



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

SHAYONARA SABINO SOARES

**PROPOSIÇÕES SUSTENTÁVEIS DE GESTÃO AMBIENTAL: CASO DE UMA
EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO EM CAMPINA GRANDE - PB**

CAMPINA GRANDE - PB

2018

SHAYONARA SABINO SOARES

**PROPOSIÇÕES SUSTENTÁVEIS DE GESTÃO AMBIENTAL: CASO DE UMA
EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO EM CAMPINA GRANDE - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Orientadora: Profa Doutora Neyliane Costa de Souza.

CAMPINA GRANDE - PB

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S676p Soares, Shayonara Sabino.
Proposições sustentáveis de gestão ambiental [manuscrito]
: caso de uma empresa de papel sanitário em Campina Grande - PB / Shayonara Sabino Soares. - 2018.
38 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.
"Orientação : Profa. Dra. Neyliane Costa de Souza, Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."
1. Gestão ambiental. 2. Reaproveitamento. 3. Resíduos industriais. I. Título

21. ed. CDD 628.5

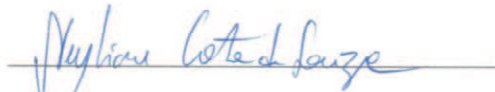
SHAYONARA SABINO SOARES

**PROPOSIÇÕES SUSTENTÁVEIS DE GESTÃO AMBIENTAL: CASO DE UMA
EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO EM CAMPINA GRANDE – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Aprovada em: 06 / 12 / 2018.

Nota: (9,7)



Profa. Dra. Neyliane Costa de Souza/UEPB

Orientadora



Profa. Dra. Marcia Ramos Luiz/UEPB

Examinadora



Profa. Dra. Lúcia Maria Ribeiro Lima/UEPB

Examinadora

CAMPINA GRANDE

2018

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e pelo cuidado que o Senhor tem comigo; deu-me forças e abrigo a cada momento em que me questionei se tudo isso era possível. Obrigada, Deus, por ser tão presente em minha vida.

Aos meus pais. Nunes e Rosana, que sempre fizeram de tudo para que eu realizasse meus sonhos, por muitas vezes abdicando dos seus próprios, para que eu realiza-se os meus; muito obrigada por tudo, essa vitória é mais de vocês do que minha. À minha amada avó Rosa Maria (*In memoriam*), a senhora foi minha maior incentivadora, quem mais acreditou em mim; saudades eternas. Ao meu irmão, Wolgrand, por todo apoio. Às minhas irmãs de coração: Mayara, Thayná e Leninha, vocês são presentes de Deus em minha vida, amo vocês.

Ao meu namorado, André, que sempre me apoiou incondicionalmente e que por muitas vezes teve mais convicção na minha conclusão que eu mesma. Obrigada por toda paciência e amor para comigo, essa conquista também é sua viu?! Te amo.

À minha orientadora, Neyliane, por toda a dedicação e comprometimento; a senhora é uma grande inspiração. À minha banca examinadora, professoras Lígia e Márcia, pela disponibilidade e conhecimento repassado durante o curso.

Aos meus amigos sobreviventes, Joyce, Lucian e Alzinete, que estiveram comigo desde o início em cada dificuldade e em cada conquista acadêmica; vocês são mais que amigos, são parte da minha família, amo vocês! À Valeria e Carlinha por toda a amizade e companheirismo durante o curso. Aos que me abandonaram na engenharia, Lorena e Djayr, mas que foram presentes em cada momento; obrigada por essa amizade tão linda. À Eloisa por cada noite de risada e comilança; você é muito especial para mim, obrigada por tudo.

Agradeço imensamente a oportunidade que me foi dada na empresa de papeis sanitários para a elaboração do presente trabalho.

Por fim, agradeço a todas as amigas que fiz durante a minha trajetória acadêmica. Vocês deixaram um pedacinho de vocês em mim. Mais uma vez agradeço a Deus por sempre ter colocado pessoas tão boas em meu caminho. E a todos que contribuíram direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Principais aspectos e impactos ambientais identificados da empresa de papel sanitário	29
QUADRO 2 - Levantamento de informações da empresa de papel sanitário	29
QUADRO 3 - Características dos resíduos da empresa de papel sanitário	29
QUADRO 4 - Plano de gestão ambiental para a empresa de papel reciclado.....	31
QUADRO 5 - Etapas do monitoramento da empresa de papel sanitário	33
QUADRO 6 - Etapas da fase de avaliação do programa da empresa de papel reciclado.	34

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Relação entre o ciclo PDCA e a estrutura da Norma ISO 14001.....	15
FIGURA 2 - Produção de Celulose no Brasil.....	17
FIGURA 3 - Coeficiente de exportação de Celulose no Brasil.....	17
FIGURA 4 - Produção de papel no Brasil.....	18
FIGURA 5 - Estimativa para o crescimento de consumo de papeis por tipo, de 2014 á 2030.....	19
FIGURA 6 - Localização da empresa de papel sanitário	23
FIGURA 7 - Fluxograma do processo de tratamento da ETE (1), na empresa de papel sanitário.....	25
FIGURA 8 - Tela de Side Hill.....	26
FIGURA 9 - Efluente da empresa de papel sanitário.....	26
FIGURA 10 - Reator de Lodo Ativado e fluente Tratado.....	26
FIGURA 11 - Lançamento do Efluente no Canal do Bodocongó	26
FIGURA 12 - Filtro Prensa.....	27
FIGURA 13 - Recolhimento do Lodo	27
FIGURA 14 - Caldeira 1.....	28
FIGURA 15 - Caldeira 2.....	28
FIGURA 16 - Cinzas da Caldeira.....	28
FIGURA 17 - Lavador de gases com chaminé.....	28

RESUMO

A implantação da gestão ambiental em empresas otimiza o uso dos recursos naturais, evitando desperdícios, incentivando a reavaliação do seu ciclo produtivo e de seus serviços para que se consiga produzir em larga escala gerando os menores impactos ambientais possíveis. O presente trabalho visa diagnosticar os problemas relacionados à gestão ambiental, através de proposições sustentáveis em uma empresa de papel sanitário localizada em Campina Grande na Paraíba. Realizou-se um diagnóstico das atividades da empresa por meio de visita *in loco*, através de coleta de imagens e entrevista para a apresentação do processo produtivo da empresa. Foram identificados aspectos e impactos das atividades inerentes a empresa e observou-se a necessidades de melhoria. Os principais resíduos gerados pela empresa são provenientes da Estação de Tratamento de Efluente que gera como subproduto o lodo, os resíduos de cinzas é resultado da queima de madeira para uso na caldeira, gerando efluentes gasosos. Alternativas sustentáveis são propostas para serem implementadas na empresa proporcionando economia, inclusive lucro para a empresa por alguns resíduos terem a possibilidade de serem vendidos para novos fins. A implantação da gestão ambiental poderá impactar positivamente na empresa por ser rentável econômica e ambientalmente.

Palavras Chaves: Gestão ambiental. Reaproveitamento. Resíduos.

ABSTRACT

The implementation of environmental management in companies optimize the use of natural resources, avoiding waste, encouraging the reassessment of its production cycle and its services so that it can be produced in large scale with the lowest possible environmental impacts. The present work aims to diagnose the problems related to environmental management, through sustainable proposals in a sanitary paper company located in Campina Grande, Paraiba. A diagnosis of the company's activities was carried out through on-site visit, image collection and interview about the whole company process. The aspects and impacts of the activities inherent to the company were identified and the needs for improvements were observed. The main waste generated by the company comes from the effluent treatment station which process generates sludge as a by-product, ash residues is the result of burning wood for use in the boiler, generating gaseous effluent. Sustainable alternatives are propose to be implemented in the company, providing savings, including profit for the company for some wastes have the possibility of being sold for new purposes. The implementation of environmental management can positively impact the company by being economically and environmentally profitable.

Key Words: Environmental Management. Reuse. Industrial Waste.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 GESTÃO AMBIENTAL NAS ORGANIZAÇÕES.....	12
2.2 SÉRIE DE NORMAS ISO 14000	12
2.2.1 NORMAS ISO 14001.....	13
2.2.2 CICLO PDCA	14
2.2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA GESTÃO AMBIENTAL NA EMPRESA	15
2.3 INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL	16
2.4 USO DO PAPEL RECICLADO	19
2.4.1 INDÚSTRIA DE PAPEIS <i>TISSUE</i>	20
2.4.2 ASPECTOS E IMPACTOS DA INDÚSTRIA DE PAPEL.....	21
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1 IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS.....	24
4.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO	29
4.3 ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO	31
4.4 PLANEJAMENTO DE AÇÕES	32
4.4.1 MONITORAMENTO E VERIFICAÇÃO	33
4.4.2 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS E IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES.....	34
5 CONSIDERAÇÃO FINAL.....	35
REFERENCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

As indústrias de papel e celulose representam um setor de extrema importância econômica e ambiental devido ao grande consumo de água e grande potencial de geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos; o que prejudica a qualidade do ecossistema ao seu redor. Diante destes impactos ouve a necessidade da adoção de medidas que protegessem o meio ambiente, sendo necessários investimentos para a adequação às conformidades ambientais e legislações vigentes. Com o crescimento do setor e maior fiscalização ambiental se fez necessário a adoção de medidas que minimizem seus impactos, pois estes quando não controlados podem afetar a fauna e a flora, trazendo impactos significativos ao meio ambiente.

Segundo o Instituto Brasileiro de Sustentabilidade INBS (2015) o desenvolvimento sustentável é aquele que “procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras”. A sustentabilidade nas empresas torna-se uma questão de estratégia, trazendo benefícios rentáveis e melhorando a imagem perante a sociedade. De acordo com Denise Curi (2012), “o desenvolvimento sustentável é construído por um tripé que inclui economia, sociedade e meio ambiente”, ou seja, para o desenvolvimento sustentável esperado é preciso unir as três vertentes, caso alguma delas não tenha desempenho satisfatório não se pode afirmar que a empresa seja sustentável.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define a gestão ambiental como parte do sistema de gestão que compreende a estrutura organizacional, as responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para aplicação, elaboração, revisão e manutenção da política ambiental empresarial. Já Barbieri (2011) comenta que a gestão ambiental pode ser entendida como:

As diretrizes e as atividades administrativas e operacionais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, tanto reduzindo, eliminando ou compensando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quanto evitando que eles surjam (BARBIERI, 2011).

O principal objetivo da gestão ambiental é a redução dos impactos ambientais gerados pelas empresas. Como resultado da aplicação do sistema desta tem-se a utilização racional dos recursos naturais, evitando desperdícios e a reutilização de materiais que seriam descartadas

em aterros sanitários para fins mais nobres, incentivando a reavaliação do seu ciclo produtivo e de seus serviços para que se consiga produzir em larga escala com os menores impactos ambientais possíveis.

O presente trabalho configura-se como uma análise dos impactos ambientais gerados a partir da produção e destinação dos resíduos em empresas de papel sanitário, elencando os pontos positivos da gestão ambiental em empresas de papel e celulose que adotam práticas de atuação sustentável; dentre eles: a conformidade com a legislação ambiental, a minimização dos custos com o desperdício e o alcance de novos mercados.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar os problemas relacionados a gestão ambiental, propondo medidas sustentáveis em uma empresa de papel sanitário localizada em Campina Grande - PB.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar as não conformidades ambientais na empresa.
- Diagnosticar as práticas e operações realizadas na empresa de papel sanitário.
- Propor medidas sustentáveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO AMBIENTAL NAS ORGANIZAÇÕES

De acordo com Souza (2000), citado por André, Henrique Rosa, Leonardo Fernandes Fraceto, Viviane Moschini – Carlos (2012, p. 376), considera conceitualmente que a gestão ambiental:

Pode ser entendida... como o conjunto de procedimentos que visam à conciliação entre desenvolvimento e qualidade ambiental. Essa conciliação acontece a partir da observância da capacidade de suporte do meio ambiente e das necessidades identificadas pela sociedade civil ou pelo governo (situação mais comum) ou ainda por ambos (situação mais desejável). A gestão ambiental encontra na legislação, na política ambiental e em seus instrumentos e na participação da sociedade suas ferramentas de ação (SOUZA, 2000 apud André, Henrique Rosa, Leonardo Fernandes Fraceto, Viviane Moschini – Carlos 2012).

A gestão ambiental é um dos mecanismos utilizados pelos gestores para a atuação nas áreas de meio ambiente de forma que seja compatível com as Normas, sistematizando as suas operações de acordo com as exigências de mercado para alcançar efeitos positivos ao meio ambiente. Pode-se verificar que a gestão ambiental é uma questão de princípio vindo do desenvolvimento sustentável onde são levados em consideração os valores não tangíveis tais como: a ética, estética e cultura e valores ecológicos e econômicos.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA), conforme Curi (2012), é o conjunto de funções em uma empresa que tem o objetivo de diminuir o impacto negativo de suas atividades na natureza, e os objetivos são aumentar a produtividade sem abrir mão da eficiência. Segundo Barbieri (2016) um SGA requer a formulação de políticas, definição de objetivos, coordenação das atividades e avaliação dos resultados, sendo necessário a aplicação integrada das questões ambientais da empresa como um todo.

2.2 SÉRIE DE NORMAS ISO 14000

O sistema International Standardization Organization (ISO) fundado em 1947 com sede em Genebra – Suíça é uma organização não governamental, formada por diversas entidades em vários países do mundo que realizam o trabalho de definir e aprovar Normas técnicas. No Brasil é representado pela ABNT. Sendo a ISO uma federação mundial de

institutos nacionais de normatização, agrupando 145 países, foi criada para reunir normas técnicas com o intuito de unificar medidas e especificações.

A Série de Normas ISO 14000, é constituído por uma série de normas que determinam diretrizes para garantir que determinada empresa pratique a gestão ambiental e tem como objetivo um Sistema de Gestão Ambiental e posterior à certificação, podendo ser tanto da empresa quanto dos seus produtos. Sua função é minimizar os danos ao meio ambiente gerados pelas empresas. Um SGA estabelece que a empresa esteja de acordo com as leis e políticas ambientais, fazendo assim com que sejam criados objetivos e metas a serem alcançadas a partir das políticas ambientais vigentes avaliando-se também as especificações da norma para se alcançar a certificação.

A criação da série ISO 14000 foi um marco histórico para que as empresas tivessem um novo olhar para as questões ambientais, buscando formas de minimizar os seus impactos com um planejamento sistêmico de todas as operações realizadas, sendo assim possível a adaptação às necessidades ambientais e das empresas, visando não só o meio ambiente mais também a lucratividade das empresas, que se adequam a norma.

2.2.1 NORMAS ISO 14001

A ISO 14001 é a norma que define os requisitos para a o sistema de gestão ambiental em vigor, que dá suporte às empresas para a melhoria da eficiência dos recursos, reduzindo a quantidade de resíduos gerados, sendo seu sistema aprimorado o que torna as empresas mais competitivas, conforme Introdução à NBR ISO 14001 (2015).

O sistema de gestão ambiental tem como princípios a identificação, o gerenciamento e o controle das questões ambientais. A ISO 14001 pode se adequar a qualquer gênero ou tamanho de empresa, podendo ser sem fins lucrativos ou governamentais, exigindo assim que as empresas se adequem as exigências ambientais relativas à sua operação, tendo como enfoque a gestão dos resíduos, mitigação e adaptação das alterações que as suas operações causem, sendo os recursos naturais utilizado de forma mais eficiente. A ISO 14001 também prevê a necessidade do planejamento para a melhoria contínua do sistema da empresa.

O objetivo dessa Norma se refere aos aspectos ambientais significativos, sendo analisados os pontos que a organização identifica como aqueles que possam controlar e o os que possam influenciar, não estabelecendo critérios específicos para o desempenho ambiental. Segundo a ABNT NBR ISO 14.001 (2015), a criação de alternativas que contribuam para o desenvolvimento sustentável, pode ser por meio de:

- Proteção do meio ambiente pela prevenção ou mitigação dos impactos ambientais adversos;
- Mitigação de potenciais efeitos adversos das condições ambientais na organização;
- Auxílio à organização no atendimento aos requisitos legais e outros requisitos;
- Aumento do desempenho ambiental;
- Controle ou influência no modo em que os produtos e serviços da organização são projetados, fabricados, distribuídos, consumidos e descartados, utilizando uma perspectiva de ciclo de vida que possa prevenir o deslocamento involuntário dos impactos ambientais dentro do ciclo de vida;
- Alcance dos benefícios financeiros e operacionais que podem resultar da implementação de alternativas ambientais que reforçam a posição da organização no mercado;
- Comunicação de informações ambientais para as partes interessadas pertinentes

A Norma 14001 estabelece os requisitos para um SGA sem definir o que deve ser feito exatamente, de forma que as empresas podem desenvolver suas próprias soluções.

2.2.2 CICLO PDCA

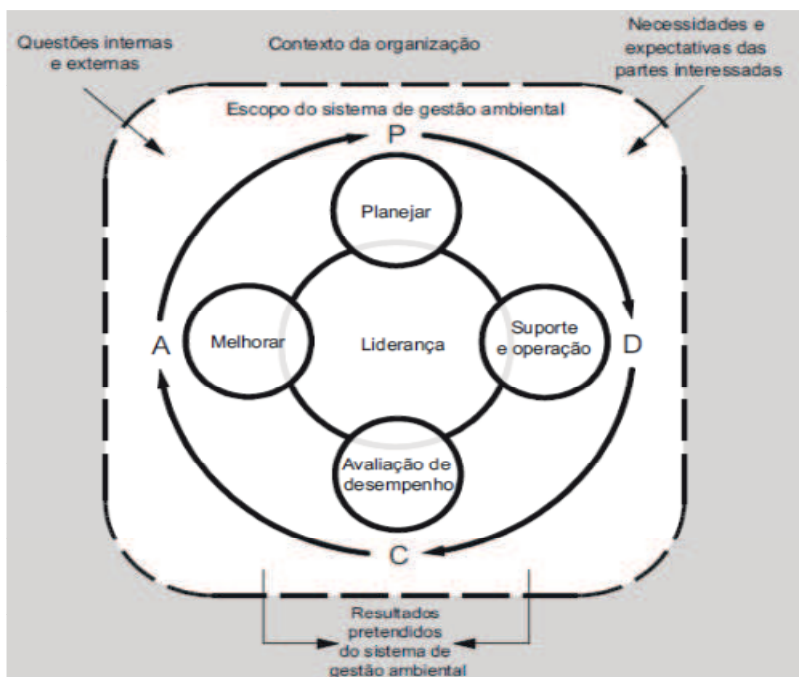
O Ciclo PDCA, também conhecido como *Ciclo Deming* ou *Ciclo de Shewhart*, foi criado na década de 20 por Walter A. Shewhart e difundida por William Edward Deming, como exposto por Junior (2017). Este ciclo tem como função o planejamento, aplicação, previsão e solução das falhas do processo em todo o sistema; desta forma é um dos mecanismos usados para a gestão promovendo assim um processo de melhoria contínua e sua aplicação consiste em quatro etapas:

- *Plan* (planejar): estabelecer os objetivos ambientais e os processos necessários para entregar resultados de acordo com a política ambiental da organização.
- *Do* (fazer): implementar os processos conforme planejado.
- *Check* (chechar): monitorar e medir os processos em relação à política ambiental, incluindo seus compromissos, objetivos ambientais e critérios operacionais, e reportar os resultados.
- *Act* (agir): tomar ações para melhoria contínua. (Norma ISO 14001, 2015).

O Ciclo PDCA fornece interatividade para as organizações, podendo ser aplicada a cada um dos seus elementos individuais. A Figura 1 apresenta a estrutura da Norma com a

inclusão do PDCA, uma abordagem ampla do sistema melhorando a qualidade de seus resultados.

Figura 1 - Relação entre o ciclo PDCA e a estrutura da Norma ISO 14001



Fonte: NBR ISO 14001, (2015).

Como pode-se verificar na figura 1 o Ciclo PDCA, abrange todo o sistema desde as ações até seus resultados, sendo uma abordagem sistemática de todas as operações realizadas tendo como foco a melhoria do desempenho.

2.2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA GESTÃO AMBIENTAL NA EMPRESA

A gestão ambiental em empresas produtivas é inerente ao arcabouço de desenvolvimento de tecnologias mais limpas e eficientes, proporcionando maior rentabilidade e eficiência ao processo. Entretanto, a gestão ambiental traz profundas transformações no âmbito empresarial o que pode trazer vantagens e desvantagens para a adoção desse método. Sendo como vantagens: o uso dos recursos naturais de forma sustentável, a conformidade com legislação ambiental, melhoria da imagem da empresa, minimização dos custos com desperdício, maior facilidade na obtenção de financiamentos bancários, alcance de novos mercados, já como desvantagens podem-se ser citados: a mudança do processo produtivo para alcançar as metas estabelecidas, custo elevado com a adoção de novos tratamentos para conseguir a conformidade com as legislações ambientais vigentes, custos com a capacitação

da equipe técnica ou contratação de uma nova equipe técnica, falhas operacionais com a chegada do novo sistema.

Com o exposto pode-se verificado que a adoção da gestão ambiental tem aspectos positivos e negativos. Sem a adequação das questões ambientais as empresas podem entrar em processo de boicote por parte da sociedade que consome seu produto, por outro lado a adequação a essa nova maneira de gerir pode abrir novos caminhos dentro do mercado. Para a adoção desse processo é necessário um investimento elevado inicialmente, dessa forma o processo produtivo terá menor impacto no meio ambiente, portanto suas vantagens são mais significativas que suas desvantagens.

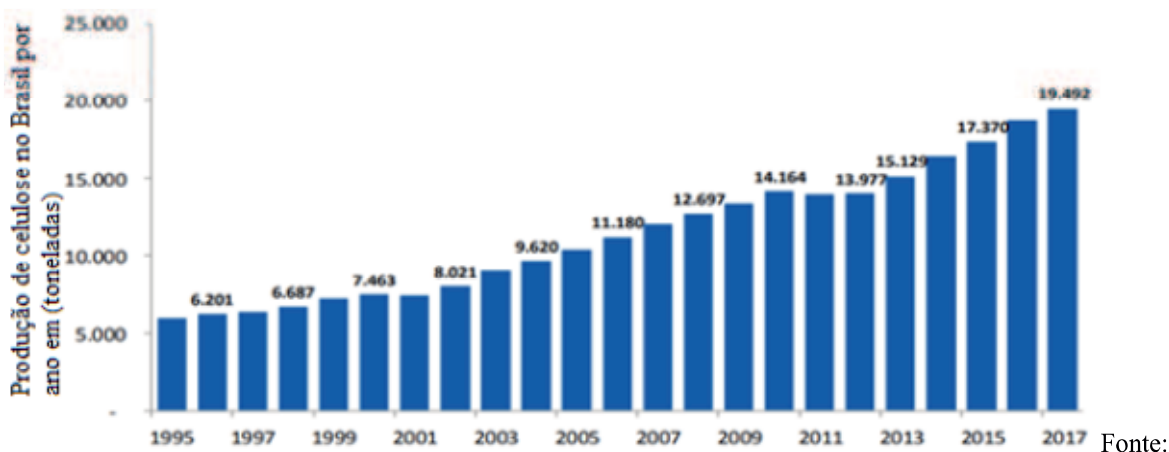
2.3 INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL

A história da indústria de papel no Brasil começou em 1809 no Rio de Janeiro, onde foi construída a primeira fábrica de papel do nosso País; desde então as indústrias vêm ganhando destaque no setor industrial. Segundo o Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos (DEPEC), o Brasil é o segundo país do mundo em produção de celulose e o oitavo em papéis, conforme Hora (2017).

O Brasil possui clima e solo favoráveis para o plantio florestal, formando condições ideais para ser um dos países mais competitivos para produtos de base florestal. De acordo com o IBÁ (Instituto Brasileiro de Árvores), atualmente 100% da produção de papel e embalagens são de árvores plantadas para fim industrial, sendo um processo renovável, segundo IBÁ (2018).

Nos últimos anos a participação da produção de celulose e papel tem ganhado grande impacto sobre a economia nacional, se caracterizando por sua eficiência gerencial e tecnológica, o setor industrial de papel e celulose tem assim se consolidado ao longo dos anos no Brasil com taxas constantes de crescimento. No ano de 2017 houve a maior produção de polpa de celulose da história da indústria brasileira como pode ser verificado na Figura 2.

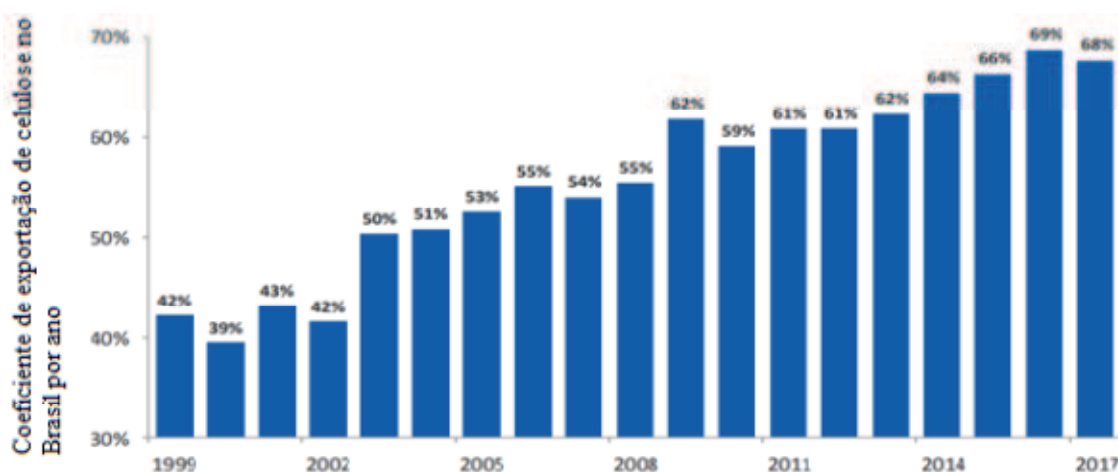
Figura 2 - Produção de Celulose no Brasil



IBÁ, Bradesco (2018).

Como pode-se verificar na figura 2, em 2017 foi produzido aproximadamente 19,5 milhões de toneladas, um aumento de 3,8% em relação a 2016, segundo o IBÁ (2018). O Brasil tem se tornado um grande exportador de celulose para países como China, Europa e América do Norte como podemos verificar na Figura 3 de coeficiente de exportação de celulose.

Figura 3 - Coeficiente de exportação de Celulose no Brasil



Fonte: IBÁ, Bradesco (2018).

Em 2017 houve uma redução no índice de exportação devido às variações econômicas sofridas pelo mercado externo, entretanto as exportações de papel e celulose chegaram a US\$ 8,557 bilhões em 2017, contra US\$ 7,696 bilhões em 2016. Já as importações ficaram em US\$ 1,024 bilhão, número estável em relação ao ano anterior, fazendo um saldo positivo de US\$ 7,533 bilhões na balança comercial. A participação do segmento nas exportações

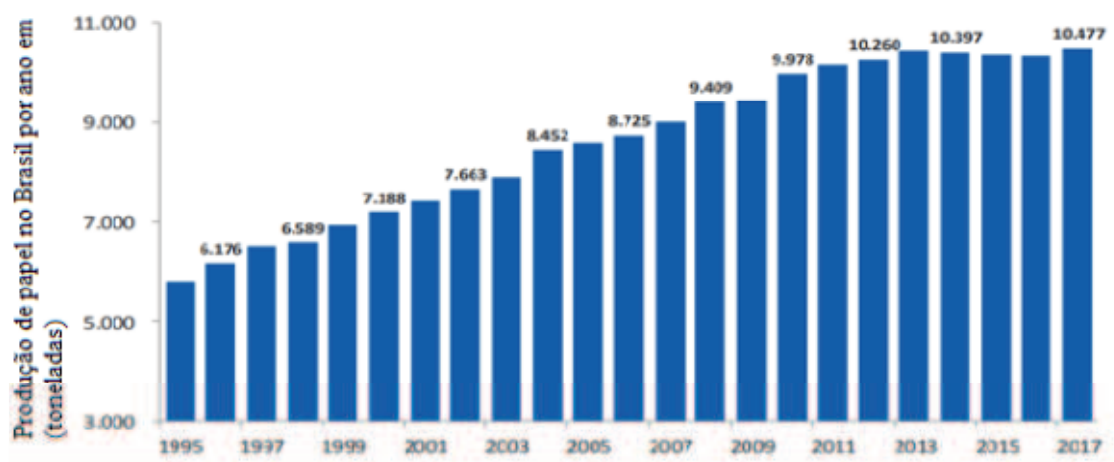
brasileiras foi de 3,9% em 2017, ante 4,2% em 2016. A receita bruta dessa indústria totalizou R\$ 69 bilhões em 2015, representando 6% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional à época, segundo o IBÁ (2018)

O papel tem uma relação diferente da celulose, pois maior parte de sua produção é destinada ao mercado interno. Com a retração econômica a venda tem ficado abaixo das expectativas de expansão do mercado, o que se dá em decorrência da expansão da comunicação digital, que diminui o consumo de papel para a impressão, revistas e jornais. Outro ponto do segmento de papel no Brasil é que ele representa apenas 2,5% da produção mundial, já a celulose chega a 40% da produção no mercado, segundo Hora (2017), este fator também pode ser atribuído a:

Infraestrutura logística deficitária; elevada e complexa carga tributária; estrutura produtiva fragmentada, com maquinário de alta idade tecnológica e de baixa escala; empresas mal estruturadas organizacionalmente e de reduzido porte; competição por recursos com a celulose, que tem melhores margens e possibilidade de expansão da produção destinada à exportação; desvios de finalidade do papel imune que facilitam a importação de papéis gráficos e papéis-cartão; custos elevados de energia e químicos e baixo consumo *per capita* de papéis no Brasil e no restante da América Latina, principal mercado para as exportações brasileira. (HORA, 2017)

A figura 4, apresenta a produção de papel no Brasil dos últimos 23 anos onde se apresenta o crescimento da produção, em alguns anos pode-se ver uma estagnação ou crescimento sutil, porém no balanço geral a produção vem aumentando ao longo dos anos.

Figura 4 - Produção de papel no Brasil

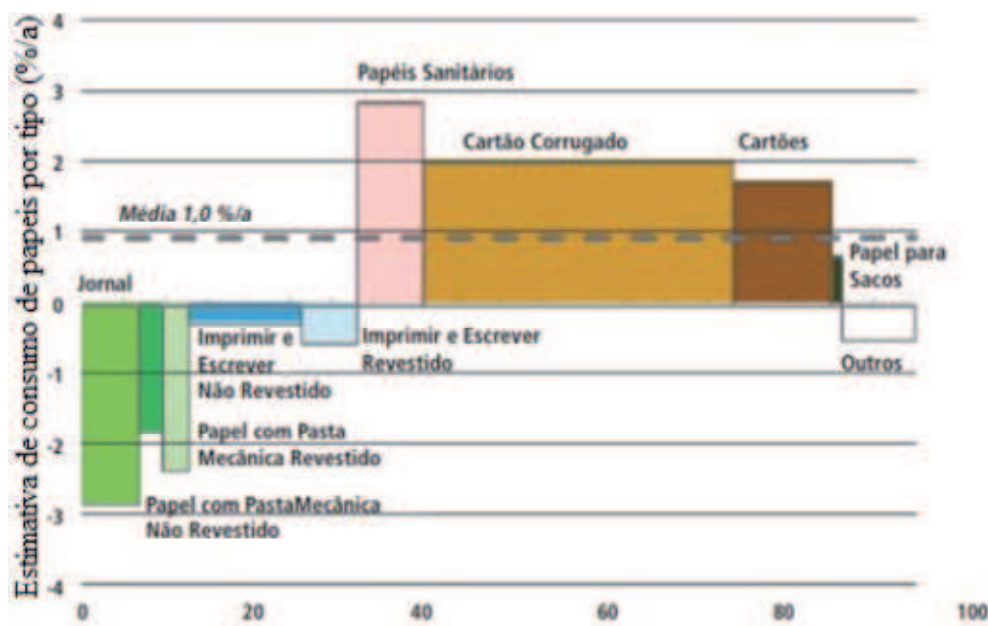


Fonte: IBÁ, Bradesco (2018).

A produção de 2017 foi um dos maiores em produção de papel na indústria Brasileira; desse percentual apenas 20,2% é exportado e 79,8% é destinado ao consumo interno.

Atualmente a tendência do mercado é para uma diminuição do uso de papel para impressão e papéis de cunho jornalístico no geral. Há um crescente aumento no uso de papéis sanitários, cartão corrugado e cartão, todos com crescimento positivo. Segundo Silva (2017) a taxa de crescimento deve alcançar 1% ao ano até 2030, devendo atingir 467 milhões de toneladas em 2030. Na Figura 5 mostra a estimativa de crescimento de 2014 á 2030.

Figura 5 – Estimativa para o crescimento de consumo de papeis por tipo, de 2014 á 2030.



Fonte: Silva, (2017).

A figura 5 mostra o crescimento do consumo de papeis por tipo pode-se notar que á um aumento no consumo de papeis sanitários, cartão e cartão corrugado essas estimativas de crescimento se dá pela melhoria da qualidade de vida, já a diminuição dos papeis jornais é de imprimir se dá pelo desenvolvimento tecnológico que diminuí a necessidade de impressões.

As questões ambientais para a indústria de papel mostram que há desafios e oportunidades a serem alcançadas pelas indústrias, com o aumento da tendência de mercado voltada para empresas que tem um enfoque em sustentabilidade e com uma maior responsabilidade ambiental.

2.4 USO DO PAPEL RECICLADO

O uso de papel reciclado tem ganhado destaque nos últimos anos, por evitar o primeiro grande impacto ambiental em seu processo produtivo que é a derrubada das árvores para a obtenção da celulose; como consequência há uma diminuição do volume de resíduos sólidos destinados a aterros sanitários ou lixões.

Segundo o Silva (2017), o índice de recuperação de papel chegou a marca de 66,2% o equivalente a 5 milhões de toneladas em 2017; o crescimento desse índice se deu pela ampliação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os papéis reciclados utilizados para a fabricação de novos produtos não são apenas os provenientes da coleta seletiva. As aparas, rebarbas de papel que sobram da produção, também são recicladas. Quanto melhor a separação por tipos de papel, tanto mais valor agregado terá. Entretanto nem todo papel pode ser reciclado, como é o caso do papel engordurado, carbono, celofane, papel metalizado, laminado, parafinado, guardanapos, papel vegetal, siliconizado, papel toalha e higiênico.

Os papéis reciclados são aplicados para a fabricação de embalagens (papel *kraft* e papelão), papéis sanitários (como papel toalha, higiênico e guardanapos), papéis de imprimir e artesanato; esses são os fins para os quais são mais utilizados. A qualidade do papel reciclado implicará na sua utilização. Papéis muito misturados serão destinados a fabricação de papelão, se mais misturados ainda viram papel higiênico e papel toalha.

A fibra de papel de acordo com Ricchini (2015) pode ser reutilizada de 7 a 10 vezes, pois o papel é formado por fibras e celulose, onde essas fibras se degradam a cada processo de reciclagem.

2.4.1 INDÚSTRIA DE PAPEIS *TISSUE*

A indústria de papel reciclado vem com o enfoque de diminuir a quantidade de resíduos sólidos destinados aos aterros sanitários e a utilização de madeira para a produção da celulose, esse processo também diminui o consumo de água na produção do papel. O processo de reciclagem industrial para a produção de papel reciclado consiste em coleta seletiva, triagem, classificação, trituração e maceração, a partir desse ponto a transformação do papel é semelhante á do papel virgem.

O papel devidamente classificado será então destinado às indústrias que beneficiam esse material. A reciclagem do papel consiste no reaproveitamento das fibras de celulose existentes no papel usado, na fabricação do papel reciclado pode ser utilizada 100% de fibra secundária que seria o papel reciclado, ou com a adição de fibra virgem. Segundo Ricchini (2015) as fases do processo industrial de reciclagem são:

- Desagregação ou maceração: mistura do papel velho com água, de modo a enfraquecer as ligações entre as fibras.
- Depuração e lavagem: têm como objetivo eliminar os contaminantes. O processo é semelhante a peneirar o papel, com peneiras cada vez mais menores.

- Dispersão: são utilizadas temperaturas de 50°C a 125°C para dissolver os contaminantes, que são depois dispersos.
- Destintagem: consiste na remoção das partículas de tinta aderentes à superfície das fibras.
- Branqueamento: para a maioria dos produtos reciclados, a destintagem é suficiente para obter um grau de brancura adequado. Se o intuito for obter produtos de alta qualidade, pode ser feito um branqueamento à base de alvejantes. Nesta etapa, a pasta está pronta para o processo de refino, onde aditivos podem ser adicionados à massa como sulfato de alumínio, amido de mandioca, etc.

Após a obtenção da pasta, o processo será semelhante à fabricação de papel de fibras virgens, o processo só irá variar de acordo com o produto que será fabricado.

Os papéis *tissue* são papéis sanitários resistentes com capacidade absorvente, boa flexibilidade e maciez, entre os tipos de tissue mais comercializados estão o papel toalha, papel higiênico, lenços de papel e guardanapos. De acordo com site Voith (2016) o uso de papéis *tissue* vem se expandido devido a melhoria da qualidade de vida e os padrões de higiene.

A qualidade do papel *tissue* varia de acordo com a sua finalidade, para papéis higiênicos e lenços é imprescindível a maciez, já para papel toalha e guardanapos a sua resistência e capacidade de absorção de água ou óleo são fundamentais, mas são as propriedades físicas que determinam a qualidade do papel sendo analisados o volume, a capacidade de absorção e maciez. A partir dessas características é classificado em três categorias de qualidade: *premium*, intermediário e convencional, sendo as principais exigências de qualidade, segundo *Tissue Online* (2013), a gramatura, maciez, espessura, resistência a tração, alvura (cor do papel, brancura), aparência, $\frac{3}{4}$ de absorção e alongação, podendo variar conforme o produto. Para a produção de papéis *tissue* não é necessário fibras de celulose virgens, podendo então ser utilizados papéis recicláveis para sua produção, sem afetar sua qualidade final.

2.4.2 ASPECTOS E IMPACTOS DA INDÚSTRIA DE PAPEL

A produção do papel demanda muito dos recursos naturais gerando um impacto ambiental elevado. Os principais impactos ambientais associados à fabricação do papel são a extração das árvores para a obtenção da celulose, o que devasta florestas nativas, sendo elas substituídas por eucaliptos e pinus; outro impacto é a adição de componentes químicos na água que são extremamente prejudiciais ao meio ambiente. Estima-se que para a produção de

1 tonelada de papel são necessárias de 2 a 3 toneladas de madeira e grande quantidade de água. Segundo a Conjuntura dos Recursos Hídricos, fornecido pela Agência Nacional das Águas (ANA), o setor é o terceiro maior consumidor de água, perdendo apenas para a agricultura e pecuária. Este ainda demanda um elevado consumo de energia, estando em quinto lugar na lista das que mais a consomem segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Algumas empresas ainda utilizam carvão para o aquecimento das caldeiras, processo que aumenta ainda mais os impactos ambientais das indústrias de celulose.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado por pesquisa bibliográfica, que oferece condições para o desenvolvimento teórico, sendo fruto da consulta de livros, artigos, teses científicas, periódicos nacionais e sites vinculados a temática com a coleta de dados não científicos para a construção das análises.

Realizou-se um diagnóstico das atividades da empresa por meio de visita *in loco*, através de coleta de imagens e entrevista de um de seus colaboradores para a apresentação das atividades e práticas da empresa. Foram identificados aspectos e impactos das atividades inerentes a empresa e observou-se a necessidades de melhorias na empresa. Como a empresa não disponibilizou o detalhamento das suas atividades, criado um fluxograma que mostra o processo de tratamento do efluente líquido da empresa

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO

A empresa estudada é produtora de papéis *Tissue* com fins sanitários (papel higiênico e papel toalha), a empresa está localizada na cidade de Campina Grande – Paraíba; possui uma área total de 5000 m². Sua matéria prima é totalmente de papéis reciclados provenientes de cooperativas.

Figura 6 - Localização da empresa de papel sanitário, Campina Grande - PB.



Fonte: Google Earth, (2018).

As instalações da empresa se encontra em situação de risco, tendo em vista que o piso está desgastado e liso, faltam canaletas para o escoamento dos líquidos e o telhado possui infiltração. O maquinário encontra-se desgastado e enferrujado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

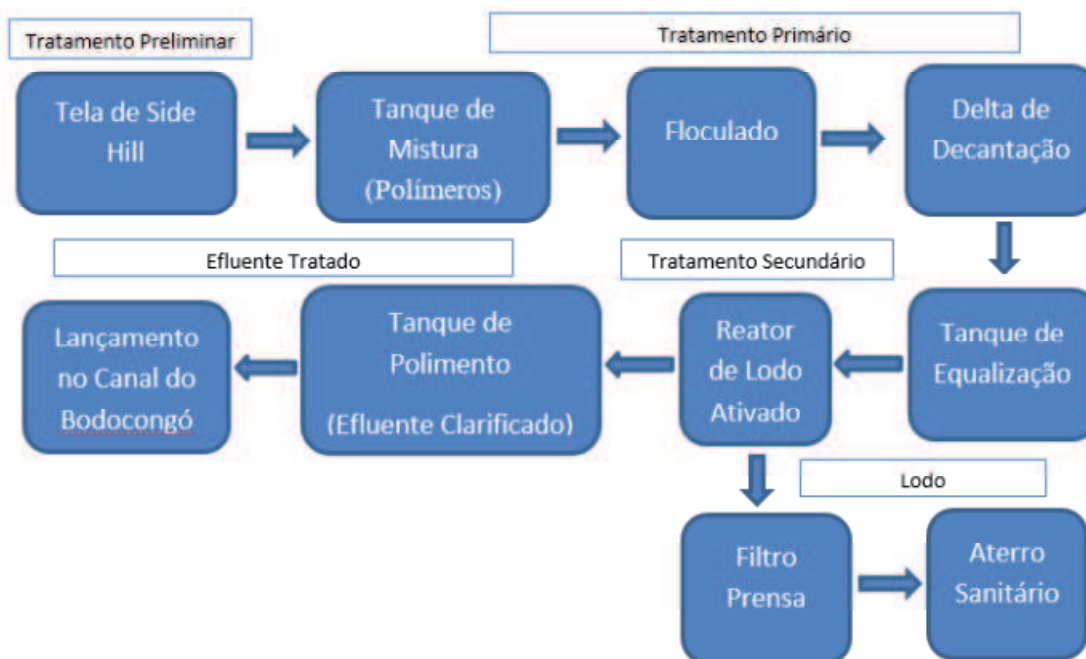
4.1 IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

A maior parte dos resíduos gerados pela empresa são provenientes da Estação de Tratamento Efluente - ETE que no seu processo de tratamento gera como subproduto o lodo. Existe também a queima da algaroba para o funcionamento da caldeira, que gera cinzas e dióxido de carbono como resultado da queima do material. Outro resíduo gerado é o de plástico e grampos que por ventura estejam aderidos ao papel.

O efluente líquido da empresa é proveniente da produção da polpa de papel, onde é misturada água, papel e produtos químicos para a degradação da celulose contida no papel. A polpa é destinada a máquina produtora de papel, o efluente então é destinado a uma tela de SIDE HILL para a remoção física de parte da polpa que fica agregada ao efluente, a polpa mais grossa fica retida na tela e o efluente escoar por meio de calhas. O efluente é transportado para ETE por meio de tubulações onde passa pelo processo de tratamento. A empresa em questão possui duas ETEs denominadas de ETE 1 e ETE 2; a ETE1 está operando completamente e a ETE2 está operando parcialmente por estar em fase de teste. A ETE 1 apresenta problemas no tratamento, onde o efluente tratado ainda apresenta flocos de polpa agregada. A ETE 2 por sua vez apresenta um tratamento satisfatório, porém não recebe a vazão total da empresa, sendo destinada a essa ETE apenas uma parte de sua vazão. Na figura 8 é apresentado o fluxograma do processo de tratamento da ETE1.

Já o lodo é proveniente do processo de tratamento das ETEs, sendo ele caracterizado pela presença de partículas minúsculas de polpa de celulose que não conseguem ser separadas por meio físico. Para a diminuição do teor de água no lodo o mesmo passa por uma esteira tipo prensa para a compactação do lodo; esse processo retira parte considerável da umidade presente no lodo. O lodo tem como destino final o aterro de Campina Grande, estima-se que é produzido uma caçamba de lodo por dia.

Figura 7 - Fluxograma do processo de tratamento da ETE (1), na empresa de papel sanitário.



Fonte: Autor, (2018).

O processo de tratamento da ETE consiste em tratamento preliminar, primário e secundário, de acordo com Rosa, Fraceto e Moschini – Carlos (2012), os processos podem ser analisados como:

- **Tratamento Preliminar:** tem a finalidade de remover a polpa mais grossa, deixando fluir apenas o efluente.

- **Tratamento Primário:** tem como objetivo a remoção de sólidos em suspensão presente no efluente, obtendo um efluente clarificado. O floculador consiste em um método de aplicação de coagulantes ou polímeros para a formação de flocos maiores para que possam ser sedimentados e removidos pelo decantado que possui um sistema para a raspagem do lodo formado.

- **Tratamento secundário:** o lodo ativado é um processo biológico de degradação, onde há um tanque de aeração, onde o efluente biodegradável é agitado na presença de microrganismos e oxigênio, ocorrendo a oxidação da matéria orgânica. Esse sistema normalmente possui um tanque de sedimentação para a separação dos flocos microbianos, o sobrenadante clarificado pode ser descartado no corpo receptor.

Serão apresentadas o registro fotográfico de algumas operações da empresa como demonstrado nas Figuras 8 a 17.

Figura 8 - Tela de *Side Hill*

Fonte: Autor,(2018).

Figura 9 - Efluente da empresa de papel sanitário



Fonte: Autor,(2018).

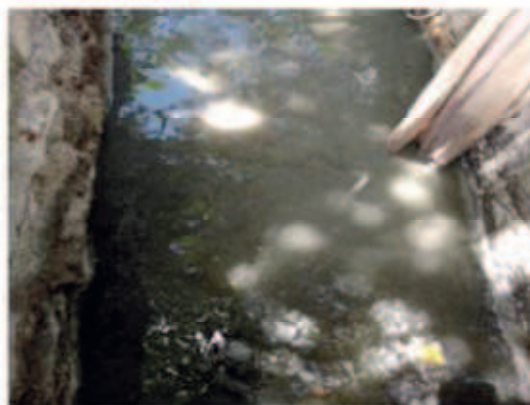
A Figura 8 apresenta a tela de *side hill*, onde o efluente escoava para uma filtração física da polpa grossa que estão aderidas ao efluente. Já a Figura 9 apresenta o efluente da empresa de papel sanitária, é possível ver uma grande quantidade de micropartículas polpa de celulose dissolvida no efluente, este efluente será destinado a ETE 1 da empresa.

Figura 10 - Reator de lodo ativado e efluente clarificado



Fonte: Autor,(2018).

Figura 11 - Efluente lançado no canal do Bodocongó



Fonte: Autor,(2018).

A Figura 10 mostra o reator de lodo ativado que degrada biologicamente a matéria orgânica presente no efluente, ao lado está a saída do efluente tratado. A Figura 11 mostra o efluente tratado sendo lançado no canal do Bodocongó pode-se ver nitidamente que o efluente tratado ainda apresenta flocos de lodo aderido, sendo caracterizado a baixa eficiência em remoção da ETE1.

Figura 12 - Filtro prensa



Fonte: Autor,(2018).

Figura 13 - Recolhimento do lodo



Fonte: Autor,(2018).

Pode-se verificar que na Figura 12 é apresentado o filtro prensa que retira a parcialmente a umidade do lodo, para que ele tenha um menor peso. A Figura 13 se trata do recolhimento do lodo em caçamba para ser destinado ao aterro sanitário.

As cinzas da queima da madeira (algaroba) são provenientes do uso das caldeiras a empresa possui duas onde uma funciona constantemente e a outra atua como reserva todas são utilizadas para a geração de vapor, sendo esse vapor utilizado para a secagem do papel. As cinzas da caldeira são destinadas ao aterro sanitário de Campina Grande. O material particulado e a água aquecida são destinados ao lavador de gases que segundo André, Henrique Rosa, Leonardo Fernandes Fraceto, Viviane Moschini – Carlos (2012) contém um líquido de lavagem, normalmente a água, ou uma solução com carbonato de cálcio ou hidróxido de sódio, que age na passagem do efluente gasoso pela aspersão da água, retirando o material particulado suspenso nos gases, fazendo assim a limpeza dos efluentes gasosos.

Pode-se verificar as figuras 13 a 16 as caldeiras, cinzas e o lavador de gases da empresa de papel sanitário.

Figura 14 - Caldeira 1



Fonte: Autor,(2018).

Figura 15 - Caldeira 2



Fonte: Autor,(2018).

As figuras 14 e 15 apresentam as caldeiras da empresa de papel sanitário, é possível ver nítido desgaste no equipamento, sendo preciso uma manutenção mais rigorosa.

Figura 16 - Cinzas da Caldeira



Fonte: Autor, (2018).

Figura 17 - Lavador de gases com chaminé.



Fonte: Autor, (2018).

A Figura 16 é referente as cinzas do processo de queima da madeira para a produção de vapor, esta cinza posteriormente é destinada ao aterro sanitário de Campina Grande. Já a Figura 17 é referente ao lavador de gases da empresa que trata o efluente gasoso da empresa, sendo lançado o efluente tratado pela chaminé para atmosfera.

Os plásticos e grampos que estejam aderidos ao papel, são retirados pelo Sacc (máquina que separa os materiais), onde são destinados às cooperativas de reciclagem. No quadro 1 são identificados os aspectos e impactos ambientais da empresa produtora de papel sanitário.

Quadro 1 - Principais aspectos e impactos ambientais identificados da empresa de papel sanitário

Aspectos ambientais	Impactos ambientais	Causa dos aspectos
Geração de efluente	Poluição contaminação da água e solo	Processo produtivo do papel
Geração de resíduos sólidos	Poluição do solo	Lodo proveniente da ETE Cinzas das caldeiras Plásticos e Grampos
Geração de efluente gasoso	Poluição atmosférica	Processo de queima da caldeira, sendo gerado CO ₂

Fonte: Autor, (2018).

4.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO

Os Quadros 2 e 3, apresentam o levantamento de informações de características dos resíduos da empresa de papel sanitário, respectivamente.

Quadro 2 - Levantamento de informações da empresa de papel sanitário

Etapas	Descrição
Caracterizar os resíduos	Identificar tipos e quantidades
Processo atual de destinação dos resíduos sólidos e industriais	Identificar destinação
Dados de consumo	Consumo de água e madeira utilizados pela empresa no processo produtivo
Diagnostico das instalações	Qualidade do local e dos equipamentos

Fonte: Autor, (2018).

Quadro 3 - Características dos resíduos da empresa de papel sanitário

Resíduos Gerados	Quantidade	Classe	Tratamento ou Recolhimento	Destino Final
Efluente Líquido	De 840 á 960 m^3/dia	Efluente Industrial Segundo a Resolução nº CONAMA 430/2011	ETE da empresa, sendo tratado 840 á 960 m^3/dia	Lançado no canal de Bodocongó
Lodo	Aproximadamente 1 caçamba por dia	Classe 2, Inerte (Segundo a NBR 10004/2004- Resíduos sólidos)	Caçambas	Aterro sanitário

Cinzas	Aproximadamente 631.000 kg/mês	Classe 2, não perigosos (Segundo a NBR 10004/2004-Resíduos sólidos)	Pilhas a céu aberto	Aterro sanitário
Efluente gasoso	X	Não foi possível sua classificação Segundo a Resolução CONAMA n° 3/1990	Lavador de gases	Atmosfera
Plásticos e Grampos	X	Classe 2, não perigosos (Segundo a NBR 10004/2004-Resíduos sólidos)	Tonel	Cooperativas de reciclagem

Fonte: Autor, (2018).

Para a destinação e tratamento dos resíduos industriais, o efluente da empresa deverá seguir a Resolução CONAMA n°430/2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, onde a “fontes poluidoras somente poderão ser lançadas diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedçam às condições, padrões e exigências dispostos na norma CONAMA n°430/2011 e em outras normas aplicáveis”.

Os resíduos sólidos se definem como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (NBR 10004,2004).

Os resíduos sólidos presentes na empresa serão classificados como classe 2 inerte e classe 2 não perigosos, pela NBR 10004/2004 - Resíduos sólidos - Classificações, onde são descritos como:

Classe 2 Inerte - Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006 (NBR10004,2004).

Já os Resíduos classe II - Não perigosos são encontrados listados por códigos no anexo H, sendo eles A009 Resíduo de madeira, A007 Resíduos de plástico polimerizado, A004 Sucata de metais ferrosos, segundo a NBR10004, 2004.

Para os padrões de qualidade do ar são considerados o previsto na Resolução CONAMA nº 3/1990, onde se define:

Art. 1º Parágrafo único. Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: I - impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; II - inconveniente ao bem-estar público; III - danoso aos materiais, à fauna e flora. IV - Prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (Resolução Conama nº3,1990).

A fumaça lançada pela chaminé da caldeira pode ser classificada como:

II - Fumaça a) Padrão Primário 1 - concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar. 2 -concentração média de 24 (vinte e quatro) horas, de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. b) Padrão Secundário 1 - concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar. 2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas, de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida uma de urna vez por ano. (CONAMA nº3, 1990).

Não foi possível a classificação dos poluentes da caldeira, por falta de informações sobre as concentrações lançadas. No quadro 4 é apresentado a elaboração do plano de gestão ambiental para a empresa de papel sanitário.

4.3 ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A EMPRESA DE PAPEL SANITÁRIO

Quadro 4 - Plano de gestão ambiental para a empresa de papel reciclado

Etapas	Descrição
Constituir comissão	Equipe multidisciplinar composta por colaboradores da empresa para gerir as ações
Redesenhar o processo de coleta e destinação dos resíduos	Obedecer às normas para a destinação dos resíduos

Selecionar instituições pra a destinação dos resíduos	Selecionar e formar parcerias
Estudo econômico	Estimativa de custos para a implantação das ações Custos para a readequação das instalações
Planejamento de ações	Enquadramento a legislação ambiental vigente Reaproveitamento do lodo Reaproveitamento das cinzas Enquadramento dos resíduos atmosféricos

Fonte: Autor, (2018).

4.4 PLANEJAMENTO DE AÇÕES

A empresa deve atender a todas as legislações ambientais que dizem respeito a seu processo produtivo e seguir em conformidade com a destinação adequada de seus resíduos industriais. Há ações que devem ser tomadas em relação à parte estrutural da empresa, podendo ser previsto ainda medidas mais eficientes para a manutenção das máquinas e equipamentos usados na empresa.

Para um manejo mais sustentável dos resíduos industriais serão apresentadas pesquisas na área de reaproveitamento de resíduos industriais produzidos por empresas de papel, para serem usados como propostas para a empresa em estudo.

- Reaproveitamento do lodo e cinzas da madeira:

O reaproveitamento do lodo e das cinzas torna o processo de descarte dos resíduos ambientalmente mais viável e sustentável, há a diminuição de resíduos sólidos destinados aos aterros sanitários que geram gastos para as empresas. Por outro lado, sendo este material comercializado para outros fins é possível que o mesmo traga lucro à empresa. Várias alternativas para a reutilização desses materiais estão sendo pesquisadas e praticadas, entre elas está o uso na agricultura ou como agregado inerte na construção civil.

Para a reutilização das cinzas da madeira, Campanharo *et al.* (2008), em Utiliza as cinzas da madeira como corretor da acidez do solo, por apresentarem em sua composição

química, nutrientes e bases trocáveis. Foram realizados experimentos com saturações diferentes por 43 dias e ao final da incubação foram coletadas amostras para a análise. Observou-se que com o acréscimo das doses de cinza houve aumento do pH do solo, bem como redução da saturação por Al^{3+} . Podendo assim apresentar em sua composição quantidades consideráveis de macronutrientes e, com isso, apresentando potencialidade de utilização na adubação de plantas e como corretivo da acidez do solo.

Já para o lodo o estudo de Klitzke (2011) em Utilizou o lodo primário de indústrias de papel na produção de cerâmica vermelha, aponta que o trabalho visa o desenvolvendo de um método para a reutilização do lodo, sendo ele misturado com o material argiloso para a produção de cerâmica vermelha (tijolo). Foram realizados ensaios com corpos de prova, caracterizadas através de análises Granulometria, FRX, DRX, MEV e EDS, tendo como resultados: Os materiais cerâmicos obtidos nesta pesquisa, possuem as seguintes propriedades mecânicas: módulo de resistência à flexão em três pontos de 1,96 a 9,01 MPa, densidade aparente de 1,40 a 1,86g/cm³, absorção de água de 11,83 a 30,41% e retração linear com valores abaixo de 4,11%. Os materiais cerâmicos produzidos apresentaram propriedades mecânicas superiores às convencionais, atendendo todos os parâmetros das normas brasileiras referentes.

- Enquadramento dos resíduos gasosos

Serão propostas análises para avaliar seu potencial poluidor, sendo caracterizado e verificado as e concentrações encontradas nos resíduos gasosos da empresa de papel sanitário, podem ser empregados análises cromatográficas, densimétricos e ultravioleta, para sua caracterização. Com esses dados pode-se analisar se os padrões da Resolução CONAMA nº3/1990 estão sendo comprimidos ou se será preciso a adoção de medidas reparadoras no processo de tratamento dos resíduos gasosos da empresa de papel sanitário.

4.4.1 MONITORAMENTO E VERIFICAÇÃO

Após a implantação das ações é necessário o monitoramento da execução para a verificação da eficácia do método proposto Quadro 5.

Quadro 5 - Etapas do monitoramento da empresa de papel sanitário

Etapas	Descrição
Registro de dados	Volume de efluente tratado Volume de lodo gerado

	Consumo da madeira Volume de resíduos produzidos
Instrumento de gestão	Painéis de indicadores Plano de ações Relatórios de não conformidade
Auditoria interna	Verificação de não conformidade Verificação das instalações e máquinas Verificação dos processos realizados na destinação dos resíduos
Avaliar ações implementadas	Verificação das ações implementadas

Fonte: Autor, (2018).

4.4.2 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS E IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES

Será proposta a realização de análise crítica dos processos pela alta administração de forma a assegurar sua pertinência, adequação e eficiência com base nos relatórios gerados nas auditorias. Conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Etapas da fase de avaliação do programa da empresa de papel reciclado

Etapas	Descrição
Avaliação crítica da administração pra a empresa	Verificação das ações corretivas e ações preventivas Estabelecimento de novas metas e ações

Fonte: Autor, (2018).

5 CONSIDERAÇÃO FINAL

Através desse trabalho pode-se fazer uma avaliação dos impactos ambientais gerados por uma empresa de papel sanitário, mostrando a atual disposição e tratamento dos seus resíduos industriais, identificando assim as Normas que devem ser seguidas pela empresa para atender os padrões de destinação e lançamento. Foi possível identificar as não conformidades ambientais da empresa tais como: o lançamento dos efluentes líquidos com grande quantidade de lodo aderido e o lançamento dos efluentes gasosos sem se saber ao certo seu potencial poluidor. Foi caracterizado todas as práticas da empresa, sendo proposta medidas sustentáveis tais como: reaproveitamento dos resíduos gerados.

Pode-se então verificar que a implementação da gestão ambiental em uma empresa de papel sanitário é extremamente viável, pois com a adoção de medidas de adequação que podem ser implementadas pela a mesma pode obter lucro pela venda dos seus resíduos industriais, assim como a diminuição dos gastos com o descarte desses resíduos em aterros sanitários.

A adequação aos padrões e normas ambientais vigentes, evitam multas ambientais pelo descumprimento da legislação. Portanto, com a adequação a empresa estará adotando práticas e operações que respeitam o meio ambiente efetivando sua atuação sustentável com o foco na melhoria dos seus padrões de qualidade.

REFERENCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 10004: Resíduos sólidos – Classificação. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001: Sistemas da gestão ambiental - requisitos com orientações para uso. 3. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Introdução a NBR ISO 14001:15. 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/17207332-Abnt-nbr-iso-introducao-a-abnt-nbr-iso-14001-2015.html>. Acesso em 07 set. 2018.

BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. 312 p.

BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. 376p.

BRASIL. Resolução Conama. Resolução nº 3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Brasília, DF, 1990.

BRASIL. Resolução Conama, Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, Brasília, DF, 2011.

BENEFÍCIOS da implementação de Sistemas de Gestão Ambiental. **LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM MATO GROSSO DO SUL**. 19/03/2009. Disponível em: <http://www.licenciamentoambiental.eng.br/beneficios-da-implementacao-de-sistemas-de-gestao-ambiental/>. Acesso em 07 set. 2018.

COMO é feita a produção do papel e seus impactos ambientais. **FRAGMAQ**. 09/05/2016. Disponível em: <https://www.agmaq.com.br/blog/feita-producao-papel-impactos-ambientais/>. Acesso em 20 out. 2018.

CURI, Denise. Gestão ambiental. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 154 p.

CAMPANHARO, M. MONNERAT, P.H. RIBEIRO, G. Pinho, L.G. da R. Utilização de cinza de madeira como corretivo de solo. 2008. Artigo – Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes – RJ. Escola Agrotécnica Federal de Colatina, Colatina – ES. 2008.

COMO funciona uma caldeira. **CRIMAR MANUTENÇÃO**. 04/10/2018. Disponível em: <http://crimar.com.br/post/como-funciona-uma-caldeira-4/>. Acesso em 05 nov. 2018.

CICLO de Deming ou Ciclo Pdca. **SCSAMPAIO** Disponível em: <https://scsampaio.files.wordpress.com/2011/12/ciclo-de-deming-ou-ciclo-pdca.pdf>. Acesso em: 03 set. 2018.

DADOS estatísticos, **IBÁ**, 05/04/2018. Disponível em: <https://iba.org/dados-estatisticos>. Acesso em: 17 set. 2018.

FRANÇA, Ana. Indústria de papel e celulose caminha para consolidação, **DCI**, 15/02/2018. Disponível em: <https://www.dci.com.br/impreso/industria-de-papel-e-celulose-caminha-para-consolidac-o-1.683813>. Acesso em: 05 set. 2018.

GOMES, C.J. FITTIPALDI, D.V. MOL, M.P.G. Proposta de um modelo de gestão ambiental para setores administrativos de organizações. **ENGEMA** – Encontro internacional sobre gestão empresarial e meio ambiente.

GUIMARÃES, N., Instrumento de análise, sistema de amostragem. Instrumento analítica, analisadores industriais de gases e líquidos, sistema de amostragem, cromatográficas, espectrométrica. **ANALISADORES INDUSTRIAIS BLOGSPOT**. Disponível em: <http://analisadoresindustriais.blogspot.com/2013/02/analisadores-de-gases-em-linha.html>. Acesso em 20 nov. 2018.

HORA, André Barros. Panoramas setoriais 2030: papel e celulose. In: Panoramas setoriais 2030: desafios e oportunidades para o Brasil. Rio de Janeiro. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2017. Sem volume, p. 79 - 91.

ÍNDICE de reciclagem de papel atinge nível recorde de 66,2% em 2017, segundo IBÁ. **CELULOSE ONLINE**. 29/05/2018. Disponível em: <https://www.celuloseonline.com.br/indice-de-reciclagem-de-papel/>. Acesso em 07 set. 2018.

JUNIOR, Carlos. Ciclo PDCA: uma ferramenta imprescindível ao gerente de projetos!. **PROJECT BUILDER**, 30/05/2017. Disponível em: <https://www.projectbuilder.com.br/blog/ciclo-pdca-uma-ferramenta-imprescindivel-ao-gerente-de-projetos/>. Acesso em 03 set. 2018.

KLITZKE, Walderson. Utilização de lodo primário de indústria de papel na produção de cerâmica vermelha. 2011. Tese (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2011. Disponível em: <http://www.pipe.ufpr.br/portal/defesas/dissertacao/197.pdf>. Acesso em 05 nov. 2018.

MELLO, Gabriela. Produção de celulose no Brasil cresce 3,8% em 2017 e atende volume recorde, diz Ibá. **EXTRA**, 31/01/2018. Disponível em: <https://extra.globo.com/noticias/economia/producao-de-celulose-no-brasil-cresce-38-em-2017-atinge-volume-recorde-diz-iba-22348998.html>. Acesso em: 03 set. 2018.

Meio ambiente e sustentabilidade / Organizadores, André, Henrique Rosa, Leonardo Fernandes Fraceto, Viviane Moschini – Carlos. Porto Alegre: Bookman, 2012. 412 p.

MEIRE. O que é pdca?. **BLOG DA QUALIDADE**, 25/07/2018. Disponível em: <http://www.blogdaqualidade.com.br/o-que-e-pdca/>. Acesso em: 03 set. 2018.

O que são papeis tissue?, **TISSUE ONLINE**. 08/11/2013. Acesso disponível em <<https://tissueonline.com.br/o-que-sao-papeis-tissue/>>. 05 set.2018.

O que é desenvolvimento sustentável. **INBS**. 12/06/2015 Disponível em: <https://www.inbs.com.br/o-que-e-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em 07 set. 2018.

PAPEL: história, composição, tipo, produção e reciclagem. **RECICLOTECA**. Disponível em <<http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/papel/>>. Acesso em: 05 set.2018.

PAPÉIS sanitários suaves com menor uso de fibras virgens. **VOITH**. 14/02/2016. Disponível em: <http://voith.com/br/mercados-e-setores-de-negocios/papel/tipos-de-papel/papel-tissue-12787.html>. Acesso em 07 set. 2018.

PAPEL e celulose. **ECONOMIA EM DIA**. 09/2018. Disponível em: https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_papel_e_celulose.pdf. Acesso em 05 out. 2018.

RICCHINI, Ricardo. Reciclagem industrial de papel. **SETOR RECICLAGEM**. Disponível em: <http://www.setorreciclagem.com.br/reciclagem-de-papel/reciclagem-industrial-de-papel/>. Acesso em 07 set. 2018.

Resíduos Sólidos e a atual política ambiental brasileira. / Sandra Tédde Santealla et al. Fortaleza: UFC/ LABAMAR/ NAVE, 2014. 232 p (Coleção Habitat, v.7).

SILVEIRA, Gustavo Echenique. SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS. 2010. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

SILVA, C.A.F. BUENO, J.M. NEVES. M. R. A indústria de celulose no Brasil. GUIA ANTCP DORNECEDORES E FABRICANTES. p 16 – 28, 2017. Disponível em: http://www.poyry.com.br/sites/www.poyry.com.br/files/media/related_material/16out27a-abtcp.pdf. Acesso em 10 set. 2018.

Schiavon, Gustavo Rodrigues. Sistema e instrumentos de gestão ambiental. 11 slides. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/salaEstudo/materiais/p293213d7213/material2.pdf>. Acesso em 25 set.2018.