

A regulamentação sobre o tratamento e a disposição final de efluentes industriais: avaliação do gerenciamento de efluentes no Polo Industrial de Camaçari – Estado da Bahia

The regulation of the treatment and the final disposal of industrial effluents: the evaluation of the management of effluents in the Industrial Pole of Camaçari – State of Bahia

Aline Alves Bandeira*
Karla Rodríguez Esquerre**
Roxana Brasileiro Borges***

Resumo: O Direito Ambiental deve estar interligado com a realidade socioeconômica, originando um efetivo fortalecimento da proteção do meio ambiente. Urge que as normas jurídicas apresentem instrumentos capazes de coibir abusos ou negligências das indústrias, no sentido de se evitar degradação ambiental. O presente artigo tem por escopo trazer uma completa análise jurídica acerca da regulamentação do tratamento e da disposição final de efluentes industriais, tendo como estudo de caso o Polo Industrial de Camaçari, o maior complexo industrial integrado do Hemisfério Sul, localizado no Município de Camaçari, estado da Bahia. Os efluentes industriais, por sua própria composição, podem causar sérios danos ambientais, fazendo-se necessária a avaliação da estrutura normativa que baseia a atuação do Comitê de Fomento Industrial de Camaçari (Cofic)/Bahia, concernente ao tratamento e à disposição final de efluentes industriais, além da inspeção dos balanços

* Doutoranda pelo Programa de Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Realizando pesquisa interdisciplinar entre o Direito Ambiental e Engenharia Industrial. Advogada. Professora de Direito Ambiental na Faculdade Regional da Bahia (Unirb), em Salvador – BA. Mestre pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

** Doutora em Engenharia Química pela *University of California San Diego* (UCSD) – Estados Unidos da América. Engenheira Química. Professora no Programa de Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em Salvador – BA.

*** Doutora em Direito das Relações Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP). Advogada. Professora de Direito na Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Salvador – BA.

hídricos das indústrias. Investigou-se, também, o papel da Central de Tratamento de Efluentes Líquidos (Cetrel). Aplicou-se a metodologia qualitativa, mediante o estudo de legislação, considerações bibliográficas, entrevistas e análise documental. Resultados atestam que um número considerável de indústrias não apresentou relatórios atinentes ao Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos nos Relatórios Técnicos de Garantia Ambiental de 2015 e de 2016. Concluiu-se pela necessidade de criação de lei estadual específica sobre efluentes industriais.

Palavras-chave: *Direito Ambiental. Efluentes industriais.* Relatório Técnico de Garantia Ambiental.

Abstract: The environmental law must be interlinked with the socioeconomic reality, originating an effective strengthening of the protection of the environment. It is imperative that legal norms provide instruments capable of curbing abuses or negligence of industries in order to avoid environmental degradation. The aim of this article is to provide a complete legal analysis on the regulation of the treatment and final disposal of industrial effluents, bringing as a case study the Industrial Complex of Camaçari, the largest integrated industrial complex in the Southern Hemisphere, located in the municipality of Camaçari, State of Bahia. The industrial effluents, by their own composition, can cause serious environmental damages, making necessary the evaluation of the normative structure that bases the action of Cofic (Industrial Development Committee of Camaçari/Bahia), concerning the treatment and final disposal of industrial effluents. Besides the inspection of the water balance of the industries. The role of Cetrel (Liquid Effluent Treatment Plant) was also investigated. A qualitative methodology was applied, through the study of legislation, bibliographical considerations, interviews and documentary analysis. Results show that a considerable number of industries did not present reports related to the Water Resources Management Program in the Technical Reports of Environmental Guarantee of 2015 and 2016. It was concluded that there is a need to create a specific state law on industrial effluents.

Keywords: Environmental Law. Industrial effluents. Technical Report of Environmental Guarantee.

Introdução

São notórios os danos ambientais que o descarte irregular de efluentes industriais pode causar. Contudo, no Brasil, não há lei federal específica que regulamente uma Política Nacional de Efluentes Industriais.

A situação legal do Estado da Bahia é análoga, pois inexistente lei que regulamente uma Política Estadual de Efluentes Industriais. Contudo, os Decretos 11.235/2008 (BAHIA, 2008b) e 14.024/2012 (BAHIA, 2012b) dispõem que o lançamento de efluentes industriais não deve ser feito sob

condições que prejudiquem o funcionamento normal da estação central de tratamento ou que impeçam a remoção dos poluentes.

No que tange a resíduos sólidos, a situação legal é diversa, existindo, em âmbito federal, a Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como há, no Estado da Bahia, a Lei 12.932/2014 (BAHIA, 2014), que estruturou a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Existe também a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) 313/2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. (MMA, 2002).

O estudo de efluentes industriais está intrinsecamente vinculado às normas que versem sobre o tratamento e a disposição final dos mesmos, e, conseqüentemente, englobando a fiscalização sobre os recursos hídricos, a condição dos corpos-d'água e a qualidade da água.

Todavia, a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433/1997 (BRASIL, 1997b), não regulamenta efluentes. Porém, tem por objetivos assegurar a necessária disponibilidade de água; gerenciar o uso racional e integrado dos recursos hídricos, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; além da prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos. O seu art. 9º estabelece que o enquadramento dos corpos-d'água, em classes, deve garantir a qualidade das águas e mitigar os custos referentes ao combate à poluição, através da adoção de ações preventivas permanentes.

A Política Estadual de Recursos Hídricos, implementada pela Lei 11.612/2009 (BAHIA, 2009b), não regulamentou dispositivos acerca dos efluentes industriais. Ao se analisar o texto legal, afere-se que unicamente em seu art. 40 se consigna que “os resíduos líquidos, sólidos ou gasosos, provenientes de atividades urbanas, agropecuárias, industriais, comerciais, minerárias, dentre outras, somente poderão ser armazenados, transportados ou lançados no solo, de forma a não poluir ou contaminar as águas subterrâneas”.

O Polo Industrial de Camaçari – BA é o maior complexo industrial integrado do Hemisfério Sul, sendo composto por mais de 90 sociedades empresariais nas áreas química e petroquímica, atuantes nos setores de metalurgia de cobre, celulose solúvel, automóveis, fertilizantes, fármacos, dentre outras áreas, representando o aglomerado mais significativo de indústrias do Estado da Bahia, equivalente a 20% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual. (Cofic, 2017).

Este artigo versa sobre a proteção do meio ambiente, traçando um roteiro interpretativo sobre como estão sendo, atualmente, regulamentados o tratamento e a disposição final de efluentes no Estado da Bahia, em uma abordagem preliminar. Posteriormente, o enquadramento científico é mais específico, ao tratar da disciplina jurídica dos efluentes industriais oriundos do Polo Industrial de Camaçari.

O objetivo geral a ser suscitado por este artigo é verificar como se apresenta a estrutura administrativa do governo do estado da Bahia no que tange a efluentes industriais.

Os objetivos específicos são: analisar a disciplina jurídica do Município de Camaçari, no que se refere ao controle dos efluentes no Polo Industrial de Camaçari e analisar os Relatórios do Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos ao Cofic (RTGAs, de 2015 e 2016).

O Cofic é uma entidade privada que promove o desenvolvimento do Polo Industrial de Camaçari, representando mais de 80 sociedades empresariais. Suas atividades administrativas garantem a proteção ambiental e o tratamento de efluentes industriais. (COFIC, 2017).

Dentre as sociedades empresariais que integram o Cofic, tem-se a Cetrel, que colabora na inspeção das indústrias químicas e petroquímicas de Camaçari. A Cetrel também é responsável pelo esgotamento sanitário da região, além de tratar e distribuir água para esse município (desde o ano de 2013, quando adquiriu a Distribuidora de Água Camaçari (DAC)).

A Cetrel é a responsável pelo tratamento e pela disposição final de efluentes industriais na região do Polo Industrial de Camaçari. Inclusive, atualmente, essas indústrias químicas e petroquímicas deverão manter os sistemas de efluentes líquidos interligados com os da Cetrel, e, sempre que solicitado, entregar ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia (Inema) os respectivos balanços hídricos. Tais obrigações objetivam o cumprimento dos padrões de lançamento de efluentes no Sistema Orgânico (SO) e no Sistema de Águas Não Contaminadas (SN) da Cetrel.

A Cetrel, além de operacionalizar o tratamento e a disposição final de resíduos e de efluentes industriais, também monitora a qualidade do ar e executa a proteção dos corpos de água no Polo Industrial de Camaçari. As sociedades empresariais integrantes do Polo Industrial de Camaçari são obrigadas a informar à Cetrel e ao Instituto Meio Ambiente do Estado da

Bahia (IMA) os relatórios de automonitoramento de efluentes, orgânicos ou inorgânicos, além de dados relativos à emissão atmosférica.

A Cetrel se obriga a manter a descarga do efluente final no meio oceânico, através do Sistema de Disposição Oceânica (SDO), além de apresentar ao IMA os relatórios técnicos do interceptor que liga o Sistema de Águas Não Contaminadas ao Sistema de Disposição Oceânica, quando a capacidade hidráulica de sua estação de tratamento atingir 70%, relativamente, à vazão do Sistema Orgânico.

A Portaria do IMA 12.064/2009 (BAHIA, 2009a) estabeleceu limites ao lançamento de efluentes, definidos por médias mensais, sendo que o limite máximo é de até 30% acima do padrão estabelecido.

A CETREL gerencia uma malha de mais de 50 quilômetros de tubulações, 30 quilômetros de canais e seis estações elevatórias para tratar 4.500 m³/h de efluentes industriais. Também é responsável pelo fornecimento de água para 60% das empresas do complexo industrial baiano, abastecendo todas as unidades da Braskem e de outras 20 empresas com água clarificada, água desmineralizada, além de água potável para o consumo humano. Desenvolve ainda projetos customizados de gerenciamento e reuso de água, a exemplo do projeto Água Viva, com capacidade para até 800 m³/h de água de reuso. (CETREL, 2017, s/p).

Em se tratando de poluentes prioritários e metais pesados, a Cetrel monitora periodicamente, a qualidade da água subterrânea nas instalações da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e nas áreas de influência, conforme o Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Figura 1 – Tanques de aeração da Cetrel – 2016



Fonte: Acervo das autoras.

Os efluentes líquidos industriais são deixados em tanques de equalização, sendo que a decantação ocorre no final do processo de tratamento.

De acordo com os padrões estabelecidos pelo Relatório Técnico de Garantia Ambiental (RTGA) do Cofic, a Cetrel exerce inspeção sobre a disposição final de efluentes, no sentido de garantir a qualidade da água, gerenciando o uso e o reúso da mesma.

O Conama regulamentou as condições e os padrões de lançamento para efluentes em geral, que obedecerão ao preconizado nas Resoluções 357/2005 (BRASIL, 2005), e 430/2011. (BRASIL, 2011). Cumpre salientar que, em apenas dois dispositivos da Resolução 430/2011, há expressa referência a efluentes industriais (arts. 4.º, VII e 11), sendo que a Resolução 357/2005 não trata de efluentes industriais.

Os efluentes somente poderão ser dispostos nos corpos receptores depois de devidamente tratados, sob as condições indicadas (a Resolução do Conama 430/2011 não abrange a hipótese de disposição dos efluentes

em solo, somente nos corpos-d'água), sendo que as autoridades competentes podem impor maior rigor na regulamentação da disposição dos efluentes em corpos-d'água, inclusive, no que diz respeito à Concentração do Efluente no Corpo Receptor (CECR).

Uma ressalva normativa está contida no art. 6.º da Resolução do Conama 430/2011, em que, excepcionalmente, está previsto o lançamento de efluentes fora dos parâmetros regulares, sendo seis as hipóteses permitidas: relevante interesse público; cumprimento das metas intermediárias e finais referentes ao descarte dos efluentes no corpo hídrico destinatário; formatação de análise ambiental paga pelo interessado; indicação do processo de tratamento que será implementado nos efluentes; estabelecimento do prazo máximo para que essa situação perdure, respeitando-se os parâmetros estabelecidos; e indicação de procedimentos que neutralizem possíveis implicações ambientais. (Brasil, 2011).

Ademais, como não há lei que regulamente uma Política Estadual de Efluentes Industriais na Bahia, as instituições locais estão realizando um autocontrole ambiental, mediante a constituição de Comissão Técnica de Garantia Ambiental (CTGA), com base no Decreto 14.024/2012 (BAHIA, 2012b), o qual dispõe que deverá ser constituída, nas instituições privadas ou públicas, a respectiva CTGA, em consonância com seu art. 160-A, assinalando que a CTGA tem o “objetivo de coordenar, executar, acompanhar, avaliar e pronunciar-se sobre os programas, planos, projetos, empreendimentos e atividades potencialmente degradadoras”, indicando, quando exigida, a apresentação de fundamentação específica no que se refere a pedido de revisão de condicionantes ou a requerimento à prorrogação de prazos à sua execução.

No Polo Industrial de Camaçari, cada CTGA tem a obrigação de entregar, anualmente, relatórios atinentes ao Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e aos balanços hídricos das fábricas para o Cofic, cujos dados integrarão o RTGA. Os últimos RTGAs foram de 2015 e de 2016 (emitidos em 22/3/2016 e em 27/3/2017, respectivamente).

Consigna-se que as informações veiculadas no presente trabalho coadunam-se com elevados padrões éticos, não maculando a imagem de indústrias ou organizações.

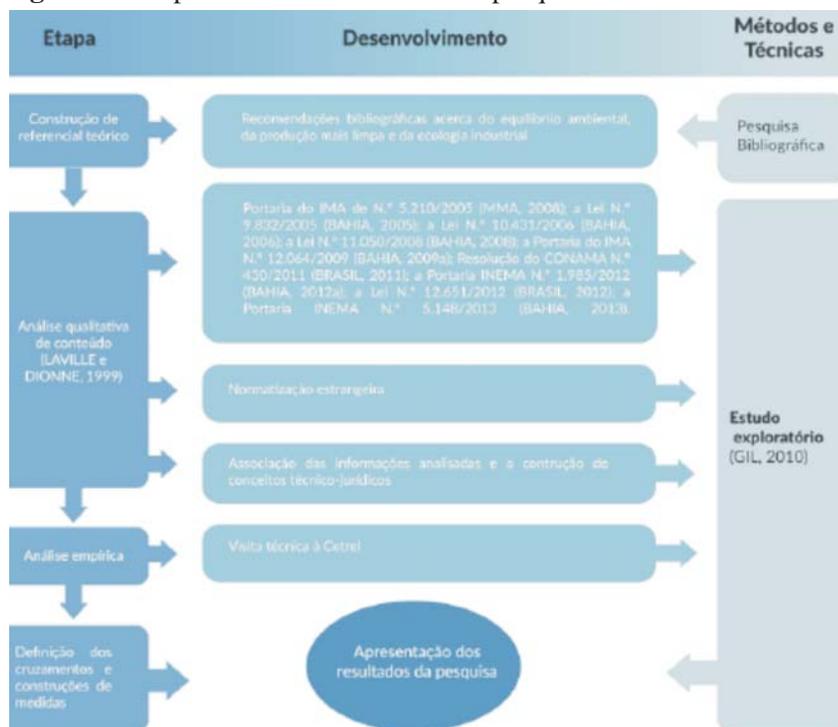
O trabalho traz uma importante contribuição à comunidade científica no sentido de alertar sobre a lacuna legal existente no Estado da Bahia, no que tange à lei que regulamente uma Política Estadual de Efluentes

Industriais, materiais que, caso irregularmente descartados, poderão ocasionar grande impacto ambiental, ainda mais em se tratando do maior complexo industrial integrado do Hemisfério Sul.

Métodos

A presente pesquisa utilizou o método qualitativo de conteúdo (LAVILLE; DIONNE, 1999), mediante o qual os dados e as informações foram interpretados, fazendo um liame entre a simbologia linguística e o sentido técnico das palavras inerentes aos textos administrativos e jurídicos. A figura seguinte representa as etapas da pesquisa, as quais estão parcialmente apresentada neste artigo científico.

Figura 2 – Etapas do desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Adaptada de Leony (2006).

O método de análise qualitativa de conteúdo, mediante estudo exploratório (GIL, 2002), norteou a investigação do arcabouço jurídico, perfazendo a indexação das informações recolhidas e concernentes ao tratamento e à disposição final de efluentes industriais, na localidade onde está instalado o Polo Industrial de Camaçari.

Os métodos foram utilizados em conjunto, com o objetivo de serem aferidos vários enfoques do objeto de estudo. (LAKATOS; MARCONI, 2003). Inicialmente, foram analisadas as recomendações bibliográficas sobre equilíbrio ambiental, produção mais limpa e ecologia industrial. Posteriormente, realizou-se pesquisa documental acerca das normas atualmente vigentes que versam sobre o tratamento e a disposição final de efluentes industriais no Estado da Bahia e no Município de Camaçari, analisando-se a Portaria do IMA 5.210/2005 (MMA, 2008); a Lei 9.832/2005 (BAHIA, 2005); a Lei 10.431/2006 (BAHIA, 2006); a Lei 11.050/2008 (BAHIA, 2008a); a Portaria do IMA 12.064/2009 (BAHIA, 2009a); a Resolução do Conama 430/2011 (BRASIL, 2011); a Portaria Inema 1.985/2012 (BAHIA, 2012a); a Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012); e a Portaria Inema 5.148/2013 (BAHIA, 2013). Em seguida, foi estudada a normatização estrangeira sobre a proteção dos corpos-d'água, além do tratamento e da disposição final de efluentes industriais.

No decorrer da pesquisa, foram também analisados processos administrativos em tramitação no Inema, documentos técnico-jurídicos, RTGAs emitidos pelo Cofic, concernentes aos anos de 2015 e 2016, além da realização de visita técnica à Cetrel. Houve também entrevistas com funcionários da Cetrel e do Cofic, além do estudo de recomendações bibliográficas.

O equilíbrio ambiental e sua relação com a produtividade industrial

O equilíbrio ambiental se caracteriza pelo tratamento justo e o significativo envolvimento de todas as pessoas, independentemente de raça, cor, origem nacional ou renda, em relação ao desenvolvimento socioeconômico realizado sem degradação do meio ambiente, desde a simples atividade mental até a aplicação das leis ambientais, regulamentos ou políticas públicas. (LEWIS, 2012).

Ademais, o equilíbrio ambiental tem direta relação com a densidade demográfica de determinada região; dessa forma, o aumento da população nas cidades gerará o crescimento de demandas básicas de habitação e de infraestruturas, tais como instalação de tratamento de águas residuais, descarte de resíduos sólidos, implementação de área industrial e muitos outros paradigmas comuns ao desenvolvimento urbano. (SHAFIE, 2013).

A produtividade industrial deve estar atrelada à ecoeficiência, como elemento apto a instrumentalizar o equilíbrio ambiental. (PARK; BEHERA, 2014). O conceito de ecoeficiência foi introduzido como um vínculo de negócios ao desenvolvimento que preconize o equilíbrio ambiental. (HUANG, et al., 2014).

A ecoeficiência é uma ferramenta de desenvolvimento equilibrado com o meio ambiente, que ganhou considerável destaque entre pesquisadores e profissionais, devido a vantagens sobre o desempenho operacional de uma sociedade empresarial. (GOVINDAN; SARKIS, et al., 2014).

Os mercados para produtos e serviços amigos do ambiente (*environmental friendly products and services*) foram reconhecidos como sendo as principais áreas de crescimento industrial. Um argumento importante no debate é que países que desenvolvem inovações ecológicas serão bem-colocados para exportar mercadorias em mercados internacionais em expansão, garantindo crescimento econômico e emprego. (WALZ; KÖHLER, 2014).

De fato, a mudança no modelo de negócios pode transformar as práticas existentes em toda uma corporação ou criar uma nova indústria. Assim, uma inovadora gestão conduzirá a outro modelo de negócio, a ponto de fornecer uma ligação crucial entre a proteção do meio ambiente em face da gestão da produção. (RISTO RAJALAA, 2016).

No Direito estrangeiro, há exemplos dessa busca do equilíbrio ambiental através dos ajustes de práticas empresariais às leis, agregando a participação popular, como ocorre no sistema legal dos Estados Unidos da América (EUA) denominado de *Common Law*, em que o uso da água e sua relação com a saúde pública estão regulamentados pela lei do *Safe Drinking Water Act*, criada para proteger a qualidade da água potável nos EUA. Essa lei se concentra em águas efetiva ou potencialmente destinadas ao uso, visando ao estabelecimento de padrões de segurança e de pureza exigidos a todos os proprietários ou operadores de sistemas públicos de água, criando-se, em paralelo, a possibilidade de acesso pela população a informações relacionadas à qualidade das águas. (CHEREMISINOFF, 2003).

Nos EUA, existe também o *National Pollution Discharge Elimination System* (NPDES), em âmbito federal, que objetiva o tratamento e a eliminação de efluentes provenientes da água das chuvas e de fontes pontuais. O NPDES foi instituído pela lei federal denominada *Federal Water Pollution Control Act* (Lei Federal de Controle da Poluição da Água). Inclusive, a *United States Environmental Protection Agency* (EPA), que é a Agência de Proteção Ambiental, possui competência funcional para aplicar a *Clean Water Act* em outros estados americanos.

Essa lei federal do *Clean Water Act* açambarcou uma série de dispositivos de proteção dos corpos-d'água dos EUA, objetivando o reestabelecimento da integridade química, física e biológica da água. Historicamente, teve a meta de eliminar, até o ano de 1985, a descarga de efluentes industriais em corpos-d'água navegáveis. Ademais, tratou como política nacional a proibição de descarga de poluentes tóxicos em quantidades maléficas ao ecossistema, assegurando o adequado controle das fontes de poluentes em cada estado. (EPA, 2016).

A *Clean Water Act* permite o provimento de dados a qualquer interessado sobre o sistema de fornecimento e sobre a qualidade de água potável nos EUA. Várias agências federais e estaduais, incluindo a EPA, trabalham em conjunto para regular os pesticidas e proteger os corpos de águas, inclusive, obrigando indústrias destes produtos a apresentarem relatórios de impacto ambiental e balanços hídricos de fábricas. (EPA, 2016).

De maneira similar, na Polônia, existe a lei *Water Law Act*, segundo a qual o consumo de água é realizado com base em autorização do Poder Público, mediante regras estabelecidas, incluindo-se: o estudo das condições de utilização de água em regiões de bacias hidrográficas e a implementação de planos de desenvolvimento espacial-local, com o escopo de se evitar o crescimento industrial descontrolado, o que poderia impactar o meio ambiente com seus efluentes. (ULIASZ-MISIAK, 2013).

No que tange ao Canadá, leis municipais de Quebec normatizam o saneamento de águas residuais, visando à eliminação de poluentes, a fim de cumprir com o regulamento sobre águas residuais em áreas industriais. Para alcançar tal objetivo, foram implementados processos de tratamento que exigem quantidades significativas de materiais, de produtos químicos e de energia para sua construção e operação, tudo isso para assegurar a proteção do meio ambiente. (CHARLES THIBODEAU, 2013).

A preocupação concernente à diminuição dos impactos ecológicos impulsiona o enquadramento de práticas empresariais com a normatização ambiental. Nesse sentido, em regra geral, as leis ambientais regulamentam os efeitos dos efluentes industriais no ambiente ecológico e obrigam tanto os produtores quanto a cadeia de abastecimento a, ativamente, tomarem medidas para diminuir a degradação ambiental. (GUOJUN JI, 2013).

O crescimento da população mundial vem acompanhado por um aumento nas atividades industriais, agrícolas e de lazer. Essas atividades, por sua vez, majoram a demanda por água doce. Por essa razão, nas próximas décadas, o acesso a fontes de água doce será um grave problema mundial. A escassez de água e os riscos à saúde (associados a fontes de água poluída), serão grandes questões globais. (RODRÍGUEZ-CHUECA, 2014). A escassez de água provoca um dano substancial, considerando-se que a perda de colheitas e de gado, em muitos países, representa um risco à saúde humana, especialmente quando a fonte de água usada é contaminada. É necessária a identificação dos riscos à segurança do abastecimento de água, para que, de fato, existam sistemas capazes de gerenciar e proteger os recursos hídricos. (ALMEIDA, 2013).

No que diz respeito a mudanças no processo produtivo, tendo em vista a diminuição dos impactos ambientais e a proteção dos recursos hídricos, há o *Fator 10*, mediante o qual poderão ser difundidas mudanças nos sistemas de gestão industrial, porque o *Fator 10* é um modelo que descreve o impacto ambiental de determinada sociedade através do produto de três fatores: “a população, a capacidade de consumo (medida através da renda per capita) e o respectivo impacto ambiental dos produtos consumidos”. (KIPERSTOK, 2001).

O *Fator 10* objetiva reestruturar todo o processo de produção, a ponto de, em 30 anos após a implementação dessa nova formatação, as melhorias na ecoeficiência da região serão majoradas em dez vezes.

Paralelamente ao *Fator 10*, há a produção mais limpa, que tem por escopo a redução dos impactos negativos do ciclo de vida, eliminando o uso de materiais tóxicos, reduzindo a quantidade e a toxicidade dos resíduos e efluentes, além de economizar matéria-prima e energia. São agregadas questões ambientais no processo de desenvolvimento de produtos, implicando a otimização da tecnologia, na aplicação de *know-how* e na mudança comportamental. (WERNER; BACARJI; HALL, 2011).

A produção mais limpa não apregoa simplesmente a redução de efluentes ou resíduos, mas também o arrefecimento no consumo de matéria-prima, sugerindo a diminuição da quantidade de efluentes e de resíduos no processo de desenvolvimento de determinado produto, originando uma mitigação dos impactos ambientais, possuindo direta relação com a ecologia industrial, sendo que a ecologia industrial considera o sistema industrial como parte do sistema natural, envolvendo duas ou mais indústrias, que, ao atuarem conjuntamente, emitirão menor quantidade de efluentes ou resíduos, durante seu processo de produção. (GIANNETTI; ALMEIDA; BONILLA, 2003).

A ecologia industrial estuda sistemas de produção globalizada, coordenando materiais e fluxos de energia, não sendo uma técnica de final de tubo (*end of pipe*), pois também se preocupa com a diminuição do descarte de resíduos e de efluentes e não somente com o tratamento dos resíduos e dos efluentes industriais. (KRAVCHENKO; PASQUALETTO; FERREIRA, 2015).

A parte da ecologia industrial, conhecida como “simbiose industrial”, engaja-se tradicionalmente em uma abordagem coletiva de vantagem competitiva envolvendo a troca de materiais, energia, água e subprodutos. As chaves à simbiose são a colaboração e as possibilidades sinérgicas oferecidas pela proximidade física entre essas indústrias. Os parques ecoindustriais são examinados como realização concreta das indústrias relativas ao conceito de simbiose industrial. (CHERTOW, 2000).

A partir de uma mudança comportamental no processo produtivo, mediante a qual indústrias trabalhem em conjunto, trocando tecnologias e *know-how*, poderá ser facilitada a efetivação da ecologia industrial. Glavic e Lukman apud Camioto (2014) deñem a produção industrial que não degrada o meio ambiente como sendo a criação de bens usando processos, normas e sistemas que são não poluentes e que conservem energia e recursos naturais, especialmente a água, de forma economicamente viável, segura e saudável para os funcionários, as comunidades e os consumidores, e que são social e criativamente gratificantes a todos os interessados, em curto e longo prazos futuros.

Trata-se do desenvolvimento econômico que não agride os recursos naturais, e que, devido a seus horizontes filosófico, multidisciplinar e de longo prazo, requer novo conjunto de visões, paradigmas, políticas, instrumentos metodológicos e procedimentos aplicáveis para ser

desenvolvido, testado e amplamente aplicado, visando à concretização de mudanças urgentes. (MARTINS et al., 2010).

Outro aspecto importante é que o regulamento ambiental também deve fixar as sanções àqueles que descumprem as normas. Essas punições tendem a diminuir o inadimplemento da lei. Considerando-se que o clima, a biossegurança e o desenvolvimento socioambiental são os pilares do Direito Ambiental vigente, para que haja a manutenção do equilíbrio ambiental, deve ser aplicada punição ao ente transgressor da legislação. (PUCCI, 2012).

A estrutura administrativa do governo do Estado da Bahia no que tange a efluentes industriais: estudo sobre o controle dos efluentes no Polo Industrial de Camaçari – BA

A despeito da existência de entidades de caráter privado com atribuições de coordenar, executar e avaliar o tratamento e a disposição final de efluentes industriais, a pesquisa identificou uma lacuna legal no Estado da Bahia, referente à ausência de lei específica sobre uma Política Estadual de Efluentes Industriais. Enquanto a mesma não for criada, o governo do Estado da Bahia atua administrativamente mediante o Inema, que deverá emitir pareceres técnicos e jurídicos sobre as atividades que possam degradar o meio ambiente.

O Inema, autarquia da Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia, é o órgão executor da política ambiental, possibilitando o acesso a informações, desde que se comprove que o pedido não se destina a fins comerciais. Inclusive, a presente pesquisa também acessou informações existentes em processos administrativos que tramitam nesse órgão.

Todas as indústrias, cujas atividades possam vir a causar degradação ou que venham a utilizar recursos naturais, devem se cadastrar no Inema e apresentar registros no Cadastro Técnico Federal (CTF) e no Cadastro Estadual de Atividades Potencialmente Degradantes (CEAPD), sendo que o cadastro no Inema se perfaz no próprio *site* desse órgão, mediante o pagamento trimestral da Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA).

A Lei 9.832/2005 (BAHIA, 2005) indica as atividades de cadastramento obrigatório no Inema, que são: indústria química; transporte, terminais, depósitos e comércio; indústria de produtos minerais não metálicos; indústria mecânica; indústria de material elétrico, eletrônico e

de comunicações; indústria de material de transporte; indústria de madeira; indústria têxtil, de vestuário, de calçados e artefatos de tecidos; indústria do fumo; indústria de produtos alimentares e bebidas; extração e tratamento de minerais; indústria metalúrgica; uso de recursos naturais; indústria de borracha; indústria de produtos de matéria plástica; usinas de produção de concreto e de asfalto; turismo (complexos turísticos e de lazer, inclusive, parques temáticos); indústria de papel e celulose; indústria de couros e peles, além de serviços potencialmente degradadores.

Sobre os critérios gerais de lançamento de efluentes no Estado da Bahia, tem-se a Lei 10.431/2006 (BAHIA, 2006), que, em seu art. 6º, VII, aduz que “as normas e os padrões de qualidade ambiental e de emissão de efluentes líquidos e gasosos, de resíduos sólidos, bem como de ruído e vibração” são instrumentos que visam à implementação de planos de desenvolvimento regional e estadual. Ao mesmo tempo o seu art. 22-B, § 1º, II, define que a Política Estadual de Meio Ambiente deverá estabelecer um monitoramento ambiental integrado, objetivando “orientar a disposição de cargas de efluentes e poluentes no meio ambiente” (art. 22-B), todavia, sem indicar como seria feita essa disposição. Ainda há a proibição de lançamento de efluentes na malha pública de águas pluviais (art. 27). Entretanto, inexistente maior detalhamento sobre a indicação de padrões específicos ou de condicionantes a serem aplicados aos efluentes em geral.

Ademais, a Secretaria do Meio Ambiente (Sema) deve assegurar a promoção do desenvolvimento sustentável, formulando e aplicando políticas públicas voltadas à preservação do ecossistema e à integração social, com base no art. 2.º da Lei 11.050/2008. (BAHIA, 2008a). Infelizmente, dita lei não aborda diretamente qualquer disposição normativa sobre efluentes em geral ou efluentes industriais.

A pesquisa concluiu que a estrutura administrativa, no Estado da Bahia, no que tange a efluentes industriais, carece de uma maior organização e de embasamento legal específico, sendo uma situação de potencial risco ao meio ambiente.

As citadas Leis 10.431/2006 e 11.050/2008 foram o alicerce jurídico à expedição da Portaria do IMA 12.064/2009 (BAHIA, 2009a), a qual concedeu a renovação de licença de operação por oito anos ao Cofic.

A vigente Portaria do IMA 12.064/2009 norteia o tratamento e a disposição final de efluentes industriais e vigorará até o dia 30/12/2017. O fato de não existir lei formal que regulamente efluentes industriais fragiliza

a proteção ambiental, ainda mais em se tratando de uma norma que prescreverá no final do presente ano.

Essa Portaria do IMA 12.064/2009 regulamenta que as sociedades empresariais localizadas no Polo Industrial de Camaçari devem apresentar ao Cofic relatórios semestrais, contendo informações acerca de medições mensais hidrodinâmicas dos poços de produção, aduzindo que todas as sociedades empresariais que atuem no Comitê de Fomento Industrial de Camaçari deverão operacionalizar a gestão ambiental, administrando recursos hídricos e efluentes industriais, além do gerenciamento desses resíduos químicos, especialmente os de classe I, considerados como os mais perigosos. Também relaciona, em seu Anexo I, os padrões de qualidade do ar para poluentes orgânicos e metais.

As sociedades empresariais, que compõem o Plano de Auxílio Mútuo (PAM) do Cofic, devem zelar por objetivos em comum, especialmente em situações emergenciais, englobando recursos humanos, tecnológicos e de equipamentos.

Todas as sociedades empresariais que atuem nos setores químico e petroquímico de Camaçari se viram obrigadas a formatar um projeto de implantação e de disposição final dos seus efluentes industriais, cabendo-lhes, também, a interligação do seu sistema de efluentes com o sistema da Cetrel ou a submissão de uma proposta alternativa à disposição final adequada de seus efluentes industriais. Esses dados passaram a integrar o RTGA do Cofic.

Havia a Portaria de 5.210/2005 (MMA, 2008), que vigeu por cinco anos (até 14/2/2010), tendo regulamentado a Licença de Operação do Polo Industrial de Camaçari, através da participação do Cofic, consolidando-se a autoavaliação das indústrias, para que obtivessem as respectivas licenças ambientais. Essa mudança perdura até a presente data, mediante o instrumento da Autoavaliação para o Licenciamento Ambiental (ALA), existente em todo o Estado da Bahia.

A Portaria do IMA 12.064/2009 trouxe uma série de inovações, dentre as quais, determinou que as sociedades empresariais transportadoras de produtos químicos deixassem de utilizar águas subterrâneas, sendo que os poços de produção deveriam ser desativados, de acordo com o Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como deveriam encaminhar à Cetrel seus efluentes industriais, ou, tempestivamente, apresentar ao IMA uma solução alternativa ao tratamento dos referidos efluentes; obrigou

a participação no Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Polo Industrial de Camaçari; determinou a apresentação anual de programas de controle de fontes de contaminação do aquífero subterrâneo, acompanhados de planos de ação e cronogramas de implantação consoante determinações relativas ao Programa Anual de Monitoramento.

Percebe-se que a Portaria do IMA 12.064/2009 inseriu, no contexto normativo, o encerramento de qualquer atividade industrial que utilize águas subterrâneas como forma de conter a degradação dos corpos-d'água no Município de Camaçari. O instrumento adotado para se operacionalizar essa mudança é o relatório de balanço hídrico, que deverá ser entregue anualmente ao Cofic.

As condicionantes que compõem o RTGA do Cofic se referem a várias demandas inerentes ao processo industrial, tais como: indicadores de gestão ambiental; automonitoramento dos efluentes; destinação final adequada de produtos, resíduos e efluentes; informações sobre poços de produção; balanço hídrico das fábricas; segregação dos efluentes industriais; manutenção de sistemas de efluentes interligados aos sistemas da Cetrel; cumprimento dos padrões de lançamento; e desativação de poços de produção.

A mudança operacional por parte das indústrias químicas e petroquímicas de Camaçari, implementada pela condicionante II.1.d, refere-se à manutenção de sistemas de efluentes interligados aos da Cetrel e ao cumprimento de padrões de lançamento. Inclusive, o teor da referida condicionante está de acordo com a disposição legal referente à Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012), que, em seu art. 3.º, IX, alínea “e”, regulamenta que se considera de interesse social a “implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos de recursos hídricos”, indicando que os mesmos são partes integrantes e essenciais da atividade. A Cetrel desempenha esse papel mediante o Sistema de Disposição Oceânica.

Atualmente, há uma maior exigência em relação às indústrias químicas e petroquímicas, a exemplo da inserção de condicionantes relativas à segregação e à destinação final adequada de efluentes industriais, a reavaliação dos padrões de lançamento, a desativação de poços de produção, o encaminhamento de efluentes para a Cetrel ou a submissão de proposta alternativa, além da eliminação e do controle de fontes primárias e secundárias de contaminação do aquífero subterrâneo (essas condicionantes não estavam previstas na anterior Portaria 5.210/2005).

No que se refere à CTGA, essa exerce contínua inspeção da atividade ou do empreendimento industrial, no sentido de que sejam evitadas condutas que possam vir a afetar o ecossistema e a qualidade de vida de determinada região.

Art. 172. A criação e a instalação da CTGA constituem um dos pré-requisitos para a obtenção da licença de operação da atividade ou empreendimento, sem prejuízo do órgão ambiental licenciador exigi-la em outras fases do licenciamento ambiental, a depender da peculiaridade da atividade. (BAHIA, 2012b).

O Inema concedeu, no ano de 2012, a renovação da Licença de Operação à Cetrel, válida por seis anos, para operar o sistema de efluentes industriais, cuja validade prescreverá em 26/1/2018, conforme se afere dos termos da Portaria 1.985/2012. (BAHIA, 2012a).

Houve nova revisão de condicionantes, mediante a Portaria do Inema 5.148/2013 (BAHIA, 2013), no que concerne aos padrões de lançamento de efluentes no Sistema Orgânico e no Sistema de Águas Não Contaminadas. As fábricas do Polo Industrial de Camaçari ficaram obrigadas a implementar os seguintes itens: adequação de atividades às deliberações da CTGA do Cofic; elaboração de relatórios de automonitoramento e entrega dos mesmos tempestivamente à Cetrel e ao Inema; informação, com antecedência de 45 dias, à Cetrel e ao Inema, do respectivo Plano de Controle de Paradas Gerais Programadas para Manutenção; participação do Programa de Monitoramento do Ar (PMA) e do Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (PGRH) do Polo Industrial de Camaçari, coordenados pelo Cofic.

No que tange ao descarte de efluentes industriais em meio oceânico, com o advento desta Portaria 5.148/2013 (BAHIA, 2013), a Cetrel ficou obrigada a: responsabilizar-se pelo descarte final dos efluentes industriais tratados em meio oceânico; operacionalizar a gestão do canal interceptor que liga o Sistema de Águas Não Contaminadas ao Sistema de Disposição Oceânica; entregar ao Inema, a cada quatro meses, os relatórios do Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos (PMRH); aplicar o Programa de Zoneamento de Recursos Hídricos, atualizando-o trienalmente, além de informar ao Cofic os dados levantados nesse período; e, com

relação ao Programa Anual de Monitoramento, enviar às indústrias do polo as devidas recomendações técnicas.

Os poços de produção foram definitivamente desativados com o advento da Portaria 5.148/2013. Conseqüentemente, as indústrias ficaram obrigadas a tratar seus efluentes ou a implementar obras e procedimentos, para que os mesmos sejam direcionados às instalações da Cetrel, que gerencia a malha de tubulações.

Se esses efluentes não tratados entrassem em contato com o ecossistema, certamente, trariam impactos ambientais, além do que causariam riscos à saúde humana. O papel da Cetrel é, justamente, evitar que os efluentes não tratados acessem o meio ambiente, pois são águas cujo uso é inviável tanto ao consumo humano quanto à dessedentação de animais ou irrigação de culturas.

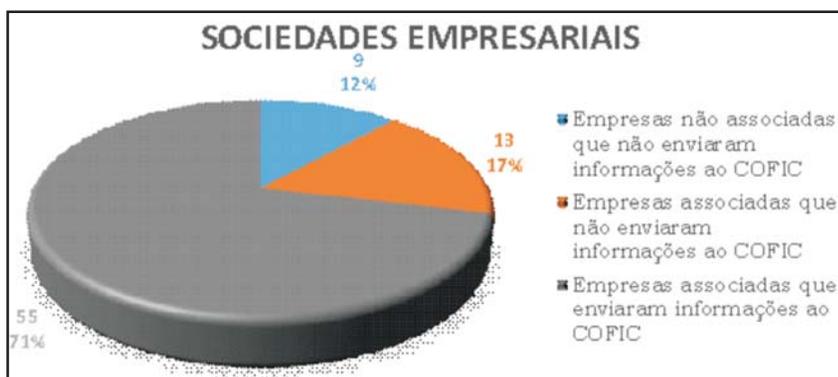
Análise dos relatórios do Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos ao Cofic (RTGAs de 2015 e de 2016)

No Município de Camaçari, a proteção ambiental, na área do polo industrial, está sendo efetivada pelo Cofic, em parceria com a Cetrel, mediante cobrança relativa ao cumprimento das condicionantes, de acordo com a vigente Portaria do IMA 12.064/2009.

Por uma questão de sigilo das informações não serão nominadas as indústrias que descumpriram o quesito relativo à obrigação de entregar, anualmente, relatórios atinentes ao Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, no que tange à apresentação do balanço hídrico das fábricas, em consonância com o modelo aprovado pelo Cofic (de acordo com a condicionante II.1.c).

Verificou-se, no RTGA de 2015, que, de um total de 77 sociedades empresariais, associadas e não associadas ao Cofic, que encaminharam suas informações técnicas, exatamente 55 delas englobaram também o respectivo balanço hídrico das fábricas (todas são associadas), enquanto 22 indústrias não o fizeram, sendo que 13 são associadas, e 9 não são associadas.

Gráfico 1 – Gráfico relativo ao RTGA do ano de 2015 referente à entrega de informações por parte das sociedades empresariais sobre o balanço hídrico



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Já o RTGA de 2016, referente à condicionante II.1.c, de 77 sociedades empresariais, associadas e não associadas ao Cofic, exatamente 56 empresas associadas encaminharam informações sobre o balanço hídrico das fábricas. Das instituições que não enviaram, 10 são associadas, e 11 não são associadas ao Cofic. Houve uma melhora do desempenho das entidades associadas; em contrapartida, as não associadas aumentaram a inadimplência acerca do envio dessas informações.

Gráfico 2 – Gráfico relativo ao RTGA do ano de 2016 referente à entrega de informações por parte das sociedades empresariais sobre o balanço hídrico



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Um aspecto a se observar é que, em 2015, existiam 68 sociedades associadas ao Cofic que enviaram suas informações técnicas, sendo que esse número caiu para 66 no ano seguinte.

Não obstante o fato de que a maioria das indústrias do Polo Industrial de Camaçari ter enviado o respectivo balanço hídrico das fábricas, constatou-se o descumprimento dessa obrigação por parte de 29% das indústrias em 2015, e de 27% em 2016. É uma situação alarmante, considerando os graves impactos ambientais que efluentes inapropriadamente dispostos podem causar. Há um considerável risco pairando sobre os corpos-d'água localizados nessa região.

Considerações finais

A presente pesquisa constatou que a estrutura legal do Estado da Bahia não está organizada a ponto de proteger o meio ambiente dos riscos de impactos ambientais decorrentes do descarte irregular de efluentes industriais.

É necessária a criação de uma Política Estadual de Efluentes Industriais, mediante lei específica, a qual venha regulamentar condutas que objetivem o aumento da qualidade dos efluentes lançados, as sanções imputáveis a instituições infratoras, além de dispositivos que operacionalizem a aplicação de técnicas relativas à produção mais limpa e à ecologia industrial, possibilitando a redução no volume de efluentes industriais, no Estado da Bahia, como um todo, e, especialmente, no Polo Industrial de Camaçari.

Considera-se que é necessária a promulgação de lei específica sobre efluentes industriais, pois não se pode limitar a regulamentação dessa matéria basicamente por decretos do Poder Executivo local, deixando que a fiscalização da atividade ou do empreendimento industrial seja efetivada, fundamentalmente, pelo autocontrole ambiental, mediante a constituição de CTGA em instituições privadas ou públicas.

E ainda: a CTGA, nas instituições privadas, não detém a prerrogativa legal necessária para atuar coercitivamente quando ocorrer o descumprimento de condicionantes, pois não é órgão integrante do Poder Público. Assim, inexistente força coercitiva por parte do Cofic e da Cetrel objetivando o cumprimento das condicionantes, haja vista que não são órgãos que integram a estrutura do governo.

Diante desse quadro atual, deveria ser proposta a criação de lei com sanções e instrumentos à sua implementação, mediante a atribuição de poderes a órgãos públicos já existentes.

Demonstrou-se, também, a relevância dos papéis desempenhados pelo Cofic e pela Cetrel no que tange à inspeção nas fábricas no Polo Industrial de Camaçari.

Acreditar que a atualização da legislação ambiental trará práticas mais competitivas às indústrias químicas e petroquímicas no Estado da Bahia será o início da adoção de mudanças normativas e comportamentais, inclusive, no que tange à conscientização das indústrias quanto ao envio aos órgãos competentes dos seus balanços hídricos.

Referências

ALMEIDA, G. et al. Estimating the potential water reuse based on fuzzy reasoning. *Journal of Environmental Management*, Coimbra, Portugal, v. 128, p. 883-892, junho 2013. Disponível em: <http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/publicacoes/artigo_giovana_elsevier.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2017. Estimating the potential water reuse based on fuzzy reasoning/ *Journal of Environmental Management*.

ASHER KIPERSTOK, M. M. O desafio desse tal de desenvolvimento sustentável: o programa de desenvolvimento de tecnologia sustentáveis da Holanda. *Revista Bahia, Análise e Dados*, v. 10, n. 4, p. 221-233, 2001. ISSN ISSN 01038117. Disponível em: <http://teclim.ufba.br/site/material_online/publicacoes/pub_art05.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2016.

BRASIL. <http://www.planalto.gov.br>. <http://www.planalto.gov.br>, 8 janeiro 1997b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 30 dez. 2016. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. <http://www.planalto.gov.br>. <http://www.planalto.gov.br>, 2 agosto 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 30 dez. 2016. Lei 12.305, 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de

fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2010.

BRASIL. <http://www.mma.gov.br>. <http://www.mma.gov.br>, 13 maio 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 30 dez. 2016. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA 430, de 13 de maio de 2011.

BRASIL. <http://www.planalto.gov.br>. <http://www.planalto.gov.br>, 25 maio 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 30 dez. 2016. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771(.).

CETREL. <http://www.odebrechtambiental.com>. <http://www.odebrechtambiental.com>, 2017. Disponível em: <<http://www.odebrechtambiental.com/utilities/unidades/cetrel/>>. Acesso em: 2 jan. 2017.

CHEREMISINOFF, N. P. www.sciencedirect.com. www.sciencedirect.com, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780750675079500036>>. Acesso em: 6 jan. 2014. Cheremisinoff, Nicholas P. Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies. Chapter 2 – Environmental Laws and Regulatory Drivers.(2003). Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780750675079500036>.

CHERTOW, M. R. Industrial Symbiosis: Literature Taxonomy. <http://www.annualreviews.org>, novembro 2000. Disponível em: <<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.energy.25.1.313>>. Acesso em: 17 março 2017. Vol. 25:313-337 (Volume publication date November 2000).

COFIC. <http://www.coficpolo.com.br>. <http://www.coficpolo.com.br>, 2017. Disponível em: <<http://www.coficpolo.com.br/2009/ssma.php?cod=95&pagina=2>>. Acesso em: 2 jan. 2017. <http://www.coficpolo.com.br>.

CAMIOTO, F. C.; MARIANO, E. B.; REBELATTO, D. A. N. Efficiency in Brazil's industrial sectors in terms of energy and sustainable development. *Environmental Science and Policy*, v. 37, p. 50-60, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901113001561>>.

EPA. <https://www.epa.gov>. <https://www.epa.gov>, 2016. Acesso em: 2016. United States Environmental Protection Agency – <https://www.epa.gov/enviro/tri-overview>.

ESTADO DA BAHIA. *Lei 9.832*, de 5 de dezembro de 2005. Altera as Leis 3.956, de 11 de dezembro de 1981, e 7.753, de 13 de dezembro de 2000, e revoga a Lei 7.019, de 16 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://sol.inema.ba.gov.br/sol/servicos/ceapd/leis/19832.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2017.

ESTADO DA BAHIA. www.legislabahia.ba.gov.br. 2006. Disponível em: <<http://www.legislabahia.ba.gov.br/verdoc.php?id=64087>>. Acesso em: 30 dez. 2016.

ESTADO DA BAHIA. <http://www.meioambiente.ba.gov.br>, 2008a. Disponível em: <<http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Historico/Lei10050.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2016.

ESTADO DA BAHIA. www.meioambiente.ba.gov.br. www.meioambiente.ba.gov.br. 2008b. Disponível em: <<http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/CCA/Legislacao/novo11235.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017. Aprova o Regulamento da Lei 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que institui a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia.

ESTADO DA BAHIA. Portaria 12.064, de 30 de dezembro de 2009. [S.l.]: [s.n.], 2009a. Acesso em: 30 dez. 2016. Portaria 12.064, de 30 de dezembro de 2009. IMA (Instituto do Meio Ambiente) do Governo do Estado da Bahia. D.O.E em 30-12-2009.

ESTADO DA BAHIA. <http://www.seia.ba.gov.br>. <http://www.seia.ba.gov.br>, 2009b. Disponível em: <[http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/Lei_11612\[1\].pdf](http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/Lei_11612[1].pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2017. LEI Nº 11.612, de 8 de outubro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

ESTADO DA BAHIA. *Portaria 1.985*, de 26 de janeiro de 2012. Camaçari: [s.n.]. 2012a. Portaria 1.985, de 26 de janeiro de 2012. INEMA (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos) do Governo do Estado da Bahia. D.O.E em 26-01-2012.

ESTADO DA BAHIA. www.sucom.ba.gov.br. www.sucom.ba.gov.br, 6 junho 2012b. Disponível em: <http://www.sucom.ba.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/Dec_Estadual_14024_2012.pdf>. Acesso em: 5 janeiro 2017.

ESTADO DA BAHIA. Decreto 14.024, de 6 de junho de 2012. Aprova o Regulamento da Lei 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que instituiu a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, e da Lei 11.612 (.).

ESTADO DA BAHIA. *Portaria 5.148*, de 3 de junho de 2013. [S.l.]: [s.n.], 2013. Portaria 5.148, de 3 de junho de 2013. INEMA (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos) do Governo do Estado da Bahia. D.O.E em 04-06-2013.

ESTADO DA BAHIA. <http://www.legislabahia.ba.gov.br>, 7 janeiro 2014. Disponível em: <<http://www.legislabahia.ba.gov.br/verdoc.php?id=80648>>. Acesso em: 30 dez. 2016. Lei 12.932, de 7 de janeiro de 2014. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.

GIANNETI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B.; BONILLA, S. H. Implementação de Ecotecnologias rumo à ecologia industrial. *SciELO Brasil*, São Paulo, v. 2, n. 1, jun. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482003000100011>. Acesso em: 17 mar.2017; *RAE electron*, São Paulo, v. 2, n.1, jun. 2003.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. v. 1.

GOVINDAN, K. et al. Eco-efficiency based green supply chain management: Current status and opportunities. *European Journal of Operational Research*, China, v. 233, n. 2, p. 293-298, 1 março 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221713008813>>. Acesso em: 29 dez. 2016.

GUOJUN JI, A. G. G. Y. Constructing sustainable supply chain under double environmental medium regulations. *Journal of Applied Economics*, China, v. 147, p. 211-219, 18 abril 2013. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S092552731300176X/1-s2.0-S092552731300176X-main.pdf?_tid=60a80a1e-eb1e-11e6-b8f3-00000aab0f6b&acdnat=1486242818_df01edb89f7359c82250f1fb71e34de5>. Acesso em: 4 fevereiro 2017. Constructing sustainable supply chain under double environmental medium regulations. *Journal of Applied Economics*, Int. J. Production Economics 147 (2014) 211–219.

HUANG, J. Y. et al. A comprehensive eco-efficiency model and dynamics of regional eco-efficiency in China. *Journal of Cleaner Production*, China, v. 67, p. 228-238, 15 março 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613008573>>. Acesso em: 29 dez. 2016.

RODRÍGUEZ-CHUECA et al. Disinfection of real and simulated urban wastewater effluents using a mild solar photo-Fenton. *Applied Catalysis B: Environmental*, Almería, Espanha, v. 150-151, p. 619-629, 27 dezembro 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926337313007728?np=y&npKey=e55867b2ec93debdd1ad1245b44d298784a0080c5a8c18ab1d2b66c77de26d14>>. Acesso em: 4 fev. 2017. J.

Rodríguez-Chueca et al. Disinfection of real and simulated urban wastewater effluents using a mild solar photo-Fenton. *Applied Catalysis B: Environmental* (on line), v. 150–151, 2014, p. 619-629.

KRAVCHENKO, G. A.; PASQUALETTO, A.; FERREIRA, E. D. M. Ecologia industrial aplicada à indústria moveleira. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 1.472-1.481, maio 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. v. 1.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999. v. 1.

LEONY, M. D. G. S. *Informação como instrumento de inteligência na área fiscal: estudo de caso na SEFAZ.Ba.* [S.l.]: [s.n.], 2006.

LEONY, Maria das Graças Sá. *Informação como instrumento de inteligência na área fiscal: estudo de caso na SEFAZ.Ba.* 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Salvador: UFBA/ICI, 2006.

MARTINS, M. A. F. et al. New objective function for data reconciliation in water balance from industrial processes. *Journal of Cleaner Production* (on line). v. 18, 2010, p. 1184-1189, Salvador, Bahia, Brasil, v. 18, p. 1184-1189, 22 março 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652610001149>>. Acesso em: 4 fev. 2017.

MMA. <http://www.mma.gov.br>. <http://www.mma.gov.br>, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31302.html>>. Acesso em: 5 maio 2017. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

MMA. <http://www.mma.gov.br>. <http://www.mma.gov.br>, 17 novembro 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/EFABF603/ApresentacaoCOFIC_2oGTLancamentoEfluentes_17e18nov08.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2017. Ministério do Meio Ambiente. MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/EFABF603/ApresentacaoCOFIC_2oGTLancamentoEfluentes_17e18nov08.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2017.

PARK, H.-S.; BEHERA, S. K. Methodological aspects of applying eco-efficiency indicators to industrial symbiosis networks. *Journal of Cleaner Production*, Coréia do Sul, v. 64, p. 478–485, fevereiro 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613005726#sec3>>. Acesso em: 30 dez. 2016. H.-S. Park et al. Methodological aspects of

applying eco-efficiency indicators to industrial symbiosis networks. *Journal of Cleaner Production* (on line), v. 64, p. 478-485, 2014.

PUCCI, R. D. *Criminalidade ambiental transnacional: desafios para a sua regulação jurídica*. São Paulo, Brasil: Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo (USP), 2012. 203 p. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2139/tde-27082013-115114/pt-br.php>>. Acesso em: 4 fev. 2017.

PUCCI, Rafael Diniz. *Criminalidade ambiental transnacional: desafios para a sua regulação jurídica*. 2013. Tese (Doutorado em Filosofia e Teoria Geral do Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

RAJALA, R.; WESTERLUND, Mika; LAMPIKOSKI, Tommi. Environmental sustainability in industrial manufacturing: re-examining the greening of Interface's business model. *Journal of Cleaner Production*, v. 115, p. 52-61, março 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615018818>>. Acesso em: 29 dez. 2016.

SHAFIE, Farah Ayuni et al. Environmental Health Impact Assessment and Urban Planning. *Science Direct*, Malaysia, v. 85, p. 82-91, 2013. Disponível em: <http://www.academia.edu/6287809/Environmental_Health_Impact_Assessment_and_Urban_Planning>. Acesso em: 4 fevereiro 2017. Farah Ayuni Shaû et al. Environmental Health Impact Assessment and Urban Planning. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 85 (2013) 82-91.

THIBODEAU, C. Comparison of black water source-separation and conventional. *Journal of Cleaner Production*, Canadá, v. 67, p. 45-57, 12 dez. 2013. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0959652613008664/1-s2.0-S0959652613008664-main.pdf?_tid=f8993efe-eb16-11e6-babb-0000aacb35e&acdnat=1486239637_ca2025c29afbe472c921147edb06db67>.

TONYA LEWIS, S. B. <http://ac.els-cdn.com>. *Applied Geography*, New York, n. 39, p. 57-66, 2 dez. 2012. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0143622812001671/1-s2.0-S0143622812001671-main.pdf?_tid=1ff00e9e-eb15-11e6-926d-0000aacb35e&acdnat=1486238844_cf4b425c8f85bd54ca25776420439d3f>. Acesso em: 4 fev. 2017.

ULIASZ-MISIAK, A. P. B. W. <http://digilib.bit.lipi.go.id>. <http://digilib.bit.lipi.go.id>, 25 outubro 2013. Disponível em: <http://digilib.bit.lipi.go.id/uploadcover/20140314170358_Shale-and-tight-gas-in-Poland%E2%80%94legal-and-environmental-issues_65_0_68_77_Uliasz-Misiak.pdf>. Acesso em: fev. 2017. B. Uliasz-Misiak et al. Shale and tight gas

in Poland – legal and environmental issues (2013). / *Energy Policy* 65 (2014) 68–77.

WALZ, R.; KÖHLER, J. Using lead market factors to assess the potential for a sustainability transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Alemanha, v. 10, p. 20–41, março 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210422413000944>>.

WERNER, E. D. M.; BACARJI, A. G.; HALL, R. J. Produção Mais Limpa: Conceitos e Definições Metodológicas. *Revista INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção*, Cuiabá, v. 3, n. 2, p. 46-58, fev. 2011. Disponível em: <http://ingepro.com.br/Publ_2011/Fev/05%20Artigo%20359%20pg%2046-58.pdf>. ISSN 1984-6193.