p>114302 Não Renovável</p> <p>114303 Reciclável</p> <p>114304 Não Reciclável</p> <p>12 Ativo Não Circulante Ambiental</p> <p>121 Realizável a longo prazo</p> <p>122 Investimentos</p> <p>1221 Participação em outras Cias</p> <p>1222 Partic Fundos Invest Ambientais</p> <p>123 Imobilizado</p> <p>1231 Bens em operações</p> <p>1232 Bens em operações ambientais</p> <p>12399 (-) Depreciação Acumulada</p> <p>124 Intangível Ambiental</p> <p>125 Diferido</p> <p>1251 Gastos c/ Pesq e Desenvolvimento de produtos</p> <p>1252 Gastos c/ Projetos de Gestão Ambiental</p> <p>12599 (-) Amortização Acumulada</p> <p>12599 (-) Amortização Acumulada</p>	<p><b>2 PASSIVO AMBIENTAL (Obrigações + Patrimônio Líquido)</b></p> <p>21 Passivo Circulante</p> <p>211 Fornecedores</p> <p>2111 Fornecedores</p> <p>2112 Fornecedores Ambientais</p> <p>212 Obrigações Tributárias</p> <p>213 Obrigações Trabalhistas</p> <p>2131 Salários e Ordenados</p> <p>2132 Encargos Sociais</p> <p>2133 Aposentadoria Precoce</p> <p>2134 Indenizações por doenças-funcionário</p> <p>214 Empréstimos e Financiamentos</p> <p>2141 Empréstimos e Financiamentos</p> <p>2142 Emprést e Financ Ambientais</p> <p>215 Outras Obrigações</p> <p>2151 Multas</p> <p>215101 Multas por danos ambientais</p> <p>2152 Indenizações</p> <p>215201 Indeniz por danos ambientais</p> <p>2153 Recuperação Ambiental</p> <p>215301 Recuperação de áreas degradadas</p> <p>22 Passivo não Circulante Ambiental</p> <p>221 Exigível a Longo Prazo</p> <p>24 Patrimônio Líquido</p> <p>241 Capital Social</p> <p>242 Reservas</p> <p>2421 Reservas de Lucros</p> <p>2422 Reservas para contingências</p> <p>2423 Reservas p/ contingências ambientais</p> <p>243 Prejuízos Acumulado</p> <p>3 Custos e Despesas</p> <p>31 Custos</p> <p>32 Custos Ambientais</p> <p>33 Despesas</p> <p>34 Despesas Ambientais</p> <p>35 Perdas</p> <p>36 Perdas Ambientais</p> <p>4 Receitas e Ganhos</p> <p>41 Receitas</p> <p>42 Receitas Ambientais</p> <p>43 Ganhos</p> <p>44 Ganhos Ambientais</p>
---	--

Quadro 2- Demonstração do desempenho ecoeficiente (Ativo/Passivo)

Fonte: Pereira 2011

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA**

Este capítulo apresenta as definições e conceitos relacionados aos materiais e métodos de pesquisa, adotados no presente estudo, incluindo a descrição das técnicas utilizadas, os aspectos relacionados à coleta de dados e os procedimentos adotados para a condução da pesquisa e da análise dos resultados obtidos.

#### **3.1. MATERIAIS E MÉTODOS PARA A CONDUÇÃO DA PESQUISA**

A seguir, serão apresentados o método utilizado, bem como as etapas para a elaboração deste estudo, ademais dos procedimentos adotados para a coleta de dados.

##### **3.1.1. Método de pesquisa**

Esta pesquisa trata de um estudo caracterizado por uma abordagem qualitativa, realizado em uma instituição de ensino superior privada no estado de São Paulo, com o objetivo de demonstrar como se comporta a redução do consumo de água na Instituição, utilizando a contabilidade ambiental e o método de abordagem da intensidade de massa como análise.

Por meio de análises correlacionais entre duas das unidades de pesquisa da IES e com base em dois cenários distintos, ou seja, o primeiro com o uso do sistema tradicional de válvula de descarga e o segundo com o equipamento implementado; esta pesquisa buscou demonstrar o resultado do desempenho econômico, financeiro e ambiental adicionando as ferramentas modelo de balanço contábil ambiental e o método da abordagem de intensidade de massa dos materiais na demonstração dos resultados da redução do consumo de água, obtidos pela universidade na implementação de um equipamento a vácuo de vasos sanitários.

Contribuindo com o contexto metodológico, o estudo de caso se deu por situações distintas entre duas das Unidades de pesquisa, que, possuem configurações diferentes, possibilitando uma análise representativa sobre o tema de estudo, reforçando, desta forma, a escolha pela utilização do estudo de caso e

permitindo, segundo Yin (2010), que os pesquisadores retenham características holísticas e significativas dos eventos da vida real.

No circundar da coleta de dados, as informações conforme Marconi e Lakatos (2010) possibilitam vantagens para pesquisas qualitativas, permitindo maior liberdade para explorar amplamente questões entre o pesquisador e o entrevistado, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa.

### 3.1.2. Descrição das etapas para condução da pesquisa

Segue, conforme Figura 1, o fluxo das etapas do trabalho da presente pesquisa:

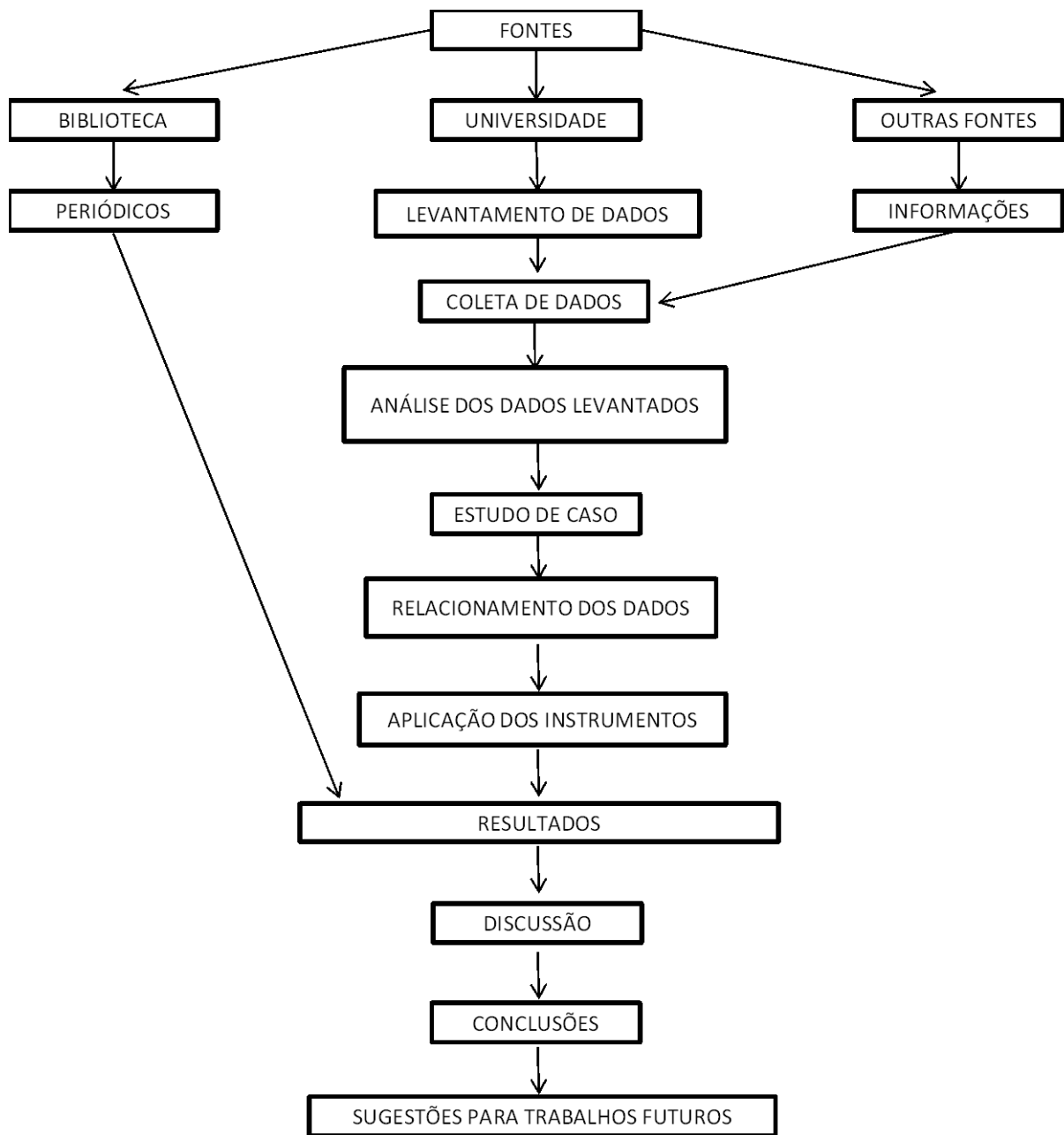


Figura 1- Etapas do trabalho da presente pesquisa

Como proposta, esta dissertação pesquisou a utilização da contabilidade ambiental e de um medidor ou sistema de avaliação das contribuições de empresas para a sustentabilidade, como uma forma de reduzir o consumo de energia elétrica, água e outros insumos na produção de serviços.

Por meio de alguns estudos, notou-se que um trabalho relacionado aos aspectos da redução de consumo de energia elétrica, do papel e da água seria de

uma amplitude desnecessária e que poderiam ser elaborados em outros trabalhos, onde o orientador desta dissertação definiu um trabalho que contemplasse a contabilidade ambiental e a utilização do método de abordagem de intensidade dos materiais focada no aspecto de redução de consumo de água em uma IES.

Como fonte para desta dissertação foi utilizado como base de dados, artigos, livros, periódicos acessíveis por meio da biblioteca da Universidade Nove de Julho. Outras formas de coletar informações foram adotadas, como por exemplo, perguntas com pessoas envolvidas nos aspectos de controles e manutenção das instalações da IES.

Uma vez definido o trabalho e realizado o levantamento bibliográfico, partiu-se para a coleta de dados; que após a sua análise, definiu-se como se encaminharia o estudo de caso.

Neste estudo, foi feita uma coleta de dados para a obtenção de fatores de análise que serviram para a aplicação do método da abordagem de intensidade de massa dos materiais e da contabilidade ambiental, chegando-se assim a resultados que instigam a discussão de outros temas, como economia, instalação de equipamentos, saúde pública, contabilidade em conjunto com o método de abordagem de intensidade de massa dos materiais, entre outros, podendo ser pesquisados ou sugeridos para trabalhos futuros.

### 3.2. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Para a descrição das etapas deste estudo, foram abordados assuntos referentes à coleta de dados, bem como os demonstrativos e ilustrações elaborados com a coleta.

#### 3.2.1. Coleta de dados

Para o desenvolvimento deste estudo de caso, foram utilizadas duas das unidades de pesquisas da IES nesta dissertação, que possuem características semelhantes em termos de cursos, horários de aulas e laboratórios. Uma unidade possui uma instalação tradicional de descarga, no qual será denominada de Unidade de pesquisa 1 e na outra foi implementado o equipamento de descarga a vácuo de

vasos sanitários que contribuiu na redução do consumo de água, denominada como Unidade de pesquisa 2.

Os dados e as informações desta pesquisa foram coletados e obtidos por meio da utilização de documentos, de relatórios da IES e com base em informações com pessoas familiarizadas com os dados e assuntos relacionados aos temas desta pesquisa em questão.

A coleta de dados foi a partir do primeiro semestre de 2008, período, no qual a IES passou a ter em uma de suas unidades de pesquisa o equipamento implementado, até o primeiro semestre de 2013, período em que as informações foram disponibilizadas.

Os dados de consumo de água, em valor monetário e em m<sup>3</sup>, foram obtidos por documentos fiscais do fornecedor da utilidade para as unidades da IES e a quantidade de alunos por ano e de cada semestre, compreendendo o período de 2008 a 2013 de cada uma das duas unidades da universidade, foram obtidos por relatórios de controle de alunos matriculados na instituição.

As informações sobre o equipamento implementado na unidade de pesquisa 2 foram obtidas com o representante e técnico da empresa que forneceu o equipamento, já os dados sobre o processo de instalação e funcionamento foram obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas com funcionários da empresa responsável.

### 3.2.2. Demonstrativos e ilustrações elaborados com a coleta de dados

Na ilustração do equipamento e sua instalação, foram utilizados recursos de desenhos técnicos e fotos ilustrativas, para uma melhor visualização do equipamento implementado pela universidade.

Os recursos de cálculos e planilhas em Excel 2007 também foram utilizados para demonstrar o resultado considerado como receita obtida em Reais e em m<sup>3</sup> por ano e semestre de cada ano da unidade 2, que implementou o equipamento deduzindo o custo do equipamento implementado com o respectivo resultado obtido ao longo do período.

Os fatores do método de intensidade de massa dos materiais, apresentados na Tabela 1, para a apuração de massa (abiótico, biótico, água e ar) foram obtidos conforme a tabela do Instituto Wuppertal (2008).

Os valores constantes de resultados de produtos demonstrados na moeda real, volume, quantidades ou outra unidade foram demonstrados utilizando o arredondamento das casas decimais.

Para obter o consumo de água por semestre, em cada ano e de cada unidade, se utilizou da média, que foi calculada pela quantidade de m<sup>3</sup> por semestre, em cada ano e de cada unidade, dividida pela quantidade de alunos.

### 3.3. O EQUIPAMENTO IMPLEMENTADO

O sistema, demonstrado na Figura 2, de nome técnico *Vacuumarator*, tem como função coletar os dejetos dos vasos sanitários por sucção após o acionamento da válvula de descarga pelo usuário. O sistema trabalha com ar pressurizado, alimentado por três motores (M1, M2 e M3) absorvendo os dejetos oriundos dos canais (C1, C2,..., C8) provindos dos vasos sanitários, que são levados para os trituradores (T1, T2 e T3) e em seguida empurrados pela sucção para a tubulação de saída externa para o esgoto. A pressão necessária do ar é mantida pelo sensor que aciona os motores de acordo com a necessidade.

A Figura 2, apresenta a esquematização do equipamento de descarga a vácuo implementado pela universidade.

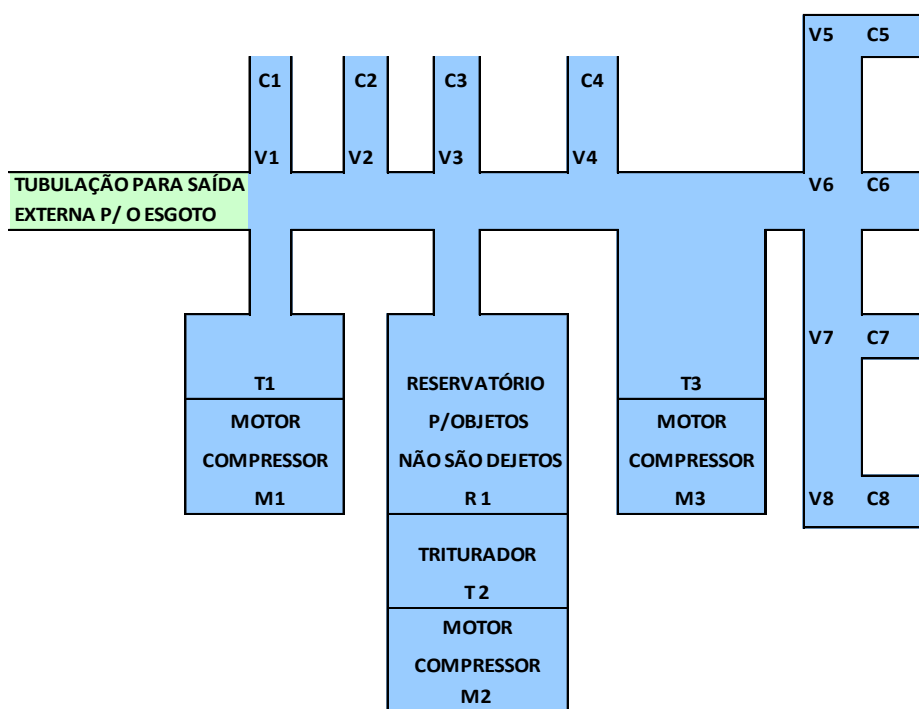


Figura 2- Esquematização do sistema *Vacuumator* implementado

Os dejetos são sugados via pressão e encaminhados para os trituradores que os empurram instantaneamente para o canal de esgoto externo. Quando a sucção ocorre para objetos, os mesmos são encaminhados para o reservatório (R1) e armazenados até a sua retirada.

Quando um objeto fica retido no vaso sanitário, este mantém a válvula do vaso aberta, despressurizando o sistema, problema de fácil solução, uma vez que este provoca um ruído que facilita a identificação do local do problema, que pode ser a retirada do objeto preso ou que poderá exigir o fechamento da válvula de pressurização para cada vaso, para posterior manutenção sem o comprometimento do sistema como um todo.

A quantidade de água exigida para cada sucção por um acionamento de descarga é, em média, de 900 ml.

Conforme observado na Figura 1, o equipamento *Vacuumator* implementado pela universidade e que contribuiu para a redução do consumo de água, é composto por oito tubulações (C1, C2,..., C8), por onde passam os dejetos de 64 sanitários em pares de oito para cada tubulação, três motores de seis cavalos de potência (M1, M2 e M3) com a função de manter o sistema pressurizado acionado por sensor, três trituradores (T1, T2 e T3) com a função de triturar as

fezes, ademais de um reservatório para receber objetos não dejetos, oito válvulas (V1, V2,...,V8), para fechamento do canal quando o problema não puder ser sanado de imediato e a tubulação externa encarregada de jogar os dejetos para a rede coletora externa de esgoto.

Na Figura 3, é apresentada a esquematização da instalação do equipamento de descarga a vácuo implementado na IES.

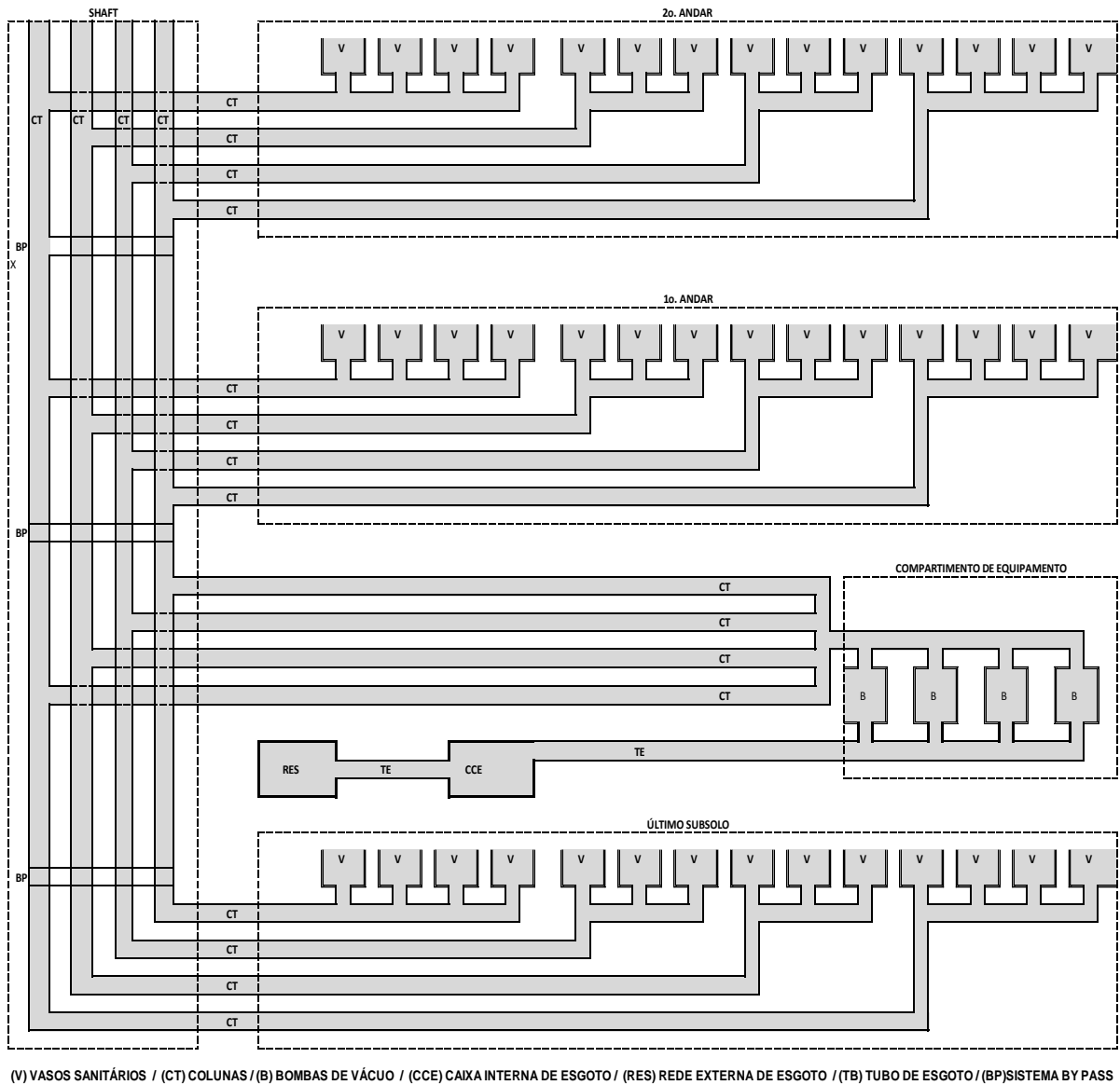


Figura 3- Esquematização da instalação do sistema

### 3.3.1. Descrição da instalação do equipamento

a) Os vasos sanitários, representados com a letra “V” na Figura 3, são acoplados nas colunas de sucção (canos de esgoto) identificados com as letras “CT” em conjunto de 3 ou 4 por coluna;

b) Um conjunto de quatro colunas de sucção é posicionado no *shaft* partindo do último subsolo até o último andar do edifício em um conjunto de quatro;

c) As colunas de sucção “CT” são conectadas aos vasos sanitários “V” que são conectadas as colunas “CT” posicionadas no *shaft*;

d) As colunas “CT” posicionadas no *shaft* seguem em direção a sala ou compartimento do equipamento;

e) As quatro entradas do equipamento são interligadas formando uma, em uma única coluna de sucção e conectadas às colunas de sucção que vem do *shaft*;

f) As saídas do sistema de vácuo são interligadas em uma coluna e encaminhadas para uma caixa interna de esgoto;

g) A caixa interna de esgoto é interligada à rede esgoto por meio de uma coluna “CT”;

h) Para a instalação, é necessário utilizar dois equipamentos e três bombas, sendo um equipamento de reserva com a sua bomba respectiva e uma bomba reserva para servir o equipamento principal e o reserva, em caso de falhas e ou manutenção do equipamento;

i) O compartimento para o equipamento é necessário para evitar que pessoas não autorizadas possam comprometer o acionamento do sistema.

A seguir, são apresentadas algumas figuras ilustrativas do equipamento, bem como os seus componentes.



Figura 4-Reservatórios do equipamento instalado



Figura 5-Painel do equipamento instalado



Figura 6- Bombas de vácuo instaladas



Figura 7- Bombas de vácuo instaladas (visão lateral)



Figura 8 - Equipamento completo instalado



Figura 9 - Acionador instalado nos vasos sanitários



Figura 10 - Sistema de acionamento dos vasos sanitários



Figura 11 - Tubulação (colunas) de sucção de esgoto



Figura 12 - Colunas de sucção entrando no compartimento



Figura 13 - Sala do compartimento do equipamento

## 4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1.1. Caracterização da instituição de ensino pesquisada

O objeto deste estudo é uma IES da capital paulista, pois, nos últimos dez anos, apresentou crescimento vertiginoso no ramo educacional, se posicionando como a maior IES privada da capital devido ao número de alunos, ao ensino de boa qualidade, conforme avaliações do Ministério da Educação (MEC).

Devido a uma gestão estratégica diferenciada, desde a sua localização em pontos estratégicos, à utilização de equipamentos com tecnologia avançada, a IES tem garantido uma posição de destaque no segmento educacional.

Com análises correlacionais entre duas das Unidades de pesquisa da IES em um cenário com o sistema tradicional de válvula de descarga e outro com a tecnologia adotada, e apoiada em informações coletadas, a pesquisa buscou identificar resultados financeiros e de impactos ambientais.

Para a apuração do resultado da redução do consumo de água, foram levantados e comparados dados de consumo monetário e em m<sup>3</sup>, quantidade de alunos por cada semestre do período de 2008 até o primeiro semestre de 2013 entre duas das unidades da universidade.

### 4.1.2. Unidade de Pesquisa 1: unidade sem a implementação do equipamento

Na unidade sem a implementação do equipamento, os dejetos dos vasos sanitários foram coletados pelo sistema tradicional de válvulas de descarga, que exige maior consumo de água em sua utilização.

Na Tabela 2, apresentam-se os dados referentes à quantidade de estudantes, ao consumo de água em m<sup>3</sup> e a média por aluno, bem como o consumo em reais, por semestre, de cada ano, obtidos entre o primeiro semestre de 2008 e o primeiro semestre de 2013.

Tabela 2- Unidade 1 (sem a implementação do equipamento)

ano	1º semestre				2º Semestre			
	quantidade de alunos	consumo de água			quantidade de alunos	consumo de água		
		m <sup>3</sup>		total R\$		m <sup>3</sup>		total R\$
		total	por aluno			total	por aluno	
2008	17.858	29.689	1,66	432.521,00	19.949	20.074	1,01	379.842,00
2009	16.744	20.629	1,23	436.342,00	14.430	20.241	1,40	365.193,00
2010	17.681	23.735	1,34	361.998,00	16.236	26.796	1,65	415.325,00
2011	15.774	22.955	1,46	415.283,00	14.742	19.513	1,32	373.380,00
2012	16.634	19.234	1,16	368.490,00	15.666	24.306	1,55	350.850,00
2013	17.477	23.286	1,33	372.153,00				
<b>total</b>	<b>102.168</b>	<b>139.528</b>		<b>2.386.787,00</b>	<b>81.023</b>	<b>110.930</b>		<b>1.884.590,00</b>

## 4.1.3. Unidade de Pesquisa 2: unidade com o equipamento implementado

Nesta unidade, os dejetos dos vasos sanitários foram coletados por um sistema de vácuo do equipamento demonstrado na Figura 1, que foi implementado pela universidade, com o objetivo de reduzir os custos por meio da redução do consumo de água.

A Tabela 3 apresenta também dados referentes à quantidade de estudantes, ao consumo de água em m<sup>3</sup> e a média por aluno, bem como o consumo em reais, por semestre, de cada ano, obtidos entre o primeiro semestre de 2008 e o primeiro semestre de 2013.

Tabela 3- Unidade 2 (com a implementação do equipamento)

ano	1º semestre				2º Semestre			
	quantidade de alunos	consumo de água			quantidade de alunos	consumo de água		
		m <sup>3</sup>		total R\$		m <sup>3</sup>		total R\$
		total	por aluno			total	por aluno	
2008	5.654	2.544	0,45	50.871,00	7.098	3.336	0,47	68.646,00
2009	12.151	5.659	0,47	113.147,00	13.524	6.521	0,48	134.182,00
2010	18.651	8.289	0,44	180.932,00	17.118	7.700	0,45	175.894,00
2011	19.407	7.083	0,36	164.641,00	18.098	6.305	0,35	151.485,00
2012	20.715	6.069	0,29	150.062,00	17.110	8.091	0,47	174.551,00
2013	18.051	9.149	0,51	193.093,00				
<b>total</b>	<b>94.629</b>	<b>38.793</b>		<b>852.746,00</b>	<b>72.948</b>	<b>31.953</b>		<b>704.758,00</b>

## 4.1.4. Redução do consumo de água obtida

Na Tabela 4, nas colunas referentes ao período, foi apurada a redução em m<sup>3</sup> para o primeiro e segundo semestre, obtida pela média de consumo de m<sup>3</sup> por aluno e por semestre, de cada ano, da unidade com o equipamento implementado da Tabela 3, menos a média de consumo de m<sup>3</sup> por aluno e por semestre, de cada ano, da unidade sem o equipamento implementado, conforme dados da Tabela 2; e multiplicado pelo volume consumido por semestre de cada ano da unidade 2 com o equipamento implementado, resultando em 35.380m<sup>3</sup> e 31.912m<sup>3</sup> para o primeiro e segundo semestre respectivamente, para o período de 2008 até 2013.

Também foi apurado, conforme Tabela 4, nas colunas do primeiro e segundo semestre, o ganho em Reais, obtido pelo preço médio do semestre (consumo em Reais por semestre de cada ano, dividido pelo total de alunos por semestre de cada ano) da unidade com o equipamento implementado, conforme a Tabela 2, multiplicado pelo ganho em m<sup>3</sup> de cada semestre, conforme tabela 3, resultando em um total de R\$ 779.321,00 e R\$ 707.518,00 para o primeiro e segundo semestre do período de 2008 a 2013.

Tabela 4- Resultado da redução do consumo de água

ano	receita						custo	resultado
	1º Semestre		2º Semestre		anual			acumulado
	m <sup>3</sup>	R\$	m <sup>3</sup>	R\$	m <sup>3</sup>	R\$	R\$	R\$
2008	3.085	61.682,00	1.789	36.812,00	4.874	98.494,00	-750.000,00	-651.506,00
2009	4.336	86.705,00	6.003	123.518,00	10.339	210.223,00		-441.283,00
2010	7.443	162.472,00	9.245	211.176,00	16.688	373.648,00		-67.635,00
2011	7.722	179.503,00	6.149	147.736,00	13.871	327.239,00		259.604,00
2012	5.240	129.553,00	8.727	188.276,00	13.967	317.829,00		577.433,00
2013	7.553	159.406,00			7.553	159.406,00		736.839,00
<b>total</b>	<b>35.380</b>	<b>779.321,00</b>	<b>31.912</b>	<b>707.518,00</b>	<b>67.292</b>	<b>1.486.839,00</b>	<b>-750.000,00</b>	<b>736.839,00</b>

Com base no Gráfico 1, verifica-se que entre o final do ano de 2010 e início de 2011 a Universidade conseguiu pagar o investimento do sistema implementado e dar um de retorno no primeiro semestre de 2013, atingindo um montante equivalente a R\$ 736.839,00.

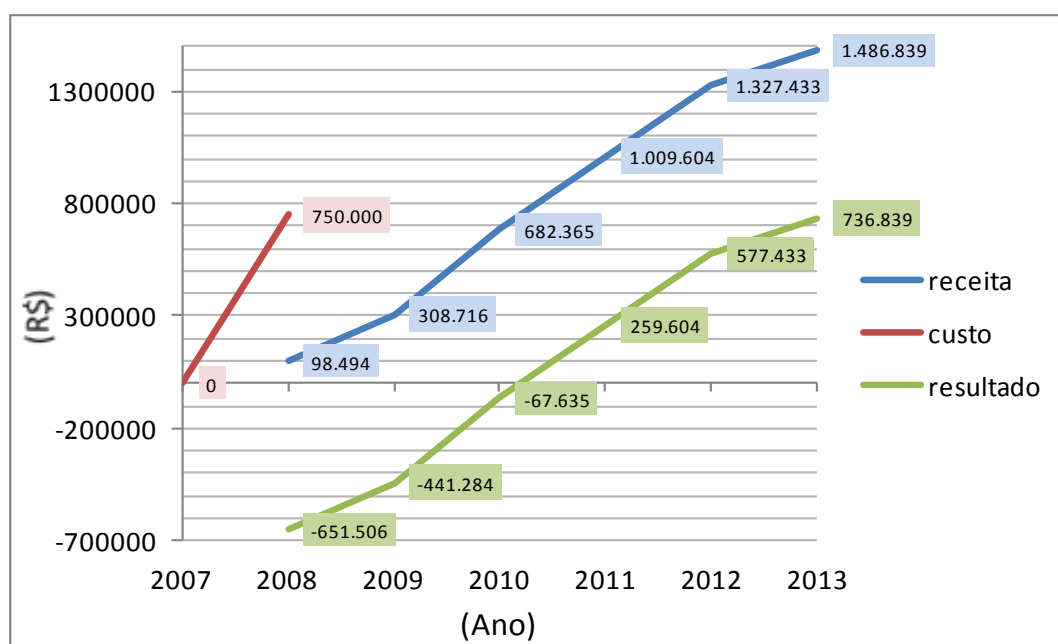


Gráfico 1- Demonstração da receita, custo e resultado no período de 2008 até 2013

#### 4.2. DEMONSTRAÇÃO DO DESEMPENHO ECOEFICIENTE PELO MÉTODO COM ABORDAGEM NA INTENSIDADE DE MASSA DOS MATERIAIS

No método com abordagem de intensidade de massa dos materiais, a quantidade de massa obtida por meio da alteração do processo produtivo, que não foi dispensada do meio ambiente, é multiplicada pelos fatores de intensidade de materiais correspondentes da tabela do Instituto Wuppertal, de acordo com o elemento desejado, obtendo o material biótico, abiótico, água e ar, que não serão dispensados no meio ambiente.

Na Tabela 5, demonstra-se o desempenho ecoeficiente pelo método com abordagem de intensidade de massa de materiais.

Tabela 5-Demonstração do desempenho ecoeficiente pelo método com abordagem na intensidade dos materiais

ano	descrição substância			material			
	produto	unid.	qtd	abiótico	biótico	água	ar
2008				fator mif 0,01	fator mif 0,00	fator mif 1,30	fator mif 0,00
<b>total</b>	<b>água</b>	<b>m³</b>	<b>4.874</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>6.336</b>	<b>0</b>
2009				fator mif 0,01	fator mif 0,00	fator mif 1,30	fator mif 0,00
<b>total</b>	<b>água</b>	<b>m³</b>	<b>10.339</b>	<b>103</b>	<b>0</b>	<b>13.441</b>	<b>0</b>
2010				fator mif 0,01	fator mif 0,00	fator mif 1,30	fator mif 0,00
<b>total</b>	<b>água</b>	<b>m³</b>	<b>16.688</b>	<b>167</b>	<b>0</b>	<b>21.694</b>	<b>0</b>
2011				fator mif 0,01	fator mif 0,00	fator mif 1,30	fator mif 0,00
<b>total</b>	<b>água</b>	<b>m³</b>	<b>13.871</b>	<b>139</b>	<b>0</b>	<b>18.032</b>	<b>0</b>
2012				fator mif 0,01	fator mif 0,00	fator mif 1,30	fator mif 0,00
<b>total</b>	<b>água</b>	<b>m³</b>	<b>13.967</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>18.157</b>	<b>0</b>
2013				fator mif 0,01	fator mif 0,00	fator mif 1,30	fator mif 0,00
<b>total</b>	<b>água</b>	<b>m³</b>	<b>7.553</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>9.819</b>	<b>0</b>
<b>total geral</b>				fator mif 0,01	fator mif 0,00	fator mif 1,30	fator mif 0,00
	<b>água</b>	<b>m³</b>	<b>67.292</b>	<b>673</b>	<b>0</b>	<b>87.480</b>	<b>0</b>

#### 4.2.1. Resultado da demonstração do desempenho ecoeficiente pelo método com abordagem na intensidade de massa dos materiais

Na demonstração, pelo método abordagem de intensidade massa de materiais, do resultado do impacto ambiental, causado pela redução do consumo de água por meio da implementação do equipamento a vácuo, foi apurado para período de 2008 até 2013, o total de 67.292 m<sup>3</sup> de água economizada, 673m<sup>3</sup> de material abiótico e 87.480m<sup>3</sup> de água pura obtido pela utilização de método com abordagem na intensidade de materiais.

### 4.3. DEMONSTRAÇÃO DO DESEMPENHO ECOEFICIENTE PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL

Na Tabela 6, observa-se o desempenho financeiro pela contabilidade ambiental.

Tabela 6 - Demonstração do desempenho ecoeficiente pela contabilidade ambiental

ano	ativo			passivo			resultado		
	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$
2008	1123C	valores a recuperar	750.000,00						
	1232D	imobilizado	750.000,00						
	1123D	valores a recuperar	98.494,00				42C	receitas ambientais	98.494,00
		<b>total</b>	<b>1.598.494,00</b>		<b>total</b>	<b>0,00</b>		<b>total</b>	<b>98.494,00</b>
2009	ativo			passivo			resultado		
	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$
	1123D	valores a recuperar	210.222,00				42C	receitas ambientais	210.222,00
		<b>total</b>	<b>210.222,00</b>		<b>total</b>	<b>0,00</b>		<b>total</b>	<b>210.222,00</b>
2010	ativo			passivo			resultado		
	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$
	1123D	valores a recuperar	373.649,00				42C	receitas ambientais	373.649,00
		<b>total</b>	<b>373.649,00</b>		<b>total</b>	<b>0,00</b>		<b>total</b>	<b>373.649,00</b>
2011	ativo			passivo			resultado		
	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$
	1123D	valores a recuperar	327.239,00				42C	receitas ambientais	327.239,00
		<b>total</b>	<b>327.239,00</b>		<b>total</b>	<b>0,00</b>		<b>total</b>	<b>327.239,00</b>
2012	ativo			passivo			resultado		
	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$
	1123D	valores a recuperar	317.829,00				42C	receitas ambientais	317.829,00
		<b>total</b>	<b>317.829,00</b>		<b>total</b>	<b>0,00</b>		<b>total</b>	<b>317.829,00</b>
2013	ativo			passivo			resultado		
	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$
	1123D	valores a recuperar	159.406,00				42C	receitas ambientais	159.406,00
		<b>total</b>	<b>159.406,00</b>		<b>total</b>	<b>0,00</b>		<b>total</b>	<b>159.406,00</b>
TOTAL	ativo			passivo			resultado		
	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$	conta D/C	descrição	valor R\$
	1232D	imobilizado	750.000,00						
	1123D	valores a recuperar	736.839,00				42C	receitas ambientais	1.486.839,00
	<b>total</b>	<b>1.486.839,00</b>		<b>total</b>	<b>0,00</b>		<b>total</b>	<b>1.486.839,00</b>	

#### 4.3.1. Resultado da demonstração do desempenho ecoeficiente pela contabilidade ambiental

Na demonstração, pela contabilidade ambiental, do resultado da redução do consumo de água, pela implementação do equipamento a vácuo, foi apurado para a substância água, para o período de 2008 até 2013, o total de imobilizado na conta

1232 em R\$ 750.000,00, valores a recuperar na conta 1232 em R\$ 736.839,00 e de receitas ambientais na conta 42 em R\$ 1.486.839,00 referentes aos lançamentos efetuados para registrar os fatos ambientais por débitos e créditos pela contabilidade ambiental.

#### 4.4. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS

##### 4.4.1. A contabilidade ambiental como método de demonstração do resultado ambiental

Esta dissertação demonstrou a possibilidade de associar os instrumentos da contabilidade ambiental com o método da abordagem de intensidade da massa dos materiais, utilizando um modelo de balanço contábil ambiental juntamente com os conhecimentos da metodologia de intensidade de massa dos materiais quando da implementação de equipamentos na produção de produtos e serviços que podem contribuir para a sustentabilidade de forma ecoeficiente.

O resultado da aplicação do modelo contábil ambiental é um demonstrativo com contas contábeis, no qual se registram as alterações por meio de débitos e crédito do ativo, passivo e patrimônio líquido, com o respectivo período e valores, conforme apresentado na Tabela 6.

Este demonstrativo se assemelha a um razão contábil, que pode servir como base para a confecção do balancete, que demonstrou o resultado de um fato econômico e ambiental, que pode ser registrado pela contabilidade decorrente do dispêndio por uma IES em um investimento da implementação de um equipamento em uma de suas unidades.

O investimento passou a corresponder a expectativa para a redução do consumo de água e que se pode utilizar na confirmação da contabilidade ambiental como ferramenta confiável para manter e demonstrar o histórico dos resultados obtidos pela universidade.

O objetivo do demonstrativo contábil ambiental, conforme a Tabela 6, é apresentar um piloto para mostrar a viabilidade para o desenvolvimento e continuidade da utilização de contas ambientais integradas com a contabilidade tradicional, utilizando-se de plataformas já existentes no sistema contábil tradicional,

complementado com aspectos de instrumentos necessários para a confecção da contabilidade ambiental.

Um caminho seria a criação de uma empresa “espelho” para refletir as ações ambientais, que poderiam ser registradas pela contabilidade. Ademais, pode se utilizar da facilidade oferecida pela maioria dos sistemas integrados atualmente utilizados pelas multempresas como Logix, Finpac, Oracle e entre outros, não tomando muito espaço no sistema, não requerendo gastos adicionais e o profissional da contabilidade pode viabilizar a alteração no sistema.

Desta forma, seria possível criar as contas contábeis ambientais para o ativo, passivo e contas de resultados complementando o plano de contas, cadastrar a empresa espelho no sistema contábil da empresa e passar a registrar os fatos que são resultantes de impactos ambientais.

A empresa espelho poderia seguir o modelo de uma empresa “normal”, ou seja, adotar os procedimentos de contabilização, fechamentos e apuração de resultados.

O profissional de contabilidade se incumbiria de dar andamento aos procedimentos contábeis para registro deste fato na contabilidade ambiental, processando o registro contábil deste documento que acredita-se que não seriam muitos em um período mensal.

O registro contábil não diz respeito somente aos valores relacionados a um determinado bem, direito e ou obrigação, evitando a simples utilização do ganho ambiental monetário do investimento, o que não faria sentido, pois somente se veria o lado do ganho e ou prejuízo que a empresa obteve.

Desta maneira deixaria-se de mencionar a quantificação do efeito positivo ou negativo ao meio ambiente, que poderia ser complementado pela quantidade de massa apurada neste trabalho, que aliás se utilizou de conhecimentos do método de abordagem de intensidade de massa dos materiais e que resultou em um demonstrativo de substância, no caso a água, com a sua respectiva quantidade em m<sup>3</sup>, material abiótico e água limpa economizada, conforme Tabela 5, podendo o histórico contábil contemplar esta informação da seguinte forma: ganho apurado referente à quantidade de massa reduzida ao meio ambiente. conforme Tabela 5.

Desta forma, para toda a ação efetuada pela empresa, seja a aquisição de caminhões que economizarão óleo diesel, a reinstalação da rede elétrica para

economia de energia, a instalação de arejadores para economia de água, a troca de lâmpadas fluorescentes para lâmpadas mais econômicas, a alteração nos processos produtivos que causam menor consumo de matéria-prima que é substituída com melhor performance ambiental, os gastos com veiculação de comunicação para economia de papel, entre outras ações que gerariam ganhos ou perda.

Poderia ser preparado um demonstrativo de apuração por um departamento da empresa utilizando os conhecimentos da metodologia com abordagem na intensidade de massa dos materiais para a quantidade da apuração de massa e enviará para a contabilidade.

A contabilidade registra estes fatos seguindo os princípios contábeis. A qualquer momento estes fatos e ou ações tomadas pelas empresas poderiam ser encontradas, pois a contabilidade oferece um fácil rastreamento, que permite buscar o resultado gerado.

A ação de se criar uma empresa espelho precisa ser tomada devido ao conceito da contabilidade tradicional possuir um foco estreito em relação ao meio ambiente e de registrar, na maioria das vezes, somente as contingências.

#### 4.4.2. Contribuição da contabilidade ambiental e do método com abordagem na intensidade de massa dos materiais

Nesta análise, na qual se poderia questionar a realização do resultado ambiental da empresa, sem se aprofundar em termos complexos, como a empresa passa a ter um ativo de direito ambiental, a sua realização poderia ser quando houvesse uma despesa, podendo ser, no caso destetramento a realização em forma de depreciação do investimento efetuado e ou resultados negativos obtidos em impacto ambiental.

Também poderia se realizar quando a IES se utilizasse deste direito em campanha de propaganda, poderia baixar despesas de propaganda contra esta conta na empresa espelho, demonstrando que o investimento cobriu as despesas de propaganda ou, quando trouxer algum prêmio ou benefício, baixaria este direito registrando em dinheiro.

A utilização de uma empresa espelho ambiental, com os procedimentos necessários da contabilidade em um sistema integrado, seria importante pois, a

qualquer tempo, se poderia buscar a informação de cunho econômico e ambiental da empresa, com os seus respectivos históricos, além de rastrear a documentação que serviu como suporte para o mesmo.

Este trabalho não teve como objetivo demonstrar que a contabilidade é superior como um instrumento para registros dos fatos ambientais, mas sim que, atualmente, é a ferramenta com maior utilização e confiabilidade como fornecedora de informações no meio econômico, cujos princípios e técnicas dominadas e utilizadas, dentro da maioria das organizações, são reconhecidos cientificamente.

Na contabilidade, pode-se criar um sistema contábil harmonizado de informação sobre fatos relacionados ao meio ambiente, com contas baseadas e relacionadas a fatos ambientais para atender os aspectos de base de informação de cada organização.

O resultado obtido, nesta dissertação, apurado por planilhas individuais indica que uma instituição obteve ganhos ambientais, contemplados em uma plataforma contábil, confirmando a capacidade de sistematização da contabilidade ambiental para demonstrar, fornecer e servir como base de consulta das ações ambientais praticadas por uma empresa.

A constatação de que a contabilidade ambiental pode ser usada como fonte de informações para as ações que podem ser mensuradas em termos financeiros de forma sistemática, padronizada e partindo para uma forma corporativa de informação.

Esta informação pode servir como base de fiscalização e auditoria, deixando de utilizar a contabilidade para a apuração de contingências e ganhos ambientais em forma de relatórios sem padronização, que muitas vezes estão relacionadas em pequenas notas explicativas.

Conforme ressaltado anteriormente, esta pesquisa se baseou na estrutura da contabilidade ambiental, fazendo com que os gestores fossem capazes de identificar as suas necessidades de informação e escolha, de forma corporativa e sistemática, para utilizar a informação para várias situações de tomadas de decisão, mas também para se apoiar na identificação sistemática e recuperação de tais informações.

Aplicando a contabilidade ambiental em uma universidade, pode-se ajudar a manter, rastrear e identificar os investimentos de desempenho ambiental, bem como

os custos relacionados, o que pode surpreender uma gestão ao descobrir que os dados fornecidos pela contabilidade ambiental, apresentam, em geral, uma redução no consumo de água.

Assim, o estudo de caso mostra que a introdução da contabilidade ambiental pode criar benefícios para os sistemas de gestão ambiental por fornecer uma base de informação detalhada para a definição de metas, o planejamento de medidas de melhoria e o monitoramento de desempenho.

A aplicação da contabilidade ambiental em uma universidade, composta por um demonstrativo básico e de custos com a água, embora elementar, os quais poderiam ser obtidos de uma forma mais abrangente pode fazer com que a gestão repense suas metas ambientais e estabeleça a contabilidade ambiental em uma base regular.

Esta análise pode ser particularmente reveladora no que se refere à promoção do método com abordagem na intensidade de massa dos materiais em uma empresa, pois as questões de pesquisa mais relevantes exigem uma ampla análise estatística.

Desta forma, estes resultados podem ser vistos como uma justificativa para o uso da contabilidade ambiental como um sistema de informação associado à utilização de conhecimento da metodologia da abordagem de intensidade de massa dos materiais.

Pode-se afirmar, com base neste estudo de caso, que outro ponto positivo é a verificação da metodologia, com abordagem na intensidade de massa de materiais, de quantificar de forma simples, de fácil acesso e utilização para a quantificação de impactos ambientais, pode ser também útil na escolha de uma ou outra determinada matéria prima para a produção de um produto dependendo do impacto ambiental de massa abiótico, biótico, água e ar que esta causaria.

A construção de uma prática contábil relacionada com a sustentabilidade resultará em uma melhor comparabilidade e em informações significativas, como um mecanismo para identificar, coletar, medir e analisar o aspecto ambiental para a tomada de decisões de negócios.

Este mecanismo pode incorporar um conjunto de ferramentas de gestão que ajuda as organizações a melhorar o desempenho econômico e ambiental, com o

objetivo de reconhecer todas as transações efetuadas pelas empresas, que podem causar impactos ambientais e riscos sociais e econômicos.

Diante disso e com base na implementação do sistema a vácuo apresentado neste estudo, pode-se ressaltar que a contabilidade ambiental pode servir como suporte na comprovação do valor intangível auferido pela IES.

## 5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do desempenho econômico, financeiro e ambiental relativos às ações ecoeficientes podem ser mensurados utilizando-se de metodologias adequadas. Desta forma, constatou-se que a redução do consumo de água por meio da implementação do equipamento vacuamator, realizada pela IES analisada, baseado no método de abordagem de intensidade de massa dos materiais, resultando em quantidade de material abiótico, contribuiu com a sustentabilidade. Ademais, a redução do consumo de água foi demonstrada pela contabilidade ambiental, assim como o resultado de imobilizações em ativo fixo, créditos a receber e receitas de ganho ambiental.

Este estudo pode servir como um exemplo para a introdução da coleta de dados ambientais, considerando uma situação de decisão com base na estrutura da contabilidade ambiental. Uma vez que a maioria das ferramentas adequadas da contabilidade ambiental foi identificada e aplicada e criaram-se informações que podem motivar a administração de uma empresa a estabelecer a contabilidade ambiental em uma base mais regular e ampliar a aplicação das suas ferramentas.

A demonstração do desempenho econômico pode ser obtida pela contabilidade ambiental e a mensuração do desempenho ambiental pode ser demonstrada pelo método de abordagem de intensidade de massa de materiais, o que comprova que a contabilidade ambiental e o método de abordagem de intensidade de massa dos materiais são ferramentas eficientes e de fácil utilização e acesso, que atendem ou preenchem a lacuna de um medidor para uma mensuração quantitativa para o desempenho econômico, financeiro e ambiental.

Nesta pesquisa, os resultados apurados em termos econômicos, financeiros e ambientais confirmam a premissa de que a avaliação contábil e as ferramentas do método de abordagem de intensidade de massa dos materiais podem mensurar o desempenho econômico e financeiro.

## 5.1. ASPÉCTOS DA CONDUÇÃO DA PESQUISA

A utilização da metodologia de estudo de caso caracterizado nas abordagens qualitativa e quantitativa atendeu para demonstrar os dados das unidades da universidade e facilitar para elaborar demonstrativos de consumo que viabilizou a comparabilidade entre as duas unidades resultando em dados para a utilização da abordagem da contabilidade ambiental com enfoque na ecoeficiência

Como aspecto limitativo aponta-se que os dados foram levantados relatórios de consumo em duas unidades distintas de pesquisa, sendo que se representaria melhor caso fossem comparados dados antes e após a instalação do equipamento.

Outros aspectos e limitações desta pesquisa trazem que foram utilizadas poucas contas contábeis para demonstrar a viabilidade da contabilidade ambiental, sendo que se pderiam por outros estudos se movimentar muitos mais contas contábeis para demonstrar esta viabilidade.

## 5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para futuros trabalhos, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas com o objetivo de evidenciar se as práticas no planejamento financeiro e orçamentário estão envolvendo a questão do resultado ambiental.

Sugere-se, também, o desenvolvimento de pesquisas relacionadas a uma contabilidade gerencial ou aos pronunciamentos do Comitê de Pronunciamentos Contábeis, que poderia contemplar os aspectos de resultados ambientais obtidos pela instituição.

Em relação à limpeza e conservação dos sanitários, pode-se fazer uma pesquisa sobre a contribuição do equipamento tratado nesta pesquisa, uma vez que as descargas convencionais, quando acionadas com tampas abertas, espalham milhares de bactérias nos sanitários a uma altura aproximada de 2 metros.

Como este trabalho, se limitou a um estudo de caso, apresentando a utilização de serviços e equipamentos implementados em uma universidade, outros trabalhos podem ser feitos no sentido de demonstrar que qualquer outra instituição que venha a implementar um equipamento semelhante, poderá ter seus resultados

contemplados pelos instrumentos contábeis ambientais e pelo método de abordagem de intensidade de massa dos materiais.

## REFERÊNCIAS

AGANA, B. A.; REEVE, D.; ORBELL, J. D. An approach to industrial water conservation: a case study involving two large manufacturing companies based in Australia. **Journal of environmental Management**, v. 114, p.445-460, 2013.

ALVES, S. M.; OLIVEIRA, J. F. G. Adequação ambiental dos processos usinagem utilizando Produção mais Limpa como estratégia de gestão ambiental. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 1, abr. 2007.

ANTUNES, C. C. Sociedades sustentáveis: a responsabilidade da contabilidade. In: Congresso Brasileiro de Contabilidade, Goiânia, 2000.

AOE, T.; MICHYASU, T. Ecological rucksack of high-definition tvs. **Material Transactions**, v. 46(12), p.2561-2566, 2005.

AYES, D. Environmental and material flow cost accounting: Principles and procedures. **Journal of cleaner production**, v. 18, ed. 13, p.1347-1348, 2011.

BACHMANN, R. K. B.; CARNEIRO, L. M.; ESPEJO, M. M. S. B. Evidenciação de informações ambientais: proposta de um indicador a partir da percepção de especialistas. **Revista de Contabilidade e Organizações**, Ribeirão Preto, p. 36-47, 2013.

BAGLIANI M.; MARTINI, F. A. Joint implementation of ecological footprint methodology and cost accounting techniques for measuring environmental pressures at the company level. **Ecological Indicators**, v. 16, ed. 6, p.148-156, 2012.

BARBOSA, A.F.; MORAIS, R.M.; EMERENCIANO, S.V.; PIMENTA, H.C.D.; GOUVINHAS, R.P. Conceitos e aplicações de Análise do Ciclo Vida (ACV) no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v.7(1), p.39, 2009.

BARBOSA E.G.; GAIA, G. C.; MOREIRA, F. N.; SANTO, T. L.A contabilidade ambiental e sua aplicabilidade como tecnologia para o desenvolvimento sustentável. 2011. XIII Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente-ENGEMA, São Paulo dez. 2011.

BARRINGTON, J. D.; HO, G. Towards zero liquid discharge: The use of water auditing to identify water conservation measures. **Journal of Cleaner Production**, v. 66, p.571-576, 2014.

BASU, S.; BIDANDA, B. Shortcomings of eco-labeling if construction and buildings materials. Eco-efficient construction and buildings materials-life cycle assessment (LCA), **Eco-labelling and case studies**, p.151-165, 2014.

BAYRAKTAR, E.; TATOGLU, E.; ZAIM, S. Measuring the relative efficiency of quality management practices in Turkish public and private universities. **Journal of the Operational Research Society**, v. 64 (12), p.1810-1830, 2013.

BEST, E. L.; SANDOE, J. A. T.; WILCOX, M. H. Potential aerosolization of clostridium difficile after flushing toilets: the role of toilet lids in reducing environmental contamination. **Journal of Hospital Infection**, v. 80(1), p.1-5, 2012.

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

BURIGO, C. C. D.; LAUREANO, R. J. Desafios e perspectivas da gestão por competência na universidade federal de Santa Catarina.**Revista GUAL**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 197-211, jan. 2013.

CAMPBELL, E. T.; TILLEY, D. R. Valuing ecosystem services from Maryland forest using environmental accounting. **Ecosystem Services**, v. 7, p.141-151, 2014.

CAMPOS, L. M. S.; MELO, D. A. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Produção**, São Paulo, v. 18, n. 3, dez. 2008

CARVALHO, F. P. A.; GOMES, J. M. A. Eco-eficiência na produção de cera de Carnaúba no município de Campo Maior-Piauí. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, jun. 2008.

CARVALHO, I. C.; CALIJURI, M. L.; ASSEMAN, P. P.; SILVA, M. D. F. M.; MOREIRA NETO, R. F.; SANTIAGO, A. F.; SOUZA, M. H. B. Sustainable airport environmental: A review of water conservation practices in airports. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 74 (4), p.27-36, 2013.

CHAN, E. S.W; Managing green marketing: Hong Kong hotel managers perspective. **International Journal of Hospitality Management**, v. 34, p.442-461, 2013.

CHANG, H. C. Environmental management accounting in the Taiwanese higher education sector issues and opportunities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 14 (2), p.133-145, 2013.

CHASTON, I. Knowledge management system and open innovation in second tier UK universities. **Australian Journal of Adult Learning**, v. 52 (1), p.153-172, 2012.

CHEHEBE, J. R. **Análise do Ciclo de vida de produtos**: ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro: Qualitymark, CNI, 1997.

CHO, C. H.; PATTEN, D. M. Green accounting: reflection from a CSR and environmental disclosure perspective. **Critical Perspectives on Accounting**, v. 24, ed. 6, p.443-447, 2013.

CHRIST, K. L.; BURRIT, R. J. Environmental management accounting: the significance of contingent variables for adoption. **Journal of Cleaner Production**, v. 41, p.163-173, 2013.

CONTRAFATTO, M.; BURNS, J. Social and environmental accounting, organizational change and management accounting: a processual view. **Management Accounting Research**, v. 24 (4), p.349-365, 2013.

DALMAZZONE, S.; LA NOTTE, A. Multi-scale environmental accounting: Methodological from the application of NAMEA at sub-national levels. **Journal of environmental management**, v. 130, p.405-416, 2013.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DIJK, A. V.; MOUNT, R.; GIBBONS, P.; VARDON, M.; CANADELL, P. Environmental reporting and accounting in Australia: Progress, prospect and research priorities. **Science of the Total Environment**, v.473-474, p.338-349, 2014.

ESTHER, A. B. As competências gerenciais dos reitores de universidades federais em Minas Gerais: A visão da alta administração. **Caderno Ebape**, v. 9 (1), p.648, 2011.

FARONI, W., SILVEIRA, S. F. R.; MAGALHÃES, E. A.; MAGALHÃES, E. M.A contabilidade ambiental em empresas certificadas pelas normas ISO 14001 na região metropolitana de Belo Horizonte-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 6, nov./dez. 2010.

FIGGE, F.; HAHN, T. Value drivers of corporate eco-efficiency: Management accounting information for the efficient of environmental resources. **Management Accounting Research**, v. 24, p.387-400, 2013.

FRANZESE, P. P.; BROWN, M. T.; ULGIATI, S. Environmental accounting: Emergy, system ecology, and ecological modelling. **Ecological Modelling**.v. 271, 6. Ed. p.1-3, 2014.

FREITAS, D. P. S.; OLEIRO, W. N. Contabilidade Ambiental: A Evidenciação. **Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 1, n. 2, p.65-81, set./ dez. 2011.

FUERST, F.; McALLISTER, P. Eco-labeling in commercial office markets: do leed and energy star offices obtain multiple premiums? **Ecological Economics**, 70. Ed. p. 1220-1230, 2010.

GAMEIRO, J.; SILVA, M.L.P. Aplicação do Conceito de Ecologia Industrial ao Sistema de Gestão Integrada: Vantagens e Melhorias Ambientais Associadas. **International Workshop Advances in Cleaner Production**, São Paulo, 2009.

GIURGIU, L.; IORDACHE, S.; MOSTEANU, D. Knowledge management system in universities. In: 16th International Conference the Knowledge-Based Organization: Management and Military Sciences, Conference Proceeding1, p.520-525, 2010.

GONÇALVES, S.S.; HILIODORO, P.A. A contabilidade ambiental como um novo paradigma. **Revista Universo Contábil**, Blumenau, v. 1, n.3, p. 81-93, set./ dez. 2005.

GORMLEY, M.; SWAFFIELD, J.; SLEIGH, P.; NOAKES, C. An assessment of, and response to, potential cross-contamination routes to defective appliance water trap seals in building drainage systems. **Building Services Engineering Research & Technology**, v. 33(2), p.203-222, 2012.

GRZEBIELUCKAS, C.; CAMPOS, L. M. S.; SELIG, P. M. Contabilidade e custos ambientais: um levantamento da produção científica no período de 1996 a 2007. **Produção**, São Paulo, v. 22, n. 2, abr. 2012.

HELDEN, P. V. Water. **European Molecular Biology Organization**, v. 12, p.2, 2011.

HENRIQUES, J.; CATARINO, J. Sustainable value and cleaner production-research and application in 19 portuguese SME. **Journal of Cleaner Production**, In press, corrected proof, Available online, 2014.

HOPER EDUCAÇÃO. Disponível em <<http://www.hoper.com.br>>. Acesso em: mar. 2013.

HUANG Y.; LUO, J.; XIA, B. Application of cleaner production as an important sustainable strategy in the ceramic tile plant-a case study in Guangzhou. **Journal of Cleaner Production**, China, v. 49, p.113-121, 2013.

JOHNSON, D. L.; MEAD, K. R.; LYNCH, R. A.; HIRST, D. V.L. Lifting the lid on toilet plume aerosol; A literature review with suggestion for future research. **American Journal Of Infection Control**. v. 14, 3. Ed. p. 254-258, 2013.

JONES, J. J. Accounting for the environmental: Toward a theoretical perspective for environmental accounting and reporting. **Accounting Forum**, v. 34, 2. Ed. p.123-138, 2010.

IVAN, O. R.; TOPOR, D. I. Environmental management accounting (EMA): the environmental cost inductors in the accounting process-study case wine production. **Journal of Environmental Protection and Ecology**, v. 14 (3), p.1195-1200, 2013.

KRAEMER, M. E. P. Contabilidade Ambiental - relatório para um futuro sustentável, responsável e transparente. **GestioPolis**, Bogotá, mar. 2005. Disponível em: <<http://gestiopolis.com/Canales4/fin/relatorio.htm>>. Acesso em: 5 jan. 2014.

LATHROP, K.W.; CENTNER, T.J. Eco-Labeling and ISO 14000: An Analysis of US Regulatory Systems and Issues Concerning Adoption of Type II Standards. **Environmental Management**, v. 22(2),p.163-172, 1998.

LETTENMEIER, M.; HIRVILAMMI, T.; LAAKSO, S.; LAHTEENOJA, S; AALTO, K. Material footprint of low-income households in Finland—consequences for sustainability debate. **Sustainability**, v. 4(7), p.1426, 2012.

LIEDTKE, C.; BUHL, J; AMELI, N. Microfoundation for sustainable growth with eco-intelligent product service-arrangement. **Sustainability**, v. 5(3),p.1141, 2013.

LIU, Y.; SUN, C.; XU, S. Eco-efficiency assessment of water in China. **Water resource Manage**, v. 27, p.4927-4939, 2013.

LLEMOBADE, A. A.; OLANREWAJU, O. O.; GRIFFIOEN, M. L. Greywater reuse for toilet flushing at a university academic and residential building. **Water SA**, v. 39 (3), p.351-360, 2013.

LLINAS, A. X.; GIROTTI, M.; PARELLADA, F. S. University strategic management and the efficacy of the managerial tools: the case of the Spanish universities. **Revista de Education**, v. 355, p. 33-54, 2011.

LOHN, V. M. Indicadores de responsabilidade social: uma proposta para as instituições de ensino superior. **Revista GUAL**, Florianópolis, v.4, n. 1, p.110-128, jan./ abr. 2011.

LORENZETT, D. B.; ROSSATO, M. V., GODOY, L. P. O reconhecimento contábil dos gastos associados às medidas de gestão ambiental no segmento de abastecimento de combustíveis. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 5 n. 11, p. 49-68, 2011.

LU, Y. Universities management methods based on knowledge management. **International Conference on Management**, p.65-69, 2013.

LUDICIUS, S.; MARTINS, E. **Contabilidade introdutória-Equipe de professores da USP**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 1998.

MAINARDES, E. W.; ALVES, H.; RAPOSO, M. The process of change in university management: From the “ivory tower” to entrepreneurialism. **Transylvanian Review of Administrative Sciences**, v. 33, pp.124-149, 2011-a.

MAINARDES, E. W.; MIRANDA, C. S., CORREIA, C. H. A gestão estratégica de instituições de ensino superior: um estudo multicaso. **Revista Contemporânea de Economia e Gestão**. v. 9, n. 1, jan./jun. 2011-b.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARINHO, M.; GONÇALVES, M. S.; KIPERSTOK, A. Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university. **Journal of Cleaner Production**, v. 62, p.98-106, 2014.

MARION, J. C. **Contabilidade básica**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 1998.

MASSOTE, C. H. R.; SANTI, A. M. M. Implementation of a cleaner production program in a Brazilian wooden furniture factory. **Journal of Cleaner Production**, v. 46, p.89-97, 2013.

MEJIA-SOTO, E.; MORA-ROA, G.; MONTES-SALAZAR, C. A. Adscripción de la contabilidad en la estructura general del conocimiento. **Cuadernos de Contabilidad**, Bogotá, v. 14, n. 34, jun. 2013.

MEYER, V. J.R.; PASCUCCHI, L.; MANGOLIN, L. Gestão estratégica: um exame de práticas em universidades privadas. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.46, n.1, jan./ fev. 2012.

MOLINARI, M. A.; QUELHAS, O. L. G.; NASCIMENTO FILHO, A. P. Avaliação de oportunidades de produção mais limpa para a redução de resíduos sólidos na fabricação de tintas. **Produção**, São Paulo, v. 23, n. 2, jun. 2013.

MUNCK, L.; GALLELI, B.; SOUZA, R. B. Competências para a sustentabilidade organizacional: a proposição de um framework representativo do acontecimento da ecoeficiência. **Produção**, São Paulo, v. 23, n. 3, set. 2013.

MUSSOI, A.; BELLEN, H. V. Evidenciação ambiental: uma comparação do nível de evidenciação entre os relatórios de empresas brasileiras. **Revista de Contabilidade e Organizações-FEA-RP/USP**, v. 4, n. 9, p. 55-78. mai./ago. 2010.

OLDFELT, S.; SODERSTROM, S.; VAXHOLM S. Vacuum toilet. **Environmental International**, v. 14, 3. Ed. p. 10, 1988.

OLIVEIRA NETO, G. C.; CHAVES, L. E. C.; VENDRAMETTO, O. Vantagens econômicas e ambientais na reciclagem de poliuretano em uma empresa de fabricação de borracha. **Exacta**,v. 8 (1), p.65, 2010.

OLIVEIRA NETO; CARVALHO, M. A.; SHIBAO, F. Y; GONÇALVES, A. C. Vantagem ambiental e econômica da logística reversa de embalagem: estudo de caso em um centro de distribuição de uma grande empresa multinacional fabricante de cosmético. In: IX Congresso nacional de excelência em gestão, jun. 2013.

OLIVEIRA NETO; SOUZA, M. T. S.; SILVA, L. A.; SILVA, D. Gestão de resíduos sólidos: um estudo sobre as vantagens ambientais e econômicas da logística reversa em uma empresa de fabricação de vidros. In: XIV Semead – Seminário em administração, out. 2011-b.

OLIVEIRA NETO, G. C.; VENDRAMENTO, O.; CHAVES, L. E. C. Vantagens ambientais e econômica da produção mais limpa em uma empresa galvânica. In:3rd Intrnational workshop advances in cleaner production-cleaner production iniatives and challenges for a sustainable world, São Paulo, mai.2011-a.

OLIVEIRA, O.J.; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Produção**, São Paulo, v. 20, n. 3, set. 2010.

PADOVEZI, C. L. **Controladoria básica**. 2. Ed. São Paulo: Cengage learning, 2009.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia de pesquisa**: abordagem teórico-prática. 6.Ed. São Paulo: Papirus, 2000.

PAIVA, P.R. **Contabilidade ambiental**: evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção. São Paulo: Atlas, 2003.

PAPASPYROPOULOS, K. G.; BLIOUMIS, V.; CHRISTODOULOU, A. S.; BIRTSAS, P. K.; SKORDAS, K. E. Challenges in implementing environmental management accounting tools: the case of a nonprofit forestry organization. **Journal of Cleaner Production**, v. 29 (30), p.132-143, 2012.

PEREIRA, M.A. elaboração e aplicação de instrumento para avaliação da gestão contábil integrada nas dimensões econômica, ambiental e social: uma análise exploratória em empresas do setor sulcraolcooleiro do estado de São Paulo, 2011. 107f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGE, Universidade Nove de Julho, 2011.

PFITSCHER, E. D.; LIMONGI, B.; VIEIRA E. M. F; PFITSCHER, M. P.; PFITSCHER, P. C. A situação dos hospitais quanto ao gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, set. 2007.

PIMENTA, H. C. D.; GOUVINHAS, R. P. A produção mais limpa como ferramenta da sustentabilidade empresarial: um estudo no estado do Rio Grande do Norte. *Produção*, São Paulo, v. 22, n. 3, ago. 2012.

PORTO, M. F. S.; SCHUTZ, G. E. Gestão ambiental e democracia: análise crítica, cenários e desafios. **Ciência &Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, jun. 2012.

PROTOGERO, N.; VONTAS, A.; CHATZIKOSTAS, G.; KOUMPIS, A. A software shell for environmental accounting. **Environmental Modelling and Software**, v. 26 (2), p.235-237, 2011.

QUEIROZ, J. V., QUEIROZ, F. C. B. P.; HÉKIS, H. R. Gestão estratégica e financeira das instituições de ensino superior: um estudo de caso. **Iberoamericana Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 98-117, jul. 2011.

QUINTANA, C. G.; GANZER, P. P.; SEVERO, E. A., OLEA, P. M. Implantação do processo de gestão: estudo de caso em uma fundação de apoio à universidade pública. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 46-66, dez. 2012.

RIBEIRO, S.; MARTINS, E. Ações das empresas para a preservação do meio ambiente. Boletim n. 415 da ABRASCA – Associação Brasileira das Companhias Abertas, 1998.

RIBEIRO, M.F.; PEIXOTO, J.A.; XAVIER, L.S. Estudo do indicador de sustentabilidade "Pegada Ecológica": uma abordagem teórico-empírica. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 7(1), p. 29, 2009.

RIEG, D. L.; ALVES FILHO, A. G. Estratégias tecnológicas e desempenhos inovadores das PMEs de equipamentos médico-hospitalares de São Carlos e Ribeirão Preto. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 2, ago. 2007.

RINCÓN, L.; CASTELL, A.; PEREZ, G; COLÉ, C.; BOER, D.; CABEZA, L.F. Evaluation of the environmental impact of experimental with different constructive system using material flow analysis and life cycle assessment. **Applied Energy**, v. 109, p.544-552, 2013.

RODRIGUES, E.P.; PEDRAIA, L. R. Strategic management and quality of universities: An exploratory study from Chile. **Interciencia**, v. 38 (1), p.35-41, 2013.

ROHN, H.; PASTEWSKI, N. Resource efficiency potential of selected technologies, products and strategies. **The Science of the Total Environment**, v. 473-474, p. 32-5. 2014.

SÁ, A. L. A nova realidade contábil e a concepção científica do neopatrimonialismo como ação intelectual além da inteligência artificial. **Revista Brasileira de Contabilidade**, DF, n.133, p.47-55, jan./fev. 2002.

SADALLA, E.; BERLIN, A.; NELL, R.; LEDLOW, S. Priorities in residential water use. **Environmental and Behavior**, v. 46(3), p.303-328, 2014.

SALLA, M. R.; LOPES, G. B.; PEREIRA, C. E.; MOURA NETO, J. C.; PINHEIRO, A. M. Viabilidade técnica de implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em universidade. **Ambiente Construído**, v.13, n.2, p.167-181, 2013.

SAURAT, M.; RITTHOFF, M. Material Flows and resource management. **Resources**, v. 2(4), p. 581, 2013.

SCHALTEGGER, S.; VIERE, T.; ZYEZDOV, D. Tapping environmental accounting potential needs for successful cleaner production. **Journal of Cleaner Production**, v. 29-30, p.1-10, 2012.

SEO, Y.; SEOUK, P. Estudo para o fluxo de transferência de massa e no vaso sanitário usando assento do vaso sanitário adotando características de sucção de odor/bactérias. **Construção e Meio Ambiente**. v. 67, p. 46-55, 2013.

SERNA, J.G; BARRIGÓN, L.P, COCERO, M.J. New trends for design toward sustainability in chemical engineering: Green engineering. **Chemical Engineering Journal**, v. 133(1-3),p. 7-30, 2007.

SILVA, A. F.; FERREIRA, A. C.S. Um estudo teórico sobre a contabilização dos impactos ambientais no setor sucroalcooleiro. **Revista de Contabilidade e Organizações - FEA-RP/USP**, v. 4, n. 8, p. 150-159, jan./ abr. 2010.

SILVA, J. C. T.; SILVA, M. S. T.; MANFRINATO, J. W. S. Correlação entre gestão da tecnologia e gestão ambiental nas empresas. **Produção**, São Paulo, v.15, n. 2, ago. 2005.

SILVA FILHO, J. C. G.; MEDEIROS, D. D.; CALABRIA, F. A., SILVA, G. C. S. Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 1, abr. 2007.

SILVEIRA, C. B.; ANTONIOLI, A. F.; CALARGE, F. A. Inovação tecnológica e a ecoeficiência: um estudo de caso em uma universidade. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia da Associação Educacional Dom Bosco, Rio de Janeiro, out. 2013,

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, dez. 2005.

SOARES, S. V.; SILVEIRA, E. D.; PFITSCHER, E. D.; SIRIDAKIS, C. S. Informações ambientais em notas explicativas das empresas dos programas “novo mercado” e “em boa companhia” da BM&F BOVESPA. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ (online)**, Rio de Janeiro, v. 17, Ed. Especial, p. 70-82, out. 2012.

SONDERSKOV, K.; DAUGBJERG, C. The state and consumer confidence in eco-labeling: organic labeling in Denmark, Sweden, The United Kingdom and The United States. **Agriculture and Human Values**, v. 28 (4), p.507-517, 2011.

SOOBAROYEN T.; NTIM, C. G. Social and environmental accounting as symbolic and substantive means of legitimation: The case of HIV/AIDS reporting in South Africa. **Accounting Forum**, v. 37, 2. Ed, p.92-109, 2013.

SOUZA, M. T. S. Rumo à prática empresarial sustentável. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 33, n. 4, ago. 1993.

STADEN, C. V.; KERN T., McGUIGAN, N.; WILD, S. Social environmental accounting and accountability. **Accountinf Forum**, v. 35, 3. Ed.p.127-129, 2011.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 13, n. 3, dez. 2006.

TIKHOMIROV, N.; TIKHOMIROV, V.; MAKSIMOVA, V.; TELNOV, Y. Knowledge management in the smart university. In: Proceedings of the 13<sup>th</sup> European Conference on Knowledge Management, v. 1 e 2 (4), p.1172-1178, 2012.

TINOCO, J. E. P. **Balanco Social - uma abordagem da transparência e da responsabilidade pública das organizações**. São Paulo: Atlas, 2001.

TONG, O.; SHAO, S.; ZHANG, Y.; CHEN, Y.; LIU, L. S.; ZHANG, S. S. An AHP-based water-conservation and waste-reduction indicator system for cleaner production ox textile-printing industry in China and technique integration. **Clean tech environ policy**, 25 february 2012.

VASILE, E; MAN, M. Current dimensional of environmental management accounting. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 62-24, p.566-570, 2012.

VELASQUEZ, L.; MUNGUIA, N.; OJEDA, M. Optimizing water use in the University of Sonora, Mexico. **Journal of Cleaner Production**, v. 46, p.83-88, 2013.

VELLANI, C. L.; RIBEIRO, M.S. Sistema contábil para gestão da ecoeficiência empresarial. **Revista Contabilidade e Finanças**, São Paulo, v. 20, n. 49, abr. 2009.

VENDRAMETTO, O.; PALMERI, N.; NETO, G.C.O.; PERRETI, O. Cleaner Production: A Growing Movement In Brazilian Companies. *Revista Produção Online*, v.10, n.1, p. 49-70, 2010.

VERANI, M.; BIGAZZI, R.; CARDUCCI, A. Viral contamination of aerosol and surfaces through toilet use in healthcare and other settings. **American Journal of Infection Control**, v.42(7), p.758-762, 2014.

VIHERMAA, L.; LETTENMEIER, M; SAARI,A. Natural resource in rail transport: A note analyzing two finnish railway lines. **Transportation Research Part D**, v. 11(3),p. 227-232, 2006.

WATERANDENERGY. Aun Water analytical brief. Disponível em: <[http://www.un.org/waterforlifedecade/water\\_and\\_energy](http://www.un.org/waterforlifedecade/water_and_energy)>. Acesso em: 30 jan. 2014.

WATERAND SECURITY&THEGLOBALWATERAGENDA. Aun Water analytical brief. Disponível em: <<http://www.inweh.unu.edu>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

WILLERS, C. D.; FERRAZ, S. P.; CARVALHO, L. S.; RODRIGUES L. B. Determination of indirect water consumption and suggestions for cleaner production initiatives for the milk-producing sector I a Brazilian middle-sized dairy farming. **Journal of cleaner production**, v. 72, p.146-152, 2014.

WUPPERTAL, Institute. Calculating MIPs, resources productivity of products and Services. Available from: [http://www.wuppering.org/uploads/tx\\_wiberitrag/MIT\\_v2.pdf](http://www.wuppering.org/uploads/tx_wiberitrag/MIT_v2.pdf);[accessed April 2012]

YIN, R.K. **Estudo de Caso: planejamento e método**, 4. Ed.Porto Alegre: Bookman, 2010.248p.

ZAMBRANO, T. F.; MARTINS, M. F. Utilização do método FMEA para avaliação do risco ambiental. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 14, n. 2, 2007.

ZAMCOPE, F. C.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Desenvolvimento de um modelo para avaliar a sustentabilidade corporativa. **Produção**, São Paulo, v. 22, n. 3, ago. 2012.