

A RELAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS AMBIENTAIS NAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO DO PETRÓLEO E SEUS IMPACTOS

Charles Adriano de Souza Monteiro¹; Jessica Leilane Brando de Azevedo²

¹ Centro de Tecnologia e Educação a Distância, Técnico em Petróleo e Gás –
charles.adriano@hotmail.com

² Centro de Tecnologia e Educação a Distância, Técnico em Petróleo e Gás – j.leilane@yahoo.com

RESUMO

Atualmente, com os crescimento industrial e populacional devemos ter cuidado em autorizar grandes empreendimentos em determinados locais sem que haja nenhum estudo prévio, e é justamente através deste tipo de trabalho que iremos informar os prováveis impactos juntamente com as medidas mitigadoras existentes. Este trabalho consiste na correlação dos aspectos e impactos ambientais de acordo com as normas ISO 14001, especificando seu grau de risco na atividade de exploração de petróleo. O levantamento atribui elementos para dar suporte ao sistema de gestão ambiental. Foram identificados os principais aspectos e os níveis de risco, sendo os principais relacionados à geração de ruídos. Os dados levantados foram aplicados a uma matriz para qualificação da severidade, frequência e grau de consequências. Os elementos considerados como críticos foram correlacionados a legislação federal, estadual e municipal, definindo uma base para a ferramenta de gerenciamento dos referidos aspectos.

Palavras-chave: Aspectos, Impactos, Meio Ambiente, Legislação.

1. INTRODUÇÃO

Devido o advento do crescimento humano nos tempos atuais, podemos afirmar que dependemos de todos os meios de fonte de energia principalmente as que não possuem renovação como o Petróleo, esse que por sinal desde o seu descobrimento através das exsudações vem sendo a fonte de energia mais utilizada no que diz respeito ao desenvolvimento socioeconômico em escala mundial. Onde por pelo menos 8 (oito) décadas seremos parte integrante deste processo.

Todo material confeccionado nos dias atuais possui alguma substância que está diretamente ou indiretamente ligada aos seus derivados. Mesmo com muitos anos pela frente e com novas jazidas sendo descobertas, quando comparado ao passado, podemos dizer já estamos entrando em fase de

declínio. Segundo Campbell e Laherrère, já estamos entrando na fase de declínio do petróleo, apesar de ser não renovável o petróleo corresponde a 43% da produção de energia mundial.

Mesmo sendo a principal produtora de energia e insumos, a rede petrolífera mundial podemos dizer que não tem nada em sustentabilidade uma vez que, ocasionam uma série de impactos ambientais tais como: Aquecimento Global, Contaminação de Mananciais, Redução da biodiversidade etc.

É de suma relevância ressaltar que a sociedade civil não está em desarmonia com a atividade petrolífera seja ela da fase de exploração até o tamponamento do poço, porém, é válido ressaltar que devemos desenvolver novas tecnologias que agreguem valores ao meio ambiente de forma sustentável, que de acordo com o relatório de Brundtland, “o

desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”, de acordo com o relatório supramencionado devemos sim continuar desenvolvendo e colaborar com o desenvolvimento desta indústria, mais com o desenvolvimento da sustentabilidade.

Independente da alteração de qualquer que seja o ambiente é considerado impacto ambiental sendo ela adversa ou benéfica, que resulte, no todo e ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização (ABNT NBR-ISO 14001). Vale ressaltar ainda, que há diferença entre impactos e aspectos ambientais, já que o aspecto ambiental segundo a ABNT NBR-ISO 14001 é o elemento da atividade, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente, e por este motivo devemos nos envolver cada vez mais com os impactos sobrevividos de qualquer que seja a atividade produtiva.

Vale ressaltar que a importância de abarcar a realidade, sendo do ponto de vista de uma síntese técnica ou uma análise por parte de algum grupamento torna-se indispensável no procedimento para que seja autorizada uma certificação ambiental. O uso de procedimentos metodológicos tem a intenção de definir os tipos de aspectos e impactos ao meio ambiente. Designar tais procedimentos a princípio medirá a consistência do ciclo da produtividade na avaliação de relevância.

No geral, e na legislação brasileira onde ocorrem e foram criados os problemas, e é justamente neste ponto onde foi desenvolvida toda a estrutura das licenças ambientais, que servem para além de retardar os impactos, regularizar as ações antrópicas locais onde haja o desenvolvimento industrial.

A legislação que gerem o licenciamento ambiental são a 6.938/81, as resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97 e o Parecer 312 (CONJUR/MMA/2004) que trata da competência estadual e federal para o licenciamento a partir da abrangência do impacto.

A Constituição Federal em seu Art. 23 retrata que a União, Estados e Municípios exerçam suas competências administrativas, objetivando a proteção do meio ambiente, sendo que cada município possui limitações para legislar sobre o mesmo.

No estado do RN a lei 5.147 de 30 de setembro de 1982, em seu Art. 4º dispõe sobre os órgãos e as entidades da administração Estadual e dos Municípios, bem como, as fundações instituídas pelo Poder Público que, de alguma forma, atuam na proteção e na melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Estadual de Controle e Preservação do Meio Ambiente, onde no seu item IV retrata que os órgãos e entidades municipais responsáveis pelo controle e fiscalização das atividades pertinentes ao sistema nas suas respectivas áreas de jurisdição.

Pelo exposto aparece o desafio da ligação de se atender as metas visando o domínio do controle dos aspectos ambientais, a legislação ambiental em vigor as condições de se contornar uma determinada situação e principalmente o atendimento as normas da NBR-ISO 14001/2004. E além desses fatores a realização de um estudo apurado de todas as atividades envolvidas/desenvolvidas e as respectivas legislações aplicáveis.

Por este motivo, este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo a concretização da correlação dos aspectos e impactos ambientais em conjunto com a legislação ambiental vigente sendo no âmbito *on-shore* e

aplicados ao estado do Rio Grande do Norte na sua fase de exploração.

Quando interligados, será de extrema relevância determinar o ponto de importância de todas as condições de contorno com a legislação vigente de acordo com cada impacto ambiental identificado através da atividade de exploração do petróleo.

Nosso intuito é que este trabalho contribua para o desenvolvimento de todos os mecanismos de cada empresa ligada ao segmento do petróleo, fazendo com que estas empresas adotem em seus modelos de desenvolvimento os requisitos ligados às normas NBR-ISO 14001.

2. METODOLOGIA

O processo de desenvolvimento utilizado para este trabalho foi baseado na realização de pesquisas bibliográficas que foram consultadas a livros, artigos científicos e não científicos e à documentação de vários órgãos do Brasil e do exterior, sendo eles: Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Assim como, a legislação federal, estadual e municipal, aplicável às atividades de exploração de petróleo no estado do Rio Grande do Norte.

O cenário estudado envolveu os municípios de Guamaré, Mossoró, Açú, Alto do Rodrigues, Upanema e Natal (sendo o último não produtor de petróleo, mas, é a capital do estado).

Para levantamento dos aspectos ambientais foram realizadas pesquisas investigatórias para levantamento dos principais itens associados. Gerando um mapeamento que envolve as causas (aspectos) e efeitos (impactos). Contudo, a metodologia aplicada de qualificação da significância, conforme classes de frequência, nível de deficiência, nível de exposição, probabilidade e severidade. Com isso,

obtiveram-se os aspectos mais expressivos.

Categoria	Denominação	Faixa de Frequência (ano)	Descrição
A	Remota	$f < 10^{-3}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação.
B	Pouco Provável	$10^{-3} > f > 10^{-2}$	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil da instalação
C	Provável	$10^{-2} > f > 10^{-1}$	Provável de ocorrer durante a vida útil da instalação
D	Freqüente	$f > 10^{-1}$	Esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação

Tabela 1: Classes de Frequência

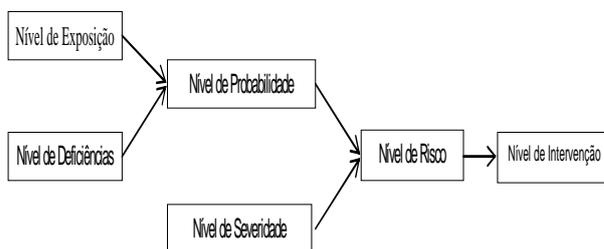
O método apresentado permite conscientizar dos riscos existentes e, como consequência, organizar de modo racional a prioridade da sua eliminação ou correção. A informação deste método é apenas orientativa.

Os conceitos chave da avaliação são: a probabilidade de que determinados fatores de risco (perigos) se materializam em danos a magnitude dos danos (também designado por severidade ou tão somente consequências).

Assim sendo, no campo dos acidentes laborais, a probabilidade traduz a medida de desencadeamento do acontecimento inicial. Integra-se a duração da exposição das pessoas ao perigo e as medidas preventivas existentes. Assim sendo, podemos afirmar que a probabilidade é função do nível de exposição e do conjunto das deficiências (que é o oposto das medidas preventivas existentes para os fatores em análise) que contribuem para desencadeá-lo de um determinado acontecimento não desejável.

No desenvolvimento do método não se utilizará valores absolutos, mas antes intervalos discretos pelo que se utilizará o conceito de nível. Assim o nível de risco (NR) será função do nível de probabilidade (NP) e do nível de consequências (NC).

O presente método pode ser representado pelo fluxograma seguinte.



Designou-se por nível de deficiência (ND), ou nível de ausência de medidas preventivas, a magnitude esperada entre o conjunto de fatores de risco considerados e a sua relação causal direta com o acidente. A Tabela 2, que se segue, define o enquadramento da avaliação do

cenário num determinado nível de deficiência.

Nível de Deficiência	ND	Significado
Aceitável (A)	1	Não foram detectadas anomalias. O perigo está controlado.
Insuficiente (I)	2	Foram detectados fatores de risco de menor importância. É de admitir que o dano possa ocorrer algumas vezes.
Deficiente (D)	6	Foram detectados alguns fatores de risco significativos. O conjunto de medidas preventivas existentes tem a sua eficácia reduzida de forma significativa
Muito Deficiente (MD)	10	Foram detectados fatores de risco significativos. As medidas preventivas existentes são ineficazes. O dano ocorrerá na maior parte das circunstâncias.
Deficiência Total (DT)	14	Medidas preventivas inexistentes ou desadequadas. São esperados danos na maior parte das situações.

Tabela 2: Nível de Deficiência (ND)
para os cenários estudados

O nível de exposição é uma medida que traduz a frequência com que se está exposto ao risco. Para um risco concreto, o nível de exposição pode ser estimado em função dos tempos de permanência nas áreas de trabalho, operações com a máquina, procedimentos, ambientes de trabalho, etc. A Tabela 3 apresenta a avaliação num determinado nível de exposição, considerada no estudo.

Nível de Exposição	NE	Significado
Esporádica	1	Uma vez por ano ou menos e por pouco tempo (minutos)
Pouco Freqüente	2	Algumas vezes por ano e por período de tempo determinado
Ocasional	3	Algumas vezes por mês
Freqüente	4	Várias vezes durante o período laboral, ainda que com tempos curtos – várias vezes por semana ou diário
Continuada Rotina	5	Várias vezes por dia com tempo prolongado ou continuamente.

Tabela 3: Nível de Exposição (NE) para os cenários estudados

O nível de probabilidade é função das medidas preventivas existentes e do nível de exposição ao risco. Pode ser expresso num produto de ambos os termos apresentado na Tabela 4 abaixo.

Foram considerados cinco níveis de consequências em que se categorizaram os danos físicos causados às pessoas e os danos materiais. Ambas as categorias devem ser consideradas independentemente,

tendo sempre mais peso os danos nas pessoas que os danos materiais.

Quando os danos em pessoas forem desprezíveis ou inexistentes devermos considerar os danos materiais no estabelecimento das prioridades, conforme Tabela 5.

	Nível de Exposição				
	Esporádica	Pouco Freqüente	Ocasional	Freqüente	Continua
	1	2	3	4	5
Aceitável	1	2	3	4	5
Insuficiente	2	4	6	8	10
Deficiente	6	12	18	24	30
Muito Deficiente	10	20	30	40	50
Deficiência Total	14	28	42	56	70

Tabela 4: Probabilidade dos Riscos

Nível de Probabilidade	NP	Significado
Muito Baixa	[1;3]	Não é de esperar que a situação perigosa se materialize, ainda que possa ser concebida.
Baixa	[4;6]	A materialização da situação perigosa pode ocorrer.
Média	[8;20]	A materialização da situação perigosa é possível de ocorrer pelo menos uma vez com danos.
Alta	[24;30]	A materialização da situação perigosa pode ocorrer várias

		vezes durante o período de trabalho.
Muito Alta	[40;70]	Normalmente a materialização da situação perigosa ocorre com frequência.

Tabela 5: Nível de Probabilidade (NP) para os cenários estudados.

Os acidentes com baixa foram integrados no nível de consequências grave ou superior. Há que ter em conta que, quando nos referimos às consequências dos acidentes, apenas se consideram os que forem normalmente esperados em caso de materialização do risco. O nível de severidade do dano refere-se ao dano mais grave que é razoável esperar de um incidente envolvendo o perigo avaliado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento dos aspectos ambientais associados às atividades on-shore da exploração de petróleo foram desenvolvidos considerando todas as etapas iniciais, no processo para que se chegue aos reservatórios de Petróleo e Gás Natural, onde esses geralmente são encontrados em bacias sedimentares é necessário realizar estudos para que o bloco que irá ser explorado seja favorável à presença de hidrocarbonetos. Dependendo do grau do estudo estes podem gerar graves impactos ao meio ambiente, em especial quando da realização de ensaios sísmicos.

Após os estudos realizados e com a obtenção dos dados dá-se início a fase de instalação de equipamentos e materiais, vale salientar que toda a etapa que a indústria do petróleo utiliza gera impactos ambientais, sendo que,

estes impactos podem ser amenizados de acordo com o grau de estudo que é realizado na área a ser explorada.

Para constatar e avaliar os aspectos e impactos relacionados à indústria do petróleo na sua fase de exploração foi realizado levantamentos em áreas de produção do estado do Rio Grande do Norte.

Os aspectos e impactos ambientais foram associados, de forma aderente aos preceitos dos requisitos da norma ISO 14001.

Todos os impactos ambientais demonstrados levantados geram de certa forma perturbações ao meio ambiente, entretanto, alguns são observados em diferentes cenários e atividades. Os pontos recorrentes são: desconforto para a fauna, afugentamento da Fauna, contaminação do solo/mananciais e geração de material particulado.

Entre as principais consequências dos impactos avaliados tem-se que a geração de material particulado poderá aumentar os índices de acidentes com maquinários, uma vez que, prejudica a visibilidade dos trabalhadores além de afetar diretamente a saúde dos profissionais que estão trabalhando no determinado local e as alterações na qualidade do ar respirado nas áreas impactadas. Já no que diz respeito à contaminação do solo/mananciais observou-se que as comunidades que vivem no em torno do empreendimento sofrem com os impactos na qualidade do lençol freático e improdutividade da agricultura nas áreas afetadas. Deve-se observar que não foram considerados os aspectos relativos à geração dos resíduos sólidos e efluentes líquidos associados, visto que o foco do levantamento foi orientado para atividades com impactos sociais diretos nas áreas avaliadas.

Para avaliar de forma quantitativa os referidos efeitos, aplicou-se a metodologia de correlação dos níveis

de exposição, deficiência, probabilidade e severidade de cada um dos referidos aspectos e impactos associados.

No Gráfico 1 são apresentadas as faixas de enquadramento dos diferentes níveis de consequências. Pode-se visualizar que os aspectos ambientais 01, 04, 11 e 14 são os que possuem os maiores valores em termos de risco crítico. Com este resultado elevado podemos concluir que, esses aspectos necessitam de um monitoramento aproximado pelas empresas, uma vez que, o impacto ambiental gerado é o que requer maior esforço do sistema de gestão ambiental.

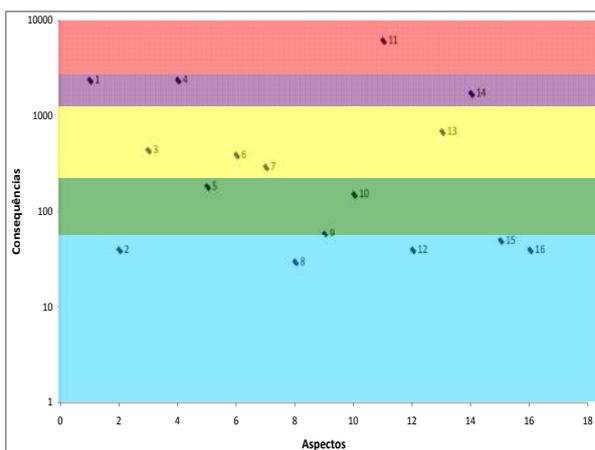


Gráfico 1. Exposição dos valores gerados através da correlação dos níveis de consequências.

Na Tabela 6 são apresentadas as legislações aplicáveis, em termos: federal, estadual e municipal. Desse cenário têm-se os principais requisitos aplicáveis aos aspectos ambientais críticos das atividades levantadas. Com base nesse modelo as principais empresas que desenvolvem tais atividades tem como utilizar desse modelo de priorização para pautar toda sua estrutura do modelo do sistema de gestão ambiental dessas organizações.

Aspectos Críticos	Legislação Aplicada	Requisitos da Legislação
1	RESOLUÇÃO O CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
	LEI Nº 6.621, de 12 de julho de 1994	Dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências.
4	RESOLUÇÃO O CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
	LEI Nº 6.621, de 12 de julho de 1994	Dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências.
11	RESOLUÇÃO O CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
	LEI Nº 6.621, de 12 de julho de 1994	Dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências.
14	RESOLUÇÃO O CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	LEI COMPLEMENTAR Nº 272, de 3 de março de 2004	Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.

Tabela 6. Correlação dos aspectos ambientais com a legislação aplicada

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos é possível concluir que:

Foram levantados os diferentes aspectos e impactos referentes à exploração de campos *on-shore* e outras atividades existentes na indústria de exploração e produção do petróleo, onde os mesmos podem ser utilizados para uma análise posterior da indústria e até mesmo ser elemento balizador para implantação ou atualização dos sistemas de gestão ambiental.

É de grande relevância que antes de serem realizadas atividades petrolíferas em determinadas regiões, as organizações, juntamente com os órgãos públicos fiscalizadores, realizem estudos ambientais e socioeconômicos.

A metodologia de priorização dos aspectos críticos permitiu um melhor direcionamento para os esforços que as organizações devem adotar no processo de gerenciamento ambiental das atividades de exploração e produção de petróleo *on-shore*.

Espera-se que este artigo auxilie nos processos de gerenciamento para diminuição de impactos ambientais das atividades abordadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR: 14001**: Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e Diretrizes para Uso. 2004.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso Futuro Comum**: comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. 2ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CAMPELL, C. J.; LAHERRÈRE, Jean H. The End of Cheap Oil. **Scientific American**, 1998.

CETESB. Norma Técnica p.4-261: Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos, São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 001/86**: Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – IEA. Key World Energy Statistics, 2004, Paris, 2004.

MONTEIRO, C.A.S.; JERÔNIMO, C.E.M. **Correlação dos aspectos e impactos ambientais à legislação para as atividades de exploração de petróleo on shore no RN**. Vol 8 Scientia Plena, N° 9, 2012.

QUINTANILHA, L. O universo das emissões atmosféricas e a atuação do setor industrial. **Revista Meio Ambiente Industrial**. p. 27-40. 2009.

SEINFELD, J.H.; PANDIS, S.N. **Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate changes**. 1ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1997.

THOMAS, J. E. **Fundamentos de engenharia de Petróleo**. Ed. Interciência. 2ª. Edição. Rio de Janeiro, 2004.