

TCC 60

**CENTRO PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL JUSCELINO KUBITSCHKEK DE
OLIVEIRA**

ETIM – Administração

*nome por
EXTENSO*

- Ayrton Sena da Silva**
- Aysline Duarte Santos**
- Claudia Choré dos Santos**
- Danilo Xavier Gonçalves Pena**
- Yago André Nascimento Correia**

**O USO DA SUSTENTABILIDADE NA REDUÇÃO DE CUSTOS EM
INDÚSTRIAS QUÍMICAS**

*Trabalho apresentado à Escola Técnica Estadual
Juscelino Kubitschek de Oliveira, como requisito
final à conclusão do curso de Técnico de
Administração Integrado ao Médio*

*Orientador: Prof. Rosalvo Augusto Correa
Dantas*

Diadema – SP

2017

Ayrton Sena da Silva
Aysline Duarte Santos
Claudia Choré dos Santos
Danilo Xavier Gonçalves Pena
Yago André Nascimento Correia

O USO DA SUSTENTABILIDADE NA REDUÇÃO DE CUSTOS EM INDÚSTRIAS QUÍMICAS

Trabalho apresentado a Escola Técnica Estadual
Juscelino Kubitschek de Oliveira, como requisito
final à conclusão do curso de Técnico de
Administração Integrado ao Médio

Orientador: Prof. Rodolfo Angelo Correia
Gerstenberger

Diadema – SP

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ayrton Sena da Silva

Aysline Duarte Santos

Claudia Choré dos Santos

Danilo Xavier Gonçalves Pena

Yago André Nascimento Correia

O uso da sustentabilidade na redução de custos

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a este período que marca o fim do nosso ensino básico e precede a nossa vida adulta. O qual nos proporcionou criar vínculos e amizades, a quem também dedicamos, nos trouxe momentos inesquecíveis, e ainda nos possibilitou conhecer um pouco a mais de nós mesmos, tanto nos raros momentos calmos quanto nas diárias loucuras, as quais sempre acabaram bem.

Aos nossos professores que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a finalização e desenvolvimento do projeto. E em especial ao prof. Rodolfo, que além da orientação, contribuiu com sua amizade e bom humor.

Enfim, dedicamos esta obra às futuras gerações, e esperamos que estas cuidem e protejam o planeta, tal como nós ainda estamos a aprender.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa trajetória. Podemos dar destaque aos professores e colaboradores da instituição ETEC Juscelino Kubitschek de Oliveira, que nos guiaram e nos direcionaram durante os três anos que passamos juntos, e por fim agradecer pela experiência de ser a primeira turma do curso ETIM a finalizar essa ilustre jornada acadêmica. Atribuímos o êxito desse trabalho ao nosso orientador, Rodolfo Gerstenberger, que realizou um ótimo serviço com relação ao nosso e aos demais grupos.

Queremos dedicar o mérito aos nossos pais que, além de contribuir financeiramente com todas as despesas que tivemos ao longo do tempo, nos apoiaram e permaneceram firmes em meio ao estresse, falta de tempo e correria do cotidiano. Por fim, não poderíamos esquecer das empresas, que nos auxiliaram e abriram suas portas para nós e nossa pesquisa de campo.

Sem mais delongas, e com grande satisfação, agradecemos a esse grupo, a "Gangue Gangrena", que com a particularidade de cada integrante, permitiu que os melhores trabalhos fossem desenvolvidos, mesmo que fosse alguns minutos antes das apresentações. A partir de agora nos separamos, porém, mantendo um pouco de cada um dentro de nós. Que todos possamos seguir em frente, mas sem deixar de olhar para o lado e enxergar, acima de tudo, aqueles que deram suporte ao nosso sucesso.

RIP 2015-2017 – Gangue Gangrena

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar alguns dos aspectos mais relevantes da sustentabilidade e suas dimensões, bem como os desafios que se apresentam para a implementação da sustentabilidade nas organizações.

Atualmente, a sustentabilidade é entendida como a capacidade de atender às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Essa definição é baseada no Relatório Brundtland (1987), que define a sustentabilidade como o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Essa definição é baseada no Relatório Brundtland (1987), que define a sustentabilidade como o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades.

Atualmente, a sustentabilidade é entendida como a capacidade de atender às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Essa definição é baseada no Relatório Brundtland (1987), que define a sustentabilidade como o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades.

Atualmente, a sustentabilidade é entendida como a capacidade de atender às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Essa definição é baseada no Relatório Brundtland (1987), que define a sustentabilidade como o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades.

Atualmente, a sustentabilidade é entendida como a capacidade de atender às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Essa definição é baseada no Relatório Brundtland (1987), que define a sustentabilidade como o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades.

Trabalhar com sustentabilidade

É plantar um presente que garanta a subsistência das novas gerações
Num planeta que pede socorro e se aquece a cada dia.
Pois melhor que plantar árvores, despoluir rios, proteger animais,
É semear a consciência de que a garantia da vida é respeitar as fronteiras da natureza.

(Nildo Lage)

RESUMO

Este trabalho tem como abordagem principal apresentar quais são as medidas economicamente viáveis e sustentavelmente positivas que poderiam ser utilizadas pelas indústrias químicas, tendo como foco o município de Diadema.

Baseando-se nos pilares da sustentabilidade, exprimimos os conceitos de economia sustentável a partir dos pressupostos de MOUSINHO (2003), que retrata a sustentabilidade como sendo ações que não prejudiquem as decisões referente as necessidades das gerações futuras. Ademais, com GIUSTINA (2004), enfatizamos a relevância de transformações nos modelos de gestão, no qual se revelam ultrapassados e desqualificados, afim de direciona-los ao progresso e economia sustentável.

Analisamos de maneira generalizada a relação entre o meio ambiente, os custos da organização para o uso da sustentabilidade e seu engajamento no decorrer dos anos, observando ainda a responsabilidade das empresas para com as legislações vigentes que fiscalizam tais questões. Além disso, restringimos nosso referencial ao setor de produção, descarte e tratamento dos resquícios e efluentes dos processos. Com base nisso, elaboramos uma pesquisa que busca avaliar a aplicação dos conceitos e ações fundamentais para química verde de uma organização. Para tanto, examinamos duas empresas com diferentes áreas de atuação para que fosse possível captar dados e estatísticas que comprovem a veracidade da realidade do estudo.

Palavras chave: Sustentabilidade. Indústria química. Economia. Produção mais limpa. ISO 14.000/9.001.

Sugestão: Separar ISO 14.001, ISO 9001.

São duas normas distintas.

ABSTRACT

Main approach of this study is to present what are the economically viable measures and sustainably positive that could be used for chemical industries, focusing on the city of Diadema.

Based on the pillars of sustainability, we express the concepts of sustainable economy from the assumptions of MOUSINHO (2003), which depicts the sustainability as actions that affect decisions regarding the needs of future generations. Furthermore, with GIUSTINA (2004), we emphasize the relevance of transformations in management models, in which are crossed and disqualified to directs them to progress and sustainable economy.

We analyzed of generalized way the relationship between the environment, the costs of the organization for the use of your engagement and sustainability over the years, noting yet the responsibility of the companies to the laws in order to oversee such matters. Furthermore, we restricted our reference to the sector of production, disposal and treatment of remnants and waste processes.

Based on this, we developed a survey that seeks to evaluate the implementation of concepts and fundamental actions to green chemistry of an organization. Therefore, we examined two companies with different areas of expertise to capture data and statistics that prove the veracity of the facts of this study.

Key words: Sustainability, Chemical Industry, Economy, Cleaner Production, ISO 14.000/9.001.

Sugestão: Separar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9 ✓
1.1 Questão - Problema	9 ✓
1.2 Objetivo.....	10 ✓
1.3 Justificativa	10 ✓
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11 ✓
2.1 Sustentabilidade	11 ✓
2.1.2 Relatório De Brundtland	12 ✓
2.1.3 Memorando Summers	13 ✓
2.1.4 ISO 14000	14 ✓
2.1.5 Economia Sustentável	15 ✓
2.2 A Indústria Química.....	16 ✓
2.2.1 A História da Indústria Química	16 ✓
2.2.2 Indústria Brasileira e o Sistema de Produção	18 ✓
2.3 Eliminação de Resíduos e Desperdícios	19 ✓
2.3.2 Custo do Desperdício nas Empresas.....	21 ✓
2.3.3 Redução de Custos	22 ✓
2.3.4 Fatores para a Redução de Custos dentro da Indústria Química.....	23 ✓
2.4 Sistema de Produção Sustentável	29 ✓
2.4.1 Métodos Ultrapassados	29 ✓
2.4.2 Produção Mais Limpa	31 ✓
2.4.3 Reciclagem.....	32 ✓
2.5 Consumismo X Consciência Ambiental.....	33 ✓
3 PESQUISA DE CAMPO	35 ✓
Empresa A	35 ✓
Empresa D.....	35 ✓
3.1 Metodologia	36 ✓
3.2. Análise da Pesquisa de Campo	37 ✓
4 CONCLUSÃO	42 ✓
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43 ✓
APÊNDICE A – Questionário da Pesquisa de Campo.....	51 ✓

1 INTRODUÇÃO ✓

Há mais de 20 anos, o setor industrial vem tentando encontrar maneiras para o controle da emissão de poluentes e efluentes tóxicos sem afetar a produção. Dentre as conferências internacionais voltadas para projetos sustentáveis o mundo já presenciou a Eco 92, Protocolo de Kyoto e, mais recentemente aqui no Brasil, a Rio +20.

Os modelos de desenvolvimento adotado pela maior parte das indústrias ainda são caracterizados por tecnologias e processos ultrapassados, além de serem poluentes e necessitarem de insumos e energia em grande escala, esse modelo não leva em conta a capacidade de suporte do meio ambiente demandando a exploração intensiva dos recursos naturais. Por essa razão é necessário para a empresa a elaboração de políticas que visam a sustentabilidade ambiental, seja incentivando o racionamento de água e energia em sua rotina de produção ou investindo no uso consciente de matéria-prima. Tendo dessa maneira redução dos custos, o que acaba por beneficiar a empresa economicamente, como também no repensar dos processos administrativos.

Atualmente a indústria química é um dos setores mais dinâmicos das economias industrializadas, gerando produtos de extrema importância para o setor terciário tais como produtos farmacêuticos, eletrônica, automobilística, etc. No Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos¹ (2014), mais de 90% das empresas do setor de máquinas e equipamentos possuem políticas bem estabelecidas para diminuir o impacto ambiental em sua produção, que vem sendo destaque no país. Ainda há projetos como o Programa Carbono Zero, que tem por objetivo a diminuição de gás carbônico liberado na atmosfera, e normas regulamentadoras tais como a NBR 16725 (elaborada pelo Comitê Brasileiro de Química) que estabelece regras quanto à eliminação de resíduos.

1.1 Questão - Problema ✓

Quais as ações sustentáveis nas indústrias químicas, incluindo processos de descarte e de economia financeira?

¹ ABIMAQ, fundada em 1975, tem o objetivo de atuar em favor do fortalecimento da Indústria Nacional, mobilizando o setor, realizando ações junto às instâncias políticas e econômicas.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é incentivar o uso de processos empresariais sustentáveis, assim contribuindo com:

- Redução dos custos;
- Logística reversa;
- Otimização de processos.
- Implantação da Legislação ambiental
- Produção mais limpa

1.3 Justificativa

O planejamento sustentável é um elemento de extrema relevância para uma empresa quando se trata de um meio para diminuir a poluição. Dentro de empresas químicas isso se faz ainda mais necessário quando o assunto é não impactar o meio ambiente, já que através de seus resíduos químicos estas se tornam ainda mais propensas a fazê-lo.

Cabe a gestão fazer uma análise e através da mesma executar uma melhor administração sobre seus recursos, fazendo revisões nos processos produtivos, obtendo novos tipos de descarte de resíduos para que atinja a meta de ser sustentável sem causar danos a empresa.

A sustentabilidade será fator imprescindível dentro das organizações para que as mesmas consigam de forma ecológica atingir a meta de redução de custos com o menor grau prejudicial a natureza possível, objetivo esse que deve ser traçado e com o conjunto da empresa analisado e enfim realizado trazendo melhorias não só ecológicas, mas também dentro do sistema de produção.

O enfoque econômico, antes preponderante no planejamento, vem sendo substituído por um conceito mais amplo de desenvolvimento sustentável, no qual as metas de crescimento estão associadas aos esforços de redução dos efeitos nocivos ao meio ambiente (STROBEL et al., 2004 apud SILVA; QUELHAS, 2006).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sustentabilidade

Nos últimos tempos percebeu-se a contradição do sistema de produção capitalista, que passou a ter como objetivo a produção em massa e deixou a ideologia de subsistência do modelo medieval de comercialização. Sem ponderar sobre os impactos para o meio, a industrialização de bens de maneira desenfreada encontra-se em desarmonia com os ecossistemas do planeta, extinguindo aquilo do qual está embasado: os recursos naturais, o pilar da própria produção.

O ato de consumo trata-se de um exercício de poder pelo qual efetivamente podemos apoiar a exploração de seres humanos, a destruição progressiva do planeta, a concentração de riquezas e a exclusão social ou contrapor-nos a esse modo lesivo de produção, promovendo, pela prática do consumo solidário, a ampliação das liberdades públicas e privadas, a desconcentração da riqueza e o desenvolvimento ecológico e socialmente sustentável. (MANCE, 2006, p. 6)

Atribuindo a devida importância ao consumo sustentável que diverge do pensamento de que os recursos são ilimitados, cria-se uma nova filosofia de vida, sem a qual a humanidade estará destinada a sucumbir (OLIVEIRA, 2010). MANCE (2006), propõe a ideia de desenvolvimento econômico a partir de uma sociedade saudável, um dos maiores desafios enfrentados pela gestão empresarial que tem como objetivo principal o crescimento econômico. Esse por sua vez, da forma tradicional em que é compreendido, gera, na maioria dos casos, algum tipo de agressão ao meio ambiente, ocasionando a escassez dos recursos naturais não renováveis. (CAVALCANTI, 1998).

O conceito de desenvolvimento sustentável é abrangente e consolidou-se apenas a partir da década de 70, com discurso dos movimentos ambientalistas e a Conferência de Estocolmo (1972)², que tinha como propósito diminuir a poluição do ambiente, assim como dos resíduos e utilização dos recursos naturais, tendo em vista o modelo de desenvolvimento que suprisse à necessidade da população

² Ocorrida entre 5 e 16 de junho de 1972, na cidade Estocolmo (Suécia), esse foi o primeiro evento organizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para discutir de maneira global o meio ambiente.

presente, garantindo recursos naturais e boa qualidade de vida às gerações futuras (CMMAD³, 1998).

Na prática, é o equilíbrio entre o que nós precisamos da natureza e o que oferecemos em troca. Seja economizando recursos, utilizando melhor o que consumimos, reciclando, diminuindo resíduos e poluentes, pensando para onde vai tudo o que produzimos e descartamos, e de onde vem tudo o que usamos. É tratar do ambiente com o respeito merecido, ponderando entre o ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente diverso (SILVA, 2003 apud SILVA; QUELHAS, 2006).

O que necessitamos, pois, é de uma redefinição da natureza da tecnologia, uma mudança de sua direção e uma reavaliação do seu sistema subjacente de valores. Se a tecnologia for entendida na mais ampla acepção do termo — como a aplicação do conhecimento humano à solução de problemas práticos —, torna-se evidente que nossa atenção foi excessivamente concentrada nas tecnologias pesadas, complexas e consumidoras de recursos; mas que devemos agora voltar-nos para tecnologias brandas que promovam a resolução de conflitos, os acordos sociais, a cooperação, a reciclagem e a redistribuição da riqueza, etc. Schumacher salientou, em seu livro *Small is beautiful* que necessitamos de uma "tecnologia com rosto humano" (CAPRA, 1982, p. 211)

2.1.2 Relatório De Brundtland

O relatório elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), liderada pela primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, faz parte das iniciativas relacionadas ao modelo de desenvolvimento que tem um pensamento adverso ao adotado pelos países industrializados, ressaltando os riscos da utilização dos recursos em demasia e sem ponderação do que é possível produzir com o suporte dos ecossistemas.

Apresentado em 1987, o relatório sugere o desenvolvimento sustentável, o qual visa satisfazer a carência atual, além de suprir a demanda de gerações futuras, afirmando que não existe como uma esfera separada das ações humanas, suas ambições e necessidades (OLIVEIRA, 2010).

A Conferência das Nações Unidas em Ambiente e Desenvolvimento (UNCED)⁴ no Rio de Janeiro em 1992 emitiu uma declaração detalhada de ações desejadas, acordos internacionais em mudança de clima e biodiversidade e florestas. Em 2002 em Johannesburg, África do Sul foi

³ Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela ONU e presidida por Gro Harlem Brundtland

⁴ Sigla em inglês, pode ser conhecida também como Eco-92, Cúpula da Terra, Cimeira do Verão, Conferência do Rio de Janeiro ou Rio 92.

reafirmado o compromisso para desenvolvimento sustentável. (KATES et al, 2005, p.10, tradução nossa)

Esse relatório aborda a relação entre as necessidades humanas e o meio ambiente, ao mesmo tempo em que não ocasione a estagnação do crescimento econômico, mas tido como algo a ser encorajado a compartilhar, ou seja, estabelecer a equidade nos relacionamentos sustentáveis com as distintas classes participantes. Nessa concepção, temos que o mundo não apresenta limites unilaterais, o que abrange as limitações impostas pelos recursos naturais, meios de produção e consumo; dentro dessa mesma percepção temos que, as tecnologias assim como a organização social estão diretamente ligadas ao conceito abordado pelo desenvolvimento sustentável e a capacidade do planeta de acompanhar a demanda e oferta excedente do século XXI.

Percebe-se que as empresas estão iniciando um processo de sensibilização quanto à questão ambiental e refletindo a importância desse ponto no cenário empresarial globalizado. Muitas empresas encaram a questão ambiental como um "mal necessário", já as empresas consolidadas que praticam ações socioambientais veem como "administração verde", além de a empresa contribuir com o meio ambiente isto pode ser até mesmo uma vantagem ou estratégia competitiva (OLIVEIRA et al. 2009).

2.1.3 Memorando Summers

Divulgado em 1991, o escandaloso Memorando Summers, elaborado por Lawrence Summers, propõe que as indústrias mais poluentes devem se instalar em países menos desenvolvidos, alegando que estes têm a fácil aceitação da população quanto a efeitos nocivos ao meio ambiente por terem menor expectativa de vida. Os países mais vulneráveis tendem a ter desvantagem nos resultados de um modelo de desenvolvimento, ou seja, aqueles que consomem e geram lixos em pequenas escalas, são os que mais sofrem com as externalidades negativas da produção. (RAMMÉ, 2011)

Tais externalidades negativas se referem a desconsideração dos custos sociais (atividades econômicas que estão relacionadas a produção e valores percebidos) na apropriação do preço final de um determinado produto. Segundo a teoria econômica das externalidades esse efeito não pode ser refletido no produto, por não sermos capazes de medi-lo. A lógica econômica capitalista ignora a ideia de equidade na

distribuição de tais externalidades: o que SHIVA (2004) denomina como “apartheid ambiental global”.

Referindo-se a imposição desigual dos riscos ambientais, SHIVA (2004), irá fazer uma analogia ao conceito de injustiça ambiental que, de acordo com ACSELRAD et al (2009) no livro “O que é justiça ambiental”, são fatores impostos às populações mais carentes de meios financeiros, políticos e informacionais.

Dentre as principais causas para o item referido acima, temos o mercado que juntamente com o Estado através de políticas estabelecidas por ambos, promovem a desigualdade ambiental. Estes buscam maneiras de evitar a transparência de seus atos por meio de estratégias que neguem possíveis movimentos que tem por objetivo denunciá-los.

O Capital globalizado e com grande poder de mobilidade usam este artefato para promover “chantagem locacional”, tentando desta forma maiores vantagens financeiras e uma menor mobilização popular contra os seus interesses. (SANTOS, 2013, p. 2)

A justificativa usada pelas organizações para suas ações (que agridem o meio) é a proposta de emprego, mesmo que tenham baixa remuneração e alto grau de salubridade, além disso, é utilizada a globalização como estratégia para aceitação por parte da população e a permanência no mercado. Nesse contexto torna-se importante a discussão sobre justiça ambiental, que tem por princípio demonstrar que os riscos ambientais não são democráticos, como acreditam alguns autores que sustentam a ideia de que os riscos são iguais para todos (SANTOS, 2013).

2.1.4 ISO 14000

Podemos dizer que as organizações vêm sofrendo pressões para que haja a implementação de normas e processos adequados para a gestão ambiental (FRYXELL; SZETO, 2002), que são ferramentas necessárias para que os problemas possam ser resolvidos com ideias dinâmicas, inovadoras e que tragam melhoras contínuas nos processos da empresa (PEROTTO et al., 2008).

De acordo com ABIMQ⁵ (2014), mais de 60% das grandes empresas têm certificação ISO 14001, a qual visa pela conformidade com a realidade do empreendimento e é aplicável a qualquer organização que queira um desempenho

⁵ Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

ambiental correto como é retratado no projeto urbanístico Riviera São Lourenço que foi desenvolvido pela empresa Sobloco Construtora S.A.

A partir desse conceito, a ISO 14000, tem como objetivo realizar a adequação e padronização dos sistemas produtivos e administrativos da organização, buscando reforçar as políticas e legislações ambientais, de modo que a empresa consiga superar a inércia, metas e "promessas vazias" relacionadas ao uso e aplicação das práticas sustentáveis. Além disso, ela estabelece uma interligação com os custos e despesas da empresa, visto que busca maximizar a otimização do uso de materiais e minimizar o desperdício de recursos.

Além de contribuir com a responsabilidade social e com o cumprimento da legislação, estes sistemas possibilitam identificar oportunidades de redução do uso de materiais e energia e melhorar a eficiência dos processos (CHAN; WONG, 2006, apud OLIVEIRA; PINHEIRO, 2006).

O mérito dado a norma ISO 14001 é a uniformização dos processos exigidos para a certificação ambiental, cumprindo um parâmetro de requisitos reconhecidos internacionalmente. Levando em consideração que não substitui a legislação local, mas a acentua, de maneira que seu cumprimento seja integral e ocorra a atribuição do certificado à empresa (VALLE, 2002, apud OLIVEIRA; PINHEIRO, 2010)

A ABNT NBR ISO 14.001:2004 estabelece os requisitos necessários para que uma empresa possa desenvolver e implementar políticas e objetivos sobre aspectos ambientais com comprometimento de todos níveis da organização, visando o equilíbrio entre proteção ambiental, prevenção da poluição e necessidades socioeconômicas. (SERRA; PINHEIRO, 2007, p. 2)

2.1.5 Economia Sustentável

O contexto de economia sustentável é um assunto a qual tomar atitudes é fundamental, tendo em vista o fato de que as consequências futuras as quais tentamos evitar influenciam diretamente na forma de vida da sociedade. MOUSINHO (2003) fala da necessidade de ações no presente, mas que essas não comprometam a capacidade de ações futuras, pois as necessidades, costumes e culturas mudam paralelamente ao tempo.

Para GIUSTINA (2004), os desequilíbrios sofridos hoje são consequência de más gestões passadas, ou seja, formas desqualificadas de atitudes que promovam mudanças. Também aborda que os modelos usados não irão mudar esses desequilíbrios e nem fará com que haja a superação dessas crises na sociedade, de

modo que é preciso mudar a trajetória do progresso e fazer uma transição para uma economia sustentável, para que o nosso futuro e também do planeta não sejam comprometidos (DALY, 2005).

É interessante ressaltar que desde alguns anos vem-se realizando campanhas, projetos os quais trazem ideais que abrangem o contexto sustentável, desde o desperdício dentro das casas até as grandes indústrias que cercam as cidades, todavia vemos que os processos para mudanças não são eficazes, dentro de um desenvolvimento sustentável um desafio a ser combatido é o excesso de demanda para um anseio humano ilimitado, com recursos naturais que são limitados (LOCATELLI 2000), logo, dentro de um sistema capitalista o qual a mídia faz com que haja sem moderação compras, o excesso de desperdício desde as casas até as empresas aumentam (PENNA 1999).

Diante disso, percebe-se a necessidade da busca de uma nova ética, regida por um sentimento de pertença mútua entre todos os seres. Os princípios morais sempre estiveram preocupados com as questões de existência do homem, mas agora deve voltar-se principalmente para a sua inter-relação com o planeta – uma ética voltada a um relacionamento equilibrado entre a natureza e o ser humano. De modo que é necessária a construção de uma perspectiva ambiental voltada ao futuro, para que o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado possa ser assegurado para as presentes e futuras gerações (SIRVINSKAS, 2002).

Necessita-se de uma mudança fundamental na maneira de pensarmos acerca de nós mesmos, nosso meio, nossa sociedade e nosso futuro; uma mudança básica nos valores e crenças que orientam nosso pensamento e nossas ações; uma mudança que nos permita adquirir uma percepção holística e integral do mundo com uma postura ética, responsável e solidária (MEDINA E SANTOS, 1999).

2.2 A Indústria Química

2.2.1 A História da Indústria Química

No século XIX, as indústrias como as conhecemos hoje, foram consolidadas a partir do desenvolvimento de tecnologias, experimentos de cientistas europeus e descobertas de elementos e equipamentos para sua transposição em grande escala. O histórico da indústria química mundial relaciona-se com a interpretação das

modo que é preciso mudar a trajetória do progresso e fazer uma transição para uma economia sustentável, para que o nosso futuro e também do planeta não sejam comprometidos (DALY, 2005).

É interessante ressaltar que desde alguns anos vem-se realizando campanhas, projetos os quais trazem ideais que abrangem o contexto sustentável, desde o desperdício dentro das casas até as grandes indústrias que cercam as cidades, todavia vemos que os processos para mudanças não são eficazes, dentro de um desenvolvimento sustentável um desafio a ser combatido é o excesso de demanda para um anseio humano ilimitado, com recursos naturais que são limitados (LOCATELLI 2000), logo, dentro de um sistema capitalista o qual a mídia faz com que haja sem moderação compras, o excesso de desperdício desde as casas até as empresas aumentam (PENNA 1999).

Diante disso, percebe-se a necessidade da busca de uma nova ética, regida por um sentimento de pertença mútua entre todos os seres. Os princípios morais sempre estiveram preocupados com as questões de existência do homem, mas agora deve voltar-se principalmente para a sua inter-relação com o planeta – uma ética voltada a um relacionamento equilibrado entre a natureza e o ser humano. De modo que é necessária a construção de uma perspectiva ambiental voltada ao futuro, para que o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado possa ser assegurado para as presentes e futuras gerações (SIRVINSKAS, 2002).

Necessita-se de uma mudança fundamental na maneira de pensarmos acerca de nós mesmos, nosso meio, nossa sociedade e nosso futuro; uma mudança básica nos valores e crenças que orientam nosso pensamento e nossas ações; uma mudança que nos permita adquirir uma percepção holística e integral do mundo com uma postura ética, responsável e solidária (MEDINA E SANTOS, 1999).

2.2 A Indústria Química

2.2.1 A História da Indústria Química

No século XIX, as indústrias como as conhecemos hoje, foram consolidadas a partir do desenvolvimento de tecnologias, experimentos de cientistas europeus e descobertas de elementos e equipamentos para sua transposição em grande escala. O histórico da indústria química mundial relaciona-se com a interpretação das

vantagens competitivas, sua viabilidade financeira, sistema de patentes, estímulo governamental e os avanços tecnológicos (BRITO e PONTES, 2009).

Seu início deu-se na Inglaterra, durante o período da revolução industrial, no qual já eram utilizadas quantidades elevadas de ácidos, bases, corantes e máquinas a base da queima de combustíveis fósseis. Em 1870, a Inglaterra tinha uma estimativa de produção de cerca de 590 mil toneladas por ano de ácido sulfúrico (H_2SO_4) e 304 mil toneladas de soda cáustica (BRITO e PONTES, 2009). O que significou não só um ritmo acelerado no sistema industrial, mas também na emissão de efluentes tóxicos. Em 1915, mediante a Primeira Guerra Mundial, a Inglaterra reconhecendo sua desvantagem perante as indústrias alemãs criou o comitê de pesquisas científicas e tecnológicas (Committee for Scientific and Technical Research), afim de preencher as lacunas na produção industrial, em especial no setor de química.

Na década de 1830 com a criação das Faculdades de Tecnologia ou Escolas Politécnicas na Alemanha, o país passou a ser considerado por muitos como o mais avançado do mundo, esta condição se prolongou por um século. (BRITO e PONTES, 2009, p. 4)

Entre as indústrias que se destacaram temos a alemã, que foi uma das mais renomadas, tanto no aspecto científico de pesquisas e educação quanto na vantagem competitiva de seu governo durante a Segunda Guerra Mundial⁶. Em 1877, o governo alemão estabeleceu uma lei de patentes uniformes para as descobertas científicas no setor químico, que teve como consequência o surgimento dos primeiros laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de indústrias. No entanto, com o Tratado de Versalhes⁷, a Alemanha, foi obrigada a entregar parte de seu estoque de produção e a fornecer produtos aos países integrantes da Tríplice Entente⁸ pelo menor preço de mercado, como consequência houve a quebra de diversas indústrias. Todavia, em 1925, conseguiu erguer-se graças à fusão de todas as empresas nesse setor, criando a IG Farben⁹.

⁶ A Segunda Guerra Mundial foi um conflito militar global que durou de 1939 a 1945, envolvendo a maioria das nações do mundo.

⁷ O Tratado de Versalhes (1919) foi um tratado de paz assinado pelas potências europeias que encerrou oficialmente a Primeira Guerra Mundial.

⁸ A Tríplice Entente foi uma aliança militar entre o Reino Unido, a França e o Império Russo presente na Segunda Guerra Mundial e desintegrada em 1945, com o fim da guerra.

⁹ Abreviatura de Interessen-Gemeinschaft Farbenindustrie AG (Grupo de Interesses da Indústria de Tintas AS)

O governo Inglês, nesse mesmo período, estimulou o protecionismo na indústria química, recorrendo a uma medida semelhante ao tomado pelo governo alemão, formando o ICI – Imperial Chemical Industries (BRITO e PONTES, 2009).

Paralelamente, os Estados Unidos, iniciou o desenvolvimento de pesquisas e estudos pelo Massachusetts Institute of Technology, que representou um marco para a indústria de petróleo e petroquímica, e também proporcionou a ascensão de empresas norte-americanas. Sendo assim, o crescimento econômico e tecnológico, propiciado pelos Estados Unidos e outros países europeus, influenciaram diretamente para o crescimento da indústria química como a conhecemos hoje.

2.2.2 Indústria Brasileira e o Sistema de Produção

→ *Revisar Tamarindo Font*

A indústria química, atualmente, é um dos setores de maior importância para o território nacional, o que é explicado pela onipresença dos produtos dispostos desde as necessidades fisiológicas da população (alimentação, higiene e saúde) até o desenvolvimento de novas tecnologias e inovação nos setores produtivos (GALEMBECK et al, 2007). No Brasil, esse setor encontra-se em 8º lugar no ranking mundial, com faturamento líquido estimado de US\$ 113,5 bilhões no último ano de acordo com ABIQUIM (2016)¹⁰.

É também o maior responsável pela dispersão de substâncias tóxicas no meio ambiente, no qual 61% das indústrias, que se concentram na região sudeste e sul do país, possui o maior potencial poluidor nacional de acordo com o Instituto Brasileiro de geografia e estatísticas (2008).

Em seu processo produtivo, estão sendo inseridos o que seria a “ecologia industrial”, na qual analisa o sistema de produção das indústrias, seus produtos, resíduos e a sua interação com o ambiente (GIANNETI e ALMEIDA, 2007). Essa abordagem é uma medida que equilibra as atividades industriais e o meio. Para tanto, são necessários o conhecimento de tecnologias que não causam danos ambientais, gerados pelos procedimentos químicos; da mesma maneira deve-se considerar as ferramentas de produção mais limpa, a atualização de informação dos profissionais e a conscientização dos funcionários integrada ao planejamento estratégico da empresa.

¹⁰ Associação Brasileira da Indústria Química

Outro conceito apresentado é a química verde, que tem por objetivo minimizar de imediato os impactos ocasionados por procedimentos realizados no sistema de produção. No entanto, essa técnica tem-se limitado pela redução dos resíduos, gases e efluentes gerados no processo em questão; sendo assim, a química verde, está atrelada a diminuição ou prevenção a poluição e produção mais limpa, tornando-se um aspecto fundamental para ecologia industrial.

A ecologia industrial é uma vantagem para indústria química, pois promove o desenvolvimento científico, tanto em pesquisas quanto em tecnologias, com o objetivo de atenuar os impactos causados pela produção e rejeitos químicos.

O objetivo da ecologia industrial dentro de um contexto globalizado é estabelecer o total uso/reuso de reservas, para que o sistema não descarte nenhum resíduo, ou seja, que haja a emissão-zero (GIANNETI et. al, 2007, p. 1).

Ainda nessa perspectiva, temos que entre os ecossistemas e os sistemas industriais existe uma relação de dependência, visto que o sistema industrial impacta diretamente e é influenciado pelo meio ambiente. Assim temos que a indústria não somente relaciona-se com o meio, mas participa dele (GIANNETI et al, 2006).

2.3 Eliminação de Resíduos e Desperdícios

As empresas geradoras do lixo proveniente de atividades industriais, são obrigadas a se responsabilizar pelo gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final de seus resíduos e efluentes. Na década de 70 a 90, tivemos no Brasil diversos movimentos e campanhas afim de conscientizar e estimular empresas a manter o controle e uso racional da água e resíduos sólidos. Nos EUA tivemos a mesma abordagem, relativa aos resíduos sólidos, quando foi estabelecido, em 1980, o *superfund*, uma legislação com o objetivo de restabelecer os lixões de resíduos sólidos pela EPA¹¹.

Segundo LERIPPIO (2004), somos uma sociedade tomada por lixo, mas somente a pouco tempo, notamos a importância desse aspecto em nossa realidade. Esse fator, atualmente tem sido superado por países como a China e alguns outros da Europa, que tem tomado medidas afim de atenuar esse processo, que se vê crescente em

¹¹ United States Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

uma sociedade extremamente consumista e geradora de lixo. Na Europa, devido aos escassos recursos energéticos e proporcionalmente o crescimento do consumo de energia, foi possível o aumento na reciclagem de materiais e seu aproveitamento térmico – cerca de 99% dos resíduos de produção de alumínio e 88% dos plásticos são reutilizados (KRAEMER, 2005).

Grande parte da quantidade dos resíduos gerados mundialmente são responsabilidade de indústrias, sendo esses resíduos lesivos tanto ao ambiente quanto aos seres vivos. Em geral, contém produtos químicos tais como cianureto, pesticidas e solventes, além de metais pesados prejudiciais ao solo e o lençol freático como é o caso do mercúrio, cádmio e chumbo.

As populações que moram em torno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas. (KRAEMER, 2005, p. 4)

A eliminação do lixo industrial ocorre de diversas maneiras, geralmente são despejados nos rios e mares ou amontoados em depósitos. Entre outras maneiras, alguns desses resíduos são atirados no meio ambiente, devido a desinformação da forma correta de descartá-los, assim espera-se que o meio absorva essas substâncias nocivas. No entanto, este não é um método seguro para o tratamento dessas substâncias, como consequências temos o comprometimento dos ciclos naturais e a poluição do meio em que vivemos.

O tratamento dos resíduos sólidos segue a Norma 10.004 da ABNT, que desempenha a função de classificá-los de acordo com o seu grau de periculosidade. Afim de minimizar os problemas referidos aos resíduos industriais, o Brasil possui legislação e normas específicas para seu tratamento e destino final, assim como a responsabilidade por realizar esses procedimentos.

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981

Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. (BRASIL, 1981, p.)

O gerenciamento desses efluentes, vem se tornando um tema complexo de debates para diversas empresas e instituições que tem o objetivo de aplacar o desequilíbrio entre o meio ambiente e o modelo produtivo que gira o sistema econômico

capitalista atual. Tem-se exigido cada vez mais soluções eficazes e investimentos maiores por parte das empresas e a conscientização da população. Além do mais, com a industrialização gradual dos países em desenvolvimento, essas substâncias são produzidas em regiões, em sua maioria, despreparadas para processá-las.

A manipulação correta de um resíduo tem grande importância para o controle do risco que ele representa, pois, um resíduo relativamente inofensivo, em mãos inexperientes, pode transformar-se em um risco ambiental bem mais grave. (KRAEMER, 2005, p. 1).

Grande parte dos líderes estão se conscientizando da importância e relevância da despoluição, não só por motivos éticos, mas também pelo custo e desperdício relacionado aos resíduos industriais, dessa maneira torna-se mais viável o custo para aplicação da sustentabilidade em seus processos produtivos.

2.3.2 Custo do Desperdício nas Empresas

A conceituação de desperdícios, ao longo do tempo, não se alterou significativamente, "qualquer input desnecessário ou qualquer output indesejável em um sistema e, especificadamente, no processo fabril é desperdício" (REIS e FIGUEIREDO, 1995). Podendo significar tudo aquilo que não acrescenta valor ao produto sob o ponto de vista do cliente, além disso o termo foi abordado pelo ponto de vista atribuído por SUZAKI (1987), da Toyota, como sendo:

Quanto menos se usa de equipamentos, materiais, peças, espaço e tempo de mão-de-obra, de acordo com o absolutamente essencial, para adicionar valor ao produto. Se não for assim, é desperdício.

De acordo com OHNO (1988 apud REIS e FIGUEIREDO, 1995), existem sete tipos de desperdícios, na qual ele os classificou como sendo:

- Espera
- Defeito
- Transporte
- Movimentação
- Excesso de estoque
- Excesso de produção
- Super processamento

No entanto, dentro desta perspectiva não se torna explícito a posição dos resíduos e efluentes para a contribuição no desperdício e custo desnecessário dentro da empresa. Para tanto, SHINGO (1996, apud MARION FILHO et al, 2002), estabeleceu a relação entre a fórmula do custo unitário e a redução de custos, em especial, provenientes do desperdício:

$$L = P - C \rightarrow C = P - L$$

Sendo: L = lucro, P = produto e C = custos

Essa abordagem, preconiza a relevância das empresas dedicarem-se para a redução de custos e desperdícios.

Atualmente, com a dinâmica do mercado, compreender o princípio dos custos dentro de determinada organização é essencial, tanto para o cenário econômico como para a sua própria sobrevivência. Especificadamente os custos relacionados ao desperdício representa, para a tomada de decisão, um fator de extrema importância. Dessa forma, torna-se essencial a reflexão da mudança do mix produtivo e aperfeiçoamento de processos (MARION FILHO et al, 2002).

Para OISHI (1995), o custo de oportunidade relacionado as perdas e desperdícios, referente aos recursos financeiros, materiais, tempo e espaço, são resultantes de processos ou fatores que elevam os prejuízos ou queda do lucro da organização, provenientes da má administração. Essa situação tem influenciado para que as organizações conheçam de fato seus custos operacionais, incorporado no modelo de gestão de qualidade. Para tanto, é necessário a qualificação em seu quadro técnico; fator predominante e muito realizado pelas empresas orientais, com o objetivo de proporcionar a gestão adequada e eliminar de fato os desperdícios. Mas mesmo com tamanho esforço de acordo com RIBEIRO (1999, apud MARION FILHO et al., 2002), é normal a eventualidade de desperdícios de materiais.

2.3.3 Redução de Custos

A Gestão Estratégica de Custos é um conceito que se fundamenta no princípio da globalização dos mercados, resultando um contexto de reorganização e flexibilização dos processos produtivos e do acirramento da concorrência. A preocupação com a determinação dos custos e a definição destes como fator estratégico levaram à necessidade de repensar os sistemas de custeio com ênfase na determinação do custo dentro desse ambiente de competitividade. Contudo, a

preocupação extrapolou o ambiente da empresa para todo o sistema do qual ela faz parte, fundamentando-se na importância de analisar o contexto para se entender melhor as táticas e decisões no nível empresarial, analisando os custos sob uma perspectiva mais ampla, visando desenvolver vantagens competitivas no ambiente da globalização (SILVA; FONSECA, 1999). Pensando nisso, o uso da sustentabilidade torna-se fundamental tanto para a redução de custos quanto para transparência e vantagem competitiva da organização. A mudança de paradigmas ultrapassados, a exemplo do sistema fordista, atualmente, vem surtindo efeito positivo não somente ao ambiente, mas também, ao setor econômico. Para tanto, a implementação de projetos que faça a revisão nos processos de produção, política de descarte, substituição de embalagens tradicionais, redução de compostos químicos, uso de energias alternativas são essenciais para a formação do preço final dos produtos, fidelidade de clientes e fortalecimento da marca.

O termo sustentabilidade, embora muito debatido em muitas empresas, ainda sim é visto como um aspecto que impacta negativamente na parte financeira da empresa. Esse argumento, sustentado muitas vezes pelo gasto recorrente de tecnologias e reformulação dos procedimentos produtivos, torna-se falho ao analisarmos seu retorno a longo prazo. Esse fator é evidenciado na famosa frase "*green is green*", dita pelo presidente da empresa norte-americana GE¹², que remete ao verde do dólar e ao verde ecológico, mostrando a possibilidade do equilíbrio entre os setores econômico e ambiental. A exemplo de outras empresas que também atuam de maneira consciente temos a BASF, uma das indústrias químicas mais importantes do mundo, a Natura, indústria brasileira de cosméticos, a Impacto Protensão, que atualmente ganhou o Prêmio FIEC por desempenho ambiental e a TecVerde, especializada em construção civil.

2.3.4 Fatores para a Redução de Custos dentro da Indústria Química

Antes de almejar a ideia de conseguir a diminuição de custos nos variados setores de produção, uma empresa necessita conhecer e entender as suas necessidades

¹² General Electric – é um conglomerado multinacional de Nova York e sediado em Boston, Massachusetts, Estados Unidos. Em 2016, a empresa atuava nos seguintes segmentos: aviação, software, conexões de energia, pesquisa global, assistência médica, iluminação, petróleo e gás, energia renovável, transportes e capital, serviços financeiros, dispositivos médicos, ciências da vida, produtos farmacêuticos, indústria automotiva e indústrias de engenharia.

atuais. De acordo com CEREDA (1996), a diminuição dos custos dentro de uma organização é essencial e uma das formas, as quais podem se trazer como principais, é a valorização de resíduos de produção, além disso ressalta o quanto vem aumentando esse tipo de método e os principais benefícios que o mesmo traz. MCGILL e SLOCUM (1995) abordam que a empresa inteligente vai trabalhar e se construir dentro das suas necessidades e do mercado, para que não haja desperdícios ou excedentes, conseqüentemente mudanças em relação aos custos.

2.3.4.1 Matéria Prima

Com a globalização as empresas viram a necessidade de tomar novos caminhos para se tornarem competitivas entre si, fazendo com que houvesse a preocupação quanto às questões ambientais.

Uma das formas que podem trazer o aumento da produtividade dentro das empresas é a redução de custos, dentro desse aspecto pode-se analisar que a redução de desperdício de matéria prima juntamente com a prevenção da poluição, é um fator de grande relevância dentro de empresas químicas (ROMM, 1996).

Utilizado entre outros tipos de planejamento e controle das necessidades das empresas, o MRP (Manufacturing Requirements Plannig), pode entrar como um fator que reforça a ideia contra o desperdício de matéria prima:

MRP é um sistema que auxilia as empresas a planejar e controlar suas necessidades de recursos com o apoio de sistemas de informação computadorizados. O MRP tanto pode significar o planejamento das necessidades de materiais como o planejamento dos recursos de manufatura, essas ações também alcançam significativo controle sobre os desperdícios. Hoje é considerado, um sistema corporativo que apoia o planejamento de todas as necessidades de recursos do negócio. É usado em empresas de manufaturas, embora haja exemplos de aplicação em ambientes não manufatureiros (SLACK et al., 2008, p.449, apud ESTEVES; MOURA, 2010).

Na produção, os desperdícios de matéria prima, juntamente com o controle incorreto de seu consumo, acarretam o aumento dos custos de produção para a reposição do que se perde na prática (processo produtivo). Essa aplicação errônea implica a redução de lucros dentro da organização afetando diretamente todos os que estão envolvidos.

É importante que as empresas passem por processos de análise para que os processos de produção sejam revistos e as causas do desperdício identificadas e

alteradas. SUZAKI (1987) e HAY (1988) aplicam a filosofia *Just In Time* como totalmente necessária no processo fabril estabelecendo o modo de produção enxuta, um programa que aplicado corretamente trará resultados significativos para a empresa.

TROST (1991) introduz a ideia da "eficiência atômica" que a partir de suas teorias visa a aplicabilidade da avaliação do impacto ambiental nos processos (LENARDÃO et al., 2003). Além disso Roger Sheldon (Universidade de Delft), cria a relação resíduo/desperdício levando em conta a quantidade e o rendimento dos resíduos químicos utilizados em cada processo para que houvesse a menor quantidade possível de resíduos desperdiçados, dando início a diminuição da poluição proveniente desses elementos.

2.3.4.2 Água

A qualidade da água doce, um recurso natural finito, vem piorando devido ao aumento da população, juntamente ao êxodo rural e ao desenvolvimento urbano, fazendo crescer progressivamente o número de habitantes nas grandes cidades que, segundo o IBGE (2010), representa 84,4%. Quanto maior o índice demográfico, maior a demanda, requerendo maiores produções e assim aumentando exponencialmente os impactos ambientais. Como ressaltam GOULART e CALLISTO (2003, p. 1):

O crescimento das cidades nas últimas décadas tem sido responsável pelo aumento da pressão das atividades antrópicas sobre os recursos naturais. Em todo o planeta, praticamente não existe um ecossistema que não tenha sofrido influência direta e/ou indireta do homem, como por exemplo, contaminação dos ambientes aquáticos, desmatamentos, contaminação de lençol freático e introdução de espécies exóticas, resultando na diminuição da diversidade de habitats e perda da biodiversidade.

Nos procedimentos da indústria, a utilização da água é feita em diversas etapas, desde a incorporação do recurso nos produtos até a lavagem de materiais, equipamentos e instalações, além da utilização em sistemas de refrigeração e geração de vapor. Conforme o ramo de atividade da empresa e do tipo de tecnologia adotada, a água resultante dos processos industriais, os efluentes industriais, pode carregar resíduos tóxicos, tais como: metais pesados e restos de materiais em

decomposição. A estimativa é de que a cada ano, as indústrias sejam responsáveis por acumular de 300 mil a 500 mil toneladas de dejetos na água. (MMA¹³, 2005).

Caso essa água contaminada seja despejada em rios, lagos ou no mar, irá impactar de forma complexa, devido à natureza, concentração e volume dos resíduos produzidos, na biota local, afetando direta e/ou indiretamente quem usufrui deste bem (MERTEN; MINELLA, 2002). Um exemplo deste abalo é a morte de diversas espécies de peixes, e mesmo que esses animais consigam sobreviver, as substâncias podem ser acumuladas em seus organismos e causar doenças a quem ingeri-los. Além dos impasses ocasionados pelos efluentes químicos, os ecossistemas aquáticos padecem em função de outras ações, tais como: utilização; desflorestamento; mineração; construção de barragens e represas; retificação e desvio do curso natural de rios e lançamento de efluentes domésticos.

2.3.4.3 Energia

Hoje em dia, sabemos que nossas fontes energéticas são finitas e não renováveis, com isso vem a problemática do alto índice de consumo em relação a energia, em especial a elétrica. Por essa razão tem-se discutido sobre os impactos ao meio ambiente e possíveis soluções para se obter a eficiência energética.

A diminuição do uso de energia contribui proporcionalmente na redução dos custos, impactos ao meio ambiente e aumento no grau de importância e influência para a adoção de medidas sustentáveis nas organizações.

De maneira distinta daquela vista em medidas administrativas, é necessário que haja um investimento por parte da empresa tanto em novos equipamentos quanto na atualização de métodos vigentes. Por esta razão torna-se fundamental a análise do custo-benefício da aplicação das medidas adotadas, como relata SILVA (2012, p. 21):

É necessária uma detalhada análise do custo benefício dessas ações. Não se esquecendo de incluir no grupo de benefícios, outros retornos que se pode ter com essas práticas, como por exemplo o cumprimento de seu papel de responsabilidade sócio ambiental.

A supracitada mudança tem como objetivo substituir sistemas e equipamentos ultrapassados, que em geral gastam mais energia, para máquinas mais eficientes.

¹³ Ministério do Meio Ambiente, é responsável, basicamente, pela política nacional do meio ambiente.

Considera-se importante, para qualquer empresa, o uso racional de energia que tem relação direta as alternativas para a redução de custos em curto prazo, sendo possível se concretizar apenas com mudanças de hábitos ou procedimentos internos da organização, tendo em vista também a valorização da imagem da empresa que leva em conta a preferência dos consumidores por produtos ecologicamente corretos (SILVA, 2012). Para tanto, é utilizado a Gestão de Energia que serve para instrumentalizar as pessoas com ferramentas e conhecimentos, a fim de motivá-los e capacitá-los a executar da melhor maneira as ações propostas com relação ao uso de energia (MONTEIRO e ROCHA, 2005).

- Mude seu pensamento

De maneira geral, os empresários sentem-se inseguros em investir em novos equipamentos, justamente pelo seu custo de aquisição, no entanto devemos levar em conta o custo-benefício a longo prazo desse investimento. No caso da energia elétrica, um motor de uma determinada máquina dentro da indústria com alto rendimento pode contribuir consideravelmente para a economia, o que não seria possível com equipamentos de baixa qualidade, rendimento e manutenção. De acordo com IBGE (2008), um motor de 75KWh em um período de dez anos alcançou cerca de 70 mil reais em economia ao ser substituído por um com maior rendimento.

- Elimine motores superdimensionados

O principal fator de desperdício é quando o motor requer carga de potência inferior da nominal do motor (menor que 50%), com isso temos a ineficiência dos processos de produção. A adequação de maneira correta representa cerca de 30% de economia para a indústria (REVIMAQ, 2015).

- Faça manutenção de qualidade

De acordo com os estudos realizados pela EASA e EAMT, a manutenção, quando feita de acordo com os padrões de qualidade internacional (ISO 9001), pode manter a eficiência dos projetos iniciais. Esse estudo foi conduzido por uma série de profissionais tanto no ramo acadêmico como no industrial, afim de demonstrar eficiência com relação aos motores reparados (REVIMAQ, 2015).

2.3.4.4 Redução no Custo Com Embalagens

As embalagens podem ser definidas como um meio de comportar peças/componentes, que são postos para movimentação, armazenagem, transporte, etc. (FARIA, 2003). Dentro da organização as embalagens representam um custo significativo, em especial na área de logística, que envolve o deslocamento e manuseio de produtos, e na necessidade imediata de desfazer-se da própria embalagem. Dentre outros custos, temos a matéria prima, incluindo o design, informações e apresentação do produto, além disso tem-se os custos com pesquisas e desenvolvimento de embalagens.

Atualmente, o valor lhe atribuído tem sido pouco reconhecido pelas empresas, fazendo com que frequentemente não haja uma gestão efetiva, na qual é vista apenas com a simples finalidade logística e operacional. No entanto, podemos obter uma série de vantagens a partir de uma gestão eficaz tais como:

- Redução do tempo de transporte;
- Produtividade;
- Otimização de equipamentos;
- Eficiência do manuseio de produtos e seu deslocamento.

Acerca dos problemas enfrentados pelas empresas com relação as embalagens temos como mais relevante o seu custo, que pode representar cerca de 50% do custo total de determinado produto, o que torna o preço final injusto, tendo como base que a embalagem não lhe atribui nenhum valor ou diferenciação (ela não vende o produto de fato).

2.3.4.5 Otimização da Cadeia Logística

STOCK (1998) define que a logística reversa aborda sobre o ciclo dos produtos acabados e sua volta a origem; reciclagem, reposição e reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma e reparação de bens retornados. Esse procedimento compreende o retorno de produtos já consumidos em diferentes locais ao seu ponto de fabricação, os reutilizando ou reciclando até que voltem para a cadeia de consumo e seu ciclo de vida possa se completar por definitivo, e

consequentemente seja descartado. Para ROGERS e TIBBEN-LEMBKE (1999) a Logística Reversa é:

O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recuperação de valor ou descarte apropriado para coleta e tratamento de lixo.

Para CHRISTOPHER (1999), a logística e o gerenciamento dessas ideias são totalmente aplicáveis para a redução de custos e melhorias nos serviços dentro da empresa.

A logística reversa compreende todas as atividades enfocadas na redução, reutilização e reciclagem, ou seja, a gestão e distribuição de material descartável (GARCIA, 2006, p. 10).

Para tanto, a logística reversa propõe alguns parâmetros afim de diminuir a quantidade de material reutilizável, como:

- Reduzir os resíduos em seu local de origem;
- Fazer o reaproveitamento dos materiais;
- Efetuar sistemas de restauração.

De acordo KIM (2001), a gestão de retorno de produtos não é somente decidir o que fazer com ele, abrange a aquisição de informações que possibilitam compreender as razões do seu retorno. Dessa forma pode-se intervir sobre as causas da insatisfação dos clientes e aumentar a credibilidade com o uso de um processo ágil e eficaz, além de diminuir significativamente os custos relacionados ao desperdício.

2.4 Sistema de Produção Sustentável

2.4.1 Métodos Ultrapassados

O desenvolvimento de teorias metodológicas em qualquer área é crucial, pois fornece o referencial para a produção, indicando o caminho a ser seguido, servindo de parâmetros. Baseado nisso foi desenvolvido as linhas de produção, na qual tinham o propósito de produzir exorbitantemente afim de suprir a demanda, como conclui BRAVERMAN (1987, p. 82): "empenho no sentido de aplicar os métodos

científicos aos problemas complexos e crescentes do controle do trabalho nas empresas capitalistas em rápida expansão”.

No século XVII com a II Revolução Industrial, inovou-se o modo de produzir tendo em vista a necessidade de aumentar a produtividade da empresa. Assim, Henry Ford, tendo como base as teorias de Frederick W. Taylor na qual estão respaldadas no aumento da produtividade nas organizações, instalou em sua empresa, Ford, esse padrão administrativo. “O máximo de prosperidade somente pode existir como o máximo de produção” (Taylor, 1970, p.31).

A humanidade sofreu profundas mudanças, a manufatura tornou-se uma produção demasiada e a sociedade rural foi urbanizada.

Não há uma análise possível da produção do espaço que não integre o estudo da produção do espaço industrial e dos efeitos deste espaço sobre o conjunto de estrutura urbana (CASTELLS, 1970, p.).

Os trabalhadores eram peças baratas e substituíveis, no qual estavam coagidos a tarefas que afetavam seu corpo e sua mente, além de obstruir a visão global dos estágios de produção, impedindo o desenvolvimento de sua qualificação profissional e os fazendo dependentes de um trabalho de baixa remuneração, enquanto as empresas, cresciam e prosperavam, com altos níveis de produção e altíssimos lucros. Porém, como afirma Karl Marx (apud BERMAN, 1990, p. 93):

Tudo que é sólido desmancha no ar, tudo que é sagrado é profanado, e os homens são finalmente forçados a enfrentar com sentidos mais sóbrios suas reais condições de vida e sua relação com outros homens.

Então, a produção em massa já não era tão produtiva quanto antes, a realidade econômica e social mudou, e com isso o padrão de compra também.

Assim posto, na década de 1980, o fordismo entrou em declínio com o surgimento de um novo sistema de produção mais eficiente. Criado no Japão, o Toyotismo inovou seguindo um sistema enxuto de produção, reduzindo custos e garantindo melhor qualidade e eficiência no sistema produtivo. Tendo como ideologia “eliminar de forma completa todos os desperdícios”, esse sistema tinha como princípio o conceito de produção por demanda, ou melhor, produziam determinado produto de acordo com que o mercado exigia. Assim como PIORE e SABEL (1984, p. 17) afirmam: “uma estratégia de permanente inovação: uma adaptação à contínua mudança”. Presume-se, também, que a progressiva adaptação esteja “baseada na utilização múltipla e flexível dos equipamentos, dos operários especializados e (...)

signifique um renascimento de formas artesanais de produção". Barnes (1977) afirma que o objetivo de melhorar os métodos de trabalho é aumentar a produtividade (aumentando a capacidade de produção de uma operação ou grupo de operações), reduzir os custos das operações e melhorar a qualidade do produto. A produção em massa entra em crise e lentamente é substituída pela produção enxuta, modelo desenvolvido no Toyotismo. DOSHE et al. afirmam igualmente que o "Toyotismo nada mais é do que a prática dos princípios organizacionais do fordismo, diante das prerrogativas quase ilimitadas da gerência". Assim, o Toyotismo seria uma espécie de "fordismo contemporâneo".

2.4.2 Produção Mais Limpa

Este novo modelo de produção está sendo desenvolvido desde a década de 1980, pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização das Nações Unidas para Desenvolvimento Industrial (ONUDI) com o intuito de instrumentalizar o conceito e ações do desenvolvimento sustentável. A PML¹⁴ pode ser considerada uma ferramenta de gestão ambiental que integra o planejamento estratégico e o sistema de produção da empresa. A fim de estabelecer a responsabilidade ambiental e social da organização, a produção mais limpa resume-se na aplicação regular da estratégia econômica, ambiental e tecnológica juntamente com os processos e produtos, minimizando ou reciclando os resíduos formados, aumentando a eficiência no uso de matérias primas, água e energia, além de prevenir os riscos para as pessoas e o meio ambiente (FILHO; SICSÚ, 2003).

A PML trabalha em melhorias contínuas nas operações da empresa, qualquer que seja sua área (de manufatura, de comércio, de serviços, além do setor primário), solucionando os problemas de ordem técnica e ambiental, demandando baixo investimento e reduzindo custos para a empresa. (FILHO; SICSÚ, 2003, p. 4).

Os custos da empresa podem ser reduzidos a partir da diminuição no consumo de matéria prima, água e energia, assim como também pela prevenção da geração de resíduos sólidos e efluentes, em ambas as formas de eliminação de custos a PML deve considerar o desperdício como fator econômico negativo (FILHO; SICSÚ, 2003).

¹⁴ Produção mais limpa

De maneira geral, o objetivo desta ferramenta é o de prevenir a emissão de poluentes e evitar a geração de resíduos e efluentes; sejam eles causados pelo desperdício de matéria-prima, tecnologias ultrapassadas ou pelo processo ineficaz de produção, o fato é que ela pode proporcionar diversas vantagens competitivas, além de tornar o sistema produtivo economicamente mais viável e ecologicamente sustentável (PIMENTA e GOUVINHAS, 2012).

2.4.3 Reciclagem

O lixo vem sendo apontado como um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade, tornando-se objeto de estudo e alvo de programas cujo intuito é combater os impactos por ele efetuado (LAYRARGUES, 2002). Uma das soluções encontradas é a reciclagem, que é o ato de recuperar a parte útil dos lixos e detritos, reintroduzindo-os no ciclo produtivo. Ou ainda, como define o Art 3º da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010:

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

XIV - reciclagem: Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes. (BRASIL, 2010, p.)

Tal metodologia permite reduzir o consumo de matérias-primas, a utilização de energia e a poluição do ar e da água, reduzindo também a necessidade de tratamento convencional de lixo e a emissão de gases do efeito estufa. Logo, a reciclagem é um componente essencial do controle de resíduos da modernidade, que também beneficia a movimentação econômica, pois empresas especializadas nesse processo passam a atuar, gerando, inclusive, mais emprego e renda.

De acordo com GONÇALVES (2003), há três etapas os processos da cadeia produtiva da reciclagem: recuperação, que abrange os processos de separação do resíduo na fonte, coleta seletiva, prensagem e enfardamento; revalorização, que compreende os processos de beneficiamento dos materiais, como a moagem e a extrusão e, por fim, a transformação; que é a reciclagem propriamente dita, transformando os materiais recuperados e revalorizados em um novo produto.

A gestão de resíduos sólidos urbanos deve ser integrada, desde ações de conscientização até o destino final, precisando funcionar em conjunto com os

demais sistemas de saneamento ambiental, sendo essencial a participação governamental (TADA et al., 2004). Toda via, mesmo com todos os benefícios que podem ser proporcionados por esse sistema, ele sozinho não é capaz de resolver todos os problemas da sociedade e os impactos gerados sobre o meio ambiente. Logo, minimizar o consumo, preferir materiais mais duráveis e reutilizar ao máximo um determinado produto antes de descartá-lo são ações que podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas e também a conservação da natureza.

2.5 Consumismo X Consciência Ambiental

Na sociedade atual, o consumismo é uma das características mais predominantes, pois todos querem ter tudo o que estiver e até mesmo o que não estiver ao seu alcance, porém isso gera consequências e quem sofre com isso é o nosso planeta Terra, ou seja, nós mesmos.

O consumismo se tornou uma prática comum nos dias de hoje, pois as indústrias estimulam a criação de necessidades na cabeça da população e com isso, pessoas compram coisas desnecessárias para conseguir se manter no padrão social e ao serem incluídos em grupos que compartilhem destes gostos, atingem sua felicidade. No entanto, essa felicidade dura apenas um curto período de tempo, pois sempre haverá algo mais novo, e isso trará a necessidade de renovação, e a partir dessa nova posse, a felicidade e o bem-estar estimulados pela mídia, virá (KREMER, 2007).

Paradoxalmente, ao tempo em que os meios de comunicação estimulam o consumismo, temos na sociedade uma moral na qual condena esses atos, onde levam o consumidor ao sentimento de culpa por ceder a esses desejos de consumo. CAMPBELL (2001) acredita que esse sentimento de culpa foi levado às teorias acadêmicas, onde enfatizam a economia e negligenciam aspectos relativos ao consumismo.

A partir dos debates sobre os limites do crescimento, ocorridos nos anos 1970, o capital natural foi gradualmente resgatado pela teoria neoclássica, através de ramos neoclássicos como a "economia dos recursos naturais" e "economia ambiental" (ENRÍQUEZ, 2010 e THOMAS; CALLAN, 2010). Dentre essas, temos a mais recente chamada "economia ecológica", onde aborda o mesmo conteúdo, porém com uma visão ecossistêmica e interdisciplinar (ROMEIRO, 2010).

A preocupação com o estilo de vida, juntamente com o ambientalismo público que surgiu na década de 1970 e, ao ambientalismo empresarial, emergido uma década depois, formaram a base para o Consumo Verde. Onde o consumidor considera o meio ambiente em seu modo de consumir, como forma de influir sobre as matrizes energéticas e de produção. E com isso, foi enfatizado o uso de tecnologias limpas, as reduções de desperdícios e a abertura de um novo mercado, o mercado verde, abrindo portas para o consumo sustentável.

O consumo sustentável foca em ações coletivas e mudanças institucionais na sociedade, tanto com os produtores quanto com os consumidores. O meio ambiente deixou de ser relacionado apenas a uma questão de “como” usamos os recursos, para incluir o “quanto” o usamos (PORTILHO, 2003).

A população se mostra verbalmente disposta a querer contribuir com o meio ambiente e ajudar o planeta, porém reprovam políticas ambientais que mudem significativamente o seu estilo de vida (ESTER et al., 2004). De acordo com a opinião defendida por HAMILTON (2009), seria mais eficiente que buscar a conscientização dos consumidores por meio de fatos relativos a degradação ambiental, pedir-lhes uma reflexão sobre se esse consumismo excessivo realmente lhes faz feliz.

Porém, construir uma sociedade assim é de fato utópico, pois a felicidade apregoada por organizações capitalistas, através de propagandas e afins, é sempre absorvida pela população, onde somos levados a um “[...] volume e a uma intensidade de desejos sempre crescentes, o que, por sua vez, implica o uso imediato e a rápida substituição de objetos” (BAUMAN, 2008, p.44). E graças a esta rapidez e oportunismo do sistema capitalista, induzindo o consumismo excessivo, é deixado uma interrogação acerca do futuro do planeta e sua sustentabilidade.

3 PESQUISA DE CAMPO

Para realização da nossa pesquisa foram analisados e levantados diversos pontos de duas empresas que atuam no município de Diadema, por questão de sigilo empresarial, a partir de agora as trataremos por empresa "A" e "D".

Empresa A

Localizada no bairro Conceição, é uma empresa nacional que está no ramo a quase 4 décadas, atuando no segmento de fabricação de produtos químicos para tratamento de superfícies metálicas ferrosas e não ferrosas. Tais como: desengraxantes, decapantes, cromatizantes, neutralizantes, vernizes, entre outros.

Caso tenha algum resíduo que traga riscos, eles são lavados e depois passam por um tratamento afim de que ocorra a precipitação do contaminante, que após isolado e seco é encaminhado a um aterro classe 1¹⁵.

Possui um quadro de funcionários reduzido, e consideram que o setor logístico é o que pode trazer maior redução de custos e impacto ambiental. Seu maquinário é antigo e é considerado sustentável por substituir equipamentos que tem uma tecnologia nova, porém, com baixa durabilidade, o que acarretaria a um descarte precoce.

Empresa D

Já a D, localizada no bairro Centro, é uma empresa de cunho internacional subsidiária de um grupo alemão, que tem experiência de mais de 75 anos, na qual, junto a qualidade técnica, proporcionou o certificado de qualidade ISO 9001: 2008. Opera na fabricação e comercialização de sais e produtos para tratamentos térmicos para diversas outras indústrias.

Todo resíduo produtivo que traz risco, passa pelo tratamento em ETE¹⁶ e é destinado ao coprocessamento¹⁷ em cimenteira. Tem um processo simples, que é embasado em misturadores que consomem apenas energia elétrica. Seu quadro de funcionários é médio, por volta de 25, na qual há um treinamento interno para

¹⁵ destina-se a resíduos industriais perigosos que caracterizam-se por serem inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e/ou patogênicos.

¹⁶ estação de tratamento de águas residuais ou esgotos sanitários.

¹⁷ destinação final ambientalmente adequada de resíduos em fornos de cimento com o aproveitamento da energia contida nestes materiais e/ou substituição das matérias-primas e operação regulamentada e licenciada por órgãos ambientais competentes.

funções específicas. E consideram o setor produtivo o que mais pode reduzir custos e ser sustentável.

3.1 Metodologia

O trabalho teve seus métodos baseados na forma a qual foram realizadas pesquisas, uma vez que trabalhamos com diversos pontos. A metodologia está sendo aplicada em cima do que podemos trazer desde contextualização histórica, conceitos e aplicações nas atualidades com a intenção de atingir dados concretos e pertinentes.

De acordo com Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como principal objetivo descrever as características, fenômenos ou estabelecer relações entre as variáveis. As pesquisas as quais realizamos foram feitas de modo descritivo, tendo em vista o assunto abordado. O uso da sustentabilidade na redução de custos em empresas químicas, sendo transmitidos dados obtidos e levantando problemáticas a fim de que os mesmos sejam discutidos e solucionados, assim concluindo-os.

As formas de abordagem utilizadas para inquirir variaram entre diretas e indiretas, ambas usadas para a realização deste trabalho. De início a abordagem indireta foi a mais adequada, havendo levantamento de dados suficientes para respaldar a pesquisa. Já a parte prática, em campo, agindo com o estilo direto, possibilitou a coleta de dados concretos e usando-os na conclusão desta monografia.

Gil (2008) explica que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de um material pré-estabelecido. A pesquisa bibliográfica foi realizada com bases no trabalho, feito que influenciou diretamente na realização das questões que foram elaboradas em conformidade com a pesquisa de campo, fator fundamental para que o trabalho atinja qualificação máxima, com análise de diversos pontos e assim abrangendo a maioria de dados possíveis.

O método comparativo irá se encaixar no estilo de trabalho que será feito, pois aborda diversos tipos de aplicações. O contexto histórico o qual traz nosso trabalho exige comparações no passado para com o presente, pois as problemáticas levantadas se relacionam em diversos períodos. ⁽¹⁾ Necessitando assim, de comparações com o objetivo de analisar o que já foi feito e como foi realizado, os melhores métodos de aplicação do mesmo e o que fazer com relação à situação problema fim de resolvê-la. Os diferentes dados obtidos de cada empresa que foi

avaliada trouxeram uma maior carga de assuntos, fazendo com que o objetivo principal do trabalho seja atingido.

A ideia então é conseguir elaborar um plano de trabalho que envolva em si todo um contexto histórico, fontes necessárias com o intuito que sejamos o máximo possível realistas com as informações que traremos, tentando assim valorizar a temática com os conceitos e ideias principais da pesquisa para que haja a resolução dos problemas chaves e atingir os objetivos que propomos.

O método utilizado para a realização da pesquisa foi elaborado e aplicado de maneira estruturada, fechada, conseguindo assim neutralizar os tipos de respostas que recebemos e, desse modo, centralizar o foco de nossa pesquisa com base nos resultados que as empresas nos deram.

3.2. Análise da Pesquisa de Campo

Fazendo a análise das empresas A e D conseguimos verificar que com relação ao conceito de sustentabilidade ambas conhecem e aplicam, embora não tenham uma cultura formal implantada (documentos escritos). Partem do princípio de utilizar os recursos de maneira a ter o menor impacto possível sobre o meio ambiente. Por essa razão possuem sistemas de contagem de matéria-prima e produtos acabados, afim de avaliar os níveis de sobras e perdas, além disso, existem sistemas de tratamento de resíduos, que tem por objetivo fazer a reutilização e destinação correta dos resquícios de produção, e como já dito por KRAEMER (2005) dentro da indústria química, pode-se afirmar, que durante o processo de descarte, por menor que seja, irá haver a contaminação, pois esse processo nunca vai ser 100% eficaz ou eliminar 100% dos resíduos gerados. Exemplificando de maneira bem simples, na fabricação de um produto X vão ser gerados resíduos, que durante a fabricação do produto Y deverão ser eliminados para que não comprometa sua qualidade.

Para ambas as empresas o modo de tratamento de efluentes e descarte de resíduos sólidos são bastante semelhantes, tendo em vista que são pautados na norma CETESB 19A, no qual estabelece que todos os efluentes deverão passar por uma Estação de Tratamento (ETE) e posteriormente serem alocados para a rede de esgotos. Dentre os processos que o compõe temos:

Tratamento de efluentes:

- Armazenamento do efluente;
- Bombeamento do efluente;
- Inicialização de tratamento (oxidação, precipitação de metais e contaminantes);
- Análise de laboratório (coleta de amostras e emissão de um laudo).

Tratamento de resíduos sólidos:

- Armazenamento de resíduos;
- Neutralização do composto químico.

No entanto, percebe-se a existência de um processo distinto, a empresa D alegou utilizar o coprocessamento, que é uma destinação final ambientalmente adequada de resíduos em fornos de cimento com o aproveitamento da energia contida nestes materiais e/ou substituição das matérias-primas e operação regulamentada e licenciada por órgãos ambientais competentes. Esse processo possui benefícios bilaterais, visto que os órgãos que realizam o coprocessamento utilizam aquilo que para a empresa é descartável, minimizando o custo para ambos.

Quando analisamos os métodos de diminuição de custos dentro das indústrias, chegamos a resultados discordantes, já que a empresa D apresentou pelo menos três maneiras utilizadas, no qual envolvem:

- Os fornecedores – visando a qualidade da matéria-prima com o menor preço;
- Sistema de produção – ter o conhecimento do mínimo a ser utilizado para a fabricação de determinado produto;
- Estoque – trabalhar com estoque na medida que a empresa necessita, evitando dessa maneira perdas ou produtos obsoletos.

Enquanto a empresa A constatou que as medidas a serem tomadas para a redução de custo com o processo demanda o desenvolvimento de pesquisas, o que se torna inviável ao analisar o seu alto custo e crises econômicas a qual estão enfrentando. Porém, relata conhecer as medidas sustentáveis que poderiam auxiliar para a diminuição dos custos.

Com relação ao uso e racionamento do consumo de água e energia analisamos que não existe o desperdício. Embora a empresa D não considere como um custo

relevante, a empresa A apresenta que 90% da água é incorporada ao produto e que sempre mantém a iluminação adequada, constante e ideal em cada estação de trabalho e, somente quando não é necessária, permanece desligada.

Embora não tenham fornecedores com selo verde, priorizam a qualidade da matéria prima que pode comprometer o produto final, pois a falta de qualidade pode gerar a perda de um lote, o que significa um problema econômico e ambiental. Em especial, a empresa D, comenta fazer análises de fornecedores através de testes de laboratórios, afim de qualificar cada material e componente adquirido pela empresa. Constatamos, além disso, que os níveis de desperdício em ambas não correspondem a 2% do material total adquirido para a fabricação.

Em referência a emissão de gases poluentes, existem fatores distintos que implicam na colaboração de sua irradiação, no caso da indústria química, está diretamente relacionado ao uso de maquinários a base da queima. Esse é o caso da empresa D, que utiliza um forno que frequentemente estabelece a combustão dos compostos químicos, fazendo com que haja a emissão de poluentes. Entretanto apresenta uma solução eficaz através do uso de filtros (lavadores de gás ácido) para a neutralização e tratamento de gases poluentes. Fator que não se aplica a empresa A, visto que não realizam a emissão de gases, por apresentarem maquinário elétrico, produzindo somente a poluição sonora que está dentro dos padrões permitidos pela legislação.

As empresas também demonstram diferentes noções acerca da aplicação da sustentabilidade e da química verde. Tendo em vista que os problemas econômicos e estratégicos da empresa A afetou diretamente na implementação de medidas sustentáveis, alegando que apesar de no mundo o processo ser o mesmo, a fórmula da "receita do bolo" são diferentes e, no exterior, evoluiu muito. Aspecto que a empresa não pôde acompanhar, tendo em vista o transtorno bipolar das políticas econômicas, que geraram prejuízos que dificilmente poderão ser sanados, enquanto na empresa D, observamos um alto desenvolvimento e preocupação nesse quesito, relatando estar dentro dos padrões legais e dos padrões ecologicamente corretos, tanto com relação ao desperdício, quanto ao tratamento de efluentes e resíduos sólidos, mantendo o controle da qualidade do produto. Isso se deve a responsabilidade, compromisso e qualificação dos funcionários responsáveis pelos processos de produção e legislação ambiental da empresa.

Os problemas enfrentados por ambas as empresas são o alto custo da aplicação da sustentabilidade, tendo em vista os investimentos necessários, e normatização da empresa, que em geral, também apresentam custos relativamente altos. Contudo, dificuldades peculiares são apresentadas pela empresa A que sofre com problemas de P&D, por não existir nenhum incentivo voltado a geração de tecnologia industrial no Brasil, relatando estar em grande defasagem em relação ao mundo civilizado e, por isso, não consegue se enquadrar nos conceitos apresentados pelo tema proposto. Como já citado por PIORE e SABEL (1984), uma estratégia de permanente inovação: uma adaptação à contínua mudança.

Ao ser analisados os pilares da sustentabilidade que se destacam, em ambas as empresas, foram verificados pontos comuns e divergentes. Sendo que o social, presente nas duas, tem fator de relevância em qualquer indústria para a geração de empregos. No entanto, outro pilar muito aparente na empresa D foi o ambiental, sendo que esse implica novamente no social, como relatado: Caso não existisse a preocupação com relação ao tratamento e descarte adequado dos resíduos gerados, a sociedade seria afetada, já que os poluentes podem atingir diretamente a saúde dos indivíduos próximos a empresa, assim como também existe o risco com relação a incêndios e outros acidentes.

Quando abordado sobre a relação do custo-benefício da aplicação da Norma ISO 14000 dentro das indústrias químicas, obtivemos a contradição de ambas as empresas. No tocante a empresa D, que já havia implementado a ISO 9001, a norma foi avaliada como um ponto positivo à imagem e competitividade da mesma, embora que ainda seja de extrema complexidade e burocrática. O que de fato não foi apresentado pela empresa A, visto que acredita ser um empecilho para a sustentabilidade econômica da empresa, apresentando a relação entre as diferenças de culturas organizacionais de distintos países que podem influenciar para o sucesso da aplicação de tal norma. Esqueça a norma, reverta a metade da economia em prol do funcionário, garanto que o resultado será imediato, condicione o repasse de modo que o ambiente de trabalho esteja limpo e organizado.

No que concerne a legislação, ambas apresentam opiniões positivas sobre a relação das leis ambientais com a responsabilidade e consciência ambiental, favorecendo, dessa maneira, a aplicação dos conceitos sustentáveis dentro das organizações. Tiveram como princípio os riscos que envolvem as atividades e processos de indústrias químicas, que podem comprometer a população, o ambiente e até mesmo

a imagem e atuação da corporação. A fiscalização, portanto, torna-se essencial para realizar a cobrança necessária com relação a qualificação de profissionais e atendimento aos critérios socioambientais. Todavia, acreditam que o incentivo não é gerado por parte das instituições governamentais, mas que devem se originar nos profissionais qualificados da área, como o químico ou gestor responsável pela parte de sustentabilidade, visando sempre o benefício coletivo e as consequências futuras que poderá de alguma maneira retornar para a própria empresa ou funcionários, sejam elas positivas ou negativas. Buscando, além disso, alternativas eficazes e benéficas para ambas vertentes.

4 CONCLUSÃO

Entende-se, portanto, que dentro das empresas a consciência ambiental está presente, desempenhando papel fundamental para a administração adequada dos recursos produtivos, financeiros e materiais. Assim como para adequação legislativa da organização e padronização de processos através das ISOs que regem a qualidade e questões ambientais.

Porém, mesmo conhecendo o que é correto, a prática das ações encontra barreiras, já que adequar os processos aos padrões se torna muito caro. Em contrapartida os benefícios adquiridos a longo prazo se tornam mais atrativos, trazendo melhorias nos âmbitos: produtivo, com a diminuição de custos; marketing e vendas, já que a sustentabilidade traz transparência a empresa, melhorando sua imagem e possibilitando a ampliação das vendas; logístico, com aplicação da logística reversa; e qualidade, exercendo uma função bilateral, cumprindo seu papel funcional e responsabilidade social.

Em vista dos aspectos apresentados, conseguimos perceber que dentro das empresas a utilização dos meios sustentáveis são bem vistas, porém nem sempre praticadas e/ou formalizadas. Além disso, verificamos que embora nem todas as empresas estejam engajadas na ideologia ecológica, buscam minimizar ou extinguir os custos através da economia de água, energia elétrica, matéria prima e reaproveitamento de resíduos, visando sobretudo, o custo-benefício, qualidade e fornecedores do produto, o que pode influenciar positivamente na sustentabilidade da empresa apesar de atingi-la de maneira inconsciente ou sem a real intenção de praticá-la.

Todavia, não podemos levar como verdade absoluta as informações apresentadas, visto que nossa pesquisa foi enxuta, já que não obtivemos abertura para levantamento de dados nas demais empresas.

Concluimos que tanto a sustentabilidade quanto a redução de custos estão integradas e devem ser incentivadas pela cultura organizacional e legislação ambiental. Para tanto seria viável considerar o crescimento das demandas de produção e a necessidade de manutenção dos recursos naturais, por consequência, saber utilizá-los da melhor forma é a única maneira para que se possa viver em harmonia com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMAQ. **ABIMAQ apresenta propostas na RIO+20**. n. 157. 2012. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/site.aspx/Abimaq-Informativo-Mensal-Infomaq?DetalheClipping=23&CodigoClipping=397>>. Acesso em: 06 mai. 2017.

ABIQUIM. **O Desempenho da Indústria Química 2016**. Disponível em: <<http://abiquim.org.br/includes/pdf/indQuimica/livreto-de-dados-2016-paginas.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

ABIQUIM (Org.). **Associação Brasileira da Indústria Química**. Compromissos da indústria química com o desenvolvimento brasileiro. Disponível em: <<http://canais.abiquim.org.br/pacto/compromissos.asp>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

ACSELRAD, H; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

BARNES, R.M. **Estudos de movimentos e de tempos - projeto e medida do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977. 635 p.

BAUMAN, Z. **Vida para consumo: A transformação das pessoas em mercadorias**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BERMAN, M. **Tudo que é sólido desmancha no ar**. Editora Companhia das Letras, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF.

BRAVERMAN, Henry. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. 1987. Rio de Janeiro: Guanabara.

BRITO, A.; PONTES, D. **A evolução da Indústria Química**. São Paulo: Metalivros. 2009. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/quimica-experimental/industria-quimica-1>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

CAMPBELL, C. **A ética romântica e o espírito de consumidor**. 2001. Rio de Janeiro: Rocco. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/principais-aspectos-valorizados-pelo-consumidor-no-momento-da-decisao-de-compra/64801/>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1998. p. 211. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zfmDjZMspHAC&oi=fnd&pg=PA13&dq=capra+o+ponto&ots=dpN7qc1N9>>

M&sig=sUyidFD6PCbZcwnh-pZKi2wlyAU#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 19 mai. 2017.

CAVALCANTI, Clóvis. (org.) **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 1998. -2ª ed.- São Paulo: Cortez; Recife, Fundação Joaquim Nabuco

CEREDA, M. F. Valorização de resíduos como forma de reduzir custos de produção. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE RAÍZES TROPICAIS, 1, CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 9. São Pedro – SP. Palestras-painéis-mesas redondas. São Pedro, CERAT, p. 25 - 43, 1996.

CHRISTOPHER, Martin. **Marketing e a Logística**. São Paulo: Editora Futura, 1999.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Relatório Brundtland. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues>>. Acesso em: 06 mai. 2017

DALY, H. E. **Sustentabilidade em um mundo lotado**. Scientific American Brasil, ed. 41, out. 2005. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/sustentabilidade_em_um_mundo_lotado.html>. Acesso em: 17 abr. 2015.

DOSHE, K.; JÜRGENS, U.; MALSCH, T. "From 'Fordism' to 'Toyotism'? The social organization of the labour process in the Japanese automobile industry", Politics and Society, vol. 14, n° 2, pp. 115-46. 1985

ENRÍQUEZ, M. A. **Economia dos Recursos Naturais**. In: MAY, P. H. (org.). Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p.49-78.

ESTER, P.; SIMÕES, S.; VINKEN, H. **Cultural change and environmentalism: a cross-national approach of mass publics and decision makers**. Revista Ambiente e Sociedade, São Paulo, vol. 7, n. 2, 2004.

ESTEVES, E. F.; MOURA, L. S. **Avaliação de desperdícios e perdas de matéria-prima no processo produtivo de uma fábrica de bebidas**. SEGeT - Resende, RJ. 2010. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/416_Edmilson_segetFINAL.pdf. Acesso em: 9 jun. 2017.

FARIA, Ana Cristina de. **Custos logísticos: uma abordagem na adequação das informações da controladoria à gestão da logística empresarial**. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade), Universidade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2003. Disponível em: <>. Acesso em: 06 set. 2017

FRYXELL, G. E.; SZETO, A. The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong. Journal of Environmental Management, v. 65, n. 3, p. 223-238, 2002. Disponível em: <

<https://pdfs.semanticscholar.org/df36/dd101c5928987991162219d995a3e32f5255.pdf>. Acesso em: 06 set. 2017

FILHO, J. C. G. S.; SICSÚ, A. B. **Produção mais Limpa: uma ferramenta da Gestão Ambiental aplicada às empresas nacionais**. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, Minas Gerais, 2003. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr1005_0001.pdf. Acesso em: 08 jun. 2017

GALEMBECK, F.; SANTOS, Á. C. M. D.; SCHUMACHER, H. C.; RIPPEL, M. M.; ROSSETO, R. **Indústria química: evolução recente, problemas e oportunidades**. 2007. *Química nova* Vol. 30, No. 6, 1413-1419, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000600008. Acesso em: 24 jun. 2017.

GARCIA, Manuel Garcia. **Logística reversa: uma alternativa para reduzir custos e criar valor**. 30 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Unip, Bauru, 2006. Disponível em: http://cplsolucoes.com.br/2015/wp-content/uploads/2015/09/logistica_reversa_manuel_garcia.pdf. Acesso em: 21 jun. 2017.

GIANNETI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. **A indústria química no contexto da ecologia industrial**. 2006. LaFTA, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.hottopos.com/regeq12/art1.htm>. Acesso em: 08 mai. 2017.

GIANNETI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B.; BONILLA, S. H. **Ecologia industrial**. Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. Disponível em: http://www.advancesincleanerproduction.net/papers/journals/2007/2007_Banas_ecoindlemp.pdf. Acesso em: 08 mai. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GIUSTINA, O. D. **Participação e solidariedade: a revolução do terceiro milênio II**. Santa Catarina: Unisul, 2004.

GONÇALVES, P., **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais sociais e econômicos**. Rio de Janeiro: DP&A: FASE, 2003.

GOULART, M. D. C.; CALLISTO, M. **Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental**. 2003. 9 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, UFMG, Minas Gerais, 2003. Disponível em: http://www.urisan.tche.br/~briseidy/Pós_Licenciamento_Ambiental/bioindicadores_19.10.2010.pdf Acesso em: 26 mai. 2017.

HAMILTON, C. **Consumerism, self-creation and prospects for a new ecological consciousness**. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, issue 6, p. 571-575, 2009. Disponível em: http://digitalmediafys.pbworks.com/w/file/attach/68478027/Hamilton_C_2009_Ecology_identity_consumerism.pdf. Acesso em: 25 mai. 2017

HAY, Edward J. **The just-in-time breakthrough: implementing the new manufacturing basics**. John Wiley & Sons Inc, 1988.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2010 – Sinopse. Disponível em <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>>. Acesso em 28 jul. 2017.

KATES, B. R. W., PARRIS, T. M. LUSERAWITZ, A. A. What is Sustainable development? Goals, Indicators, values, and practica. **Environment (Washington DC)**, v. 47, n. 3, p. 8-21, 2005. Disponível em: <https://www.hks.harvard.edu/sustsci/ists/docs/whatisSD_env_kates_0504.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2017.

KIM, H. **Manufacturers profit by managing reverse supply chains**. Disponível em: <<http://www.manufacturing.net/index.asp?layout=articlePrint&articleID=CA73190>>. Acesso em: 20 out. 2017.

KRAEMER, M. E. P. **A questão ambiental e os resíduos industriais associada à contabilidade aplicada ao ambiente natural**. Revista Técnica do Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul, v. 1, p. 06-17. 2005. Disponível em: <<http://www.atenas.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/pensarcontabil/article/viewFile/45/45>>. Acesso em: 7 jun 2017.

KREMER, J. **Caminhando rumo ao consumo sustentável: uma investigação sobre a teoria declarada e as práticas das empresas no Brasil e no Reino Unido**. PPG em Ciências Sociais. PUCSP, São Paulo, 2007. 323 p.

LAYRARGUES, P. P. **O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental**. In: LAYRARGUES, P. P.; LOUREIRO, C. F. B.; CASTRO, R. S. (Org.). Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania. 1 ed. São Paulo: Cortez, v. 1, p. 179-219, 2002. Disponível em: <http://lieas.fe.ufrj.br/download/artigos/ARTIGO-CICLISMO_RECICLAGEM-2016.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.

LERIPIO, A. A. **Gerenciamento de resíduos**. v. 30, n. 10, p. 09, 2004. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/~lgqa/Coferecidos.html>>. Acesso em: 19 set. 2017.

LENARDÃO, E. J.; FREITAG, R. A.; DABDOUB, M.J.; BATISTA, A. C. F.; SILVEIRA, C. C. **"Green chemistry"** – Os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. v. 26, n.1. São Paulo. 2003

LOCATELLI, P. A. **Consumo sustentável**. Revista de Direito Ambiental, São Paulo, v. 5, n. 19, jul.-set., 2000, pp. 297-300.

MANCE, E. A. **Redes de colaboração solidária e**. IFIL, Instituto de Filosofia da Libertação, 2002. Disponível em: <<http://www.solidarius.com.br/mance/biblioteca/redecolaboracao-pt.pdf>> Acesso em 09 mai de 2017.

MARION FILHO, P. J.; FREITAS, M. L. A. R.; GODOY, D. L. P.; KERPEL, C. L.; CASADO, F. L. **Custo do Desperdício nas Empresas Industriais**. 2002. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba/PR, 23. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR32_0995.pdf>. Acesso em: 5 jun 2017.

MCGILL, M. E.; SCOLUM, J.W. **A empresa mais inteligente: como construir uma empresa que aprende e se adapta às necessidades do mercado**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

MEDINA, N. M.; SANTOS, E. C. **Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura**. 2002. 3 v. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <http://taquari.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n4/artigo2.pdf>. Acesso em: 24 maio 2017.

MMA/ IDEC. **Consumo Sustentável: Manual de Educação**. 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/sedr.../140_publicacao09062009025910.pdf>. Acesso em: 23 de maio de 2017.

MONTEIRO, M. A. G.; ROCHA, L. R. R. **Guia Técnico: Gestão Energética**. Centrais elétricas brasileiras, FUPAI, Efficientia. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005. Disponível em: <<https://static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/uploads/arquivos/GuiaGestaoEnergetica.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2017

MOUSINHO, Patrícia. **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

OISHI, M. **Técnicas Integradas na Produção e Serviços**. São Paulo: Pioneira, 1995.

OLIVEIRA, D. L. **Economia e Sustentabilidade**. Gestão & Tecnologia-Faculdade Delta. Edição, v. 3, p. 14-21, 2010. Disponível em: <http://www.faculadadelta.edu.br/revista/edicao_3/economia_sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2017

OLIVEIRA, E. B. D.; CASTRO, A. C. F. D.; RAIMUNDINI, S. L.; STRUMIELLO, L. D. P. **Desenvolvimento sustentável e produção mais limpa: estudo de caso em uma empresa do setor moveleiro**. Porto Alegre: ConTexto. v. 9, n. 16, p. 1-12, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20901/000730128.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

OLIVEIRA, O. J. D.; PINHEIRO, C. R. M. S. **Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas**. Gestão &

Produção, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 51-61, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n1/v17n1a05>>. Acesso em: 23 jul. 2017

PENNA, E.W. **Desarrollo de alimentos para regimenes especiales**. 1999 In: MORALES, R.H.; TUDESCA, M.V. Optimizacion de formulaciones. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

PEROTTO, E.; CANZIANI, R.; MARCHESI, R.; BUTELLI, P. **Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study**. Journal of Cleaner Production, v. 16, n. 4, p. 517-530, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965260700008X>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

PIORE, M. e SABEL, C. (1984), **The second industrial divide: possibilities for prosperity**. Nova York, Basic Books.

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**. Production, v. 22, n. 3, p. 462-476, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/2012nahead/aop_t6_0009_0521.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.

PORTILHO, F. **Consumo Verde, Consumo Sustentável e a Ambientalização dos Consumidores**. 2003. Disponível em: <uff.br/lacta/publicacoes/artigoFatimaPortilho.doc>. Acesso em 15 maio 2017.

RAMMÉ, R. S. **Justiça ambiental, marxismo ecológico e suas relações com o direito socioambiental**. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.6, n.1, 2011. Disponível em: <<http://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rdp/article/view/6084/3351>>. Acesso em:

REIS, H. L.; FIGUEIREDO, K. F. **A redução de desperdícios na indústria**. 1995. Revista de Administração da Universidade de São Paulo, v. 30, n. 2. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=63&ved=0ahUKEwjGlbmUlvfTAhUGFZAKHVpoCEo4PBAWCC0wAg&url=http%3A%2F%2F200.232.30.99%2Fdownload.asp%3Ffile%3D3002039.pdf&usq=AFQjCNFbE3GUrMIbu1_Tjil7hgU7bMjQdg&cad=rja>. Acesso em: 5 jun. 2017.

REVIMAQ. **6 maneiras de economizar energia na indústria**. 2015. Disponível em: <<http://www.revimaq.com/noticia/6-maneiras-de-economizar-energia-na-industria>>. Acesso em: 11 de set. 2017.

RIVIERA DE SÃO LOURENÇO. **Certificação ISO 14001**. São Paulo: Bertioiga. 2016. Disponível em: <<http://www.rivieradesaolourenco.com/sobre/certificacao-iso-14001/>>. Acesso em 25 mai 2017.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reno, University of Nevada: 1999.

ROMEIRO, A. R. Economia ou Economia Política da Sustentabilidade. In: MAY, P. H. (org.). **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p.3 – 32.

ROMM, Joseph J. **Um passo além da qualidade: como aumentar seus lucros e produtividade através de uma administração ecológica**. São Paulo: Futura, 1996.

SANTOS, C. F. **O que é justiça ambiental**. Boletim de Geografia, v. 31, n. 3, p. 161-163, 2013. Disponível em: <www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/download/19231/12802>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SERRA, J. R.; PINHEIRO, C. R. M. S. Um estudo sobre as características e resultados da implantação da ISO 14001 em uma indústria de baterias automotivas. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_TR650481_9992.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2017.

SILVA, C. L. M.; FONSECA, V. S. D. **Competitividade organizacional: uma tentativa de reconstrução analítica**. Organizações & Sociedade, v. 4, n. 7, p. 97-114, (1996) Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/osoc/v4n7/04.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017

SILVA, D. M. **Análise qualitativa de medidas para redução de custos industriais com energia elétrica**. Monografia (Graduação) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos, (2012) Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=15&ved=0ahUKEwjMo966t53UAhWDh5AKHZoPC7U4ChAWCDQwBA&url=http%3A%2F%2Fwww.tcc.sc.usp.br%2Ftce%2Fdisponiveis%2F18%2F180500%2Ftce-08112012-145221%2Fpublico%2FSilva_Diego_Medeiros.pdf&usq=AFQjCNE0GiK_gdQWGxcau-_WofdVB5uTKA&cad=rja>. Acesso em: 20 junho 2017.

SILVA, L. S. A. da; QUELHAS, O. L. G. **Sustentabilidade empresarial e o impacto no custo de capital próprio das empresas de capital aberto**. Gestão & Produção, v. 13, n. 3, p. 385-395, (2006) Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/02.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2017.

SIRVINSKAS, L.P. **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2002. 377 p.

SHIVA, V. **O mundo no limite**. No limite da racionalidade. Tradução de Maria Beatriz de Medina. Rio de Janeiro, São Paulo: Record, 2004.

STOCK, J. R. **Reverse Logistics Programs**. Illinois: Council of Logistics Management, 1998.

SUZAKI, K. **The new manufacturing challenge: techniques for continuous improvement**. New York, The free press, 1987.

TADA, A. M.; ALMEIDA, A. M. G.; GONÇALO JR, P. R.; KIMURA, W. **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Florianópolis: Editora Rima Artes e Textos, 2013. Disponível em: <https://social.stoa.usp.br/articles/0016/2659/resenha1_trabalho_1_de_SMC_-_professor_Paulo_Almeida.pdf>. Acesso em: 13 junho 2017.

TAYLOR, Frederico Winslow. **Princípios de Administração Científica**. São Paulo: Atlas, 1970.

THOMAS, J. M.; CALLAN, S. J. **Economia Ambiental: aplicações, políticas e teoria**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 556 p.

TROST, B. M. **The atom economy-a search for synthetic efficiency**. Science, v. 254, n. 5037, p. 1471-1477, 1991.

APÊNDICE A – Questionário da Pesquisa de Campo

- 1 - Você sabe o que é sustentabilidade? Na sua empresa, essa cultura é difundida?
- 2 - Costumam ter muitas sobras de processo? E quais são os procedimentos para descarte?
- 3 - Quais as práticas para redução de custo dentro da empresa? Você acha que elas funcionam adequadamente?
- 4 - Você conhece as medidas sustentáveis que reduzem custos? Você acha essas medidas viáveis (economicamente, socialmente)?
- 5 - Quanto à água, de que forma vocês costumam racionalizá-la?
- 6 - E em relação à energia, qual a maneira que vocês costumam economizá-la?
- 7 - Quais os meios utilizados por sua empresa para reduzir a emissão de poluentes emitidos pelo maquinário?
- 8 - Os funcionários são integrados nas medidas sustentáveis promovidas pela empresa? E quais são as medidas para mantê-los engajados nelas?
- 9 - Os meios de produção de sua empresa se adequam aos conceitos de química verde?
- 10 - Você acha seu sistema produtivo atualizado (sendo sustentável e econômico)? Você mudaria alguma coisa em seu processo produtivo?
- 11 - Você encontra dificuldades ao tentar implementar sistemas sustentáveis em sua empresa?
- 12 - Quanto ao ramo químico, você percebe ou acha haver algum empecilho ou alguma facilidade em especial? (Políticas e legislação)

APÊNDICE A – Questionário da Pesquisa de Campo

- 1 - Você sabe o que é sustentabilidade? Na sua empresa, essa cultura é difundida?
- 2 - Costumam ter muitas sobras de processo? E quais são os procedimentos para descarte?
- 3 - Quais as práticas para redução de custo dentro da empresa? Você acha que elas funcionam adequadamente?
- 4 - Você conhece as medidas sustentáveis que reduzem custos? Você acha essas medidas viáveis (economicamente, socialmente)?
- 5 - Quanto à água, de que forma vocês costumam racionalizá-la?
- 6 - E em relação à energia, qual a maneira que vocês costumam economizá-la?
- 7 - Quais os meios utilizados por sua empresa para reduzir a emissão de poluentes emitidos pelo maquinário?
- 8 - Os funcionários são integrados nas medidas sustentáveis promovidas pela empresa? E quais são as medidas para mantê-los engajados nelas?
- 9 - Os meios de produção de sua empresa se adequam aos conceitos de química verde?
- 10 - Você acha seu sistema produtivo atualizado (sendo sustentável e econômico)? Você mudaria alguma coisa em seu processo produtivo?
- 11 - Você encontra dificuldades ao tentar implementar sistemas sustentáveis em sua empresa?
- 12 - Quanto ao ramo químico, você percebe ou acha haver algum empecilho ou alguma facilidade em especial? (Políticas e legislação)

- 13 - Você conhece os 3 pilares da sustentabilidade (social, econômico e ambiental)? Entre eles, qual é mais visível na sua empresa?
- 14 - Você acha vantajoso a aplicação da Norma Regulamentadora ISO 14.000?
- 15 - Quanto a legislação, você acha que atrapalha na implementação e até na conscientização destes processos?
- 16 - Da matéria-prima adquirida, quanto realmente é utilizada no processo?
- 17 - Em relação ao que é produzido dentro da empresa, qual é o percentual de sobras e resíduos não aproveitados?
- 18 - Você conhece e utiliza os meios mais adequados para o descarte dos resíduos?
- 19 - Quanto aos fornecedores, você tem conhecimento da procedência dos materiais? Você prioriza aqueles que têm algum selo ecológico ou aqueles com o menor preço (dentro dos padrões de qualidade)?