

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE  
SERGIPE - FANESE  
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO- NPGE  
MBA EM NEGÓCIOS DE PETRÓLEO, BIOCOMBUSTÍVEL E GÁS  
NATURAL**

**ANNE CAROLINE ALMEIDA VIEIRA**

**ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO REFINO DE PETRÓLEO**

**ARACAJU, SE  
AGOSTO DE 2009**

**ANNE CAROLINE ALMEIDA VIEIRA**

**ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO REFINO DE PETRÓLEO**

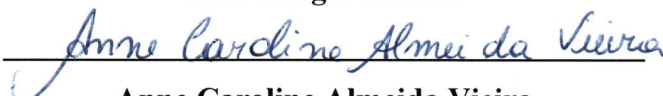
**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE, da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para a obtenção do título de Especialista em NEGÓCIOS DE PETRÓLEO, BIOCOMBUSTÍVEL E GÁS NATURAL.**

---

**Sônia Maria dos Santos Andrade**

---

**João Aragão Batista**

  
**Anne Caroline Almeida Vieira**

**Aprovado (a) com média:** \_\_\_\_\_

**Aracaju (SE),** 16 **DE** outubro **DE 2009.**

## **RESUMO**

Esta pesquisa apresenta, como título, Estudos de Impactos Ambientais do Refino do Petróleo. Dentre os ramos da indústria petrolífera, o refino é um dos mais visados devido a sua importância econômica e nesse contexto, a etapa do refino é o coração da indústria de petróleo, pois sem a separação em seus diversos componentes, o petróleo em si, possui pouco ou nenhum valor prático e comercial. A sua importância dentro de toda a cadeia produtiva do petróleo não se resume apenas ao ponto de vista estratégico, como também ao ponto de vista ambiental já que as refinarias são grandes geradoras de poluição. Em decorrência de tais fatos, a indústria de refino de petróleo é considerada como uma degradadora do meio ambiente, pois tem potencial para afetá-lo em todos os níveis: ar, água, solo e, conseqüentemente, a todos os seres vivos que habitam nosso planeta. E diante dessa problemática surgiu a seguinte questão: o que fazer para diminuir os impactos ambientais causados pela indústria de refino? Essa pesquisa teve como objetivo geral analisar os impactos ambientais decorrentes dos derivados do petróleo após o seu refino e suas conseqüências para o desenvolvimento sustentável. A confecção do presente trabalho baseia-se numa revisão bibliográfica, na busca de informações em livros, periódicos, relatórios, teses, diversas páginas da Internet, legislações pertinentes ao assunto e material interno da Petrobras. Chegou-se a conclusão de que tais fatos destacam mais uma vez a necessidade de que a ampliação das refinarias existentes e a construção de novas refinarias no Brasil precisa ser feita de modo que as devidas preocupações com o meio ambiente sejam seriamente inseridas em seu planejamento para adquirir uma sustentabilidade dos recursos naturais dos quais a humanidade depende.

**Palavras-chave:** Indústria do Refino, Impacto Ambiental e Sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

**This research presents, as heading, Studies of Ambient Impacts of the Refining of the Oil. Amongst the branches of the petroliferous industry, the refining is one of the most aimed at had its economic importance and in this context, the stage of the refining is the heart of the oil industry, therefore without the separation in its diverse components, the oil in itself, possesss or no practical and commercial value little. Its importance inside of all the productive chain of the oil is not summarized only to the strategical point of view, as well as to the ambient point of view since the refineries are great generating of pollution. In result of such facts, the industry of oil refining is considered as a degrading one of the environment, therefore it has potential to affect it in all the levels: air, water, ground and, consequently, to all the beings livings creature that inhabit our planet. E of this problematic one had ahead appeared the following question what to make to diminish the ambient impacts caused by the refining industry? This research had as objective generality to after analyze the decurrent ambient impacts of the derivatives of the oil its refining and its consequences for the sustainable development. The confection of the present work is based on a bibliographical revision, in the search of information in books, periodic, reports, teses, diverse pages of the Internet, pertinent legislations to the subject and internal material of Petrobra's. It was arrived conclusion of that such facts one more time detach the necessity of that the magnifying of the existing refineries and the construction of new refineries in necessary Brazil to be made in way that the had concerns with the environment are seriously inserted in its planning to acquire a support of the natural resources on which the humanity depends.**

**Word-key:** Industry of the Refining, Ambient Impact and Support.



## SUMÁRIO

**RESUMO**

**ABSTRACT**

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>8</b>
<b>3 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 O Desenvolvimento Sustentável .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Impactos e Aspectos Ambientais .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3 O Refino .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Refinarias e o Meio Ambiente .....</b>	<b>15</b>
<b>4 ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>19</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história constata-se que várias formas de energia tem provido nossas necessidades, aumentando o consumo à medida que o homem utiliza novas técnicas. Na pré-história estima-se que o homem nômade consumia 5 Kcal/dia, enquanto o agricultor após a revolução neolítica em 5000 a.C. passou a usar 10 mil Kcal/dia. Com a urbanização desencadeada ao final da Idade Média (1400 d.C.) e a conseqüente ocupação de vastas florestas européias o consumo elevou-se para 26 mil Kcal/dia. Em plena era industrial, por volta de 1875, o uso intensivo do carvão permitiu atingir o nível médio de 77 mil Kcal/dia. Esses números representam um crescimento cerca de 15 vezes nos últimos 12 mil anos, um aumento exponencial com o tempo.

Com a perspectiva de esgotamento no século XXI de importantes fontes de energia de origem fóssil como o petróleo e o gás natural, a humanidade defronta-se com a necessidade de se alterar sua matriz energética na busca de um modelo de crescimento sustentado. Soma-se a isso a complexa questão ambiental com a degradação de recursos e ambientes, a poluição e seus efeitos nocivos, os riscos no uso da energia nuclear, as desigualdades sociais e econômicas, a superpopulação entre outros. Talvez a meta seja atingir um desenvolvimento com crescimento nulo, como preconizado por entidades como o Clube de Roma na década de 1970, com o uso centralizado nas fontes renováveis de energia. A política energética está na base do planejamento econômico, juntamente com outros setores de apoio como transportes e comunicações. Percebe-se que somente com a melhora da qualidade de vida de toda a população haverá bem-estar social e sobrevivência futura, e neste caminho insere-se uma revolução energética e uma busca constante pelo desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável deve ser ponderado no momento em que se pensa em ampliar a produção de energia, pois este leva em conta a manutenção da vida, o bem estar da sociedade, a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida futura, tanto local quanto global. Conscientiza o empreendedor das diversas atitudes e escolhas que poderão ser feitas de modo a não comprometer o futuro visando apenas o lucro no mundo atual. O lucro pode existir, porém visto como um elemento ao longo do processo. Isto não quer dizer que as necessidades atuais não devam ser supridas, pelo contrário, oferece uma perspectiva vislumbrando um horizonte mais amplo, ou seja, fornecendo bases para escolher a melhor

opção atual de modo a não comprometer as gerações futuras pelo que está sendo feito nos dias de hoje.

Sabemos que a importância do petróleo em nossa sociedade, tal como está atualmente organizada, é extensa e fundamental. O petróleo não é apenas uma das principais fontes de energia utilizadas pela humanidade. Além de sua importância como fornecedor de energia, os seus derivados são a matéria-prima para a manufatura de inúmeros bens de consumo, e, deste modo, tem um papel cada dia mais presente e relevante na vida das pessoas.

Dentre os ramos da indústria petrolífera, o refino é um dos mais visados devido a sua importância econômica, pois o refino do petróleo é, basicamente, um conjunto de processos físicos e químicos que objetivam a transformação dessa matéria-prima em derivados. Nesse contexto, a etapa do refino é o coração da indústria de petróleo, pois sem a separação em seus diversos componentes, o petróleo em si, possui pouco ou nenhum valor prático e comercial.

O setor petrolífero é um dos mais visados pela sociedade e grupos ambientalistas, pois a ocorrência de vários acidentes graves no passado ajuda a entender a origem desse rigoroso controle. Alguns deles têm origem em problemas pontuais, como corrosão, falha de manutenção, falha de material; enquanto que alguns impactos são gerados de modo contínuo, em função das características do processo de refino.

A inserção da variável ambiental nos processos produtivos tem sido um sério e importante desafio para a indústria. Atualmente, o compromisso com o desenvolvimento sustentável supera as obrigações éticas e morais, tornando-se uma demanda da sociedade. Tal compromisso já é um fator limitante para a sobrevivência da empresa nos mercados, na medida em que a imagem negativa associada às empresas que degradam o meio ambiente é capaz de influenciar a opinião de boa parcela dos consumidores.

O presente trabalho pretende mostrar que apesar do crescimento energético no decorrer dos anos está havendo uma maior conscientização das pessoas e das empresas quando se trata de meio ambiente e que, por conseguinte, buscam diariamente por um desenvolvimento sustentável. O trabalho será desenvolvido a partir das seguintes etapas: 1) levantamento de dados secundários em livros, dissertações, artigos científicos em órgãos e empresas como CONAMA, ANP, EPE, PETROBRÁS dentre outros. 2) Analisar os impactos ambientais causados pela atividade de refino. 3) Mostrar a existência de medidas de caráter preventivo para o controle de poluição desta atividade.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAIS**

Analisar os impactos ambientais decorrentes dos derivados do petróleo após o seu refino e suas conseqüências para o desenvolvimento sustentável.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Analisar os impactos ambientais negativos da atividade do refino do petróleo;
- Mostrar que existem soluções viáveis para quase todos os problemas ambientais criados pelas refinarias;
- Mostrar que há uma maior conscientização das pessoas e das empresas em relação às questões ambientais.



### **3 DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1 O Desenvolvimento Sustentável**

No transcorrer das últimas décadas o cuidado com o ambiente natural foi ampliado consideravelmente. A humanidade começou a perceber os erros e a sofrer os danos de um passado de desleixo com a natureza. Como exemplo, cita-se a detecção do aumento dos níveis de radiação ultravioleta e aumento do buraco na camada de ozônio. A temperatura média global tem aumentado ao longo do tempo, inversões térmicas têm ocorrido cada vez mais, como consequência da falta de percepção pelo homem da sensibilidade do meio ambiente.

Os níveis de emissão de poluentes crescem a cada ano, apesar da preocupação crescente observada na implantação de tecnologias mais limpas, mas ainda insuficientes para a garantia do desenvolvimento sustentável. A legislação específica e as regulamentações obrigam as empresas a obterem resultados melhores com o tratamento de resíduos e reciclagem, mas esses ainda não são satisfatórios. O marketing negativo que tragédias ambientais causam à imagem das empresas é outro fator explicativo dessa mudança de conduta.

As empresas, a mídia e a população em geral buscam continuamente seguir o princípio do desenvolvimento sustentável que contempla as dimensões humana, física, econômica, política, cultural e social em harmonia com a proteção ambiental. Logo, como requisito indispensável para tal desenvolvimento, todos devem cooperar na tarefa essencial de erradicar a pobreza, de forma a reduzir as disparidades nos padrões de vida e melhor atender às necessidades da maioria da população do mundo.

O desenvolvimento sustentável é aquele que busca atender aos anseios do presente, tentando não comprometer a capacidade e o meio ambiente das gerações futuras. Não se trata de um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras.

Para ser alcançado, o desenvolvimento sustentável depende de planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Esse conceito representou uma nova



forma de desenvolvimento econômico, que leva em conta o meio ambiente. Muitas vezes, desenvolvimento é confundido com crescimento econômico, que depende do consumo crescente de energia e recursos naturais. Esse tipo de desenvolvimento tende a ser insustentável, pois leva ao esgotamento dos recursos naturais dos quais a humanidade depende. Atividades econômicas podem ser encorajadas em detrimento da base de recursos naturais dos países. Desses recursos depende não só a existência humana e a diversidade biológica, como o próprio crescimento econômico. O desenvolvimento sustentável sugere, de fato, qualidade em vez de quantidade, com a redução do uso de matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e da reciclagem.

O desenvolvimento econômico é vital para os países mais pobres, mas o caminho a seguir não pode ser o mesmo adotado pelos países industrializados. Mesmo porque não seria possível. Caso as sociedades do Hemisfério Sul copiassem os padrões das sociedades do Norte, a quantidade de combustíveis fósseis consumida atualmente aumentaria 10 vezes e a de recursos minerais, 200 vezes. Ao invés de aumentar os níveis de consumo dos países em desenvolvimento, é preciso reduzir os níveis observados nos países industrializados. Os crescimentos econômico e populacional das últimas décadas têm sido marcados por disparidades. Embora os países do Hemisfério Norte possuam apenas um quinto da população do planeta, eles detêm quatro quintos dos rendimentos mundiais e consomem 70% da energia, 75% dos metais e 85% da produção de madeira mundial.

As diretrizes do desenvolvimento sustentável refletem a necessidade de conservação do meio ambiente, observados os princípios científicos e as leis naturais que regem a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, a necessidade de compatibilização das estratégias de desenvolvimento com a proteção do meio ambiente, a adoção de medidas de prevenção de danos e de situações de riscos ambientais e a cooperação internacional.

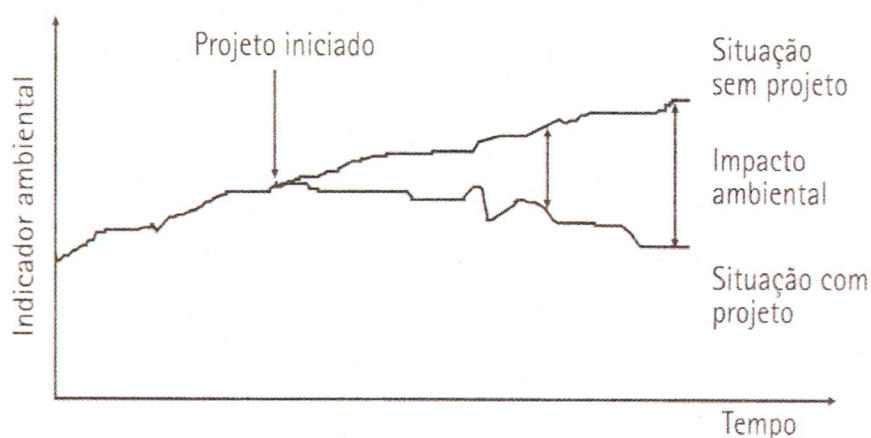
Os administradores empresariais, a partir de 1998, com a vigência da Lei de Crimes Ambientais, foram forçados a uma corrida pela conformidade legal em relação ao Meio Ambiente, já que a partir de então, além de gerar multa, as agressões ao Meio Ambiente podem levá-los à cadeia. A conformidade legal ambiental, reforçada por várias outras legislações publicadas após 1998, tornou-se uma questão de sobrevivência para a atividade industrial.

### 3.2 Impactos e Aspectos Ambientais

As atividades que englobam a prevenção à poluição têm sido utilizadas que, entretanto, demandam um melhor conhecimento sobre o processo. Como decorrência, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) vem sendo implementado em diversas empresas. SGA é um instrumento organizacional que possibilita às instituições alocação de recursos, definição e responsabilidades; bem como também a avaliação contínua de práticas, procedimentos e processos, buscando a melhoria permanente do seu desempenho ambiental, controlando os impactos de suas atividades, produtos e serviços no meio ambiente. Uma de suas etapas principais é o estabelecimento de um método de identificação de aspectos e impactos ambientais significativos, a partir do qual se delimita os objetivos e metas a serem tomados para a redução dos problemas ambientais decorrentes das atividades antrópicas.

O impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA 01/86). Segundo a NBR ISO 14001/04 é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

A mudança de um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada (Wathern, 1988).



Os impactos ambientais têm os seguintes tipos:

- **Impacto positivo ou benéfico**

Quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

- **Impacto negativo ou adverso**

Quando a ação resulta em danos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

- **Impacto direto**

Quando resulta de uma simples relação de causa e efeito, também chamado impacto primário ou de primeira ordem.

- **Impacto indireto**

Quando é uma reação secundária em relação à ação ou quando é parte de uma cadeia de reações; também chamado impacto secundário ou de enésima ordem (segunda, terceira, etc), de acordo com a sua situação na cadeia de reações.

- **Impacto local**

Quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações.

- **Impacto regional**

Quando o efeito se propaga por uma área e suas imediações.

- **Impacto estratégico**

Quando é afetado um componente ou recurso ambiental de importância coletiva ou nacional.

- **Impacto imediato**

Quando o efeito surge no instante em que se dá a ação.

- **Impacto a médio e longo prazo**

Quando o efeito se manifesta depois d decorrido certo tempo após a ação.

- **Impacto temporário**

Quando o efeito permanece por um tempo determinado

- **Impacto permanente**

Quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar, num horizonte temporal conhecido.



Já o aspecto ambiental é o termo introduzido pela Norma ISO 14.001, e é definido como “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. Pode ser entendido como o mecanismo através do qual uma ação humana causa um impacto ambiental. Uma mesma ação pode levar a vários aspectos ambientais e, por conseguinte, causar diversos impactos ambientais. Da mesma forma, um determinado impacto ambiental pode ter várias causas.

Uma outra forma de analisar os impactos ambientais é através da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) que é o instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e cujos resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados. Além disso, os procedimentos devem garantir adoção das medidas de proteção do meio ambiente, determinada no caso de decisão da implantação do projeto.

Os objetivos do AIA são:

1. Assegurar que as considerações ambientais sejam explicitamente tratadas e incorporadas ao processo decisório;
2. Antecipar, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos relevantes biofísicos, sociais e outros;
3. Proteger a produtividade e a capacidade dos sistemas naturais, assim como os processos ecológicos que mantêm suas funções;
4. Promover o desenvolvimento sustentável e otimizar o uso e as oportunidades de gestão de recursos.

Algumas diretrizes normativas gerais já foram estabelecidas pela ISO 14001 (1996) que, contudo, não determina um método específico. De acordo com a norma, o método deve ser definido pela alta direção da organização e esta deve assegurar que seja apropriada à natureza, escalas e impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços; inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição; inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais; forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais; seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados, esteja disponível para o público.

### 3.3 O Refino

O petróleo bruto é uma complexa mistura de hidrocarbonetos, que apresenta contaminações variadas de enxofre, nitrogênio, oxigênio e metais. A composição exata dessa mistura varia significativamente em função do seu reservatório de origem. No seu estado bruto, o petróleo tem pouquíssimas aplicações, servindo quase que somente como óleo combustível. Para que o potencial energético do petróleo seja aproveitado ao máximo, ele deve ser submetido a uma série de processos, a fim de se desdobrar nos seus diversos derivados.

O refino do petróleo consiste na série de beneficiamentos pelos quais passa o mineral bruto, para a obtenção desses derivados, estes sim, produtos de grande interesse comercial. Esses beneficiamentos englobam etapas físicas e químicas de separação que originam as grandes frações de destilação. Estas frações são então processadas através de uma outra série de etapas de separação e conversão que fornecem os derivados finais do petróleo. Refinar petróleo é, portanto, separar as frações desejadas, processá-las e lhes dar acabamento, de modo a se obterem produtos vendáveis (NEIVA, 1983).

De um modo geral, uma refinaria, ao ser planejada e construída, pode se destinar a dois objetivos básicos:

- produção de produtos energéticos (combustíveis e gases em geral);
- produção de produtos não-energéticos (parafinas, lubrificantes, etc.) e petroquímicos.

O primeiro objetivo constitui a maior parte dos casos, pois a demanda por combustíveis é deveras maior do que a demanda por outros produtos. Nesse caso, a produção destina-se à obtenção de GLP, gasolina, Diesel, querosene e óleo combustível, entre outros.

O segundo grupo, não tão expressivo, é constituído de um grupo minoritário, onde o principal objetivo é a maximização da produção de frações básicas lubrificantes, parafinas e matérias-primas para a indústria petroquímica. Estes produtos possuem valores agregados muito superiores ao dos combustíveis, o que confere aos refinadores altas rentabilidades, embora os investimentos envolvidos sejam também muito mais altos do que os necessários para o caso anterior.



### 3.4 Refinarias e o Meio Ambiente

Dentre os ramos de atividades industriais existentes atualmente, o setor petrolífero é um dos mais visados pela sociedade e grupos ambientalistas. A ocorrência de vários acidentes graves em tempos passados ajuda a entender a origem desse rigoroso controle. Problemas com grandes navios petroleiros, que podem derramar milhares e metros cúbicos de óleo no mar; vazamentos em tubulações e dutos; danos à fauna e flora próximas a refinarias são alguns exemplos de fatos atrelados à imagem da indústria petrolífera. Alguns acidentes têm origem em problemas pontuais, como corrosão, falha de manutenção, falha de material; enquanto que alguns impactos são gerados de modo contínuo, em função das características do processo de refino. A solução para amenizar esses efeitos maléficos, produzidos continuamente, é tratar os poluentes e resíduos.

A concepção de um mundo sem as comodidades e benefícios oferecidos pelo petróleo implicaria na necessidade de uma total mudança de mentalidade e hábitos por parte da população, numa total reformulação da maneira como a nossa sociedade funciona.

Nesse contexto, a etapa de refino é o coração da indústria de petróleo, pois sem a separação em seus diversos componentes, o petróleo em si, possui pouco ou nenhum valor prático ou comercial.

Do ponto de vista ambiental, a etapa de refino apresenta diversos impactos. De acordo com MARIANO (2001), os principais impactos ambientais potenciais do refino do petróleo são:

- Contaminação hídrica devido ao lançamento de efluentes, águas de lavagem, águas de resfriamento e lixiviação das áreas de depósitos de materiais ou rejeitos;
- Emissões de partículas para a atmosfera;
- Emissões gasosas de óxidos de enxofre e nitrogênio, amoníaco, névoas ácidas e compostos de flúor;
- Contaminação do solo e/ou das águas superficiais e subterrâneas pela disposição inadequada dos resíduos.

#### 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Apesar dos avanços tecnológicos que ocorreram neste último século, infelizmente, vários dos equipamentos e técnicas de refino utilizados por muitas refinarias ao redor do mundo são relativamente primários, não tendo mudado muito ao longo das últimas décadas.

Entretanto, sabemos que o petróleo não deixará de apresentar a importância que possui ao longo dos próximos anos, a menos que haja alguma incrível e revolucionária descoberta de algum substituto a altura. Desse modo, podemos admitir que as refinarias irão continuar a existir, pelo menos enquanto as reservas de petróleo continuarem a ser exploradas e continuarem a produzir.

Assim sendo, faz-se necessária a integração da variável ambiental no planejamento, na concepção, e, acima de tudo, na operação das refinarias. A solução para o problema da poluição certamente não é fechar as refinarias ou reduzir os níveis de produção, um pensamento totalmente inviável do ponto de vista prático.

A questão da poluição, não apenas aquela provocada pelas refinarias de petróleo, mas a produzida pela indústria de um modo geral, constitui não apenas um problema, mas também em um desafio para a gerência das empresas, que precisam se posicionar de maneira efetiva e eficaz perante a situação, abandonando, de uma vez por todas, a tendência de minimizar a questão, ou até mesmo fingir que a mesma não existe.

Nas atividades com petróleo, mais especificamente em refinarias, tem-se atualmente um universo muito complexo de leis e normas sem as quais uma unidade de refino de petróleo simplesmente não funciona. Devido ao histórico ambiental desta atividade e ao seu grande potencial poluidor, as atividades de refino de petróleo tem sido alvo de leis cada vez mais rígidas, obrigando seus gestores a se adaptarem aos mecanismos de controle do setor. Neste contexto, a auditoria surge como uma lupa para os órgãos de fiscalização.

Forçados pela lei e vigiados pelos entes públicos, incluindo-se o Ministério Público e a sociedade, a auditoria ambiental, tanto voluntária quanto compulsória, tornou-se instrumento imprescindível de gestão ambiental em refinarias.

Assim, percebe-se que um dos principais impactos ambientais do refino do petróleo é a geração de efluentes líquidos. Soma-se a isso o fato de uma refinaria demandar grandes

quantidades de água para suas operações e constatamos a importância de se encontrar soluções para este problema. Atualmente, tem-se apontado a racionalização e o reuso da água como alternativas para a diminuição da demanda de água e conseqüentemente dos efluentes líquidos.

A perspectiva da construção de novas refinarias no país faz com que a questão do uso de água e o seu descarte se tornem críticos. Na tentativa de reduzir os impactos causados por tais empreendimentos, o reuso vem sendo apontado como alternativa.

Um programa de controle de poluição pode compreender ações de caráter preventivo ou corretivo. Nesse sentido, a reutilização da água por uma refinaria de petróleo pode ser considerada uma ação preventiva de combate à poluição, uma vez que contribui para a diminuição da quantidade de efluentes despejados nos corpos d'água, além de contribuir para a melhoria da qualidade dos mesmos.

Outra medida de caráter preventivo é a instituição de padrões de qualidade de água, correspondentes aos usos pretendidos para a mesma, e de padrões de lançamento de efluentes para a manutenção dessa qualidade. No Brasil, tais padrões estão previstos na Resolução CONAMA nº 357/05.

Ainda nesse sentido, MARIANO (2001) aponta que o parque de refino brasileiro já está no limite de sua capacidade, e a maioria das refinarias brasileiras está passando, ou irá passar, por reformas para aumentar sua capacidade de processamento e/ou sua complexidade.



## 5 CONCLUSÃO

A importância do refino dentro de toda a cadeia produtiva do petróleo não se resume apenas ao ponto de vista estratégico. Do ponto de vista ambiental, as refinarias são grandes geradoras de poluição. Elas consomem grandes quantidades de água e de energia, produzem grandes quantidades de despejos líquidos, liberam diversos gases nocivos para a atmosfera e produzem resíduos sólidos de difícil tratamento e disposição.

De uma maneira geral, as refinarias brasileiras têm se adaptado ao longo dos últimos anos à necessidade de produzir derivados de maior valor agregado, em detrimento da produção de derivados menos nobres e de derivados cuja demanda têm diminuído. Outra tendência bastante clara é o investimento em unidades de tratamento dos produtos obtidos, com o objetivo de melhorar a qualidade dos mesmos (por exemplo, tratamentos de eliminação de enxofre), não apenas satisfazendo as necessidades dos clientes mas também, e principalmente, atendendo à novas e crescentes exigências ambientais que começam a surgir em nosso país.

O início da operação das novas unidades aumenta a complexidade das refinarias brasileiras. E pode-se dizer que quanto maior a complexidade de uma refinaria maiores são os problemas ambientais associados à mesma.

Por todas essas considerações, esse nos parece ser um momento extremamente oportuno para uma abordagem séria da interface refinarias - meio ambiente. Além disso, a ocorrência dos acidentes anteriormente mencionados comprovou a existência de problemas com a gestão das refinarias de nosso país. Acreditamos que tais fatos destacam mais uma vez a necessidade de que a ampliação das refinarias existentes e a construção de novas refinarias no Brasil precisa ser feita de modo que as devidas preocupações com o meio ambiente sejam seriamente inseridas em seu planejamento.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Disponível em <http://www.anp.gov.br/>. Acessado em março de 2009.

BARBOSA, F. L. **Regulamentação do reúso da água em refinarias – Análise do modelo americano e perspectivas para o cenário nacional**. Rio de Janeiro, 2007

BRASIL. Lei 6938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/dsi/ea/lei%206938.cfm>. Acessado em março de 2009.

CONAMA- Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Elaboração do estudo de Impacto Ambiental (EIA)**, 23 de janeiro de 1986. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acessado em março de 2009.

CONAMA- Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**, 17 de março de 2005. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acessado em março de 2009.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanço Energético Nacional**. On line. Disponível na Internet em: <http://ben.epe.gov.br/ben2006/BenCapitulo02.asp>. Acessado em março de 2009.

HENSCHER, Jefferson; UGAYA, C.M.L. **Metodologia para Identificação de Aspectos Ambientais Significativos nos Processos de Refino de Petróleo**. Disponível na Internet em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2004\\_Enegep1002\\_1457.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2004_Enegep1002_1457.pdf). Acessado em março de 2009.

NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental: Especificação e Diretrizes para Uso., ABNT, Rio de Janeiro, 1996.

NEIVA, J., **Conheça o Petróleo**, 4 ed. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1983

MARIANO, J. B. **Impactos Ambientais do Refino de Petróleo**. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2001.

PERES, A. L. **Avaliação dos Impactos da Política Nacional de Recursos Hídricos na Gestão Ambiental da Água e Efluentes na Indústria**. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.



PETROBRAS. **Meio Ambiente – Preservação do Meio Ambiente – Cuidados no Refino.** On line. Disponível na Internet em: [http://www2.petrobras.com.br/meio\\_ambiente](http://www2.petrobras.com.br/meio_ambiente). Acessado em março de 2009.

PETROBRAS, 2004. **O processo de refino.** On line. Disponível na Internet em: <http://www.petrobras.com.br>. Acessado em março de 2009.

RIBEIRO, Darcy. *O Processo Civilizatório – Etapas da Evolução Sociocultural*. São Paulo. Companhia das Letras. 1998.

SÁNCHEZ, L. B. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

TESSMER, H., **Uma síntese histórica da evolução do consumo de energia pelo homem.** On line. Disponível na Internet em: <http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0131010716090416.pdf>. Acessado em março de 2009.

TRENNEPOHL, T. D. **Direito Ambiental.** 3º Ed, Salvador : Editora Jus Podium, 2008, p.55.

WATHERN, P. (ed.). 1988. **Environmental Impact Assessment: Theory and Practice.** Routledge, London

WWF-BRASIL, **Desenvolvimento Sustentável.** On line. Disponível em Internet em: [http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/index.cfm](http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/index.cfm). Acessado em março de 2009.