



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE E
SECRETARIADO EXECUTIVO
DEPARTAMENTO DE TEORIA ECONÔMICA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

JOANA PINHEIRO DANTAS

ANÁLISE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NA INDÚSTRIA QUÍMICA
BRASILEIRA NO PERÍODO DE 2011 A 2013

FORTALEZA
2018

JOANA PINHEIRO DANTAS

ANÁLISE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA
NO PERÍODO DE 2011 A 2013

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas do Departamento de Economia Aplicada da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Maria dos Santos.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- D213a Dantas, Joana Pinheiro.
Análise das práticas ambientais na indústria química brasileira no período de 2011 a 2013 / Joana Pinheiro Dantas. – 2018.
54 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Sandra Maria dos Santos.

1. Indústria química. 2. Gestão ambiental. 3. Práticas ambientais. I. Título.

CDD 330

JOANA PINHEIRO DANTAS

ANÁLISE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA
NO PERÍODO DE 2011 A 2013

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas do Departamento de Economia Aplicada da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Maria dos Santos

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Sandra Maria dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Rui de Almeida Rocha
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Glauber Marques Nojosa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, às
minhas irmãs e ao meu namorado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por iluminar o meu caminho e à Nossa Senhora por interceder por mim junto à Deus todos os dias.

Aos meus pais, Sérgio e Márcia, pela dedicação, apoio, educação e por serem meus exemplos de garra e determinação.

Às minhas irmãs, Carolina e Tatiana, pelo apoio e conselhos diários.

Aos meus avôs maternos e paternos e em especial ao meu avô Tarcísio pelo incentivo aos estudos e por ser o meu exemplo como economista.

Ao meu namorado, Felipe, pela compreensão, apoio, incentivo, torcida e empenho em todos os momentos.

As minhas amigas da faculdade por me ajudarem a enfrentar todos os desafios e as minhas grandes amigas desde a época de colégio por me apoiarem nessa fase de graduação.

A empresa a qual trabalho pela oportunidade em conciliar o trabalho com o meu último semestre da faculdade e em especial a equipe do meu projeto atual, pois me deram suporte para que eu pudesse estar presente nas minhas obrigações quanto a faculdade.

Aos meus professores e em especial a minha orientadora Sandra pela compreensão, disponibilidade e pelos ensinamentos prestados ao longo do período de orientação.

RESUMO

As exigências atreladas à produção com menor degradação ambiental têm aumentado por parte da sociedade e assim, maneiras de como produzir de forma mais sustentável têm sido pauta relevante dentre as empresas, de modo que o sistema de gestão ambiental tem feito presença entre as estratégias de muitas companhias. Esse estudo tem como objetivo geral analisar a evolução das práticas ambientais da indústria química brasileira no período de 2011 a 2013. Esse segmento mostra-se relevante, tendo em vista que é base para a produção industrial de outros setores. Nesse sentido, destaca-se a sua forma de produção e, em especial os impactos ambientais causados pelo setor. Trata-se de uma pesquisa descritiva, com a utilização de dados secundários de empresas químicas do Brasil, disponibilizados no Anuário de Gestão Ambiental. Apesar de se verificar resultados positivos, como o reconhecimento em sua maioria dos impactos ambientais decorrentes de suas operações e mais da metade possuir a certificação ISO 14001, alguns desafios precisam ser superados no que tange a atualização de dados para que seja possível a análise da evolução até os dias de hoje.

Palavras-chave: Indústria química. Gestão ambiental. Práticas ambientais.

ABSTRACT

The requirements linked to production with less environmental degradation have increased on the part of the society as a whole and thus, ways of producing in a more sustainable way have been relevant agenda among the companies, so that the environmental management system has been present between the strategies of many companies. This study aims to analyze the evolution of the environmental practices of the Brazilian chemical industry in the period from 2011 to 2013. This segment is relevant, considering that it is the basis for the industrial production of other sectors. In this sense, it stands out the way of production and, in particular, the environmental impacts caused by the sector. This is a descriptive research, using secondary data from chemical companies in Brazil, made available since the publication of the Environmental Management Yearbook. Although there are positive data linked to the companies' responses, some challenges need to be overcome in regards to updating data so that it is possible to analyze the evolution to the present day.

Keywords: Chemical industry. Environmental management. Environmental practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Segmentos da Indústria Química	21
Figura 2 – Integração dos agentes econômicos	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fatos históricos relacionados à agenda ambiental	17
Quadro 2 – Classificação dos produtos químicos	20
Quadro 3 – Formas de abordagem de práticas sustentáveis	29
Quadro 4 – Modelos de Gestão Ambiental	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	<i>Ranking</i> mundial de Faturamento Líquido do segmento Industrial Químico	22
Tabela 2 –	Práticas ambientais das Indústrias Químicas	38
Tabela 3 –	Estrutura da Gestão Ambiental das Indústrias Químicas	39
Tabela 4 –	Impactos Ambientais das Indústrias Químicas	40
Tabela 5 –	Relacionamento com Fornecedores nas Indústrias Químicas	41
Tabela 6 –	Metas Ambientais das Indústrias Químicas Treinamento nas Indústrias Químicas	41
Tabela 7 –	Treinamento nas Indústrias Químicas	42
Tabela 8 –	Políticas de Divulgação nas Indústrias Químicas	42
Tabela 9 –	Políticas de Informação nas Indústrias Químicas	43
Tabela 10 –	Projetos para o meio ambiente nas Indústrias Químicas	44
Tabela 11 –	Água e energia elétrica nas Indústrias Químicas	45
Tabela 12 –	Lenha e Carvão nas Indústrias Químicas	46
Tabela 13 –	Combustíveis e Recursos Minerais nas Indústrias Químicas	46
Tabela 14 –	Tratamento de resíduos sólidos da Indústrias Química	47
Tabela 15 –	Tratamento de Resíduos nas Indústrias Química: caso de efluentes	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3P	Pollution Prevention Pays ou Prevenção da Poluição Paga
ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BSI	British Standards Institute
CMA	Chemical Manufactures Association
CMMAD	Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNAE	Classificação Nacional de atividades econômicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Câmara de Comércio Internacional
ISO	Organização Internacional de Normalização
ONU	Organização das Nações Unidas
P+L	Produção Mais Limpa
PND	Plano Nacional de desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o meio ambiente
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
WICEM	Conferência Mundial da Indústria sobre Gestão do Meio ambiente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	INDÚSTRIA QUÍMICA E O MEIO AMBIENTE	16
2.1	Impactos da produção sobre o meio ambiente	16
2.2	Degradação ambiental atrelada a Indústria Química	18
2.2.1	Caracterizações da Indústria Química	19
2.3	Crescimento econômico sustentável e impactos ambientais causados pela Indústria Química	23
3	GESTÃO AMBIENTAL	26
3.1	Relevâncias da Gestão Ambiental	26
3.2	Gestão ambiental empresarial	27
3.3	Sistema de Gestão Ambiental (SGA)	31
3.3.1	Modelos de SGA	32
4	METODOLOGIA	37
4.1	Tipologia da Pesquisa	37
4.2	Coleta e Análise dos Dados	37
5	ANÁLISE DE DADOS	38
5.1	Organização da Gestão Ambiental	38
5.2	Procedimentos Adotados	40
5.3	Política de Informação	42
5.4	Relacionamento e Investimento	43
5.5	Consumo de Recursos Naturais	44
5.6	Tratamento de Resíduos	47
6	CONCLUSÃO	50
7	REFERÊNCIAS	52
	ANEXO A – Lista das Empresas Químicas	54

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, vive-se em uma sociedade que busca variadas maneiras para reduzir a degradação ambiental. Essa preocupação com o meio ambiente se intensificou nas últimas três décadas do século XX, nos anos pós-revolução Industrial, tendo em vista a utilização dos recursos naturais muitas vezes de formas inconsequente pelo ser humano.

Em função da dinâmica dos mercados, da globalização e das conseqüentes mudanças que surgem, a temática de gestão ambiental e questionamentos sobre formas de como produzir com menor impacto ambiental tem sido alvo de muito investimento e esforço por diversos setores da economia.

Surge então a necessidade de realizar uma análise dos setores da economia brasileira, a fim de estudar o cenário dos segmentos produtivos em relação a gestão ambiental. Nessa perspectiva, emerge a relevância em estudar o setor químico, pois se trata de uma indústria que responde pelo fornecimento de insumos para outros segmentos industriais, evidenciando assim o seu papel essencial na economia.

Além disso, destaca-se o processo industrial brasileiro, o qual foi marcado por um relativo descaso no que tange à questão ambiental, como comenta Lustosa (2002), e ainda atrela esse fato ao atraso de normas ambientais agências especializadas no controle de poluição e estratégia de crescimento associada à industrialização por substituição de importações, privilegiando setores intensivos em emissão.

É nesse contexto que o II PND em 1975 (Plano Nacional de desenvolvimento) complementa o processo de industrialização com o incentivo à instalação de polos petroquímicos, de indústrias metalúrgicas e produtoras de celulose e de usinas nucleares, por exemplo, por meio da política de localização industrial nas regiões urbanizadas e com a definição de prioridades para o controle de poluição industrial, por meio de normas de antipoluição, como detalha Lustosa (2002).

A partir do detalhamento feito acerca da indústria a ser estudada, é importante ressaltar os objetivos da análise que será feita. O presente estudo tem como objetivo geral analisar as práticas ambientais na indústria química brasileira no período de 2011 a 2013. Os objetivos específicos são:

- a) Verificar a situação das empresas químicas em relação à organização ambiental;
- b) Identificar os procedimentos adotados pelas indústrias químicas pesquisadas em relação ao impacto ambiental que possam produzir;

c) Identificar a política de informação das indústrias químicas acerca de suas práticas sustentáveis;

d) Investigar o consumo de recursos naturais e o tratamento de resíduos poluidores das empresas;

A pesquisa é de natureza descritiva. Os dados são de origem secundária e foram retirados do Anuário Análise Gestão Ambiental dos anos de 2011 e 2013. Além desta introdução, o trabalho está dividido em cinco seções, a segunda e a terceira seções são teóricas, que tratam das políticas para o meio ambiente, como a sua evolução histórica e os impactos ambientais, e também sobre a gestão ambiental e suas abordagens e modelos. Na quarta seção encontra-se a metodologia da pesquisa. Na quinta seção tem-se a análise dos resultados das práticas ambientais do setor industrial químico. Por fim, na sexta seção, as considerações finais.

2 INDÚSTRIA QUÍMICA E O MEIO AMBIENTE

Nessa seção, busca-se contextualizar a interferência humana na utilização de recursos naturais, assim como ilustrar os eventos que contribuíram para o empenho atual de empresas de iniciativas privadas na perspectiva de produzir, causando menor impacto ambiental. Adicionalmente, objetiva-se revelar a responsabilidade que as indústrias assumem nesse cenário, bem como especificar a relevância do setor produtivo químico para exemplificar os desafios que ainda precisam ser superados.

2.1 Impactos da produção sobre o meio ambiente

Os recursos naturais, disponibilizados pelo meio ambiente, são utilizados pelo ser humano para a produção de bens e serviços. A questão é que a utilização ocorre de forma intensa e que o descarte de detritos de materiais não aproveitados é feito de maneira arbitrária, de modo a causar problemas ambientais.

O aumento da escala de produção estimula a exploração dos recursos naturais e eleva a quantidade de resíduos. A produção é possível a partir da transformação de recursos naturais em bens e serviços para a satisfação das necessidades e desejos humanos (BARBIERI, 2011). Assim, o ponto de partida da produção é a disponibilidade de recursos naturais, estes podem ser renováveis, obtidos indefinidamente, como energia solar e ar, por exemplo, ou, não renováveis, que apresentam quantidade finita, como petróleo e carvão mineral, como define Barbieri (2011).

Em função dos impactos da degradação ambiental sobre o meio ambiente serem atrelados a riscos à sobrevivência, uma gestão ambiental integrada ao desenvolvimento sustentável está em pauta dentre as boas práticas adotadas pela sociedade.

Nessa perspectiva, Petillo e Junior (2017) comentam que o processo de globalização, o qual aumenta a velocidade em que as informações fluem, novas exigências legais, normativas e comunitárias, vêm sendo impostas no País, a partir de ações consolidadas principalmente nos países desenvolvidos. Percebe-se estas mudanças no âmbito da economia, à medida que novas formas de relação no comércio e estratégias mercadológicas são estabelecidas e da tecnologia, na forma normas de qualidade, assim como mudanças no posicionamento de parcela da sociedade, que passam a ter um poder de decisão mais rápido e exigente, estimulado pelo amplo fluxo de informação, envolvendo a questão ambiental.

Uma das grandes motivações da adoção de práticas mais coerentes com a utilização mais consciente dos recursos naturais está ligada à melhora da imagem de empresas perante os

consumidores, os quais têm apresentado maior exigência com a produção limpa, motivado por parte da sociedade que gera uma influência nesse aspecto, como ambientalistas e biólogos. Ademais, revelam-se outros benefícios que surgem como consequência, como o de benefícios financeiros, oriundos da melhor utilização de recursos. O fato é que, atualmente, a implantação de sistemas de gestão ambiental está no escopo de grandes empresas no mundo. No entanto, esse cenário se configurou a partir de variadas reuniões entre países, da criação de leis e de acordos firmados entre empresas e órgãos públicos, como destacado no quadro 1.

Quadro 1 – Fatos históricos relacionados à agenda ambiental

Década	Resumo
Década de 60	A obra, <i>A bomba populacional</i> , de Paul e Anne Ehrlich retratava sobre as previsões de fome generalizada nas próximas décadas, devido ao grande aumento da população.
Década de 70	<p>O Clube de Roma lançou o relatório <i>The Limits to Growth (Os limites do crescimento)</i>, nele foram tratados os numerosos problemas que afligiam a sociedade na época, tais como a desigualdade econômica, deterioração do meio ambiente, expansão urbana descontrolada e etc. O documento criticava principalmente o modo como os países buscavam o crescimento de suas economias em detrimento do meio ambiente.</p> <p>Em 1972, ocorreu a primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, conhecida como a Conferência de Estocolmo, organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU). Nesta conferência ficou claro o desacordo entre crescimento econômico e meio ambiente, porém ocorreram posicionamentos contrários entre os países desenvolvidos propondo um programa internacional de conservação dos recursos naturais, além de medidas preventivas imediatas, capazes de evitar um grande desastre, e dos países em desenvolvimento, dentro de um quadro de miséria, com sérios problemas de moradia, saneamento básico e doenças infecciosas e que necessitavam desenvolver-se economicamente.</p> <p>Em 1975, a Companhia 3M lançou o programa 3P (<i>Pollution Prevention Pays</i> ou Prevenção da Poluição Paga), que visa eliminar a poluição na fonte através de reformulação de produtos, modificação de processos, redesenhar equipamentos, e a reciclagem e reutilização de materiais residuais.</p> <p>Surgem os selos ambientais voluntários, eles reconhecem que o produto cumpriu determinados padrões ambientais, um dos primeiros é o <i>Blue Angel</i> (Anjo Azul) que foi lançado na Alemanha.</p>
Década de 80	<p>Em 1984, foi criado, no Canadá, o Programa de Atuação Responsável (<i>Responsible Care Program</i>), por iniciativa das indústrias químicas e foi formalizado pelo <i>Chemical Manufacturers Association</i> (CMA). No Brasil, a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) foi quem promoveu o Programa, que conta com a adesão de uma centena de empresas brasileiras.</p> <p>Em 1986, passou a ser obrigatório os estudos de impacto ambiental para a instalação de novas unidades indústrias, que contribuiu em ações mais responsáveis pelas empresas a favor do meio ambiente.</p> <p>Em 1987, a comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela ONU, publicou um documento denominado “Nosso Futuro Comum”, que lançou um conjunto de medidas que deveriam ser adotadas pelos países para arcarretar o desenvolvimento sustentável apontado no mesmo.</p>

Década de 90

Em 1991, na Holanda, ocorreu a segunda Conferência Mundial da Indústria sobre Gestão do Meio ambiente (WICEM II), que lançou uma agenda sobre a questão ambiental na indústria contendo uma Carta Empresarial para o Desenvolvimento, que consiste em um conjunto de princípios referente à gestão ambiental na empresa, elaborada pela Câmara de Comércio Internacional (ICC).

Em 1992 o *British Standards Institute* (BSI) com base nos princípios da Carta Empresarial, lança a norma BS 7750 que normaliza a instalação e a certificação de um Sistema de Gestão Ambiental. Posteriormente a Organização Internacional de Normalização (ISO) com base na norma BS 7750 lança a Série ISO 14000.

Fonte: Santos (2016, p. 21).

2.2 Degradação ambiental atrelada à Indústria Química

Em função da Revolução Industrial, a crescente necessidade de matérias-primas para produção de bens de consumo se intensifica. Assim, novas formas de produção começaram a ser desenvolvidas. Nesse sentido, entre os séculos XVIII e XIX, percebeu-se, na Europa, um conjunto de mudanças motivadas pela Revolução Industrial, na qual tem-se como grande marco a utilização de máquinas atreladas ao processo produtivo, mostrando, dessa forma, um pontapé para a intensificação de problemas ambientais ligados à indústria, a partir da emissão de gases poluidores da atmosfera e descarte de lixo de forma inadequada, por exemplo.

Como comenta Barbieri (2011), a partir da Revolução Industrial surgem diversas substâncias e materiais que não existiam na natureza, onde a criação de técnicas produtivas para atender a demanda elevada gerada pelo aumento populacional, bem como a evolução da criação de milhões de substâncias químicas, exploração de recursos e descarga de resíduos, cresceram, de modo a ameaçar sobrevivência humana.

De fato, evidenciou-se uma tendência de aumento de degradação ambiental atrelada ao início e posterior desenvolvimento da produção industrial como um todo, na qual percebe-se que muitas são as fontes degradadoras da natureza que contribuem para os riscos a manutenção da vida no planeta.

Nesse sentido, a transição para novas formas de produção, incluindo processos de manufatura ocorrido inicialmente na Inglaterra, proporcionou ao país o título de mais industrializado na metade do século XIX. Possuía indústria têxtil, de sabões, de vidros e siderúrgicas, de modo que era necessário a produção de grandes quantidades de ácidos e bases, supridos por indústrias inglesas. Assim, observa-se a Inglaterra como o berço da indústria química e líder até a década de 1870 (BRITO; PONTES, 2010).

Nessa perspectiva, destaca-se a atuação relevante da expansão do setor industrial químico, identificada, no século XX, a partir da fabricação e distribuição de substâncias químicas sintéticas para o processo industrial, após a segunda Guerra Mundial, quando houve o crescimento e a expansão da economia em escala internacional, observando-se a substituição da matriz energética com base no carvão por petróleo (BORELLI, 2011).

Como forma de evidenciar a distribuição de substâncias químicas, destaca-se o uso elevado de pesticidas e fertilizantes químicos, como uma prática dominante na agricultura na década de 50, assim como o uso intensivo e progressivo de substâncias químicas sintéticas na produção de bens industriais e de consumo nas indústrias manufatureiras. Atrelado a esse fato, verifica-se o aumento de investimentos em pesquisa e desenvolvimento nas décadas de 1970 e 1980 e estratégia intensificada em 1990 nos Estados Unidos, Japão e Alemanha, o que proporcionou a multiplicação de novos produtos químicos (EMAJOROVIC, 2003).

A partir deste fato, observa-se a atuação do segmento industrial químico como produtor de insumos ligados a demais setores indústrias e que o investimento elevado nesse setor proporcionou a descoberta de novos componentes químicos, de modo a gerar um mercado que apresenta capacidade para demandar essa produção.

É nessa circunstância que Borelli (2011) explica que o expressivo aumento da produção química e do consumo, atrelado ao aumento de emprego e expansão física do setor industrial químico e conseqüente demais setores, gera novas necessidades para os consumidores, ocasionando um conseqüente aumento do volume de resíduos gerados nas diversas fases do processo produtivo. Assim, o desenvolvimento do setor impacta o aumento do consumo, o qual é responsável pelo desperdício, e aumento da geração de resíduos químicos, conduzindo à degradação ambiental.

2.2.1 Caracterizações da Indústria Química

A indústria química abrange a produção de petroquímicos, agroquímicos, produtos farmacêuticos, tintas, polímeros dentre outros. Para ser caracterizado como um produto de origem da indústria química, o mesmo deve passar por processos químicos (reações químicas) que formam novas substâncias com características físico-químicas diferentes das substâncias iniciais. O processamento de matérias-primas também está incluso neste segmento da indústria (BRITO; PONTES, 2010).

A petroquímica é o segmento da Indústria química bastante significativo, o qual apresenta como característica marcante a necessária utilização de recursos naturais, assim como

o acúmulo de poluentes em que podem ser acumulados se os dejetos não forem descartados de forma correta, como comenta (ARAÚJO, 2016).

No entanto, sabe-se que a definição de produtos referentes a indústria química já foi alvo de muitas divergências. Assim, com o intuito de realmente definir a classificação da Indústria citada, a Organização das Nações Unidas (ONU) aprovou uma nova classificação internacional. No Brasil, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), com o apoio da Abiquim (Associação Brasileira da Indústria Química), definiu uma nova classificação Nacional de atividades econômicas (CNAE), de modo que enquadrou os produtos químicos nessa classificação (ABREU, 2003).

Quadro 2 - Classificação dos produtos químicos

Produtos químicos de uso industrial	Produtos químicos de uso final
Fabricação de produtos químicos inorgânicos	Fabricação de fibras, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos
Fabricação de produtos químicos orgânicos	Fabricação de produtos farmacêuticos
Fabricação de resinas e elastômeros	Fabricação de defensivos agrícolas
Fabricação de produtos e preparados químicos diversos	Fabricação de sabões, detergentes, prod. de limpeza e artigos de perfumaria
	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, laças e produtos afins

Fonte: Adaptado de Abreu (2003, p. 9).

De fato, o segmento industrial químico produz compostos químicos a partir do processamento de matérias primas. Este fabrica produtos orgânicos, parte mais significativa de produção, os quais são derivados de combustíveis fósseis, como petróleo e gás, e são utilizados na fabricação de plásticos, fibras, defensivos agrícolas e pigmentos sintéticos. Os produtos inorgânicos são baseados em substâncias de origem mineral, como cloro, silício e soda cáustica, conforme ilustrado por Pereira e Silva (2014).

A partir da definição e finalidade dos produtos originários da indústria química, verifica-se que ela é base para demais processos industriais, gerando insumos para as demais indústrias. Nessa perspectiva, os produtos químicos podem ser classificados como *commodities*, utilizadas pelas empresas fabricantes de bens de consumo ou especialidades, são aqueles produzidos de acordo com as especificações de um cliente e demandam um grau de pureza específico, com especificado no quadro a seguir, como detalhou Pereira, e Silva (2014).

Figura 1 - Segmentos da Indústria Química

COMMODITIES											
ORGÂNICOS BÁSICOS						INORGÂNICOS BÁSICOS					
Ácido acrílico e deriv.	Ác. meta-crílico e deriv.	Ácidos graxos e deriv.	Aromáticos	Butadieno, Isopreno e deriv.	Deriv. de celulose	Ácidos inorgânicos	Deriv. de alumínio	Deriv. de boro	Cloro e Alcalis	Deriv. de cobalto	Fósforo branco e deriv.
Ceras e parafinas do petr.	Copolímeros	Cumeno e deriv.	Deriv. de alcatrão	Elastômeros	Deriv. de eteno	Gases industriais	Iodo e deriv.	Material radioativo	Deriv. do nióbio	Deriv. do níquel	Óxido de titânio e deriv.
Lubrificantes	Deriv. de metano	Óxido de eteno e deriv.	Deriv. de propeno	Derivados vinílicos	Deriv. de silício	Sulfatos	Deriv. de terras raras	Urânio	Deriv. de carbono elementar		
INTERMEDIÁRIOS DE QUÍMICA FINA											
Intermediários para resinas						Intermediários industriais					
ESPECIALIDADES											
POLÍMEROS ESPECIAIS						CATALISADORES E ADITIVOS					
Aramidias	Fibras de carbono	Polibuteno tereftalato	Poliacarbonato	Poliacetals	Aditivos alimentícios	Aditivos para construção	Aditivos para couro	Aditivos para mineração			
Poliamidas especiais	Poliéster de alta tenacidade	Poliéteres polióis e poliuretanos	Politetra-éter glicol	Resinas epóxicas	Aditivos para E&P	Aditivos para polímeros	Catalisadores	Fragrâncias e aromas			
Tintas, pigmentos, corantes e produtos afins			Sabões, detergentes, prod. limpeza e cosméticos		Defensivos	Colas, ad. e selantes	Fotográficos	Outros			
Corantes org. sintéticos	Tintas para impressão	Tintas, vernizes e prod. afins	Produtos de limpeza	Cosméticos	Defensivos	Colas, adesivos e selantes	Filmes, reveladores e papéis	Explosivos	Fluidos refrigerantes	Reag. de laboratório	

Fonte: Bain e Gas Energy (apud PEREIRA; SILVA, 2014, p. 111).

As *commodities* são produtos fabricados em grandes quantidades e são utilizadas, principalmente como insumos para a produção de outros segmentos industriais. As especialidades, no entanto, são produtos químicos que assumem características específicas para um cliente com propriedades físicas particulares e apresentam a capacidade de proporcionar preços e margens mais elevados. (PEREIRA; SILVA, 2014).

O fato de a Indústria química ser a base para outros segmentos indústrias, mostra-se que, se há o crescimento industrial do mercado interno brasileiro, surge assim uma oportunidade para crescimento industrial químico. Conforme Pereira e Silva (2014), a presença de porte como Braskem e a Oxiteno, e multinacionais com base relevante instalada no país também são pontos positivas para o segmento.

Nessa perspectiva, cabe ressaltar a posição do segmento industrial químico brasileiro no âmbito mundial, com base no faturamento líquido mundial em US\$ bilhão em 2016. O país assumiu a oitava posição, como pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 – *Ranking* mundial de Faturamento Líquido do segmento Industrial Químico (2016)

País	Vendas Líquidas em US\$ bilhão
CHINA	1.907
ESTADOS UNIDOS	768
JAPÃO	262
ALEMANHA	236
COREIA	166
ÍNDIA	133
FRANÇA	133
BRASIL	109
IRLANDA	102
REINO UNIDO	99
SUIÇA	97
ITÁLIA	87
TAIWAN	78

Fonte: Abiquim (2017, p. 9).

Apesar de o Brasil estar dentro os 10 primeiros quando se refere a faturamento, muitos desafios devem ser superados pelo setor. A menor capacitação tecnológica nos segmentos mais inovadores e dependência em importação de especialidades químicas mostraram-se como desafios a serem superados pelo setor (PEREIRA; SILVA, 2014). Adicionalmente, outro desafio, semelhante em diversos países, é a mudança gradual de um modelo industrial caracterizado por tecnologias e processos obsoletos, poluentes e intensivos em energia elétrica, como comenta Borelli (2011). Essa situação revela que o país deve enfrentar desafios ainda em diversas situações no que tange à utilização de máquinas e equipamentos menos poluentes e que apresentaria melhora em caso de haver maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento, por exemplo.

Ademais, a preocupação com o meio ambiente tem tornado a regulação cada vez mais rigorosa e, a partir dessa perspectiva e das consequências da exploração dos combustíveis fósseis, houve o aumento de estímulos para o desenvolvimento de processos de produção de químicos a partir de fontes renováveis (PEREIRA; SILVA, 2014).

Questões ambientais têm se tornado um fator de competitividade nas empresas, de modo que a integração entre um sistema de gestão ambiental atuante e os negócios têm se mostrado necessário e urgente diante das exigências de mudanças nesse cenário. Dessa forma, a questão ambiental tem se tornado uma necessidade de sobrevivência para as empresas que passa a enfrentar questões tais, como: operar em conformidade com regulamentos ambientais,

responsabilizar-se por possíveis danos ecológicos, melhorar a imagem perante os consumidores e minimizar barreiras comerciais no mercado internacional (BORELLI, 2011).

2.3 Impactos ambientais causados pela Indústria Química

As questões ambientais relativas à atividade econômica têm ocupado parcela crescente de investimento e esforço, tornando-se um fator diferenciador de competitividade das empresas. A adoção de sistemas de gestão ambiental cada vez mais aprimorados e integrados ao negócio tem se tornado inevitável por parte das empresas industriais. Para a dada consciência mencionada no que tange à gestão ambiental, observa-se uma série de fatores, os quais foram decisivos para o entendimento de conceitos, como o de desenvolvimento sustentável.

Borelli (2011) mostra fatos relativos à preocupação com a manutenção da vida no planeta que foram os destaques na Conferência Internacional sobre o meio ambiente, em 1972, em Estocolmo, onde gerou-se uma crescente preocupação em torno de desdobramentos da globalização e dos impactos ao meio ambiente. Nesse cenário, criou-se também, em 1973, o PNUMA - Programa das Nações Unidas para o meio ambiente e, no período de 1983 a 1987, a CMMAD – Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento –, o qual objetivou a documentação de pesquisas acerca da situação de degradação ambiental e econômica do planeta, gerando o relatório *Brundtland*, enumerando os sucessos e fracassos do desenvolvimento mundial.

Nesse sentido, destaca-se a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio/92 ou ECO/92, onde foram materializadas em propostas e políticas oriundas a partir da discussão da análise comparativa entre a situação do mundo no início do século XX e na década de 1980. Nesse contexto, foi introduzido o conceito de desenvolvimento sustentável e, na Agenda 21, foram documentadas as estratégias de reversão dos processos de degradação ambiental (BORELLI, 2011).

Abreu (2003) comenta que a realização da ECO/92, no Rio de Janeiro, foi um momento de grande importância para o desenvolvimento da cultura ambiental no Brasil e listou os principais objetivos dessa conferência, como detalhado abaixo;

- a) Examinar a situação ambiental do mundo e as mudanças ocorridas depois da conferência de Estocolmo;
- b) Identificar estratégias regionais e globais para ações apropriadas referentes às principais questões ambientais;

- c) Recomendar medidas a serem tomadas a níveis nacional e internacional referentes à proteção ambiental por meio de política de desenvolvimento sustentado;
- d) Promover o aperfeiçoamento da legislação ambiental internacional;
- e) Examinar estratégias de promoção de desenvolvimento sustentado de eliminação da pobreza nos países em desenvolvimento.

Borelli (2011) resume, afirmando que os objetivos dessa conferência pressupõem o desenvolvimento sustentável como o crescimento para todos, mas recomenda a redução do ritmo de exploração da natureza, por meio de mudanças na estrutura de produção e consumo.

O crescimento sustentável se coloca, portanto, em um *trade-off* entre crescimento econômico e preservação do meio ambiente. Ressalta-se que esse termo se refere a uma escolha conflitante, e que a escolha de uma situação implica na não obtenção dos benefícios advindos da outra.

A partir do exposto, Lustosa (2002) mostra que, por um lado, o crescimento econômico traz melhorias nas condições de vida da população, de modo a gerar maior quantidade de bens e serviços disponíveis para a satisfação das necessidades humanas. No entanto, esse mecanismo implica em problemas ambientais.

O importante papel desempenhado pela Indústria Química provoca preocupação com os impactos ambientais causados pela prática das suas atividades. Como relata Abreu (2003), o alcance do impacto ambiental que a indústria pode causar aumenta a partir da percepção de variados efeitos negativos percebidos pelas comunidades, assim como pelo próprio desenvolvimento de uma consciência de cidadania na sociedade.

Os impactos causados pela indústria química são provenientes dos seus processos produtivos e da fabricação de produtos poluentes, e que apresentam problemas de disposição final após a sua utilização, o qual é o grande problema enfrentado pelo segmento. Nesse sentido, o desenvolvimento de tecnologias é de grande importância, uma vez que pode possibilitar a maior eficiência no uso de recursos naturais e a substituição de insumos no processo produtivo, como o aproveitamento energético dos derivados de petróleo e a substituição parcial por outras fontes energéticas, após o choque do petróleo em 1973. Trata-se, portanto, de uma produção menos agressiva ao meio ambiente (LUSTOSA, 2002).

De fato, questões ligadas à produção com menor impacto ambiental mostram-se mais relevantes após eventos internacionais importantes, os quais passaram a definir aspectos ligados ao desenvolvimento sustentável. Essa questão passou a ter maior espaço dentre as pautas mundiais, de modo a impulsionar o desenvolvimento de uma sociedade mais crítica, observadora e exigente quanto a esses parâmetros.

É nesse aspecto em que as empresas buscam integrar as suas estratégias empresariais, em ações relativas à preservação do meio ambiente, uma vez que se torna um fator de diferenciação entre os seus segmentos de mercado. Essa estratégia poderia ser por meio da adoção de tecnologias ambientais, implementação de sistemas de gestão ambiental e racionalização do uso de recursos naturais, por exemplo, como mostra Lustosa (2002).

3 GESTÃO AMBIENTAL

Uma vez definidas questões importantes relativas à sustentabilidade, surge a relevância em detalhar as formas de implementação do processo de gestão ambiental, como forma de atuação de segmentos de mercado em produzir, causando menor impacto ambiental. Esse é o objetivo dessa seção, além de justificar o fato de a implementação de um sistema de gestão ambiental ser fundamental no auxílio para que empresas cumpram o seu papel e proporcionem desenvolvimento social e ambiental.

3.1 Relevâncias da Gestão Ambiental

É inegável que o advento da globalização gera diversas consequências. Estas são principalmente nos âmbitos social, econômico e ambiental, devido ao volume de produção demandado e consequente utilização de recursos naturais. A degradação ao meio ambiente ocasionada por práticas das indústrias contribui para o agravamento deste quadro.

Assim, a relação empresa-meio ambiente vem se destacando mais recentemente, e as pautas estabelecidas nas agendas de Governo de diversos países e segmentos da sociedade civil têm abordado essa questão, com o intuito de discorrer e estabelecer formas que reduzam a degradação ambiental que decorre principalmente do uso do meio ambiente como fonte de recursos para processos produtivos (BARBIERI, 2011).

Barbieri (2011) mostra que é comum afirmar que a Revolução Industrial é marcada, na história, pela intensificação de problemas ambientais pela maior parcela de emissões de gases do efeito estufa e substâncias tóxicas, além do lixo descartado de forma arbitrária de restos de embalagens e produtos industriais. Ademais, a produção de fertilizantes e inseticidas, oriundos de produção industrial, influenciou a degradação ambiental causada pela agricultura, assim como outros segmentos econômicos.

Como evidencia Barbieri (2011), o mesmo pode se dizer da pesca, dos transportes e das atividades comerciais e de serviço, além de parte dos problemas ambientais produzidos por agências bancárias, consultórios, lojas, escolas, repartições públicas, hotéis, hospitais, aeroportos e outros estabelecimentos de serviço que se deve aos materiais industrializados que dão suporte às suas atividades.

A era industrial alterou a maneira de produzir degradação à medida que criou técnicas para intensificar a produção em materiais e energia para atender o mercado de grandes dimensões, de modo que a exploração de recursos e descargas de resíduos cresceram a ponto

de ameaçar a subsistência de muitos povos da atualidade e das gerações futuras (BARBIERI, 2011).

Em função dessa afirmação, o desafio de produzir com menor impacto ambiental por parte das indústrias é de grande importância, de modo que conceitos e estudos sobre gestão ambiental se mostram cada vez mais essenciais no que tange à preservação dos recursos escassos, essenciais para a sobrevivência humana.

3.2 Gestão ambiental empresarial

Para Barbieri (2011), gestão ambiental diz respeito às diretrizes e às atividades administrativas realizadas por uma organização, e apresentam-se como objetivo ao alcance de efeitos positivos sobre o meio ambiente para reduzir, eliminar ou compensar os problemas ambientais decorrentes da sua atuação e evitar que outros ocorram no futuro.

Sabe-se, portanto, da importância da gestão ambiental no âmbito empresarial, de modo que surge a necessidade de detalhar como esse processo pode ocorrer, e as formas em que os empresários enquadram os seus negócios de acordo com as boas práticas ambientais.

Além do que mostra Sanches (2000), na ótica da empresa industrial que deseja manter a sua posição competitiva e se ajustar a um mundo de negócios turbulento, tendo em vista a percepção da necessidade cada vez mais de novas posturas exigidas em um processo de renovação contínua diante de questões ambientais na forma de operar os seus negócios. Elas têm se preocupado com o desenvolvimento de mecanismos de auto regulação ou por meio de gestão ambiental proativa.

A auto regulação representa iniciativas tomadas pelas empresas ou por setores da indústria para empreender e disseminar práticas ambientais que promovam uma maior responsabilidade das empresas quanto às questões ambientais, mediante a adoção de padrões, monitorações, metas de redução da poluição e assim por diante (SANCHES, 2000, p. 77).

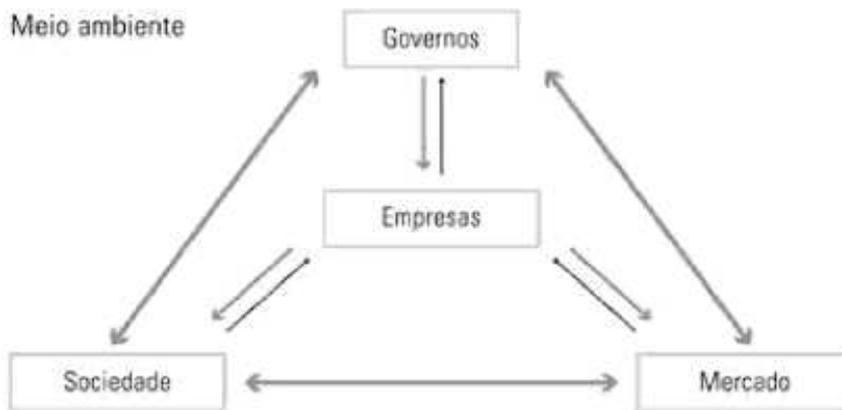
Uma das formas dessa auto regulação são os acordos voluntários estabelecidos que podem ser acordados entre secretarias de meio ambiente e associações industriais, por exemplo. Esses contratos têm a força de Lei, porém não acarretam em penalidades. No entanto, a sua adoção reflete em uma imagem positiva perante governo e consumidores. (SANCHES, 2000). Adicionalmente, evidencia-se a postura proativa das empresas mostrada por Sanches (2000 p. 78).

Empresas industriais adotam posturas proativas em relação ao meio ambiente mediante a incorporação dos fatores ambientais nas metas, políticas e estratégias da empresa, considerando os riscos e os impactos ambientais não só de seus processos produtivos mas também de seus produtos. Assim, a proteção ambiental passa a fazer

parte de seus objetivos de negócios e o meio ambiente não é mais encarado como um adicional de custo, mas como uma possibilidade de lucros, em um quadro de ameaças e oportunidades para a empresa.

Como evidencia Barbieri (2011), a iniciativa dos donos dos processos em preservação o meio ambiente é influenciado por três agentes econômicos. São eles: Governo, Sociedade e Mercado, como segue na Figura 2.

Figura 2 – Integração dos agentes econômicos



Fonte: Barbieri (2011, p. 102).

Nessa perspectiva e com base no entendimento do Barbieri (2011), o Governo atua a partir do aumento de legislação ambiental que, muitas vezes, é resultado da elevação da percepção de parte da sociedade que atua na área ambiental e social de problemas ambientais. Essa parcela da população tem ganhado influência e credibilidade por parte do Estado, tendo em vista o poder de denúncia e formação de opinião perante o público.

O mercado também é uma influência para os próprios empresários na medida em que a pressão de investidores sobre a regularidade com as leis ambientais é elevada, pois, caso contrário, as gerações de obrigações junto ao governo podem ser bastante onerosas, de modo que possa comprometer fortemente a sua rentabilidade futura. Além disso, a conscientização da população em adquirir produtos e serviços ambientalmente corretos tem aumentado, de modo que gera uma certa pressão nos empresários a aderir a práticas ambientais positivas.

Sanches (2000) aponta ainda que o crescente grau de exigência dos consumidores, os quais têm buscado realmente adquirir produtos, considerando a sua qualidade e características ambientais coerentes, reflete em grande parte as mudanças que a sociedade vem sofrendo quanto a valores e ideologias que envolvem a sua expectativa em relação às empresas e aos negócios.

Após o entendimento de como as forças interagem para pressionar o segmento empresarial, Barbieri (2011) explica as maneiras que os empresários podem atuar com fito de reduzir os impactos ambientais causados. São elas: Controle da Poluição, Prevenção da Poluição e Abordagem estratégica, como evidenciado na figura 3.

Quadro 3 – Formas de abordagem de práticas sustentáveis

CARACTERÍSTICAS	ABORDAGENS		
	CONTROLE DA POLUIÇÃO	PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO	ESTRATÉGICA
Preocupação básica	Cumprimento da legislação e respostas às pressões da comunidade	Uso eficiente dos insumos	Competitividade
Postura típica	Reativa	Reativa e proativa	Reativa e proativa
Ações típicas	<ul style="list-style-type: none"> - Corretivas - Uso de tecnologias de remediação e de controle no final do processo (<i>end-of-pipe</i>) - Aplicação de normas de segurança 	<ul style="list-style-type: none"> - Corretivas e preventivas - Conservação e substituição de insumos - Uso de tecnologias limpas 	<ul style="list-style-type: none"> - Corretivas, preventivas e antecipatórias - Antecipação de problemas e captura de oportunidades utilizando soluções de médio e longo prazo - Uso de tecnologias limpas
Percepção dos empresários e administradores	Custo adicional	Redução de custo e aumento da produtividade	Vantagens competitivas
Envolvimento da alta administração	Esporádico	Periódico	Permanente e sistemático
Áreas envolvidas	Ações ambientais confinadas nas áreas geradoras de poluição	Crescente envolvimento de outras áreas como produção, compras, desenvolvimento de produto e marketing	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades ambientais disseminadas pela organização - Ampliação das ações ambientais para a cadeia de suprimentos

Fonte: Barbieri (2011, p. 107).

Como explica Jabbour e Santos (2006), o controle de poluição é voltado para a cumprimento da legislação ambiental e atendimento das pressões da comunidade. Esta deve ser voltada para reduzir ou realmente impedir os efeitos negativos no ambiente causados a partir do processo produtivo.

Sanches (2000) mostra que o principal objetivo dessa forma de atuação é o combate às saídas indesejáveis de resíduos do processo produtivo, sem realizar intervenções no próprio

processo. E o elemento para assegurar para que seja viabilizado é a utilização de tecnologia ambiental, por meio de equipamentos de controle de emissões e efluentes, como filtros purificadores, incineradores e redes de tratamento de água e esgoto.

Barbieri (2011) complementa ao afirmar que a solução dessa abordagem realmente é tecnológica e objetiva de fato o controle da poluição sem alterar o processo produtivo. Acrescenta que pode ser por meio de tecnologia de remediação ou tecnologia de controle no final do processo. A primeira busca utilizar tecnologia para resolver problemas ambientais que já ocorreram, como recuperar o petróleo derramando no mar. E a segunda, conhecida por *end-of-pipe* objetiva tratar a poluição resultando de um processo antes que ocorra de fato, como a instalação de estações de tratamento de efluentes, como também mencionado por Sanches.

A abordagem seguinte diz respeito à prevenção da poluição e mostra que Barbieri (2011) explica que se trata de uma forma de produção que visa eficiência, de modo que seja poupadora de materiais e energia nas diversas fases de produção e comercialização, ou seja, amplia a taxa de utilização dos insumos nos produtos fabricados, como afirma Sanches (2000).

No entanto, exige mudanças e deve seguir uma ordem de prioridade das atividades. Sendo a primeira opção a redução de resíduos e poluentes na fonte, o que significa reduzir o volume de resíduos gerados, por meio da substituição de equipamentos, matérias-primas, entre outros, explica Santos (2016). Adicionalmente, Santos (2000) diz que essa abordagem engloba também a reutilização ou reciclagem dos resíduos produzidos, como explica Sanches (2000).

A prevenção de poluição aumenta a produtividade da empresa à medida que a redução de poluentes significa a produção de bens e serviços com menos insumos, gerando uma diminuição nos custos de materiais e energia, economia na disposição final de resíduos e redução de passivo ambiental (BARBIERI, 2011).

A abordagem estratégica é o envolvimento das empresas com as questões ambientais e busca vantagens competitivas à medida que consegue proporcionar maior valor econômico aos seus clientes em comparação aos seus concorrentes, de modo que impacta também na relação com os seus investidores, acionistas, trabalhadores, como Barbieri (2011) aponta.

Barbieri (2011) mostra que a abordagem estratégica ambiental baseia-se em estudos prospectivos sobre fatores externos. Estes devem ser condicionados à competitividade da empresa, com vistas a aproveitar oportunidades e neutralizar ameaças externas que poderão ocorrer no futuro. Como exemplifica Santos (2016, p. 32):

Abordagem estratégica ambiental procura integrar e coordenar ações com os participantes da cadeia de suprimentos, ou seja, os fornecedores, empreiteiros, transportadores, varejistas, prestadores de serviços de assistência técnica pós venda,

usuários e consumidores, entre outros, visando minimizar os impactos ambientais negativos ao longo do ciclo de vida do produto que vai da retirada da matéria-prima do meio ambiente, passa pelos processos de produção, comercialização e uso, e termina com a disposição final do que resta no meio ambiente.

Segundo Barbieri (2011), a gestão ambiental pode proporcionar os seguintes benefícios estratégicos: melhoria da imagem institucional, renovação do portfólio de produtos, produtividade aumentada, maior comprometimento dos funcionários e melhores relações de trabalho, criatividade e abertura para novos desafios, melhor relação com autoridades pública, comunidades e grupos ambientalistas, acesso assegurado aos mercados externos e maior facilidade para cumprir os padrões ambientais.

Desse modo, mostra-se que a implementação de um modelo de gestão ambiental na estratégia das empresas é de grande importância, tendo em vista os benefícios adquiridos.

3.3 Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

De acordo com Barbieri (2011), um sistema de gestão ambiental requer a formulação de política, definição de objetivos, coordenação de atividades e avaliação de resultados e o envolvimento de diferentes segmentos da empresa para tratar de questões ambientais de modo integrado com as demais atividades empresariais. Assim, gestão ambiental deve ser considerada como um conjunto de atividades inter-relacionadas que tratem de problemas ambientais.

Segundo Coraza (2003), a partir do início da década de 90, começa uma nova fase histórica da gestão ambiental em organizações industriais. Ainda conforme Coraza (2003, p. 4), essa situação só foi possível pelo destaque das características abaixo:

- a) Introdução progressiva de uma perspectiva de sustentabilidade;
- b) Proliferação dos engajamentos coletivos – como os códigos de conduta, os convênios e os acordos voluntários;
- c) Maior interação entre as esferas pública e privada – com a participação dessas organizações na formulação de objetivos e na escolha de instrumentos de política ambiental;
- d) Maior envolvimento da sociedade civil organizada – como, por meio das Organizações Não-Governamentais.

Os objetivos almejados com a implementação de um sistema de gestão ambiental em uma organização são a atuação de acordo com a legislação vigente além de permitir a obtenção de melhores resultados com menos recursos em função de ações planejadas e coordenadas. Além disso, um alto grau de envolvimento facilita a integração das áreas da

empresa e permite a disseminação das preocupações ambientais entre funcionários, fornecedores, prestadores de serviços e clientes, como aponta Barbieri (2011). Mazzer (2004, p. 67), comenta sobre SGA:

Empresas estão procurando adotar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Esse sistema de gestão ambiental permite à empresa controlar permanentemente os efeitos ambientais de todo o seu processo de produção, desde a escolha da matéria-prima até o destino final do produto e dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos, levando-a a operar da forma mais sustentável possível.

Desse modo, diversos modelos de sistema de gestão ambiental podem ser implementados para que integrem as estratégias das empresas e auxiliem o atingimento dos objetivos atrelados a aspectos ambientais.

3.3.1 Modelos de SGA

Alguns modelos de Sistema de gestão ambiental foram criados, porém caíram em desuso a partir de da década de 1990, quando surgem modelos baseados em normas de gestão ambiental, contendo requisitos auditáveis, de modo que podem ser avaliados, como revela Barbieri (2011).

Além do que mostra Mazzer (2004), que a implantação de sistema de gestão ambiental em uma empresa garante a redução da carga poluidora gerada, tendo em vista o envolvimento da revisão do processo produtivo com vistas à melhoria contínua do desempenho ambiental da organização. Essa prática resulta na diminuição do consumo de matéria-prima e insumos e das emissões de poluentes e resíduos. A adoção desse tipo de prática confere o reconhecimento desse tipo de ações e é materializado, por meio de certificação desses sistemas. Essa prática é um mecanismo que permite que se formalize a internalização do processo.

Abreu (2003, p. 47) conceitua que “ISO significa International Organization for Standardization, cujo objetivo é promover o desenvolvimento das normas, testes e certificados, com o intuito de assegurar aos componentes do comércio mundial, garantias quanto à qualidade dos produtos transacionados”. A determinação das normas mostra que seu intuito é fazer com que as empresas sigam um padrão ambiental e que ajudem a seguir a legislação. A ISO é Instituição formada por órgãos nacionais de normalização, criada em 1947, com o objetivo de desenvolver atividades relacionadas para facilitar as trocas de bens e serviços no mercado internacional e o seu desenvolvimento é mediante sucessivos estágios, como mostra Barbieri (2011).

Em 1996, foram publicadas as primeiras normas da série ISO 14000, pela ISO, no Brasil a representante da ISO é a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), como

comenta Santos (2016). É de grande importância para a credibilidade do país perante a comunidade internacional que exista essa certificação voluntária, como afirma Mazzer (2004).

Tendo em vista sistematizar a procura da excelência ambiental e da sua performance, Mazzer (2004) comenta que a ISO refere-se à criação de um conjunto de normas técnicas referentes a métodos e análises, que possibilitam a certificação de determinado produto quando da sua produção, distribuição e descarte, não proporciona, ou reduz ao mínimo, os danos ambientais e, além disso, está de acordo com a legislação ambiental.

Dentre as normas da Série ISO 14000, se destaca a 14001, tendo em vista a sua finalidade, como mostra Santos (2016) que a sua finalidade é a de possibilitar o fornecimento de requisitos básicos de um processo de gestão ambiental básico eficaz, passível de integração com os demais processos da organização. Essa norma pode ser aplicada a qualquer organização privada ou pública, independentemente de seu porte ou das condições geográficas, culturais e sociais.

Destacam-se ainda demais razões para implementação das normas de Gestão ambiental estabelecidas na ISO 14001, como nos evidencia Mazzer (2004).

- a) Garantir o cumprimento da legislação ambiental aplicável à empresa;
- b) Assegurar uma exigência dos clientes;
- c) Satisfazer a preocupação com a reputação ambiental;
- d) Demonstrar a consciência ambiental e social empresa;
- e) Obter um trunfo em termos de marketing;
- f) Reduzir custos e aumentar a produtividade.

Nessa perspectiva, observa-se ainda a ótica positiva da implementação do Sistema de Gestão Ambiental no que tange à redução de custo e aumento da competitividade das empresas industriais. Como mostra Mazzer (2004), as empresas apresentam melhores resultados, tendo em vista que utilizam menos matéria-prima, consomem menos energia e água, reduzem a produção de resíduos e reutilizam, reciclam ou vendem resíduos.

Uma vez que reduzem os custos de produção, conseguem aplicar preços mais competitivos, atraindo mais consumidores, além de contribuir com as boas práticas ambientais estabelecidas na norma.

A implementação de gestão ambiental específica no setor industrial químico é de grande importância no que tange a aspectos preventivos, de modo a evitar realmente os impactos negativos sobre o meio ambiente e proporcionar uma melhor forma de gerenciamento de riscos (BORELLI, 2011).

Nessa perspectiva, Tachizawa (2002) mostra que a implementação de uma boa gestão ambiental está atrelada de medição, informação e análise. Assim, as estratégias corporativas devem conter em seu escopo medições em termos de processos e resultados. Desse modo, a definição de indicadores que possam sinalizar índices e estabelecer condições de um sistema para o acompanhamento da gestão de produtos químicos mostra-se como um grande desafio, tendo em vista a diversidade de processos e produtos envolvidos nas diversas cadeias do setor, como complementa Borelli (2011).

Nessa perspectiva, surge o programa Atuação responsável, originário do programa criado no Canadá em 1985, apresenta a finalidade de estimular a indústria química a melhorar o seu desempenho nas seguintes áreas, segurança, saúde ocupacional e meio ambiente. Este programa foi adotado em 1992 no Brasil pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) (BORELLI, 2011).

Ações como concepção de instalações adequadas, efetivo controle operacional, desenvolvimento de produtos mais seguros e ações junto a cadeia de valor, são alguns dos objetivos em que o programa Atuação Responsável objetiva. A elaboração de indicadores de desempenho visa a avaliação de performance nos quesitos: saúde, segurança e meio ambiente, conforme o manual de indicadores de desempenho. Diversos benefícios são proporcionados por meio da adoção dos indicadores, como ilustrado a seguir segundo a ABIQUIM (2016, p. 2):

- a) Monitorar os processos e atividades, visando avaliação do atingimento dos objetivos e metas;
- b) Verificar a efetividade dos procedimentos e controles, possibilitando ajustes;
- c) Identificar problemas e oportunidades de melhorias;
- d) Avaliar tendências e antecipar a ocorrência de eventos indesejáveis;
- e) Comunicação com as partes interessadas.

Verifica-se a atuação estruturada da associação do segmento industrial químico no que tange aos aspectos de acompanhamento de gestão ambiental adotada. Fato bastante positivo, uma vez que tem-se a necessidade de controle de uso de recursos naturais, por exemplo.

A gestão de recursos naturais é de suma importância no processo produtivo químico, assim, a atuação eficiente da associação desse segmento revela-se fundamental. A crescente escassez de água para o consumo e o uso adequado de suma relevância nesse setor e objetiva reduzir a captação e os efluentes. Além das melhorias no processo produtivo, uso de tecnologias e reciclo de efluentes como intuito de promover uma redução importante no consumo de água por parte da indústria (BORELLI, 2011).

Assim, as empresas devem atentar-se para o devido planejamento quanto ao quesito gestão ambiental. De fato, a exigência dos consumidores está em uma crescente, quando o trata-se de produtos ecologicamente corretos. A produção química, em especial, assume papel relevante nesse aspecto, uma vez que é indústria base para demais setores e ainda por apresentar problemas estruturais com relação ao uso excessivo de água e disposição final de resíduos. Uma gestão ambiental definida e integrada nesse ramo faz-se urgente, necessário e fundamental.

Nesse sentido, segundo Barbieri (2011) os principais modelos de Gestão Ambiental são: Gestão da Qualidade Ambiental Total, a Produção Mais Limpa (P+L), a Ecoeficiência e o Projeto para o meio ambiente.

Quadro 4 – Modelos de Gestão Ambiental

Modelo	Características básicas	Pontos Fortes	Pontos Fracos
TQEM	Extensão dos princípios e práticas da gestão da qualidade total às questões ambientais.	Mobilização da organização, de seus clientes e parceiros para as questões ambientais.	Depende de um esforço contínuo para manter a motivação inicial.
Produção Mais Limpa	Estratégia ambiental preventiva de acordo com uma sequência de prioridades, iniciando pela redução de resíduos e emissões na fonte.	Atenção concentrada sobre a eficiência operacional, a substituição de materiais perigosos e a minimização de resíduos.	Dependente de desenvolvimento tecnológico e de investimentos para a continuidade do programa no longo prazo.
Ecoeficiência	Eficiência com que os recursos ambientais são usados para atender às necessidades básicas humanas	Ênfase na redução da intensidade de matérias e energia em produtos e serviços, no uso de recursos renováveis e no alongamento da vida útil dos produtos.	Dependente de desenvolvimento tecnológico, de políticas públicas apropriadas e de contingentes significativos de consumidores ambientalmente responsáveis.
Projeto para o meio ambiente	Projetar produtos e processos considerados os impactos sobre o meio ambiente.	Inclusão das preocupações ambientais desde a concepção do produto ou processo.	Os produtos concorrem com outros similares que podem ser mais atrativos em termos de preço, condições de pagamento e outras considerações não ambientais.

Fonte: Barbieri (2011, p. 135).

Evidencia-se, no quadro 4, as principais características de modelos destacados por Barbieri (2011). O interessante é a possibilidade de adoção de características de mais um modelo para a integração no modelo de gestão ambiental de uma empresa. É possível considerar

os pontos fortes em cada modelo e incrementar no modelo específico o qual se adequa a realidade de cada empresa.

4 METODOLOGIA

Essa seção é voltada para a apresentação dos aspectos metodológicos adotados neste estudo, como a tipologia da pesquisa e os procedimentos de coleta e análise de dados.

4.1 Tipologia da Pesquisa

A pesquisa apresenta abordagem descritiva e quantitativa. Como mostra Gil (2007), pesquisas com o objetivo descritivo buscam definir características de determinada população entre diversas variáveis e a uma das características mais relevantes é a padronização da coleta de dados.

A pesquisa quantitativa apresenta abordagem de descrição das variáveis, identificação de relação entre as mesmas; já o foco da abordagem oposta, qualitativa, é complexo, subjetivo, como definiu (POLIT; BECKER; HUNGLER, 2004).

4.2 Coleta e Análise dos Dados

A pesquisa fez uso de dados secundários fornecidos pelo Anuário de Gestão Ambiental com base nos anos de 2011 e 2013. Essa base de dados informa sobre práticas ambientais adotadas em diversos segmentos de mercado, como várias linhas serviços e diversos setores industriais. Os dados utilizados referentes ao setor industrial químico foram tabulados, comparados e apresentados por meio de tabelas. As empresas que responderam à pesquisa estão listadas no Anexo A.

Como aponta Andrade (2010), a finalidade do método comparativo é verificar semelhanças e explicar divergências entre grupos no presente, passado, sociedades iguais ou em diferentes estágios de desenvolvimento.

Abordam-se seis tópicos: Organização da gestão ambiental, procedimentos adotados, política de informação, relacionamento e investimento, consumo de recursos naturais e tratamento de resíduos, oriundos dos dados secundários obtidos.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

A partir da tabulação dos dados, obtiveram-se os totalizadores de cada possível resposta para as perguntas contidas no anuário que foi a base de dados utilizada. Desse modo, a presente seção busca evidenciar os resultados obtidos das empresas do segmento industrial químico.

5.1 Organização da Gestão Ambiental

Mostra-se, por meio da análise dos dados da tabela 2, o grau de relevância atribuído a temática de gestão ambiental pelas empresas questionadas. Assim, verifica-se que, em 2013, no quesito “política ambiental integrada às demais políticas da companhia”, houve um aumento de 7,72% de adesão de companhias. Esse dado é positivo, uma vez que é de grande importância a existência de práticas ambientais definidas. No entanto, é de grande relevância a existência de políticas específicas para o meio ambiente e quando se compara os dois períodos, constata-se que, na realidade, nesse aspecto, 2011, apresentou uma porcentagem mais atrativa, de 20,59%, comparado a 9,38% em 2013.

Tabela 2 - Práticas ambientais das Indústrias Químicas

Possui política Ambiental?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Sim, integrada às demais políticas da empresa.	25	73,53	26	81,25	7,72
Sim, específica para o meio ambiente.	7	20,59	3	9,38	-11,21
Não. Adota práticas não sistematizadas	2	5,88	3	9,38	3,49
Não.	0	0,00	0	0,00	0,00
Total	34	100	32	100	-
Possui ISO 14001?					
Sim.	24	70,59	21	65,63	-4,96
Não, mas planeja implementar.	5	14,71	5	15,63	0,92
Não, mas cumpre etapas para obtenção.	3	8,82	4	12,50	3,68
Não julga necessário no momento.	2	5,88	2	6,25	0,37
Total	34	100	32	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

É relevante evidenciar quantas empresas possuem a certificação ISO 14001, esta é aplicável a empresa e não ao seu porte e é uma certificação que objetiva especificar os requisitos básicos para a implementação de um sistema de gestão ambiental bem definido. Como comenta Mozzer (2004), existe uma série de motivos para a sua implementação, como a garantia do cumprimento da legislação ambiental aplicável à empresa, a satisfação e preocupação com a reputação ambiental e a redução de custos e aumento de produtividade.

A partir dos pontos positivos citados, espera-se que a maioria das empresas apresente essa certificação. Quando se comparam os períodos, é possível verificar que, dentre as empresas pesquisadas, a porcentagem de companhias com a certificação reduziu 4,96%, no entanto, identifica-se um aumento de 3,68% nas empresas que não possuem a certificação, mas que cumprem etapas para a sua obtenção, fato que mostra que a tendência é de aumento de certificação nos próximos anos.

Tabela 3 - Estrutura da Gestão Ambiental das Indústrias Químicas

A responsabilidade pela gestão ambiental está definida?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Sim, declarada no organograma.	30	88,24	29	90,63	2,39
Sim, de maneira informal.	4	11,76	3	9,38	-2,39
Não.	0	0,00	0	0,00	0,00
Total	34	100	32	100	-
Em que nível organizacional se encontra definida a responsabilidade pela gestão ambiental?					
Presidência	5	14,71	6	18,75	4,04
Vice-presidência	3	8,82	4	12,50	3,68
Diretoria	17	50,00	18	56,25	6,25
Gerência	7	20,59	3	9,38	-11,21
Chefia	1	2,94	0	0,00	-2,94
Superintendência	1	2,94	1	3,13	0,18
Total	34	100	32	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

Como definido ao longo deste estudo, a temática de gestão ambiental está cada vez mais em pauta, assumindo importância dentre as decisões das empresas. A análise da tabela 3 revela dados positivos acerca do tema, uma vez que houve um aumento, quando se comparam

os dois períodos, na questão em que aborda que a responsabilidade pela gestão ambiental está definida no organograma da empresa e redução dessa responsabilidade atribuída de forma informal.

Ademais, verifica-se que o nível atribuído à responsabilidade de gestão ambiental, nos dois períodos, apresenta concentrado principalmente no nível de diretoria. Essa situação é positiva, uma vez que um cargo de grande relevância e que possui acesso a cargos mais elevados, como presidência e vice-presidência.

5.2 Procedimentos Adotados

O resultado dos dados da tabela 4 evidencia quantas empresas reconhecem os seus impactos causados na natureza a partir de suas operações. Esse reconhecimento é relevante, pois a empresa pode adotar melhores práticas a partir do entendimento do quanto que a sua produção impacta negativamente na degradação dos recursos naturais escassos. Assim, quando se comparam os dois períodos, verifica-se que houve uma redução de 9,74% no reconhecimento dos impactos causados de forma documentada, no entanto, identificamos um aumento desse reconhecimento de forma informal. O ideal é que as empresas reconheçam de maneira formal para que as suas ações mais sistemáticas de gestão ambiental sejam mais efetivas. Essa situação mostra que avanços nesse sentido devem ser superados.

Tabela 4 - Impactos Ambientais das Indústrias Químicas

A empresa reconhece os impactos decorrentes de suas operações?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Sim, de maneira documentada.	32	94,12	27	84,38	-9,74
Sim, de maneira informal.	2	5,88	5	15,63	9,74
Não.	0	0,00	0	0,00	0,00
Total	34	100	32	100	-
A quais processos se referem os impactos ambientais conhecidos?					
Todos os processos, terceirizados e fornecedores	10	29,41	5	15,63	-13,79
Todos os processos e terceirizados	22	64,71	22	68,75	4,04
Processos produtivos e administrativos	1	2,94	2	6,25	3,31
Processos produtivos	1	2,94	3	9,38	6,43
Total	34	100	32	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

Verifica-se na tabela 5, abaixo, que a maioria das empresas pesquisadas nos dois períodos exige a comprovação de seus fornecedores, quanto a práticas ambientais. Essa comprovação pode ocorrer por meio de atendimento à legislação, relatórios de auditorias, verificações sistemáticas ou certificações e exigências formais, por exemplo.

Tabela 5 - Relacionamento com Fornecedores nas Indústrias Químicas

Fornecedores precisam comprovar práticas de gestão ambiental?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Sim.	21	61,76	18	56,25	-5,51
Sim, mas não de forma sistemática.	11	32,35	10	31,25	-1,10
Não.	2	5,88	4	12,50	6,62
Total	34	100,00	32	100,00	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

A análise da tabela 6 evidencia bons resultados no quesito adesão de programas de gestão ambiental nas empresas. No ano de 2013 87,5% das empresas informaram que têm programas de gestão para melhorar metas ambientais de maneira documentada. Sem dúvida, é um resultado positivo, no entanto, apresentou leve redução de 3,68% quando se compara 2011 e 2013. Houve também uma variação positiva de 3,13% de empresas que responderam não ter programas de gestão para melhorar metas ambientais. Essa situação mostra que a adequação de boas práticas sustentáveis é um desafio recorrente dentre os programas, objetivos e metas das empresas.

Tabela 6 - Metas Ambientais das Indústrias Químicas

Tem programa de gestão para melhorar metas ambientais?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Sim, de maneira documentada.	31	91,18	28	87,50	-3,68
Sim, de maneira informal.	3	8,82	3	9,38	0,55
Não.	0	0,00	1	3,13	3,13
Total	34	100	32	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

De fato, como detalhado ao longo das primeiras seções deste trabalho, existe uma tendência atual para adequação de boas práticas sustentáveis por parte das empresas. Nessa perspectiva, surge uma responsabilidade maior especialmente das indústrias, que são produtoras de diversos bens de consumos utilizados pela sociedade. Assim é de sua grande responsabilidade a adoção de medidas que ajudem a difundir práticas que visam a o cuidado ao meio ambiente.

Nessa perspectiva, existe uma expectativa de que as indústrias contribuam de alguma forma com a conscientização da sociedade no geral de processos relativos à gestão ambiental. A tabela 7 mostra que mais de 75% das empresas promove treinamentos relativos à gestão ambiental para funcionários e terceiros e ainda houve uma variação positiva de quando se comparam 2011 e 2013 no quesito treinamento a funcionários. Esses dados revelam que as empresas têm assumido as responsabilidades de passar informação de boas práticas sustentáveis.

Tabela 7 – Treinamento nas Indústrias Químicas

Processo de treinamento relativo à gestão ambiental atinge:	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Funcionários	32	39,02	32	41,56	2,53
Terceiros	30	36,59	28	36,36	-0,22
Fornecedores	8	9,76	7	9,09	-0,67
Comunidade	11	13,41	10	12,99	-0,43
A empresa não fez esse treinamento	1	1,22	0	0,00	-1,22
Total:	82	100	77	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

5.3. Política de Informação

O canal de divulgação em que as empresas publicam a sua forma de atuação é relevante, uma vez que, conforme detalhado neste estudo, um dos benefícios adquiridos com a produção sustentável é a marca da companhia ligada a boas práticas, perante consumidores e governo. Assim, espera-se que as companhias publiquem as suas formas de ação sustentável de forma que essas informações cheguem facilmente no público alvo. Identifica-se, no entanto, entre o período analisado, uma redução de 2,39% dentre as empresas que publicam essa informação. Esse fato reflete-se na diminuição de 5,24% de informação divulgada no balanço social da empresa.

Tabela 8 – Políticas de Divulgação nas Indústrias Químicas

Publica informações sobre sua gestão ambiental?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Sim.	21	61,76	19	59,38	-2,39
Não.	13	38,24	13	40,63	2,39
Total	34	100	32	100	-
Onde as informações são publicadas?					
Relatório anual	10	14,71	11	22,00	7,29
IAN	2	2,94	1	2,00	-0,94
Balanço socioambiental	9	13,24	4	8,00	-5,24

Publica informações sobre sua gestão ambiental?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Balanço Social	9	13,24	4	8,00	-5,24
Balanço Social/ Modelo GRI	6	8,82	4	8,00	-0,82
Balanço Social/ Modelo Ibase	2	2,94	0	0,00	-2,94
Balanço Social/ Modelo Ethos	3	4,41	0	0,00	-4,41
Site da empresa	14	20,59	11	22,00	1,41
Total:	68	100	50	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

A política de comercial definida em cada empresa no que tange à comunicação mais direta com sociedade é relevante, pois pode refletir no aumento da participação da população nas questões relativas a práticas sustentáveis. Destaca-se, inicialmente, por meio da análise da tabela 8, que o volume de programas de comunicação mostra-se maior em 2013, com 206 programas nesse período. Fato positivo, uma vez que evidencia que as empresas têm percebido a importância em mostrar à opinião pública as suas ações ambientais. Diante desse fato, a tabela 9 mostra comunicação de 20,65% e 20%, para escolas em 2011 e 2013 respectivamente e de 17,39% e 16% para vizinhança nos anos destacados. A comunicação voltada para autoridades representa 17,39% em 2011 e 18% em 2013. As classes demais mostram-se bem distribuídas.

Tabela 9 – Políticas de Informação nas Indústrias Químicas

Os programas de comunicação das ações ambientais são voltados para:	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Escola	19	20,65	20	20,00	-0,65
Vizinhança	16	17,39	16	16,00	-1,39
Autoridades	16	17,39	18	18,00	0,61
ONGs	10	10,87	12	12,00	1,13
Clientes	8	8,70	14	14,00	5,30
Fornecedores	6	6,52	8	8,00	1,48
Público em geral	13	14,13	15	15,00	0,87
Não há programa específico	4	4,35	103	6,00	1,65
Total	92	100	206	109	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

5.4 Relacionamento e Investimento

Objetiva-se, nesta seção, evidenciar a análise acerca das formas em que as indústrias químicas têm investido em projetos que buscam propagar as suas atuações sustentáveis.

A tabela 10 mostra que em valor absoluto o número de empresas que não promovem ações de meio ambiente para o público externo se manteve. Em meio à divulgação da importância cada vez mais ressaltada dos benefícios adquiridos a partir produção e divulgação de informações de práticas sustentáveis, a expectativa é de que projetos de meio ambiente tendam a ser promovidos cada vez mais. Esse fato mostra que o custo de necessário para a promoção de projetos dessa natureza, assim como mudanças de lideranças, pode ter proporcionado a manutenção, e não aumento, desse dado.

Nesse sentido, cabe ressaltar que os projetos educacionais voltados para professores e alunos, e projetos voltados para práticas sustentáveis representaram dados mais representativos. Esses dados são positivos, pois mostra-se que existe um volume relevante voltado para segmentos estratégicos da sociedade.

Destaca-se ainda a variação positiva de 2,8% entre o período analisado, no que se refere a projetos de pesquisa. No âmbito ambiental, atividades ligadas a pesquisa e desenvolvimento mostram-se fundamentais, para o auxílio de tecnologia, por exemplo, em questões ligadas à reutilização de materiais e descarte correto de dejetos.

Tabela 10 – Projetos para o meio ambiente nas Indústrias Químicas

Que projetos de meio ambiente promove para público externo?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Educacional	13	17,57	12	16,44	-1,13
Educacional para professores e alunos	18	24,32	15	20,55	-3,78
Práticas sustentáveis para a comunidade	15	20,27	15	20,55	0,28
De preservação da fauna	6	8,11	5	6,85	-1,26
De preservação da flora	8	10,81	10	13,70	2,89
De pesquisa	3	4,05	5	6,85	2,80
Não promove	11	14,86	11	15,07	0,20
Total:	74	100	73	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

5.5. Consumo de Recursos Naturais

Essa subsecção busca mostrar como as empresas do segmento industrial químico utilizam os recursos naturais. A análise de como as empresas responderam essas questões é bastante relevante, pois evidencia quais os seus procedimentos adotados para a redução de impactos ambientais.

Dentre as formas adotadas para a utilização da água, revela-se uma variação positiva de 3,1% entre as empresas que reusam a água, quando comparado ao período analisado,

essa situação é positiva, pois evidencia que esse recurso, tão valioso para a sobrevivência humana, está tendo uma nova utilidade após a sua utilização inicial.

A utilização de monitoramento de indicadores, os quais podem ser a adequação a legislação, mostra-se reduzido dentre o período analisado, pois verifica-se a redução de 0,68%. Essa prática é muito importante, tendo em vista que se há o acompanhamento de metas e indicadores, é mais fácil trabalhar sobre o indicador que pode alcançar melhor desempenho. Nessa perspectiva, observa-se a utilização de energia elétrica com a variação positiva, quando comparamos os dois períodos analisados, de monitoramento de indicadores de 4,39%. Além do resultado positivo obtido na adoção de metas de redução, o qual apresentou aumento percentual de 2,08%.

Tabela 11 – Água e energia elétrica nas Indústrias Químicas

Como utiliza a água?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Monitora com indicadores	32	27,35	28	26,67	-0,68
Reusa	22	18,80	23	21,90	3,10
Adota meta de redução	24	20,51	21	20,00	-0,51
Tem programa estruturado	14	11,97	12	11,43	-0,54
Tem ações de conscientização dos funcionários	24	20,51	21	20,00	-0,51
Não tem ação específica	1	0,85	0	0,00	-0,85
Total:	117	100	105	100	
Como utiliza a energia elétrica?					
Monitora com indicadores	27	27,84	29	32,22	4,39
Adota meta de redução	26	26,80	26	28,89	2,08
Tem programa estruturado	20	20,62	15	16,67	-3,95
Tem ações de conscientização dos funcionários	20	20,62	18	20,00	-0,62
Não tem ação específica	4	4,12	2	2,22	-1,90
Total:	97	100	90	100	

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

A tabela 12 evidencia a utilização de lenha e carvão nas indústrias químicas. Observa-se que em mais 80% e 58,82% das empresas nos anos de 2011 e 2013 respectivamente, responderam em não ter aplicação para esses recursos, o que mostra que esses recursos estão sendo substituído por combustíveis menos poluentes. No entanto, observa-se que 5,71% e 14,71% das empresas nos afirmam não ter programas específicos para a utilização sustentável desses recursos.

Destaca-se a situação positiva de variação de 6% de monitoramento de indicadores, essa situação revela ainda a importância que essas empresas têm dado ao acompanhamento de desempenho de índices.

Tabela 12– Lenha e Carvão nas Indústrias Químicas

Como utiliza lenha e carvão?	2011		2013		Variação Percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Monitora com indicadores	3	8,57	5	14,71	6
Adota meta de redução	2	5,71	3	8,82	3
Tem programa estruturado	0	0,00	1	2,94	3
Não tem ação específica	2	5,71	5	14,71	9
N/A	28	80,00	20	58,82	-21
Total:	35	100	34	100	0

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

A Indústria química não utiliza muitos recursos minerais em sua linha de produção, mas dentre as empresas que utilizam, destaca-se que 20% responderam em 2013 que monitoram com indicadores e 15% adotam metas de redução, como mostra a tabela 13. Essa situação é positiva, visto que a empresas tenderam a utilizar os recursos de forma consciente. Para a utilização de combustíveis, destaca-se que uma redução dentre as que monitoram indicadores, pois sofreu redução de 4,4%. No entanto, se destaca a variação positiva de 4,99% no que tange a adoção de metas de redução.

Tabela 13 - Combustíveis e Recursos Minerais nas Indústrias Químicas

Como utiliza os combustíveis?	2011		2013		Variação percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Monitora com indicadores	24	42,86	15	38,46	-4,40
Adota meta de redução	13	23,21	11	28,21	4,99
Tem programa estruturado	12	21,43	8	20,51	-0,92
Não tem ação específica	7	12,50	5	12,82	0,32
Total:	56	100	39	100	-
Como utiliza os recursos minerais?					
Monitora com indicadores	6	15,38	8	20,00	4,62
Adota meta de redução	3	7,69	6	15,00	7,31
Tem programa estruturado	2	5,13	3	7,50	2,37
Não tem ação específica	2	5,13	3	7,50	2,37
Não se aplica	26	66,67	20	50,00	-16,67
Total:	39	100	40	100	

Fonte: Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

5.6. Tratamento de Resíduos

Além da importância de utilização de máquinas e equipamentos menos poluentes, por exemplo, o adequado descarte de resíduos é relevante dentre as boas práticas sustentáveis indicadas para segmento industriais. Assim, essa subseção busca analisar como as empresas do segmento industrial químico responderam quanto as suas práticas de tratamento de resíduos sólidos, ruídos e vibrações, efluentes e emissões atmosféricas.

Nessa perspectiva, observa-se, por intermédio da tabela 14, que todas as empresas mostram de alguma forma que apresentam uma tratativa para resíduos sólidos. Essa atuação está bem distribuída dentre as formas listadas na pergunta. As empresas que fazem coleta seletiva de lixo representam 14,69% e 14,55% em 2011 e 2013 respectivamente e 13,74% e 14,09% responderam em 2011 e 2013 que monitoram com indicadores, situação positiva observada.

Além dos dados destacados anteriormente, mostra-se como relevante ainda a variação positiva de 1,09% de tratativas adotadas para resíduos sólidos com relação a metas de reuso. Esse dado é bastante positivo, uma vez que evidencia a abordagem de prevenção da poluição e do modelo de Produção mais limpa, como detalhado nos capítulos iniciais do trabalho que utilizam as metas de redução como a primeira opção a ser implementada.

No que tange ao tratamento atribuído a ruídos e vibrações, observa-se que 18,84% e 23,46% das empresas responderam em 2011 e 2013 respectivamente que implementaram processos para redução da geração. Adicionalmente, observa-se que os ruídos e vibrações oriundos das máquinas e equipamentos são tratados 31,88% e 29,63% das empresas respectivamente em 2011 e 2013 por intermédio do monitoramento de indicadores.

Tabela 14 – Tratamento de resíduos sólidos da Indústrias Química

Como trata os resíduos sólidos?	2011		2013		Variação percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Monitora com indicadores	29	13,74	31	14,09	0,35
Tem metas de reuso	14	6,64	17	7,73	1,09
Tem metas de redução	25	11,85	25	11,36	-0,48
Tem metas de reciclagem	17	8,06	16	7,27	-0,78
Tem processo para redução de geração	25	11,85	27	12,27	0,42
Faz coleta seletiva de lixo	31	14,69	32	14,55	-0,15
Investe em tecnologia para redução de geração	19	9,00	18	8,18	-0,82
Processo para reduzir impacto ambiental	21	9,95	23	10,45	0,50
Tem garantia de conformidade legal no manuseio, transporte, tratamento e destinação	30	14,22	31	14,09	-0,13
Não tem ações específicas	-	-	-	-	-
Total:	211	100	220	100,00	-

Como trata os ruídos e as vibrações?	2011		2013		Variação percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Monitora com indicadores	22	31,88	24	29,63	-2,25
Tem processo para redução de geração	13	18,84	19	23,46	4,62
Investe em tecnologia para redução de geração	16	23,19	18	22,22	-0,97
Tem processo para reduzir impacto ambiental	14	20,29	15	18,52	-1,77
Não tem ação específica	1	1,45	1	1,23	-0,21
Não se aplica	3	4,35	4	4,94	0,59
Total:	69	100	81	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

Tabela 15 - Tratamento de Resíduos nas Indústrias Química: caso de efluentes

Como trata os efluentes?	2011		2013		Variação percentual
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
Monitora com indicadores	31	20,39	31	20,13	-0,26
Tem metas de reuso	13	8,55	18	11,69	3,14
Tem metas de reciclagem	12	7,89	8	5,19	-2,70
Tem processo para redução de geração	22	14,47	23	14,94	0,46
Investe em tecnologia para redução de geração	16	10,53	16	10,39	-0,14
Possui unidade de tratamento	27	17,76	27	17,53	-0,23
Tem garantia de conformidade legal no manuseio, transporte, tratamento e destinação	31	20,39	31	20,13	-0,26
Não tem ações específicas	-	-	-	-	-
Total:	152	100	154	100	-
Como trata as emissões atmosféricas?					
Monitora com indicadores	29	11,51	24	9,72	-1,79
Tem processo para redução de geração	61,5	24,40	61,5	24,90	0,49
Investe em tecnologia para redução de geração	61,5	24,40	61,5	24,90	0,49
Tem processo para reduzir impacto ambiental	92,3	36,63	92,3	37,37	0,74
Não tem ação específica	-	-	-	-	-
Não se aplica	7,7	3,06	7,7	3,12	0,06
Total:	252	100	247	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).

Observa-se, por meio da análise da tabela 15, que houve um aumento de 3,14% das empresas que tratam os efluentes por intermédio de metas de reuso, as que monitoram com indicadores são 20,39% (2011) e 20,13% (2013) e 17,76% (2011) e 17,53% (2013) possuem unidades de tratamentos. Verifica-se que 20,39% e 20,13% nos anos de 2011 e 2013 representam as porcentagens das empresas que tratam os efluentes, por meio de garantia de conformidade legal no manuseio, transporte, tratamento e destinação. Assim, observa-se que os percentuais estão bastante em linha dentre o período analisado e ainda que todas as empresas apresentaram alguma forma de atuação no que refere-se ao tratamento de efluentes.

Quanto ao tratamento de emissão atmosféricas verifica-se que as respostas das empresas em 2011 e 2013 se mantiveram sem linha. Identifica-se que 24,4% (2011) e 24,9% (2013) têm processo para redução de geração e investe em tecnologia para a redução de geração. Ademais, observa-se que 36,63% e 37,37% em 2011 e 2013, respectivamente, responderam ter processos para a redução de impacto ambiental.

6 CONCLUSÃO

A indústria química é um segmento de grande relevância, uma vez que, por meio de processos químicos, produz materiais necessários para a produção de bens de outros segmentos da indústria, desse modo, é a base de diversos setores. No entanto, sabe-se que o setor estudado contribui bastante para a degradação ambiental, tendo em vista a utilização de máquinas poluentes e a produção de muitos dejetos industriais.

A forma em que as empresas do segmento industrial químico vêm se organizando quanto a gestão ambiental mostrou resultados positivos, uma vez que a grande maioria apresenta política ambiental definida, além de possuir a certificação ISO 14001. Apesar disso, observou-se que ocorreu uma leve diminuição das indústrias que possuem a certificação, mas viu-se o aumento das empresas que cumprem etapas de obtenção da certificação citada. Quanto aos procedimentos adotados pelas indústrias químicas pesquisadas em relação ao impacto ambiental que possam produzir, observou-se que as empresas reconhecem os impactos decorrentes de suas operações e em sua maior parte reconhece os processos próprios e terceirizados. Ressalta-se também que uma relevante parcela das indústrias do segmento industrial químico cobra a comprovação de práticas ambientais adotadas pelos fornecedores.

A maneira de atuação das empresas que responderam à pesquisa quanto a políticas de informação, mostrou-se positiva, pois mais da metade das empresas durante os dois anos pesquisados, publicam informações sobre a sua forma de gerir práticas ambientais e em sua maioria apresentam programas de comunicação voltados para diversos segmentos da sociedade, como ações voltadas para escolas e autoridades. Além disso, verificou-se que muitas empresas promovem projetos educacionais para professores e alunos e projetos voltados para práticas sustentáveis para a comunidade.

Sobre a utilização de recursos naturais, observou-se que as empresas buscam formas para a sua utilização de forma mais consciente, seja pelo monitoramento por indicadores, pela adoção de metas de redução ou por programas estruturados. Além disso, verificou-se que muitas empresas buscam tratar os resíduos sólidos, por meio de monitoramento com indicadores e por intermédio de coleta seletiva de lixo.

Destaca-se, no entanto, limitações relevantes relativas a base de dados utilizada, tendo em vista a ausência de dados mais atualizados. Arelado a esse fato, é importante destacar a proximidade de períodos utilizados para as comparações, o que dificulta a visualização da evolução, tendo em vista o curto espaço de tempo.

Nessa perspectiva, ressalta-se a importância de que novas pesquisas de campo

sejam efetuadas para que haja uma atualização dos dados quanto as práticas ambientais adotadas pelas empresas desse segmento e que novas medidas sejam adotadas, a partir da situação atual atrelada ao âmbito de gestão ambiental, visando a redução dos impactos ambientais continuem sendo implementadas.

7 REFERÊNCIAS

ABIQUIM. **Manual de indicadores de desempenho**. 2016. Disponível em: <https://abiquim.org.br/includes/pdf/programas/manuais/Manual_de_Indicadores_AR_Socios_Colaboradores_Ano_Base_2016.pdf> Acesso em 14 set. 2018.

ABIQUIM. **O desempenho da indústria química em 2017**. 2018. Disponível em: <https://abiquim.org.br/uploads/guias_estudos/desempenho_industria_quimica_2017.pdf>. Acesso em 15 out. 2018.

ABREU, V. P. **Uma análise crítica da gestão ambiental na indústria química do estado do Rio de Janeiro**. 2003. 126 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2003.

ANDRADE, M. M. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ARAÚJO, D. C. Identificação de aspectos e impactos ambientais da Indústria petroquímica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS PARA O MEIO AMBIENTE, 5, 2016, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, 2016.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BORELLI, E. **Sustentabilidade e riscos ambientais na indústria química**. 2011. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/eitt/downloads/ix_ciclo/IX_Ciclo_2011_Artigo_Elizabeth_Borelli.pdf> Acesso em 18 set. 2018.

BRITO, A. C. F.; PONTES, D. L. **Indústria química e sociedade**. 1 ed. Natal: EDUFRN, 2010.

CORRAZA, R. Gestão Ambiental e Mudanças da Estrutura Organizacional. **RAE eletrônica**, v. 2, n. 2, p. 02-22, 2003.

EMAJOROVIC, J. **Sociedade de risco e responsabilidade socioambiental: perspectivas para a educação corporativa**. São Paulo: Senac, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. A. Evolução da Gestão Ambiental na empresa: Uma taxonomia integrada à Gestão da Produção e de Recursos Humanos. **Gestão e Produção**, v.13, n.3, p. 435-448, 2006.

LUSTOSA, M. C. J. **Meio ambiente, inovação e competitividade na indústria brasileira: a cadeia produtiva do petróleo**. 2002. 267 f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MAZZER, C. Introdução à gestão ambiental de resíduos. **Informa**, v.16, n. 11-12, p. 67-77, 2004.

PEREIRA, F. S.; SILVA, M. F. O. **Panorama setorial 2015-2018: Indústria Química**. 2014. Disponível em:

<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14377/1/Industria%20quimica_P_BD.pdf>. Acesso em 10 out. 2018.

PETILLO, V. L.; JUNIOR, A. P. **Gestão ambiental na indústria química brasileira**. 1998. Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Arlindo_Jr2/publication/267418958_7_GESTAO_AMBIENTAL_NA_INDUSTRIA_QUIMICA_BRASILEIRA/links/59a4e5aea6fdcc773a374dec/7-GESTAO-AMBIENTAL-NA-INDUSTRIA-QUIMICA-BRASILEIRA.pdf>. Acesso em 10 set. 2018.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANCHES, C. S. Gestão ambiental proativa. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v.40, n.1, p. 76-87, 2000.

SANTOS, V. M. **Análise das práticas ambientais na indústria têxtil brasileira no período de 2007 a 2013**. 2016. 62 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. São Paulo: Atlas, 2002.

ANEXO A – Lista das Empresas Químicas

Empresas - 2011	Empresas - 2013
3M DO BRASIL	3M DO BRASIL
ALLTECH DO BRASIL	AIR LIQUIDE BRASIL
ALUNORTE	ALLTECH DO BRASIL
BASF	ALUNORTE
BRASKEM	ARTECOLA
BUSCHLE & LEPPER	BASF
CARBOCLORO	BRASKEM
CBC CARTUCHOS	CARBOCLORO
CIBRAFÉRTIL	CBC CARTUCHOS
CLARIANT	CLARIANT
DETEN QUÍMICA	DETEN QUÍMICA
ELEKEIROZ	DOW BRASIL
FÁBRICA CARIOCA DE CATALISADORES	DOW CORNING DO BRASIL
FCC	FÁBRICA CARIOCA DE CATALISADORES
FUCHS DO BRASIL	FCC
GALVANI INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS	FLORA
GPC QUÍMICA	GPC QUÍMICA
HENKEL	GRUPOLWART
IBF	IBF
IHARABRAS	IHARABRAS
LABSYNTH	LINDE GASES
LANXESS	M&G POLÍMEROS BRASIL
M&G POLÍMEROS BRASIL	MILLENNIUM
MILENIA AGROCIÊNCIAS	NORTOX
MILLENNIUM	NUFARM
NORTOX	OXITENO
OXITENO	PETRONAS LUBRIFICANTES BRASIL
PETRONAS LUBRIFICANTES BRASIL	PPG INDUSTRIES
PPG INDUSTRIES	RENNER SAYERLACK
QUATTOR PARTICIPAÇÕES	SHERWIN-WILLIAMS
SIKA	UMICORE BRASIL
SIPCAM ISAGRO BRASIL	UNIGEL
SOLVAY INDUPA	
TFL DO BRASIL	
UNIGEL	

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Revista Análise Gestão Ambiental (2011, 2013).