

PROPOSTAS DE DIRETRIZES DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O CAMPO PETROLÍFERO CANTO DO AMARO, RN, BRASIL

Jorge Luis de Oliveira Pinto Filho¹, Reinaldo Antonio Petta²

Resumo: Este artigo tem por objetivo elaborar propostas de diretrizes de gestão ambiental para o Campo Petrolífero Canto do Amaro, RN, Brasil – CPCA/RN. Para condução deste trabalho utilizou-se o conceito de gestão ambiental definido por Santos (2004), sendo composto por: diagnóstico ambiental, planejamento ambiental e gerenciamento ambiental. Nesta perspectiva, os procedimentos metodológicos seguiram as seguintes fases: Fase 01 – Diagnóstico Ambiental; Fase 02 – Planejamento Ambiental e; Fase 03 – Gerenciamento Ambiental. Observou-se que as atividades desenvolvidas no CPCA/RN podem gerar efeitos adversos que se relacionam com os compartimentos ambientais; os aspectos sociais e; os circuitos econômicos, tornando essa área de vulnerabilidade e riscos. Portanto, para atenuar a problemática da área investigada faz-se necessário adotar planos, programas e projetos que visem o controle da poluição ambiental; a promoção e inclusão das comunidades tradicionais e; a melhoria contínua da eficiência econômica do processo produtivo.

Palavras-chave: Indústria do Petróleo. Aspectos e Impactos Ambientais. Planejamento e Gestão Ambiental. Sustentabilidade.

PROPOSALS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT GUIDELINES FOR THE OILFIELD CANTO DO AMARO, RN, BRAZIL

Abstract: This article aims to draw up proposals for environmental management guidelines for the Oilfield Canto do Amaro, RN, Brazil - CPCA / RN. In order to carry out this work, we used the concept of environmental management defined by Santos (2004), consisting of: environmental assessment, environmental planning and environmental management. From this perspective, the methodological procedures followed the following stages: Stage 01 - Environmental Diagnosis; Phase 02 - Environmental Planning; Stage 03 - Environmental Management. It was observed that the activities developed in the CPCA / RN may have adverse effects which relate to the environmental compartments; the social aspects and; the economic circuits, making this area of

-
- 1 Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN com 1 ano de doutorado-sanduiche na Technische Universität Bergakademie Freiberg, Alemanha. Professor Assistente I na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Campus Pau dos Ferros. E-Mail: jorge.filho@ufersa.edu.br
 - 2 Doutor em Geoquímica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP com 2 anos de doutorado-sanduiche na Universidade Católica Louvain, Bélgica. Professor Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Departamento de Geologia, Laboratório de Geomática – LAGEOMA; Campus Universitário - Natal (RN). E-mail: petta@ccet.ufrn.br

vulnerability and risk. Therefore, to mitigate the problems of the investigated area makes it necessary to adopt plans, programs and projects aimed at controlling environmental pollution; the promotion and inclusion of traditional communities and; the continuous improvement of economic efficiency of the productive process.

Keywords: Petroleum Industry; Environmental Aspects and Impacts; Planning and Environmental Management; Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró - BHRAM, localizado na Região Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, contempla uma enorme interferência de ações antrópicas, com foco para atividade salineira, carcinicultura, pesca predatória, turismo, geração de energia eólica, urbanização e, exploração de petróleo e gás natural.

O desenvolvimento da atividade petrolífera nessa região ocorre principalmente no Campo Petrolífero Canto do Amaro - CPCA, que foi descoberto em 1985, estando localizado entre os municípios de Mossoró e Areia Branca, com reserva de 116 milhões de barris de óleo (MILANI E ARAÚJO, 2003), onde no ano de 2014 operou com 1.109 poços de petróleo e/ou gás (PORTAL BRASIL, 2014).

A infraestrutura de exploração do CPCA/RN em funcionamento desde 1986 (PORTAL BRASIL, 2014), contemplando as etapas de: prospecção; avaliação de formação; exploração; perfuração; completação; elevação e; produção (THOMAS, 2004), tornando-se um importante setor econômico para o desenvolvimento regional da região.

Apesar da importância econômica do CPCA/RN nessa área os problemas socioambientais oriundos da atividade petrolífera ocorrem com frequência, sendo temática nos estudos de Barbosa, Souza Neto e Silva Filho (2007); Oliveira e Santos (2007); Costa Filho, Barbosa e Petta (2008); Costa Filho et al. (2009); Costa Filho, Barbosa e Petta (2010); Medeiros, Cunha e Almeida (2011); Correia e Jerônimo (2012); Petta e Campos (2013); Meneses e Paula (2014) e; Oliveira e Jerônimo (2014).

Com base nos autores citados anteriormente, os principais impactos ambientais na área do CPCA/RN estão relacionados com geração de emissões atmosféricas, resíduos sólidos e semissólidos, efluentes líquidos e ruídos; poluição hídrica, terrestre, sonora, atmosférica e visual; supressão vegetal; processos erosivos; interferência na flora e fauna; alteração nos ecossistemas e na dinâmica de uso do solo; pressão nas comunidades locais; interferências nas atividades tradicionais; pressão nos serviços públicos; pressão na estrutura de exploração de petróleo e gás e; tráfego de veículos. É oportuno destacar a possibilidade de geração de riscos, com destaque para: riscos à saúde dos trabalhadores; riscos de incêndios; riscos de acidentes e; riscos de explosões. Além disso, tem o potencial de ocorrência de acidentes relacionados com: as instalações elétricas por causa da insegurança; rompimento nas caixetas dos cavalos de pau através rompimento; nas cerca de proteção devido à falta de sinalização; nas linhas de produção em virtude da deficiência de manutenção; nas estradas por precariedades; nos cavaletes de sustentação de tubos deteriorados. Entretanto, estes estudos não estabelecem ações para atenuar os impactos, os riscos e os acidentes dessa atividade econômica pesquisada.

Nesta perspectiva, faz-se necessário elaborar mecanismos que atuem para prevenir e/ou controlar os impactos socioambientais da referida área de estudo permitindo assim a possibilidade de diminuição dos conflitos socioais, econômicos, ambientais, políticos, territoriais e, saúde pública.

Assim, a redução dos conflitos do CPCA/RN, se efetuará através de um planejamento e gestão ambiental das atividades, processos e serviços desenvolvido na área, uma vez que entende-se por Gestão Ambiental como o processo que inclui o planejamento, o monitoramento, o licenciamento, a fiscalização e a administração, destinados ao cumprimento dos padrões de qualidade ambiental e a incorporação da dimensão ambiental, economia e social, levados a cabo por meio de uma ampla gama de instrumentos administrativos, econômicos e legais (PORTO E SCHÜTZ, 2012).

A abordagem de estudos sobre planejamento e gestão ambiental voltados para atividades econômicas vem sendo debatida por: Conyers e Hills (1984); Friedmann (1987); Slocombe (1993); Santos e Pivello (1998); Lagrotti (2000); Young (2000); Fidalgo (2003) e; Santos (2004). Em termos da atividade petrolífera evidencia que tais estudos ainda ocorrem de forma tímida, tornando-se uma necessidade de tal processo para assegurar a eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica dessa atividade econômica.

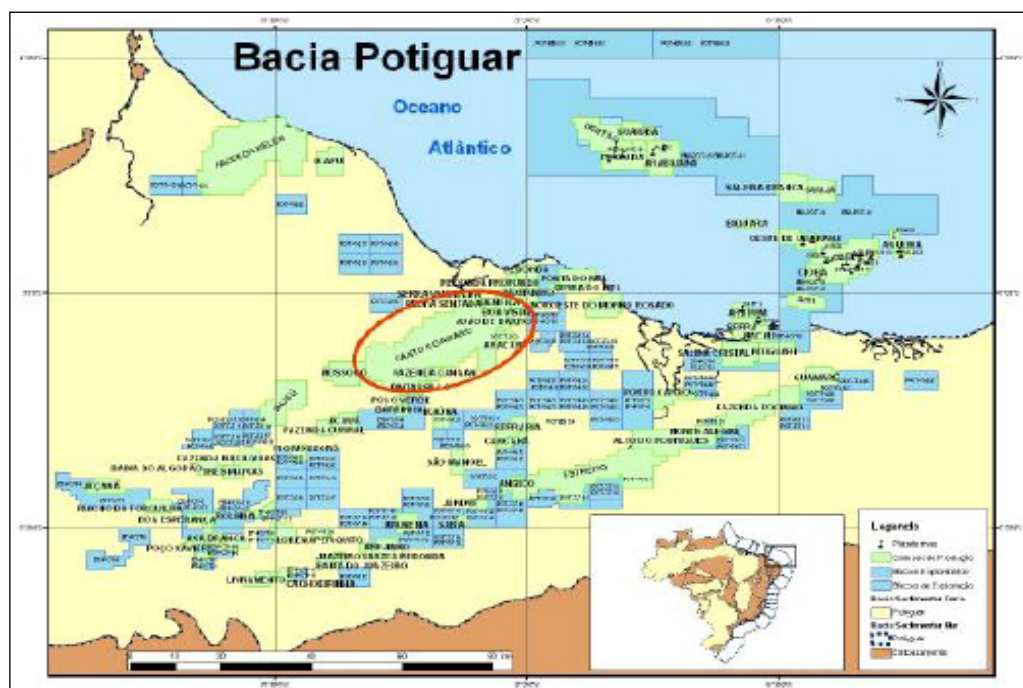
Portanto, objetiva-se com este estudo elaborar ações de planejamento e gestão ambiental do CPCA/RN.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Delimitação e descrição da área de estudo

O CPCA/RN está localizado entre os municípios de Mossoró e Areia Branca (FIGURA 01), a cerca de 260 km de Natal e 20 km da cidade de Mossoró. Situa-se na parte nordeste da Bacia Potiguar emersa, sobre um alto estrutural denominado de “Alto de Mossoró”, adjacente à “linha de charneira” de Areia Branca, numa área requerida de aproximadamente, 362,791 km² (ANP, 2009) (FIGURA 01).

Figura 01 – Localização do Campo Petrolífero Canto do Amaro – CPCA/RN, 2009



Fonte: ANP (2009).

A descoberta deste campo petrolífero ocorreu em novembro de 1985, pelo poço 1- CAM-1-RN, o qual encontrou óleo nos arenitos da Formação Açú, de idade cretácica (ANP, 2009), com início da exploração no ano seguinte, com uma reserva de 116 milhões de barris de óleo (MILANI E ARAÚJO, 2003).

A cadeia produtiva do petróleo é organizada nas fases Upstream (exploração, perfuração e produção), Midstream (refinamento) e Downstream (transporte, distribuição e comercialização) (THOMAS, 2004). Neste trabalho enfatizou-se a fase Upstream que contempla as atividades do CPCA/RN (prospecção; avaliação de formação; exploração; perfuração; completação; elevação e; produção).

Esta região de maior produção nacional de petróleo em terra, composta por 1.109 poços de petróleo e gás (PORTAL BRASIL, 2014) vem sendo explorada em uma considerável infraestrutura de exploração e transporte de óleo e/ou gás (cavaletes de sustentação; central de tratamento dos cascalhos de perfuração; cisternas de proteção; dutos; estação de tratamento de efluentes; estação de tratamento de óleo; estações coletoras de óleo; estações de bombeamento; estações receptoras de óleo; estradas; incineradores; jazidas de mineração de areia; lagoas de tratamento; linhas de produção; linhas de surgências; linhas de vapor com 70° C; linhas elétricas de alta tensão; poços de injeção; poços de petróleo; sondas de perfuração e; veículos de transportes de óleo).

2.2 Fundamentação teórica e metodológica

A pesquisa classifica-se conforme sua finalidade em descritiva (descreve as características de dada população ou fenômeno em estudo) e, exploratória (torna o problema mais explícito). Quanto aos meios utilizados, enquadra-se estudo bibliográfico (levantamento de informações da área de estudo) e pesquisa de campo, através do levantamento de impactos ambientais do CPCA/RN para propor ações de gestão ambiental (GIL, 2006).

Para Santos (2004) gestão ambiental é entendida como uma integração entre a diagnóstico ambiental (conhecimento da realidade); planejamento ambiental (elaboração de propostas para consolidação e/ou alteração parcial e/ou total da realidade) e; gerenciamento ambiental (monitoramento das propostas).

A proposição de ações de gestão ambiental para o CPCA/RN baseado em Santos (2004) se deu com coleta de dados da seguinte forma: fase 01 - diagnóstico ambiental (levantamento teórico da caracterização da área, descrição do processo produtivo da atividade econômica, identificação dos impactos ambientais e, descrição das ações desenvolvidas); fase 02 – planejamento ambiental (levantamento das ações de gestão ambiental para atenuar os impactos ambientais determinados na fase anterior); e; fase 03 – gerenciamento ambiental (propor aspectos de monitoramento das ações de gestão ambiental).

Fase 01 – Diagnóstico Ambiental

A Fase 01 - Diagnóstico Ambiental consiste no reconhecimento da realidade atual da área investigada, para isso é composta por três etapas sequenciais: Etapa 01 - inventário; Etapa 02 – reconhecimento da área; Etapa 03 – identificação dos impactos ambientais e; Etapa 04 – ações de gestão ambiental desenvolvidas na área investigada.

Etapa 01 – Inventário

O inventário do CPCA/RN consiste na sua caracterização, através de levantamento de dados secundários junto aos órgãos oficiais das características: política; socioeconômicas e físico-ambientais da região. Para concretização desta etapa realizou-se coleta dos dados dos municípios de Mossoró e Areia Branca, onde fica situado o campo de petróleo investigado, utilizando como base os resultados: do CPRM (2005) para economia, geologia, vegetação e recursos hídricos; do IDEMA do ano de (2008) para fundação dos municípios, clima e solos; do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010) para os aspectos sociais.

Etapa 02 - Visita de Reconhecimento da Área de Estudo

Durante, o período de 07 a 11 de Outubro de 2015, realizaram visitas no CPCA/RN para identificar o processo produtivo da atividade petrolífera nessa área investigada, a partir da definição de Thomas (2004), que contempla as etapas: prospecção; avaliação de formação; exploração; perfuração; complementação; elevação e; produção.

Etapa 03 – Identificação dos Impactos Ambientais

Nessa fase são identificados os aspectos e impactos ambientais em função das atividades, processos e produtos desenvolvidos na área de exploração de petróleo do CPCA/RN. Assim, com auxílio do método de Avaliação de Impactos Ambientais – AIA checklist determinou-se os impactos ambientais na área de estudo levando em consideração os

aspectos ambientais, econômicos e sociais com relação ao processo produtivo (SÁNCHEZ, 2012).

A escolha dessa ferramenta deve-se ao fato de ser considerado um método rápido e conciso (SÁNCHEZ, 2012), onde utilizou como base as variáveis de: localização da área de estudo; localização dos usuários dos recursos naturais; tipos de usos dos recursos naturais; possíveis fontes potenciais ou efetivamente poluidoras da área de estudo; efeitos da poluição ambiental e técnicas de controle da poluição ambiental (DERÍSIO, 2012).

Os dados primários e secundários obtidos foram expostos em um primeiro momento através de uma tabela para correlacionar as principais leis ambientais e outras normas aplicadas para o controle e gerenciamento dos respectivos impactos ambientais e, em um segundo momento por meio de uma matriz de interação (SÁNCHEZ, 2012).

Etapa 04 – Ações de gestão ambiental desenvolvidas

Por fim, na fase de diagnóstico ambiental da área investigou-se as ações ambientais desenvolvidas na área de estudo visando atenuação da problemática junto à órgãos ambientais federal, estadual e municipal; as empresas atuantes na área e; outras instituições por meio de dados secundários dessas representações.

Fase 02 – Planejamento Ambiental

A Fase 02 – Planejamento Ambiental tem por finalidade a elaboração de propostas para consolidação e/ou alteração parcial e/ou total da realidade visando atingir a gestão ambiental da área investigada.

O conceito de planejamento vem sendo discutido corriqueiramente no meio científico, apresentando definições com enfoque em diversas variáveis. Para Friedmann (1987), planejamento corresponde à coleta e análise de informações disponibilizadas a serviço do interesse público, com a finalidade de direcionar as diversas atividades econômicas e o desenvolvimento social. Aliando a este conceito observou-se também a abordagem de Conyers e Hills (1984), onde o planejamento corresponde à escolha de alternativas acerca da utilização dos recursos disponíveis, visando ao cumprimento de metas específicas dentro de um determinado prazo. Corroborando tal pensamento, Fidalgo (2003) refere-se às metas e aos objetivos como sendo a expressão das prioridades do planejamento.

Além desses fatores, o planejamento ambiental deve levar em consideração aspectos sobre área, escala e temporalidade. Para Santos e Pivello (1998) a definição da unidade de trabalho deve iniciar com a compreensão das interações e pressões sobre os sistemas naturais ou antrópicos a serem estudados; com isso, a delimitação da área de estudo deste artigo consiste no CPCA/RN e as comunidades rurais circunvizinhas. Em termos de escala, o estudo focou o baixo curso do rio do Carmo, principal tributário do Rio Apodi-Mossoró, ou seja, será uma micro-bacia adotada como unidade investigada; tendo em vista que diversos estudos vêm utilizando a micro-bacia como escala, como por exemplo, Young (2000) e Lagrotti (2000), devido ser uma unidade geográfica natural e possibilita a identificação de fatores socioeconômicos e ambientais homogêneos. Quanto à temporalidade, Santos (2004) afirma que é representada por meio da construção de cenários: o cenário passado (o que foi), o cenário real (o que é) e o cenário futuro (o que será); assim, construiu-se uma

proposta com base na realidade atual, onde buscará o desenvolvimento de ações projetar um novo cenário da área.

Dentro de uma perspectiva holística, Slocombe (1993) evidencia que planejamento ambiental enfoca o ambiente biofísico onde vivem as pessoas e comunidades, analisa os efeitos de atividades de desenvolvimento, por um processo baseado em metas, planos e regulamentos. Assim, para elaborar o planejamento ambiental, Santos (2004) enfatiza que deve ter a adequação de ações à potencialidade, vocação local e à capacidade de suporte, através do desenvolvimento harmônico da região e a manutenção da qualidade do ambiente físico, biológico e social.

Diante das definições expostas, pode configurar que abordagem de planejamento ambiental utilizada neste trabalho, evidencia que se trata de um processo, que inclui: objetivo, ação, responsabilidade, meta e prazo, por meio da atenuação da problemática socioeconômica e ambiental da região.

Fase 03 – Gerenciamento Ambiental

Para garantir o acompanhamento das ações propostas na fase anterior, realizou-se a proposição de aspectos de gerenciamento ambiental com finalidade da avaliação da eficiência e/ou a eficácia das ações, que deverão ser implementadas a curto, médio e longo prazo, onde envolve os critérios de: etapas, monitoramento, indicadores e, responsável pela análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Diagnóstico socioambiental e econômico do CPCA/RN

O diagnóstico socioambiental e econômico do CPCA/RN, consiste em um processo sistemático que envolve inicialmente o levantamento dos impactos ambientais e; posteriormente a identificação das ações de gestão ambiental desenvolvidas.

3.1.1 Identificação dos impactos ambientais da área de estudo

Para subsidiar a identificação dos impactos ambientais na área do CPCA/RN determinaram-se as atividades, processos e produtos nesse campo de petróleo. Com isso, enfatizou-se a fase Upstream que contempla as fases: prospecção; avaliação de formação; exploração; perfuração; completação; elevação e; produção.

Na área do CPCA/RN a fase de prospecção é composta pelas etapas: permissória, elaboração de croqui da área, estudos geodésicos, abertura e nivelamento da área, perfuração da área, carregamento, tamponamento, espalhamento de material, detonação, recolhimento de material, oficinas de cabos e recuperação da área. Na fase de avaliação de formação dos reservatórios de petróleo encontram-se as etapas de perfilagem a poço aberto, testes de pressão a poço revestido e perfilagem de produção. Para exploração de petróleo são adotadas as etapas de construção da base, operação de Desmontagem Transporte e Montagem – DTM e perfuração do poço. A perfuração de poço ocorre com construção de acessos, construção da base do poço, intervenção da sonda de perfuração, instalações de tanques de

testes para poços exploratórios, instalação de linha de surgência e avaliação da capacidade de produção para poços exploratórios. Na adequação dos poços de petróleo é executada a fase de completção, com ações de circulação de fluido, uso de máquinas de combustão interna, correção de cimentação montagem do canhão e completção. Para tornar o CPCA/RN apropriado para produção inicia-se a fase de elevação, através de instalação, operação e manutenção do bombeio mecânico com hastes; instalação do poço de injeção e descartes dos fluidos do poço de injeção. Finalmente, a produção no CPCA/RN ocorre a partir das etapas de processamento primário, coleta, transporte, armazenamento e distribuição do petróleo para refino.

A fase de prospecção do CPCA/RN tem como impactos positivos a geração de emprego e renda; enquanto observam-se também impactos ambientais negativos, nas atividades de abertura e nivelamento da área, perfuração da área e detonação, com as emissões atmosféricas veiculares e geração de ruídos (QUADRO 01).

Na fase de Avaliação da Formação observa-se a geração de emprego e renda com fatores positivos (sem uso de mão de obra local). Os impactos adversos significativos das etapas desse processo são interferências no meio a partir da geração de resíduos sólidos e remoção da cobertura do solo através desmatamento (QUADRO 01).

A fase de Exploração do CPCA/RN os benefícios referem-se a geração de royalties e a maior possibilidade da utilização da mão de obra local. Os impactos ambientais negativos mais significativos são a alteração das propriedades do solo a partir da geração de lama e cascalho e alteração dos compartimentos ambientais (QUADRO 01).

A fase de Perfuração do CPCA/RN constatam-se efeitos benéficos na geração de royalties, emprego e renda (utilização da mão de obra local no estabelecimento dos poços). Evidenciam-se alterações nos compartimento ambientais (solo, ar, água e biota) com a geração de ruídos e a geração de fluidos sendo os impactos mais significativos (QUADRO 01).

Na fase de Completção do CPCA/RN evidenciam-se a geração de royalties, a geração de renda e emprego (utilizou-se de mão de obra local em todas as etapas). Porém, constatam-se efeitos maléficos mais significativos dessa fase nos sistemas ambientais, com a geração de efluentes líquidos e degradação do solo (QUADRO 01).

A fase de Elevação no CPCA/RN oportuniza a geração de royalties, geração de emprego e renda, incluindo a mão de obra local. Essa fase proporciona alterações nos meios físicos, bióticos e antrópicos, principalmente na instalação do bombeio mecânico com hastes com a supressão vegetal e erosão como sendo os impactos mais significativos (QUADRO 01).

Na fase de Produção no CPCA/RN proporciona os benefícios de geração de *royalties*, emprego (incluindo mão de obra local), renda, energia e combustível, e projeção da região no cenário nacional. Todavia, no processamento primário, coleta, transporte, armazenamento e, distribuição do petróleo provocam alterações negativas significativas nos compartimentos ambientais e no meio antrópico (QUADRO 01).

Quadro 1 – Indicadores de Aspectos e Impactos no CPCA/RN

FASES DO PROCESSO PRODUTIVO ¹	INDICADORES DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS																																	
	MEIO FÍSICO											MEIO BIÓTI- CO	MEIO ANTRÓPICO																					
	SOLO		AR		ÁGUA			COLA-BORA-DOR					VIZINHANÇA		SOCIE- DADE																			
	Alteração das propriedades biológicas	Alteração das propriedades físicas	Alteração das propriedades químicas	Indução de processos erosivos	Geração de ruídos	Emissões Atmosféricas	Poliuição Sonora	Alteração microclimática	Alteração da qualidade da água superficial	Alteração da qualidade da água subterrânea	Alteração do regime de escoamento	Escassez de Água	Interferência na Fauna Local	Interferência na Flora Local	Alteração da estabilidade do ecossistema	Alteração nas condições de segurança	Alteração nas condições de saúde	Riscos ambientais	Alteração da paisagem	Alteração na estrutura de bens edificados	Alteração das condições de segurança	Incômodos à comunidade	Tráfego de máquinas pesadas	Geração de royalties	Geração de emprego e renda	Utilização da mão de obra local	Pressão na infraestrutura dos serviços públicos	Geração de Energia e combustível	Projeção da região no cenário nacional					
1		X		X	X							X	X		X																			
2	X	X	X	X		X	X			X		X	X	X				X					X		X		X							
3	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X					X	X	X	X	X	X						
4	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X					
5	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X						
6	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

¹Fases do CPCA/RN: 1- Prospecção, 2- Avaliação de formação, 3- Exploração, 4- Perfuração, 5- Completação, 6- Elevação e, 7- Produção.

A partir da identificação dos impactos ambientais no CPCA/RN apresenta-se uma correlação entre aspectos e impactos ambientais com os requisitos legais aplicados para indústria petrolífera (TABELA 01).

Tabela 01 – Aspectos e Impactos Ambientais da Cadeia Produtiva do CPCA/RN

FASE	ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	REQUISITOS LEGAIS APLICADOS
Prospecção	Desmatamento	Lei nº 9.604/1998
	Erosão	Decreto nº 76.470/1975
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Lei Nº 12305/ 2010 Resolução CONAMA nº 430/ 2011
	Poluição do ar por emissões atmosféricas	Portaria IBAMA nº 348 de 14/03/1990 PRONAR Resolução CONAMA nº 5/1989
	Geração de emprego e renda	Não aplicável
Avaliação da Formação	Afugentamento da fauna	Lei nº 9.604/1998
	Desmatamento	Lei nº 12.651/2012
	Remoção da cobertura do solo	Decreto nº 76.470/1975
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Lei Nº 12305 / Resolução CONAMA nº 430/ 2011
	Geração de ruídos	ABNT NBR 10.152 Resolução CONAMA nº 1/ 1990
	Geração de emprego especializado e renda	Não aplicável
Exploração	Geração de lama e cascalho	Lei Nº 12305/ 2010
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Lei Nº 12305/ 2010 Resolução CONAMA nº 430/ 2011
	Erosão	Decreto nº 76.470/1975
	Desmatamento	Lei nº 9.604/1998
	Afugentamento da fauna	Lei nº 9.604/1998
	Poluição sonora	ABNT NBR 10.152 Resolução CONAMA nº 1/ 1990
	Poluição do ar por emissões atmosféricas	Portaria IBAMA nº 348 de 14/03/1990 PRONAR Resolução CONAMA nº 5/1989
	Alteração da estabilidade do ecossistema	Lei nº 9.604/1998
	Alteração das propriedades do solo	Resolução CONAMA nº 420/ 2009
	Geração de emprego e renda	Não aplicável
	Geração de royalties	Não aplicável

FASE	ASPECTOS E IMPACTOS AMBIEN- TAIS	REQUISITOS LEGAIS APLICADOS
Perfuração	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Lei Nº 12305 / Resolução CONAMA nº 430/ 2011
	Poluição do ar por emissões atmosféricas	Portaria IBAMA nº 348 de 14/03/1990 PRONAR Resolução CONAMA nº 5/1989
	Erosão	Decreto nº 76.470/1975
	Afugentamento da fauna	Lei nº 9.604/1998
	Alteração da estabilidade do ecossistema	Lei nº 9.604/1998
	Supressão vegetal	Lei nº 9.604/1998
	Geração de ruídos	ABNT NBR 10.152 Resolução CONAMA nº 1/ 1990
	Geração de emprego e renda	Não aplicável
	Geração de <i>royalties</i>	Não aplicável
Complementação	Geração de ruídos	ABNT NBR 10.152 Resolução CONAMA nº 1/ 1990
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Lei Nº 12305 / Resolução CONAMA nº 430/ 2011
	Contaminação da água	Lei nº 9.433/1997
	Degradação do solo	Resolução CONAMA nº 420/ 2009
	Alteração dos compartimentos ambientais	Lei nº 9.433/1997 Resolução CONAMA nº 03/ 1990 Lei nº 12.651/2012
	Geração de emprego e renda	Não aplicável
	Geração de <i>royalties</i>	Não aplicável
Elevação	Poluição sonora e visual	ABNT NBR 10.152 Resolução CONAMA nº 1/ 1990
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Lei Nº 12305 /2010 Resolução CONAMA nº 430/ 2011
	Poluição do ar por emissões atmosféricas	Portaria IBAMA nº 348 de 14/03/1990 PRONAR Resolução CONAMA nº 5/1989
	Retirada de material de empréstimo	Lei nº 6.938/1981
	Desmatamento	Lei nº 9.604/1998 Lei nº 12.651/2012
	Afugentamento parcial da fauna	Lei nº 9.604/1998
	Alterações na dinâmica de uso e ocupação do solo	Decreto nº 76.470/1975
	Geração de emprego e renda	Não aplicável
Geração de <i>royalties</i>	Não aplicável	

FASE	ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	REQUISITOS LEGAIS APLICADOS
Produção	Riscos à saúde dos trabalhadores	Norma Ministério do Trabalho NR-4 /1978 Portaria SST n° 25 de 29/12/1994
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Lei N° 12305 / 2010 Resolução CONAMA n° 430/ 2011
	Derramamento de óleo	Resolução CONAMA n° 398/ 2008
	Interferência na fauna local e flora local	Lei n° 9.604/1998
	Poluição do ar por emissões atmosféricas	Portaria IBAMA n° 348 de 14/03/1990 PRONAR Resolução CONAMA n° 5/1989
	Geração de emprego e renda	Não aplicável
	Geração de royalties	Não aplicável
	Geração de energia e combustível	Lei Federal n° 9.478/1997
	Projeção da região no cenário nacional	Não aplicável

Cabe ressaltar, as atividades, processos e produtos desenvolvidos no CPCA/RN são orientadas de forma geral pelos regulamentos: Lei Federal N° 6.938/1981; Decreto N° 99.274/1990; Resolução CONAMA N° 237/1997 e; Resolução CONAMA N° 01/1986.

3.1.2 Ações de gestão ambiental na área de estudo

As ações de gestão ambiental no CPCA/RN são praticamente desenvolvidas por empresas que atuam na área, onde em sua maioria das vezes não tem interrelação com as instituições e, são caracterizadas como pontuais, sem periodicidade, imediatista e, concentradas em determinados setores.

Observou-se ações no âmbito ambiental voltadas para Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, através parceria entre Petrobras e IDEMA, com a finalidade de tratamento, aproveitamento e a disposição dos resíduos estocados na área investigada. Em parcerias com as Instituições de Ensino Superior – IES (UFRN, UFRSA, e UERN) a Petrobras atualmente vem sendo desenvolvido um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, com finalidade de reabilitar áreas de materiais de empréstimos. Ressalta ainda ações de educação ambiental com a população, porém de forma pontual (PETROBRAS, 2015).

Constatou-se que no tocante as ações sociais desenvolvidas nos municípios que o CPCA/RN encontra-se localizado destacam-se: O Esporte é Minha Praia (Areia Branca) e Ousadia Juvenil (Mossoró) (PETROBRAS, 2015). Entretanto, percebe-se que ambos os projetos são desenvolvidos com populações que não estão inseridas nas comunidades rurais pertencentes ao campo petrolífero investigado.

Evidenciou-se também ações com fins socioeconômicos, como por exemplo projetos de economia solidária em parceria com ONGs que atuam na região (PETROBRAS, 2015).

No entanto, ainda encontra-se centralizada em algumas comunidades rurais e, sem ter alcance universal na população local.

Portanto, percebe-se que ações que visam atenuar a problemática socioeconômica e ambiental da área investigada ocorrem de forma tímida e, tornam-se fragilizadas devido a falta de sintonia entre os órgãos de fomentos e os executores.

3.2. Planejamento e gerenciamento ambiental do CPCA/RN

A proposta de planejamento e gerenciamento ambiental da área do CPCA/RN consiste na determinação dos planos, programas e projetos para a manutenção, apreensão, a correção e o controle das atividades, processos e produtos desenvolvidos na referida região, sendo organizados conformes à intervenção nos aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Cabe ressaltar, que dentro desse planejamento não irá abordar aspectos relacionados com acidentes que afetam o meio físico, biótico ou socioeconômico. Entretanto, entende-se que são importantes dentro da avaliação ambiental da cadeia energética do petróleo.

Com isso, a proposição de ações para variável ambiental envolve os compartimentos: água, solo, biota e, ar (TABELA 02). As pressuposições de iniciativas sociais relacionam-se com os colaboradores, a vizinhança e a sociedade (TABELA 03). As suposições dos projetos econômicos e multidisciplinares estimularam-se na formulação de novos circuitos econômicos, aprimoramento de tecnologias de exploração de petróleo e gás e, criação de tecnologias ambientais (Tabelas 04).

Tabela 02 – Matriz de Planejamento Ambiental para o CPCA/RN com abordagem ambiental

ASPECTO	PLANEJAMENTO AMBIENTAL					GERENCIAMENTO AMBIENTAL			
	OBJETIVO	AÇÃO	RESPONSÁVEL	META	PRAZO	ETAPAS	MONITORAMENTO	INDICADOR	ANÁLISE
Usos dos Recursos Hídricos.	Identificar os sistemas hídricos, apontar seus usos, determinar as fontes de poluição e seus efeitos.	Plano de Técnicas de Controle da Poluição Hídrica.	Exploradora de Petróleo, Universidades, Prefeituras e, Órgãos Estaduais de Recursos Hídricos.	Regular 100% desses sistemas em 5 anos.	Fluxo contínuo, com análise de água por semestre.	Identificação e levantamento dos sistemas hídricos; caracterização dos sistemas hídricos; determinação dos métodos analíticos e; tratamento de dados.	Monitoramento com os parâmetros físicos, químicos e biológicos dos recursos hídricos. Além disso, torna-se crucial uma investigação quantitativa da água.	Qualidade físico-química e biológica da água.	Órgãos Estaduais de Recursos Hídricos.
Degradação do Solo.	Realizar um levantamento do meio físico, interpretar riscos e capacidades de uso para redução da degradação das terras e, elaborar um plano de ações para uso sustentável do recurso solo.	Plano de Manejo e Conservação do solo	Exploradora de Petróleo, Universidades, Prefeituras e, Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.	Adequar o uso de 100% das áreas dentro prazo de 10 anos.	Fluxo contínuo, com análise de solo a cada 5 anos.	Classificação dos tipos de solos; classificação dos usos da terra; definição da aptidão dos usos da terra; identificação de locais de degradação ambiental; elaboração das ações de manejo do solo; proposição de medidas de conservação do solo e; monitoramento do plano de manejo e conservação do solo.	Para efetivação das ações faz-se necessário à execução de auditorias ambientais para checar as conformidades e não conformidades ao longo da implementação do plano e, propor as respectivas ações corretivas, bem como a realização de testes de verificação das características físicas, químicas e biológicas.	Qualidade físico-química e biológica do solo.	Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.
Alteração dos compartimentos ambientais	Visa reabilitar, recuperar e, restaurar áreas degradadas pela atividade petrolífera, conforme as condições naturais anteriores e/ou semelhantes.	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Exploradora de Petróleo, Universidades, Prefeituras e, Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.	Restaurar em 100% das áreas alteradas em 5 anos.	Fluxo contínuo, com análise de água por semestre, biota e animal em 5 anos.	Diagnóstico ambiental, Planejamento ambiental e, gestão ambiental. Com a composição das áreas afetada pela atividade petrolífera, tais como os canteiros de obra, jazidas, matas ciliares e, áreas de extração de areia.	Monitoramento do mapeamento das áreas degradadas em superfície obtidas a partir da interpretação de fotografias aéreas; indicadores de qualidade da sucessão vegetal; indicadores de qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e; indicadores de qualidade do solo.	Qualidade físico-química e biológica da água, composição da biota, densidade animal e, fertilidade do Solo.	Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.
Processos Erosivos.	Avaliar o estágio da degradação ambiental, bem como propor medidas atenuantes para situação problema.	Plano de Técnicas de Prevenção e Controle da Erosão	Exploradora de Petróleo, Universidades, Prefeituras e, Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.	Controlar 100% dos casos de áreas erodidas em 5 anos.	Fluxo contínuo, com análise de biota e animal a cada 5 anos.	Caracterizar a situação dos solos erodidos; executar ações para prevenção e controle a erosão de solos e; monitoramento das ações executadas.	Monitoramento da prevenção e controle da erosão, por meio de testes da umidade do solo, determinação do escoamento superficial e uso de imagens da cobertura foliar para comparação.	Composição da biota, densidade animal e, fertilidade do solo e, quantificação de sedimentos.	Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.

ASPECTO	PLANEJAMENTO AMBIENTAL					GERENCIAMENTO AMBIENTAL			
	OBJETIVO	AÇÃO	RESPONSÁVEL	META	PRAZO	ETAPAS	MONITORAMENTO	INDICADOR	ANÁLISE
Desmatamento, supressão vegetal, interferência na fauna e flora.	Mapear áreas suscetíveis a degradação ambiental, bem como elaborar uma proposta de reflorestamento de áreas degradadas investigadas.	Plano de Reflorestamento	Exploradora de Petróleo, Universidades, Prefeituras, ONGs e, Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.	Executar o projeto em 100% da área alterada dentro de um prazo de 10 anos.	Fluxo contínuo, com análise da biota e animal anual e, solo a cada 5 anos.	Informações do projeto; definição dos parceiros; delimitação dos objetivos e escopo do plano; elaboração da justificativa; informativo da área; descrição do ambiente; zoneamento do uso da terra; descrição dos recursos florestais; fundamentação do reflorestamento; definição dos investimentos, métodos e responsabilidades e; execução das ações.	O monitoramento através do uso de geoprocessamento, aerofotometria e do acompanhamento da comunidade vegetal, com os parâmetros estruturais de riqueza, altura, diâmetro, densidade, diversidade, frequência e área basal.	Composição da biota, densidade animal e, qualidade físico-química e biológica do solo.	Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.
Afugentamento da fauna	Criar habitats para desenvolver a reintrodução de espécies local.	Plano de Manejo Animal	Exploradora de Petróleo, Universidades, Prefeituras e, Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.	Executar o projeto em 100% das espécies dentro de um prazo de 10 anos.	Fluxo contínuo, com análise da biota e animal anual.	Levantamento das espécies; identificação das áreas de com sensibilidade; descrição das ações de resgate e realocação das espécies; definição das áreas de captura e soltura; determinação das espécies indicadores; realização de estudos de conservação e; estabelecimento de medidas de recuperação.	Monitoramento com os parâmetros estruturais de quantidade de espécie, densidade, diversidade, frequência e, distribuição.	Composição da biota e, densidade animal.	Órgãos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente.
Geração de ruídos	Identificar os principais aspectos ambientais da geração de ruídos e, propor ações atenuantes para problemática.	Plano de Medidas de Controle de Ruídos	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviços e, Universidades.	Mapear 100% das fontes dentro de 5 anos.	Fluxo contínuo, com análise de ruídos anual.	Identificar, caracterizar, quantificar, classificar e medir os pontos de ruídos na área.	Monitoramento com a medição periódica dos níveis de ruídos e vibrações nas áreas de produção, buscando comparar com os padrões legais estabelecidos.	Qualidade dos níveis de ruídos.	Exploradora de Petróleo e, Prestadora de Serviços.

Tabela 03 – Matriz de Planejamento Ambiental para o CPCA/RN com abordagem social

ASPECTO	PLANEJAMENTO AMBIENTAL					GERENCIAMENTO AMBIENTAL			
	OBJETIVO	AÇÃO	RESPONSÁVEL	META	PRAZO	ETAPAS	MONITORAMENTO	INDICADOR	ANÁLISE
Geração de emprego e renda	Capacitar, treinar, qualificar e sensibilizar os colaboradores visando melhorar seu desempenho nas suas atividades executadas.	Programa de capacitação, treinamentos e, formação.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, Consultoria e, Universidades.	Treinar 100% do corpo técnico de forma periódica.	Fluxo contínuo, com ofertas diárias, semanais, mensais e anuais, dependendo da ação.	Mapeamento das fragilidades dos colaboradores; execução das ações: palestras, conferências, seminários, cursos, projetos, visitas técnicas e simulação nas áreas de qualidade, segurança, meio ambiente e saúde e; avaliação das ações.	Colaboradores envolvidos nas ações; as ações diárias, semanais, mensais e anuais quantificar a redução de acidentes e riscos prevenidos e; determinar princípios, objetivos e metas para curto, médio e longo prazo para novas ações a serem desenvolvidas.	Registro de ações desenvolvidas	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviços e, Consultorias.
Riscos a saúde dos trabalhadores.	Objetiva à preservação da saúde dos colaboradores e da população situada na área investigada, através do controle da ocorrência de riscos ambientais potenciais ou existentes por agentes físicos, químicos e biológicos.	Programa de prevenção de riscos ambientais.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, Consultoria e, Universidades.	Mapear 100% dos riscos dentro de 5 anos.	Fluxo contínuo, com medidas diárias, semanais e anuais, dependendo da ação.	Reconhecimento dos riscos; estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; monitoramento da exposição aos riscos e; registro e divulgação dos dados.	Riscos ambientais, incluindo informações sobre o tráfego, o controle de armazenamento de produtos perigosos, o controle nas atividades de abastecimento de veículos e máquinas, sensibilização ambiental e treinamento, a divulgação das informações sobre as substâncias químicas, o controle da saúde dos trabalhadores, a investigação de acidentes, as inspeções de segurança e o controle de registros.	Registro de ações preventivas concluídas. Número de reclamações/ano	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviços e, Consultorias.
Geração de emprego e renda	Esclarecer as populações locais sobre aspectos gerais da atividade petrolífera; qualidade de vida; saneamento ambiental e economia solidária.	Programa de educação ambiental e sanitária.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviços e, Universidades.	Executar em 100% das áreas rurais ações de educação ambiental em 5 anos.	Fluxo contínuo, com ações diárias, semanais e anuais.	Planejamento das ações; execução das ações: oficinas, conferências, seminários, cursos, projetos, visitas técnicas, aulas de campo, comunicação e divulgação e; avaliação das ações.	Quantitativo de ações sobre Aspectos Impactos Ambientais da Atividade Petrolífera; Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde; Saneamento Ambiental; Economia Solidária; Agroecologia; Empreendedorismo e; Noções de Contabilidade.	Registro de projetos desenvolvidos.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviços e, Consultorias.

Tabela 04 – Matriz de Planejamento Ambiental para o CPCA/RN com abordagem interdisciplinar

ASPECTO	PLANEJAMENTO AMBIENTAL					GERENCIAMENTO AMBIENTAL			
	OBJETIVO	AÇÃO	RESPONSÁVEL	META	PRAZO	ETAPAS	MONITORAMENTO	INDICADOR	ANÁLISE
Geração de efluentes líquidos.	Tem por finalidade assegurar a preservação ambiental através de medidas de controle da poluição de efluentes líquidos gerados no CPCA/RN.	Projeto de gestão de efluentes líquidos.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, e, Universidades.	Destinar de forma correta 100% desses efluentes em 5 anos.	Fluxo contínuo, com análise de efluentes mensais.	Caracterização das vias de efluentes; classificação, separação, coleta e transporta dos efluentes conforme suas características físicas, químicas e biológicas; realização do tratamento dos efluentes e; destinação adequada dos efluentes não tratados.	Monitoramento qualitativo e quantitativo dos efluentes líquidos nas fases de identificação, caracterização, quantificação, classificação, manuseio, acondicionamento, armazenamento temporário, tratamento e disposição final.	Qualidade dos efluentes líquidos, no âmbito dos aspectos físico-químico e biológicos.	Órgãos de Recursos Hídricos e Meio Ambiente Estaduais.
Geração de óleo.	Objetiva buscar a prevenção ambiental das atividades, processos e produtos relacionados com a geração de óleos no CPCA/RN, através da identificação das áreas com potencial de ocorrência de riscos de acidentes de derramamento de óleo.	Projeto de contingenciamento de óleo.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, Consultoria e, Universidades.	Em 5 anos reutilizar 100% dos óleos.	Fluxo contínuo, com medição do teor de óleo mensal e inspeção das áreas.	Identificação; caracterização; quantificação; classificação e medição da geração de óleo na região investigada e das áreas com potencial de derramamento de óleo.	Quantificação das áreas suscetíveis para derramamento de óleo; da coleta; do transporte; armazenamento; do tratamento e; do destino final desse produto.	Quantidade do óleo e das áreas com potencial de derramamento, eficiência da coleta e, quantidade de reuso.	Exploradora de petróleo, prestadora de serviços, consultorias e, universidades.
Geração de efluentes industriais.	Tratar os efluentes industriais através do reuso no processo produtivo e, realizar sua destinação de forma adequada atendendo os aspectos legais.	Projeto de reuso de efluentes industriais	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, e, Universidades.	Em 5 anos reutilizar 100% dos efluentes líquidos.	Fluxo contínuo, com ações mensais.	Diagnóstico das fontes geradoras; elaboração de estudo de tratamento; premissas para elaboração do projeto; avaliação da viabilidade econômica do projeto e; implementação do reuso de efluente industrial.	Monitoramento do reuso de efluentes industriais será por meio da identificação, caracterização, quantificação, classificação, reuso primário; reuso secundário; tratamento e disposição final.	Qualidade do efluente; eficiência de reuso e; quantidade do efluente.	Exploradora de petróleo, prestadora de serviços, consultorias e, universidades.
Geração de emissões atmosféricas	Identificar as principais fontes de emissões atmosféricas, os principais gases emitidos e elaborar uma proposta para problemática.	Projeto de gestão de emissões atmosféricas.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, e, Universidades.	Regular 100% das fontes em 5 anos.	Fluxo contínuo, com análise das emissões mensais.	Identificação, caracterização, quantificação, classificação, medição controle das emissões dos gases do efeito estufa da área investigada.	Monitoramento desse processo ocorre através de registro dos tipos de gases emitidos; quantidade emitida; período de maior emissão; atividades, processos e/ou produtos emissores; área de influência da emissão e; técnicas adotadas para controle da emissão.	Qualidade das emissões; registro de ações preventivas; números de reclamações.	Órgãos de Recursos Hídricos e Meio Ambiente Estaduais.
Geração de emissões veiculares.	Investigar a qualidade das emissões veiculares no CPCA/RN.	Projeto inspeção veicular.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, Consultoria e, Universidades.	Adequar 100% das froas em 2 anos.	Fluxo contínuo, com medição das emissões mensais.	Inspeção; reinspeção; licenciamento; periodicidade; unidades móveis de inspeção; estações de inspeções e; controle de informações.	Quantidade de fiscalização da frota; monitoramento da qualidade do ar, quantidade de acidentes e criação de relatórios de monitoramento relacionado à frota.	% de veículos dentro do padrão; registro de ações preventivas.	Exploradora de petróleo, prestadora de serviços, consultorias e, universidades.
Geração de poluição sonora.	Objetiva investigar a qualidade da sonora das atividades, processos e produtos desenvolvidos no CPCA/RN.	Projeto de controle de poluição sonora.	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviços e, Universidades.	Regular 100% das fontes em 5 anos.	Fluxo contínuo, com ações mensais.	Plano de ação: identificação, caracterização, quantificação, classificação e medição das áreas com potencial de poluição sonora na área analisada.	Registro dos tipos poluição sonora; mensuração da poluição sonora; período de maior ocorrência; atividades, processos e/ou produtos geradores; área de influência da geração da poluição sonora e; técnicas adotadas para controle.	Qualidade das emissões; registro de ações preventivas; números de reclamações.	Exploradora de petróleo, prestadora de serviços, e, universidades.
Geração de semi-sólidos	Identificar as principais fontes geradoras de lama e cascalho na área de estudo e; destinar de maneira adequada estes produtos.	Projeto de reuso dos semi-sólidos	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviços e, Universidades.	Obter reuso de 100% desses produtos em 5 anos.	Fluxo contínuo, com ações diárias.	Determinação das fontes dos semi-sólidos; caracterização físicas, químicas e biológicas dos produtos; classificação, separação, coleta; transporte; tratamento e; destinação adequada dos produtos.	Quantidade dos semi-sólidos (lama e cascalho) identificados; caracterizados; quantificados; classificados; manuseados; acondicionados; armazenados; tratados; disposto e, reaproveitados.	Quantidade de semi-sólidos; registro de ações preventivas; números de reclamações.	Órgãos de Recursos Hídricos e Meio Ambiente Estaduais.
Geração de resíduos sólidos	Objetivar controlar e monitorar os resíduos sólidos gerados no CPCA/RN.	Projeto de gestão de resíduos sólidos	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviços e, Universidades.	Destinar de forma correta 100% desses produtos em 5 anos.	Fluxo contínuo, com ações diárias.	Qualificação profissional; execução de projetos de educação em resíduos sólidos; identificação, classificação, separação, coleta, transporte, tratamento e; destino final dos resíduos.	Quantitativo de áreas cobertas, dos volumes de resíduos sólidos coletados, transportados, armazenados, tratados e destinado de forma definitiva.	Quantidade de semi-sólidos; registro de ações preventivas; números de reclamações.	Exploradora de petróleo, prestadora de serviços, órgãos ambientais e, universidades.
Geração de emprego e renda	Enfatiza a inclusão social de toda a população das comunidades tradicionais por meio da adoção dos valores de produção e crescimento econômico.	Projeto de economia solidária	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, ONGs e, Universidades.	Executar projetos em 100% das áreas rurais dentro de 10 anos.	Fluxo contínuo, com ações diárias.	Diagnóstico socioeconômico; identificação de pontos fortes e fracos das comunidades; execução de ações em agricultura, gestão de resíduos, manejo florestal, pesca e, biotecnologia; qualificação profissional; e criação de redes sociais.	Monitorar o coeficiente de atores envolvidos nos projetos; as ações mensais e anuais desenvolvidas; quantificar os avanços sociais e econômicos obtidos pela população local e; determinar princípios, objetivos e metas para curto, médio e longo prazo.	Aumento de renda; numero de ações solidárias;	Exploradora de petróleo, prestadora de serviços, ONGs e universidades.

ASPECTO	PLANEJAMENTO AMBIENTAL					GERENCIAMENTO AMBIENTAL			
	OBJETIVO	AÇÃO	RESPONSÁVEL	META	PRAZO	ETAPAS	MONITORAMENTO	INDICADOR	ANÁLISE
Processo produtivo	Objetiva a prevenção da poluição; o atendimento da legislação e melhoria do desempenho das atividades, processos e produtos executados na área.	Projeto de sistema de gestão ambiental	Exploradora de Petróleo, Prestadora de Serviço, Consultoria e Universidades.	Certificar as atividades nas normas ISOs dentro de 5 anos.	Fluxo contínuo, com ações diárias.	política ambiental; planejamento ambiental; execução da implementação e operação dos processos de controle ambiental; avaliação ações desenvolvidas e; correção das não conformidades.	Objetivos propostos; ações ambientais desenvolvidas; processos em conformidade com os princípios da política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais; correções das não conformidades e; ganhos obtidos e; divulgação.	Número de certificações; número de não conformidades; número de ações.	Exploradora de petróleo, prestadora de serviços, consultorias, certificadoras e, universidades.

Dada à complexidade da problemática da atividade petrolífera no CPCA/RN os planos e programas ambientais elencados têm finalidades distintas como mitigar, monitorar, controlar, compensar ou restaurar os danos ambientais, como também ainda existem aqueles que visam potencializar os benefícios ou impactos positivos de determinadas ações.

Diante do exposto, percebe-se que as propostas para os planos, programas e projetos foram formuladas de maneira indicativa e objetiva, no entanto para cada ação já compõem abordagem para outros trabalhos e pesquisas acadêmicas, tornando-se necessário que se aprofunde em cada assunto específico, novas investigações com aplicabilidade de novas tecnologias e conhecimentos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O CPCA/RN, localiza-se entre os municípios de Mossoró e Areia Branca, em uma região de enorme importância econômica, tendo em vista que são estabelecidas inúmeras atividades concomitantemente, como por exemplos, pesca, salineira, agricultura, carcinicultura, turismo, exploração de petróleo, geração de energia eólica. Ressalta ainda a relevância da área devido a proximidade com a foz do rio Apodi-Mossoró/RN, que serve como berçário para reprodução de inúmeras espécies.

Este campo petrolífero terrestre encontra-se localizado nas zonas rurais dos municípios de Mossoró e Areia Branca em uma área requerida de 362,791 km², com uma reserva de 116 milhões de barris de óleo, sendo explorado por 1.109 poços de petróleo e gás, através do processo produtivo: prospecção; avaliação de formação; exploração; perfuração; completação; elevação e; produção.

As atividades, processos e produtos desenvolvidos no CPCA/RN podem gerar efeitos adversos que se relacionam com os compartimentos ambientais; os aspectos sociais e; os circuitos econômicos. Com isso, as principais instabilidades são: desmatamento; supressão vegetal; afugentamento da fauna; alteração da estabilidade do ecossistema; remoção da cobertura do solo; erosão; alteração das propriedades do solo; degradação do solo; alterações na dinâmica de uso e ocupação do solo; geração de lama e cascalho; geração de resíduos sólidos; geração de emissões atmosféricas; geração de ruídos; poluição sonora; geração de efluentes líquidos; derramamento de óleo; contaminação da água; alteração dos sistemas ambientais; interferência na fauna local e flora local; poluição visual e; riscos a saúde dos trabalhadores.

Para atenuar essa problemática as instituições que atuam na região devem desenvolver ações nos âmbitos ambientais, sociais e econômicos. Entretanto, essas medidas em sua

maioria das vezes quando ocorrem, são com deficiência na comunicação entre as instituições, tornando-se assim, ações pontuais, sem periodicidade, imediatista e, concentradas em determinados setores.

Nesse sentido, diante da vulnerabilidade socioambiental e econômica na área investigada faz-se necessário desenvolver propostas de gestão ambiental que aborde planos, programas e projetos para a manutenção, a prevenção, a correção e o controle das atividades, processos e produtos desenvolvidos pela atividade petrolífera da região.

Com isso, os planos, programas e projetos ambientais propostos estão organizados conformes à intervenção nos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Para questão ambiental os planos levaram-se em consideração os compartimentos: água, solo, biota e, ar. Enquanto para o aspecto social, os programas relacionam-se com os colaboradores, a vizinhança e a sociedade. E finalmente, na variável econômica, estabeleceram-se projetos na área de formulação de novos circuitos econômicos, aprimoramento de tecnologias de exploração de petróleo e gás e, criação de tecnologias de minimização de danos ambientais.

No âmbito ambiental as ações para a área do CPCA/RN são: plano de técnicas de controle da poluição hídrica; plano de manejo e conservação do solo; plano de recuperação de áreas degradadas; plano de técnicas de prevenção e controle da erosão; plano de reflorestamento; plano de manejo animal e; plano de medidas técnicas de controle de ruídos.

Os programas sociais para região do CPCA/RN são: programas de capacitação, treinamentos e capacitação dos colaboradores; programa de prevenção de riscos ambientais e; programa de educação ambiental e sanitária.

A dimensão econômica da região do CPCA/RN pode ser estimulada através de: projeto de economia solidária, projeto de reúso de efluentes industriais, projeto de reaproveitamento dos semissólidos; projeto de gerenciamento de efluentes líquidos; projeto de contingenciamento de óleo; projeto de gerenciamento de resíduos sólidos; projeto de gerenciamento de emissões atmosféricas; projeto de inspeção veicular; projeto de controle da poluição sonora e; projeto de sistema de gestão ambiental.

Assim, a eficiência das propostas elencadas deverá ser avaliada por meio de um sistema de gerenciamento ambiental que contempla os aspectos de: etapas das ações; forma de monitoramento das ações; indicador da eficiência das ações e; responsável pela análise das ações.

Portanto, a diminuição dos conflitos sociais, o dinamismo econômico e a manutenção da qualidade ambiental do região do CPCA/RN poderá ocorrer através de planos, programas e projetos elencados que permitirá o controle da poluição ambiental; a promoção e inclusão das comunidades tradicionais e; a melhoria contínua da eficiência econômica do processo produtivo.

REFERÊNCIAS

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO (BRASIL). **Sumário executivo do campo do amaro**. Disponível em: www.anp.gov.br/?dw=8419. Acesso em: 25/01/2016.

BARBOSA, C. T. P.; SOUZA NETO, J. A.; SILVA FILHO, C. A. Arsenic and antimony distribution in the stream sediments of the Canto do Amaro and Alto da Pedra Oil Fields, Northeastern, Brazil. **Brazilian Journal of Petroleum and Gas**, v.1, n.1, p.45-50, 2007.

CORREIA, B. R. B.; JERÔNIMO, C. E. M. Oportunidades de produção mais limpa no consumo de recursos hídricos na exploração & produção de petróleo *on shore* no estado do RN. **Rev. Elet. em Gestão, Educ. e Tecnologia Ambiental**, v. 7, n. 7, p. 1335-1348, 2012.

COSTA FILHO A.; BARBOSA M. P.; PETTA R. A. O uso de geotecnologias no diagnóstico de risco a desertificação no Campo Petrolífero Canto do Amaro, Município de Mossoró-RN. **Engenharia Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 243-253, 2008.

COSTA FILHO A.; BARBOSA M. P.; PETTA R. A. Avaliação dos Riscos e Vulnerabilidades na Infraestrutura Exploratória no Campo Petrolífero Canto do Amaro, Município de Mossoró, RN. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 141-158, 2010.

COSTA FILHO A.; BARBOSA M. P.; PETTA R. A.; COSTA, A. H. A. Identificação dos riscos nos processos erosivos dos rios Apodi e Mossoró no Campo Petrolífero Canto do Amaro, RN, com auxílio das imagens orbitais de alta resolução. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 223-230, 2009.

CONYERS, D.; HILLS, P. **An introduction to development planning in the third world**. New York: John Wiley & Sons, 1984. (Public Administration in developing Countries).

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. 2005. **www.cprm.gov.br**. Acesso em 20/05/2016.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao controle da poluição ambiental**. 4. ed. São Paulo. Editora: Oficina de Textos, 2012, 224.

FIDALGO, E.C.C. Critérios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnóstico de planejamentos ambientais. Campinas, 2003. **Tese** (Doutorado Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Universidade Federal de Minas Gerais.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume. FAPESP, 2ª Edição, 2001.

FRIEDMANN, J. **Planning in the public domain: from knowledge to action**. Princeton, New Jersey: Princelar University, 1987.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.

IDEMA. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE. **Perfil do seu município**. 2008. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/perfildoseumunicipio>>. Acesso: 23/04/2016.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. **Vou te contar**: a revista do censo. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/download/revista/vtc14_web.pdf. Acesso em 10/01/2015.

LAGROTTI, C. A. A. Planejamento Agroambiental do Município de Santo Antônio do Jardim – SP: Estudo de caso na Micro-Bacia Hidrográfica do Córrego do Jardim. Campinas, 2000. **Tese** (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2000.

MEDEIROS, W.; CUNHA, L.; ALMEIDA, A. C. DE. Riscos ambientais no Litoral: estudo comparativo Brasil-Portugal. **Cadernos de Geografia**, n. 30/31, 2011.

MENESES, C. G.; PAULA, G. DE A. Avaliação do resíduo de cascalho de perfuração de poços de petróleo da bacia potiguar e alternativas para sua destinação e reaproveitamento. **Revista Eletrônica de Petróleo e Gás**, a.3, n.1, p. 29-38, 2015.

MILANI, E. J.; ARAÚJO, L. M. Recursos Minerais Energéticos: Petróleo Energy Mineral Resources: Petroleum. **In**: A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti e J. H. Gonçalves (eds.) *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil*. CPRM, Brasília, 2003.

OLIVEIRA, A. A. S.; JERÔNIMO, C. E. M. Mapeamento das áreas degradadas por poços de petróleo por meio da aerofotometria na região produtora de Mossoró-RN. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p.648-651, 2014.

OLIVEIRA, R. C.; SANTOS, J. B. Gestão ambiental nas empresas do setor de petróleo e gás em Mossoró-RN. **Holos**, v. 3, 2007.

PETTA R. A.; CAMPOS, T.F.C. Estimativa da Radioatividade Regional nas Instalações Petrolíferas e Industriais do Canto do Amaro (RN). **Revista de Geologia**, v. 26, n. 2, p. 35-44, 2013.

PORTAL BRASIL. **Produção de Petróleo fica Acima de 2,2 Milhões de Barris/dia pelo Terceiro mês Consecutivo**. Editorial, 10/04/2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2012/04/10/producao-de-petroleo-ficaacimade-2-2-milhoes-de-barris-dia-pelo-terceiro-mes-consecutivo>> Acesso em 07/08/2015.

PORTO, M. F. de S.; SCHUTZ, G. E. Gestão ambiental e democracia: análise crítica, cenários e desafios. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, 2012.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impactos Ambientais: conceitos e métodos**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, R. F.; PIVELLO, V. R. **Planejamento Ambiental**. Apostila do Curso Planejamento Ambiental – IC – 755 – UNICAMP, 1998.

SLOCOMBE, D. S. Environmental planning, ecosystem Science and ecosystem approaches integrating environment and development. **In**. Environmental Management. New York, v. 17, n. 03., 1993.

THOMAS, J. E. (Org.). **Fundamentos de engenharia do petróleo**. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Interciência: Petrobrás, 2004.

YOUNG, A. F. Qualidade ambiental em micro-bacias urbanas – rurais: um estudo comparado entre as bacias Ribeirão das Cabras e Piracicamirim. Campinas, 2000. **Dissertação** (Mestrado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2000.