



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA EXECUTIVA
DEPARTAMENTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco "B" – 8º andar – sala 800
CEP:70068-900 - Brasília/DF – Fone: 2028-1929

Ofício nº 006/2015/DGE/SECEX/MMA

Brasília, 29 de julho de 2015.

Ao Senhor

MARCO ANTÔNIO MARTINS ALMEIDA

Secretário de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis

Ministério de Minas e Energia

Esplanada dos Ministérios, Bloco "U"

70.065-900 – Brasília, DF

Assunto: 13ª Rodada de Licitações de Blocos Exploratórios – Referência ao Aviso nº 54/2015/GM/MME, de 23/04/2015.

Senhor Secretário,

Cumprimentando-o, remeto a Vossa Senhoria, o Parecer Técnico GTPEG nº 02/2015, realizado pelo Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração de Óleo e Gás – GTPEG, que trata da análise de sete blocos exploratórios na bacia do Amazonas, em atenção ao Aviso nº 54/2015/GM/MME, de 23 de abril de 2015.

Atenciosamente,

PAULO ROGÉRIO GONÇALVES
Coordenador do GTPEG



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás

GRUPO DE TRABALHO – PORTARIAS MMA Nº 360/2014 e 435/2014

PARECER TÉCNICO GTPEG Nº 02/2015

Assunto: Análise ambiental prévia das áreas propostas para a 13ª Rodada de Licitações (blocos exploratórios) e próxima rodada de licitação de áreas inativas com acumulações marginais (campos marginais) da ANP.

1. INTRODUÇÃO

A Resolução do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE nº 08/2003 estabelece que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, ao selecionar áreas para licitação, deverá adotar eventuais exclusões de áreas por restrições ambientais, sustentadas em manifestação conjunta da ANP, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e de Órgãos Ambientais Estaduais, conforme estabelecido em seu art. 2º, inciso V.

A Portaria MMA nº 119/2008 instituiu no âmbito do Ministério do Meio Ambiente – MMA o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás – GTPEG, com o objetivo de apoiar tecnicamente a interlocução com o setor de exploração e produção de petróleo e gás natural, em especial no que se refere às análises ambientais prévias à definição de áreas para outorga e às recomendações estratégicas para o processo de licenciamento ambiental dessas atividades no território nacional e águas jurisdicionais brasileiras. Os atuais integrantes do GTPEG foram designados pelas Portarias MMA nº 360/2014 e 435/2014.

Assim a ANP, por meio dos Ofícios nº 008/DIR-III/ANP, datado de 16.9.2014, e nº 133/2014/GAB-ANP, de 5.11.2014, solicitou análise de áreas para a 13ª rodada a ser realizada em 2015, com previsão de ofertar blocos em bacias sedimentares terrestres (bacias do Parnaíba, do Recôncavo e Potiguar) e marítimas (bacia de Sergipe-Alagoas, do Jacuípe, de Camamu-Almada, do Espírito Santo, de Campos e de Pelotas). Além de blocos nessas bacias, a ANP solicitou também análise de quatorze áreas em seis bacias sedimentares terrestres para a próxima Rodada de Campos Marginais, também prevista para 2015.

Durante a condução da análise dessas áreas pelo GTPEG, foi encaminhado pelo MME o Aviso nº 54/2015/GM-MME, de 23-04-2015, que apontou áreas consideradas estratégicas nas bacias de SEAL e Jacuípe, dentre aqueles blocos já propostos, e solicitou a análise de sete blocos exploratórios na bacia do Amazonas, bacia esta que até então não havia sido considerada na análise. Desta forma, conforme indicado no Parecer Técnico GTPEG Nº 01/2015, que apresenta a análise ambiental prévia das áreas propostas pela ANP, optou-se por analisar esses blocos na bacia do Amazonas em parecer específico posterior.

Assim, este parecer tem o objetivo de complementar o Parecer Técnico GTPEG N° 01/2015 na análise das áreas encaminhadas pela ANP para inclusão na 13ª Rodada de Licitações no que se refere aos blocos propostos para a Bacia do Amazonas.

Conforme já ressaltado no Parecer Técnico GTPEG N° 01/2015, esta análise ambiental prévia não substitui o licenciamento ambiental nem estabelece precedentes vinculativos que obriguem o órgão ambiental competente à concessão das licenças requeridas futuramente. Esta análise busca evidenciar se há graves incompatibilidades das áreas propostas com os objetivos estratégicos de proteção da qualidade ambiental, fornecendo indicações de possíveis caminhos críticos para a avaliação de viabilidade ambiental feita no licenciamento ambiental dos projetos individuais.

Cabe ainda ressaltar a diferença entre o escopo da análise ambiental prévia realizada pelo GTPEG, representante da área ambiental federal, daquela realizada pelos órgãos estaduais de meio ambiente - OEMA. Os OEMA têm maior potencial de contribuir com a legislação estadual, com as especificidades de seu ambiente e população e com o planejamento territorial em nível estadual, entre outros. Os órgãos federais têm maior potencial de contribuir com informações ambientais integradas, tanto por biomas como por grupos de fauna, com processos que tramitam apenas em órgãos federais (como avaliações de áreas prioritárias para conservação e propostas de criação de Unidades de Conservação federais) e com planejamento em nível federal. Ou seja, ainda que o licenciamento das atividades terrestres de exploração e produção de petróleo seja prioritariamente de competência estadual, há aspectos de política ambiental de interesse federal que não podem ser negligenciados. Neste sentido, está claro que as análises e manifestações são complementares, de forma que não se pode prescindir de nenhuma das duas contribuições, como já previsto na Resolução CNPE n° 08/2003 art. 2º, inciso V.

Embora se pretenda com esta avaliação contribuir para um processo licitatório com maior segurança para o meio ambiente e para os empreendedores da área de petróleo e gás, é fundamental que o instrumento da Avaliação Ambiental de Área Sedimentar – AAAS, estabelecido pela Portaria Interministerial MME/MMA n° 198/2012, de 05 de abril de 2012, seja efetivamente desenvolvido e sirva para qualificar o processo de análise ambiental prévia do planejamento de outorga de direitos de exploração.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA ANÁLISE E ABORDAGEM METODOLÓGICA

A análise ambiental prévia às rodadas de licitações da ANP é feita regularmente desde 2004 (6ª rodada), por força da Resolução CNPE n° 08/2003. Inicialmente esta análise era realizada pelo IBAMA, por meio de um grupo de trabalho (GT) informal com representantes de diferentes diretorias do Instituto, formalizado posteriormente pelas Portarias IBAMA n° 2.040/05 (7ª rodada) e 2.110/06 (8ª rodada). Com a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, em 2007, o GT foi reestruturado como GTPEG e sua composição passou a incluir representantes do MMA, do IBAMA e do ICMBio, de acordo com a Portaria MMA n° 119/08.

Os integrantes do GTPEG foram posteriormente atualizados pelas Portarias MMA n° 218/2012, 234/2013, 360/2014 e 435/2014. Sua composição atual engloba as seguintes instituições/setores:

- ^ MMA/Gabinete e Secretaria-Executiva;
- ^ MMA/Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano;
- ^ MMA/Secretaria de Biodiversidade e Florestas;
- ^ ICMBio/Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade;
- ^ ICMBio/Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação;
- ^ IBAMA/Diretoria de Licenciamento Ambiental/Coordenação Geral de Petróleo e Gás.

^ Agência Nacional de Águas - ANA

Os seguintes elementos foram levados em consideração na presente análise:

- ^ Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira (Portaria MMA nº 09/2007): identificação de áreas que foram consideradas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, avaliando-se o grau de prioridade e as ações indicadas para a região.
- ^ Unidades de Conservação: identificação de sobreposição e proximidade das áreas com Unidades de Conservação existentes no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC/MMA, dados consolidados em fevereiro de 2015), e suas respectivas Zonas de Amortecimento. O CNUC é base de dados administrada pelo Ministério do Meio Ambiente, com a colaboração dos órgãos gestores de unidades de conservação federal, estaduais e municipais. Constitui-se na base de dados oficial utilizada pelo Ministério do Meio Ambiente. Complementarmente, o SIMRPPN é utilizado como base de dados sobre as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN federais. Salienta-se que há RPPN federais mencionadas neste Parecer, criadas com base no Decreto 1.922, de 05 de junho de 1996, que não exigia georreferenciamento da área requerida para criação. Portanto, em muitos casos não é possível localizá-las precisamente, pois não constam no processo de criação mapas com limites naturais identificáveis, nem outros referenciais ou coordenadas geográficas. Nesses casos, o ICMBio adota como referencial a sede municipal. Aquelas RPPN federais criadas com base em legislação posterior, o Decreto nº 5.746 de 5 de abril de 2006, estão na base de dados do SIMRPPN com localização geográfica precisa. Além da sobreposição com Unidades de Conservação, foram feitas recomendações específicas para os blocos próximos a Unidades identificadas como potenciais Sítios Ramsar. Por fim, destacamos que quando houver sobreposição ou proximidade com unidade de conservação ou zona de amortecimento o licenciamento da atividade estará sujeito aos procedimentos previstos na Resolução CONAMA nº 428/2010. O órgão responsável pela administração da unidade deverá ser formalmente consultado durante o processo de licenciamento quando o empreendimento ou atividade puder afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000).
- ^ Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção: levantamento da riqueza de espécies na área dos campos marginais, blocos e setores, calculada com base nos dados de ocorrência das espécies da fauna ameaçadas de extinção constantes na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portarias nº 444/2014 e 445/2014: 1.173 táxons). Foram utilizados dados na forma de polígonos e de pontos de registro de ocorrência das espécies. Assim, no caso das áreas dos setores analisados, por serem maiores, eventualmente podem conter maior número de espécies.
- ^ Cavernas: identificação de sobreposição com áreas com registro de cavidades naturais subterrâneas, disponíveis em base geoespacializada do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas do ICMBio–CECAV (<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>). Ressalta-se que os dados existentes na base não representam todo o universo de cavernas existentes no território brasileiro, reunindo unicamente a pequena porção de cavidades já prospectada por pessoas físicas, grupos ou instituições, cujos dados foram publicados em diversos meios de divulgação e que foram sistematizados, georreferenciados e analisados pelo CECav.
- ^ Experiência pretérita dos processos de licenciamento ambiental conduzidos pela DILIC/IBAMA: incorpora a experiência da Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG

no licenciamento ambiental das atividades petrolíferas para auxiliar a avaliar os impactos e riscos envolvidos nas atividades de E&P de petróleo e gás natural.

- ✦ Conhecimentos setoriais do ICMBio, da ANA e do MMA: conhecimentos desenvolvidos e gerenciados pelas diversas instituições partícipes do grupo de trabalho, com especial atenção para as informações sobre unidades de conservação, ambientes sensíveis, aquíferos aflorantes, bacias hidrográficas e espécies ameaçadas, dentre outros, incluindo um levantamento sobre os processos de criação de unidades de conservação federais.

3 ANÁLISE DAS ÁREAS PROPOSTAS

3.1 BACIAS TERRESTRES

3.1.1 - Bacia do Amazonas

Setor	Número de Blocos	Blocos
SAM-O	7 blocos	AM-T-82, AM-T-86, AM-T-87, AM-T-107, AM-T-111, AM-T-131 e AM-T-132

3.1.1.1 – Considerações Gerais

A ANP apresentou para análise na porção terrestre da bacia do Amazonas 7 blocos no setor SAM-O. Os blocos propostos circundam a Região de Silves-AM, onde foram descobertos dois campos produtores de gás, Japiim e Azulão, além de indícios em três outros poços perfurados.

Os blocos propostos incluem áreas de várzea/igapó, de terra firme e calhas de importantes rios amazônicos, constituindo área de ocorrência de um grande número de espécies ameaçadas de extinção, tanto terrestres, como aquáticas e endemismos. Nas proximidades dos blocos são encontradas unidades de conservação e terras indígenas.

Todos os blocos propostos são cortados ou pelo rio Amazonas ou por afluentes como Madeira, Madeirinha, Preto da Eva, Uatumã, Curuçá. A calha central do rio Amazonas – à qual três blocos estão sobrepostos (AM-T-86, AM-T-87 e AM-T-107) – assim como de seus afluentes podem apresentar uma extensa planície de inundação. Em seis dos sete blocos são encontradas áreas identificadas como de alta ocorrência de inundações (AM-T-82, AM-T-86, AM-T-87, AM-T-107, AM-T-111 e AM-T-132), sendo que quatro deles (AM-T-82, AM-T-87, AM-T-107 e AM-T-132) apresentam trechos considerados de alta vulnerabilidade (ANA, 2013). A amplitude da variação anual do nível da água pode superar os 10 metros. Tal magnitude de variações dos níveis d'água implica em um cenário crítico no caso de ocorrência de vazamentos, tanto naqueles de baixo volume mais frequentes, como nos associados à utilização e disposição de fluidos de perfuração, como os de grandes volumes, ainda que menos frequentes, como os descontroles de poços de perfuração (*blow-out*). Acrescenta-se a esta análise a sensibilidade da região, uma vez que o alagamento de extensas áreas constitui um processo que induz alta produtividade no ambiente aquático, com reflexos sobre a biodiversidade e sobre a produção pesqueira (Batista, 2004). Ressalta-se, ainda, neste sentido, a relevância da pesca como recurso fundamental para a subsistência das populações locais.

É pertinente considerar-se também que a exploração de hidrocarbonetos nas bacias amazônicas apresenta desafios relacionados ao controle das condições de pressão dos poços e reservatórios. O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA elaborado pela Petrobras para o licenciamento do Gasoduto Urucu-Coari cita a ocorrência de um descontrole de poço em campanha de perfuração na Amazônia que demorou mais de 30 dias para ser contido. Ainda que os cenários de descontrole

sejam eventos acidentais de baixa ocorrência, não se pode prognosticar o alcance da dispersão dos poluentes gerados nestes eventos ou em derrames de menor expressão, mas que são comuns na indústria, sem estudos específicos que considerem a complexidade da circulação hidrológica existente. Somente estudo criterioso de vulnerabilidade poderia subsidiar uma tomada de decisão que assegure que o bloco formulado possui condições para permitir que as diversas fases da atividade possam ocorrer resguardadas por um plano de emergência que tenha condições de salvaguardar os ativos ambientais.

Além dos aspectos inerentes ao risco, entende-se que existem questões relacionadas aos impactos das atividades de E&P que necessitam ser equacionadas para que as atividades sejam consideradas ambientalmente viáveis. É possível citar, por exemplo, o gerenciamento dos fluidos e cascalhos oriundos das atividades de perfuração exploratória e de desenvolvimento dos reservatórios. Considerando-se a infraestrutura disponível na região, a destinação adequada desses resíduos pode ser altamente problemática. Há que se considerar ainda, que mesmo se fazendo a gestão dos produtos que compõem os fluidos de perfuração de base aquosa, menos agressivos que os fluidos sintéticos, eles possuem elevado grau de salinidade. Em atividades no meio marinho a salinidade não constitui um problema, mas o potencial de contaminação dos lençóis freáticos torna este aspecto significativo no ambiente terrestre, já que há grandes volumes de material gerado e dificuldade de transporte deste material para áreas remotas em função do custo. Observa-se que os blocos em questão estão muito mais sujeitos à ação hídrica que os campos atualmente em operação na Amazônia, instalados predominantemente em terra firme. O encapsulamento de material poluente em aterros no meio da floresta é uma solução de eficácia bastante discutível, especialmente nas terras baixas, sendo muito difícil garantir que não haverá contaminação das águas subterrâneas ou mesmo superficiais. Considera-se que é imprescindível discussão aprofundada e transparente sobre a seleção de áreas para disposição desse material e o seu monitoramento ambiental.

Ciente dessas condições, a ANP organizou em abril de 2009 o seminário “Diretrizes para a exploração, produção e transporte de óleo e gás na Amazônia – desafios ambientais e soluções”; com a participação de diversas instituições interessadas, incluindo IBAMA, ICMBio e MMA. Ao final do evento, as informações geradas foram consolidadas pela ANP em documento denominado *Diretrizes para Exploração, Produção e Transporte de Óleo e Gás na Amazônia* (Anexo 1). Esse documento de 10 páginas é dividido em Diretrizes Estratégicas, Diretrizes Operacionais Gerais, Diretrizes Operacionais Específicas, Recomendações para Novas Linhas de Pesquisa e Recomendações para o Planejamento Territorial, e contém tópicos sugeridos para orientar a gestão ambiental da exploração petrolífera na Amazônia.

Com relação às rodadas de licitação anteriores, observa-se que Blocos na bacia do Amazonas já haviam sido apresentados para análise pela ANP na 8ª (2006) e 10ª (2008) rodadas, tendo sido efetivamente ofertados somente nesta última.

Na 8ª rodada (Parecer Técnico GT Portaria IBAMA nº 2040/05 N° 01/06) foi solicitada a adequação de blocos sobrepostos a unidades de conservação existentes ou em processo de criação, incluindo os blocos AM-T-82 e AM-T-111, reapresentados para a 13ª rodada.

O Parecer Técnico GTPEG nº 05/08, que analisou os blocos propostos para a 10ª rodada, chamou atenção para sobreposição com áreas em estudo para criação de Unidade de Conservação para preservação do primata endêmico Sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*, Criticamente em Perigo – CR), com área de distribuição restrita à margem esquerda dos Rios Negro e Amazonas, entre o Rio Urubu e o Rio Caieiras, e a qual se sobrepõem os blocos AM-T-82 e AM-T-107. O referido parecer apontou “o conflito iminente entre as políticas públicas de conservação da biodiversidade e de

exploração petrolífera”. Atualmente, não há proposta de criação de UC em nível federal, porém há interesse local na proteção da região.

3.1.1.2 – Geologia e Hidrogeologia

A bacia sedimentar do Amazonas apresenta grande quantidade de estudos geológicos publicados, com registros desde o final do século XIX. Possui forma alongada, quase elipsoidal, na direção WSW-ENE e localiza-se na região equatorial do norte do Brasil, ocupando partes dos estados do Amazonas, Pará e, em menor proporção, o estado do Amapá. Trata-se de uma bacia paleozoica intracratônica com cerca de 500.000 km² de área, com 1.300 km de comprimento e 380 km de largura média (ANA, 2015) e se separa da bacia do Marajó pelo Arco de Gurupá, a leste, e da bacia do Solimões pelo Alto de Purus, a oeste; limita-se ao norte com o Escudo das Guianas e ao sul com o Escudo Brasileiro.

O preenchimento sedimentar e ígneo da bacia alcança 6.000 m de espessura e consiste principalmente de rochas paleozoicas sedimentares, intrudidas por diques e soleiras de diabásio do final do Triássico, e recobertas por rochas cretácico-terciárias. A deposição de muitas formações não alcançou as bordas da bacia, ficando restritas à subsuperfície. Esta bacia apresenta duas faixas de afloramentos paleozoicos, duas plataformas (regiões marginais relativamente mais rasas e com baixo mergulho) limitadas por charneiras e uma zona central mais profunda e segmentada. As camadas terciárias encobrem os afloramentos paleozoicos e mesozoicos nas extremidades oeste e leste da bacia (ANA, 2015).

A coluna sedimentar proposta por Cunha *et al.* (1994 e 2007) foi subdividida em cinco sequências denominadas Ordovício-Devoniana, Devonio-Tournaisiana, Viseana, Pensilvaniano-Permiana e Cretácea, separadas por discordâncias supostamente atribuídas às orogenias alóctones, com sede na parte oeste da América do Sul ou em continentes distantes. As sequências definidas pelos autores associam-se aos grupos Trombetas, Urupadi, Curuá, Tapajós e Javari. Os avanços no conhecimento do contexto geológico da região permitiram uma nova classificação estratigráfica para a bacia, com redefinição do grupo Javari, especificamente da formação Alter do Chão, de idade cenozoica. Segundo ANA (2015) a bacia do Amazonas é litoestratigraficamente dividida em quatro formações e cinco grandes grupos, desenvolvidos entre o ordoviciano e o cenozoico:

- Formação Alter do Chão, de idade cenozoica, depositada em ambiente fluvial lacustre;
- Formação Jazida da Fazendinha, de idade cretácea, com ambiente deposicional fluvial lacustre;
- Formação Andirá, de idade permiana superior, depositada em ambiente fluvial lacustre;
- Formação Arari, de idade permiana inferior, depositada em ambiente fluvial lacustre;
- Grupo Tapajós, depositado no carbonífero, composto pelas formações Nova Olinda, Itaituba e Monte Alegre, com ambiente deposicional marinho, plataforma rasa/lacustre, e plataforma rasa/fluvial, respectivamente;
- Grupo Curuá, depositado no devoniano superior, composto pelas formações Panacu, Nambi e Barreirinha, com ambiente deposicional de plataforma distal;
- Grupo Urupadi, depositado em plataforma rasa, no devoniano médio, e composto pelas formações Ererê e Maecuru;
- Grupo Iracema, depositado no devoniano inferior, e composto pelas formações Jatapu e Manacapuru, com ambiente deposicional de plataforma rasa e deltaico, respectivamente;

- Grupo Trombetas, depositado entre o ordoviciano e o siluriano, composto pelas formações Pitinga, Nhamundá e Autás Mirim, em ambiente deposicional de plataforma distal/glacial, e plataforma rasa, respectivamente.

A bacia do Amazonas se instalou no cráton amazônico no início do Paleozoico, com a formação de um rifte que evoluiu para uma bacia intracratônica, sem desenvolvimento de uma bacia oceânica. Os esforços compressivos durante o fechamento do cinturão brasileiro Paraguai-Araguaia, de direção leste-oeste no norte do Brasil, teriam gerado esforços distensivos de direção norte-sul e resultado na abertura da bacia do Amazonas (Caputo *et al.*, 1972; Caputo, 1984; Neves *et al.*, 1989).

Durante o Paleozoico, a bacia esteve abrigada no interior do continente Gondwana Ocidental, apresentando grande estabilidade tectônica, sem evidências de esforços compressivos, ocorrendo apenas subsidência que propiciou seu preenchimento sedimentar. As linhas de fraqueza desenvolvidas no Pré-cambriano pouco se manifestaram no Paleozoico, mas foram reativadas no Mesozoico e Cenozoico em função da ruptura dos continentes Pangea e Gondwana e da individualização da América do Sul que passou a ser limitada por crosta oceânica.

No início do Jurássico ocorreu um tectomagmatismo com o desenvolvimento de soleiras de diabásio e fraturas. Nesse mesmo intervalo de tempo ocorreu o rifteamento do Marajó, com a formação da ombreira do rifte a leste da bacia do Amazonas, que passou a ser denominada Arco de Gurupá. O Arco de Gurupá se manteve alto e exposto até o Neocretáceo, quando foi encoberto pela sedimentação cenozoica da formação Alter do Chão, no seu lado oeste, e da formação Marajó, no lado leste (ANA, 2015).

A formação Alter do Chão constitui o principal manancial subterrâneo da região, com área de cerca de 290.000 km² e espessuras máximas de 1266 metros, ocupando grande parte dos territórios dos estados do Amazonas, Pará e Amapá. Os sete blocos em estudo para licitação na 13ª rodada da ANP estão situados no estado do Amazonas, sobre áreas de afloramento dos sistemas aquíferos Alter do Chão e Iça, segundo ANA (2013).

O Zoneamento Nacional de Recursos de Óleo e Gás (EPE, 2012) cita como rocha geradora de hidrocarbonetos os folhelhos devonianos da formação Barreirinha e como rochas reservatórios os arenitos carboníferos das formações Nova Olinda, Monte Alegre e Curiri. Os atuais reservatórios de hidrocarbonetos conhecidos, bem como as principais rochas geradoras e reservatórios, se posicionam estratigraficamente abaixo dos dois principais sistemas aquíferos da região, quais sejam Alter do Chão e Iça.

Estes aquíferos abastecem importantes cidades da região através de poços tubulares profundos, principalmente na cidade de Manaus, onde o aquífero Alter do Chão possui espessura uniforme de 200 a 220 metros (ANA, 2015). No Anexo 2 são descritos os sistemas aquíferos Alter do Chão e Iça com ocorrência nos blocos avaliados e os dados estatísticos de poços tubulares da região.

3.1.1.3 - Sobreposição com Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira

Os blocos da bacia do Amazonas sobrepõem-se a 8 (oito) áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, conforme Anexo 3. Destacam-se as áreas prioritárias de importância e prioridade de ação extremamente altas:

- Manaus - Presidente Figueiredo - Itacoatiara (Am199), de ação prioritária para Criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral para a proteção do primata Sauim-de-coleira, espécie criticamente em perigo de extinção (*Saguinus bicolor*, Criticamente em Perigo – CR). Trata-se de área de alta diversidade e intensamente ocupada, com desmatamento crescente no sentido sul-norte, pela expansão do município de Manaus. Existência de assentamentos e o Distrito Agropecuário da Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA. Presença de Unidades de conservação e unidades de

pesquisa do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CPLAC, com desenvolvimento expressivo de pesquisas científicas. A área é estratégica em relação à conectividade entre UCs. Entre as ameaças constatadas, é uma das áreas mais impactadas de todo o Amazonas, com crescimento desordenado, poluição de rios e lençol freático superficial, exploração madeireira ilegal, caça e pesca. Sobre esta área prioritária incidem os blocos AM-T-82 e AM-T-107.

- Paraná do Ramos (Am177), cuja ação prioritária é o reconhecimento de comunidades quilombolas. Trata-se de um ecossistema de várzea, berçário para reprodução de peixes e reprodução de quelônios (tartarugas). É uma região oportuna pelo bom nível de organização social em algumas comunidades, ainda que ameaçada pela pecuária associada ao desmatamento, pesca predatória, baixo nível de conservação nativa e conflitos pela exploração dos recursos pesqueiros. Há também indicativo de existência de povos indígenas com reivindicação por reconhecimento. Sobre esta área ofertam-se os blocos AM-T-107, AM-T-111, AM-T-131 e AM-T-132.
- Várzea Médio Amazonas (Am188), de ação prioritária para a criação de UC de Uso Sustentável (reivindicação de populações tradicionais) e processo de criação da Reserva Extrativista Rio Andirá. É uma área de várzea intensamente ocupada, com várias sedes municipais e grande potencial pesqueiro, apesar de mostrar baixo estado de conservação. Há presença de sítios arqueológicos aliada a potencial turístico. Como ameaças relata-se a exploração desordenada de recursos, desmatamento, pecuária, crescimento desordenado das cidades e poluição alta em Parintins. Ofertam-se sobre esta área prioritária os blocos AM-T-86, AM-T-87 e AM-T-111. O bloco AM-T-87 sobrepõe-se à proposta da Reserva Extrativista.

3.1.1.4 – Unidades de Conservação

Os blocos não incidem sobre nenhuma unidade de conservação com cadastro ativo no CNUC, porém alguns deles estão no entorno ou próximos das seguintes unidades de conservação:

- Parque Estadual Sumaúma: o bloco AM-T-82 dista-se a pouco mais de 3 km da unidade;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Canumã: o bloco AM-T-132 localiza-se a aproximadamente a 220 metros da Reserva;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Nazaré das Lajes e Lajes: bloco AM-T-107 dista-se a aproximadamente 800 m da RPPN;
- Reserva Ecológica Sauim-Castanheiras: bloco AM-T-107 dista-se 2 km da reserva;
- Área de Proteção Ambiental Estadual Margem Direita do Rio Negro – Setor Paduari-Solimões: bloco AM-T-107 dista-se a menos de 1 km da APA;
- Área de Proteção Ambiental Estadual Nhamundá: o bloco AM-T-87 margeia, a nordeste, a APA a distâncias a partir de 1,2 km;
- Área de Proteção Ambiental Municipal Tarumã / Ponta Negra: o bloco AM-T-82 dista-se a menos de 2 km da unidade;
- Área de Proteção Ambiental Estadual Margem Esquerda do Rio Negro – Setor Aturiá-Apuauzinho: o bloco AM-T-82 dista-se a aproximadamente 4 km da unidade.

A Reserva Ecológica Sauim-Castanheiras foi criada em 1982, através do Decreto nº 87.455, com área de pouco mais de 100 hectares de propriedade da SUFRAMA, portanto de posse da União, porém a categoria não foi reconhecida posteriormente pelo SNUC. No ano de 2002 a SUFRAMA celebrou um Termo de Cessão de Uso Gratuito com a Prefeitura Municipal de Manaus, e a partir daí a administração da unidade passou a ser realizada pela Prefeitura de Manaus.

A proposta de criação da Reserva Extrativista Rio Andirá, com área de aproximadamente 40 mil há, foi requisitada pela Comissão Pastoral da Terra para as comunidades do Rio Andirá localizado no município de Barreirinha/AM, e surgiu a partir da ameaça de perda do território das populações tradicionais para empresários que pretendiam instalar áreas de manejo florestal industrial. Porém, a proposta encontra-se em fase inicial de análise.

A gestão das unidades estaduais é da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, e a gestão da unidade municipal em voga deve-se à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Manaus.

Deve-se colocar que todos os blocos são sobrepostos ao Rio Amazonas ou a afluentes deste, e que acidentes podem causar danos ao rio, como poluição, mortandade de peixes e outros organismos aquáticos, assoreamento, contaminação química, etc, e consequentemente a inúmeras unidades de conservação à jusante, assim como às populações ribeirinhas que dependem intimamente do rio para sua sobrevivência. Imagem de satélite dos blocos na figura abaixo:

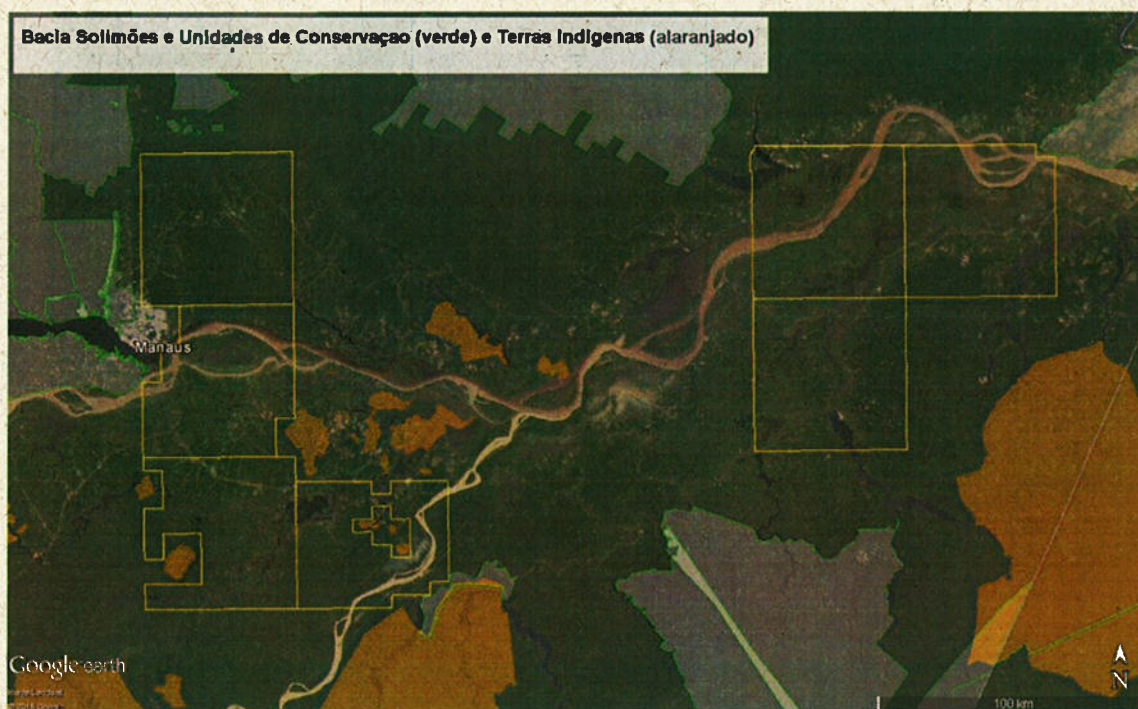


Figura 1 - Detalhe em imagem de satélite da proximidade dos blocos com Unidades de Conservação e Terras Indígenas e da sobreposição dos blocos com o Rio Amazonas e seus afluentes.

3.1.1.5 – Espécies ameaçadas

Na área da bacia do Amazonas ocorrem 32 espécies ameaçadas, das quais três são classificadas como Criticamente em Perigo: a arraia-aramaçá (*Paratrygon aiereba*), o bicudo-verdadeiro (*Sporophila maximiliani*) e o sauí-de-coleira (*Saguinus bicolor*).

Na área existem 12 Planos de Ação Nacionais, sendo eles: Onça-pintada, Onça-parda, Rivulídeos, Pequenos Felinos, Cachorro-vinagre, Quelônios Amazônicos (IBAMA), Aves da Amazônia, Sirênios, Pequenos cetáceos, Ariranha, Aves Limícolas e Sauí-de-coleira.

3.1.1.6 – Subsídios ao licenciamento ambiental

Trata-se de área peculiar na região amazônica caracterizada por regiões de várzeas do Rio Amazonas e afluentes sujeitas a inundações periódicas, composta por diversas unidades de

conservação e territórios tradicionais indígenas sobre crescente pressão antrópica.

Assim necessita-se especial atenção quanto ao licenciamento desses empreendimentos, pois os impactos e riscos das atividades de exploração e produção de petróleo ambientais podem ser significativos para a biodiversidade e populações tradicionais e ribeirinhas, inclusive pelo fato desses blocos margearem unidades de conservação e territórios indígenas, tanto instituídos quanto em estudo.

O licenciamento ambiental de atividade de perfuração em blocos exploratórios que contenham, em seu interior, áreas alagáveis (várzea/igapó; lagoas marginais) deverá ser condicionado ao mapeamento prévio do ciclo hidrológico na área de influência, em escala compatível. Não deverá ser permitida perfuração direta sobre quaisquer áreas alagáveis, devendo ser avaliada previamente a viabilidade do uso de tecnologias alternativas (poços direcionais) para perfuração somente a partir de áreas de terra firme. Nota-se, neste sentido, que a extensa presença de áreas alagáveis nos blocos poderá dificultar ou mesmo inviabilizar a identificação de áreas adequadas.

Ainda que as atividades sejam restritas a áreas não alagáveis, diante dos riscos de vazamentos atingirem os corpos hídricos deverão ser requeridas rigorosas medidas de controle e prevenção, que passam pelo estabelecimento de Planos de Emergência pautados na Avaliação de Riscos, compatíveis com a sensibilidade ambiental e que tenham sua exequibilidade demonstrada diante das limitações logísticas da região. Neste sentido, deve-se também atentar à proteção das unidades de conservação e territórios tradicionais indígenas localizados à jusante dos cursos hídricos que passam pelos blocos.

Além dos aspectos inerentes ao risco, entende-se que existem questões relacionadas aos impactos das atividades de E&P que necessitam estar equacionadas com mais detalhes. Assim, deverá ser garantida a adequada destinação de fluidos, cascalhos e água produzida oriundos das atividades de perfuração exploratória e de desenvolvimento dos reservatórios.

Vale destacar que na região amazônica é bastante comum o uso de poços rasos e cacimbas (poços amazonas) para o abastecimento humano. Nas áreas dos blocos foram encontrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGÁS/CPRM 39 pontos cadastrados, entre poços rasos e amazonas, com profundidades inferiores a 20 metros e níveis estáticos rasos na faixa de 5 a 10 metros, que aliados aos projetos construtivos deficientes os torna altamente suscetíveis à contaminação, o que merece atenção redobrada quando das atividades exploratórias e de produção. Portanto, é importante que no procedimento de AIA sejam avaliados os potenciais impactos das atividades de exploração e produção de petróleo sobre o uso da água pela população e estabelecidas estratégias de proteção desses recursos hídricos no âmbito do Projeto de Controle da Poluição e Planos de Emergência.

Atividades de petróleo na área de ocorrência do Sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*, Criticamente em Perigo - CR) – um dos mamíferos mais ameaçados de todo o bioma amazônico com alto grau de endemismo – podem agravar a situação da sobrevivência da espécie, de modo que no licenciamento ambiental das atividades nos blocos AM-T-82 e AM-T-107, que se sobrepõe a sua área de distribuição, deverão ser previstas medidas para sua proteção em consonância com o PAN.

Por fim, recomenda-se que sejam observadas as diretrizes do seminário organizado pela ANP em 2009 sobre a exploração, produção e transporte de óleo e gás na Amazônia consolidadas no documento “Diretrizes para Exploração, Produção e Transporte de Óleo e Gás na Amazônia”, em anexo.

3.1.1.7 – Conclusão sobre os blocos apresentados

Solicita-se a exclusão das áreas de várzeas. Entre os blocos apresentados, coloca-se que AM-T-86, AM-T-87 e AM-T-111 localizam-se sobre área de várzea¹ do rio Amazonas. Adicionalmente deverão ser verificadas e excluídas as áreas de várzea dos afluentes aos quais os blocos se sobrepõem.

Devido aos estudos em andamento de demarcação de terras indígenas, recomenda-se consulta à FUNAI, visto que o bloco AM-T-131 insere-se em área de estudo de demarcação da Terra Indígena Muratuba. Aponta-se aqui que o rio que corta o apêndice sudoeste do bloco drena para a Terra Indígena Rio Jumas. O bloco AM-T-132 circunda quatro Terras Indígenas declaradas (TI Miguel/Josefa, TI Padre, TI São Pedro e TI Trincheira), sobrepõe-se a dois territórios indígenas em estudo (TI Pantaleão e TI Capivara) e por ele transitam corpos hídricos que drenam para os territórios.

Blocos com necessidade de adequação identificada:

Blocos AM-T-86, AM-T-87 e AM-T-111 (3 blocos).

3.1.2 - Recomendações Gerais para as Bacias Terrestres

O Parecer Técnico GTPEG N° 01/2015 apresentou neste item recomendações de caráter geral para as áreas propostas para a 13ª Rodada de Licitações (blocos exploratórios) e próxima rodada de licitação de áreas inativas com acumulações marginais (campos marginais) da ANP. A fim de apresentar estas recomendações também para aqueles interessados nos blocos da bacia do Amazonas, são reiteradas aquelas recomendações pertinentes.

3.1.2.1 – Recomendação relativa a licitação de blocos visando exploração e produção de recursos não convencionais

O Parecer Técnico GTPEG N° 01/2015 (Grupo de trabalho – Portarias MMA N° 360/2014 e 435/2014) apresentou recomendações relativas a licitação de blocos visando exploração e produção de recursos não convencionais em seu item “3.1.7.2”.

Estas recomendações são também consideradas válidas para os blocos propostos na bacia do Amazonas, sendo, portanto, transcritas a seguir:

Sobre a tecnologia para exploração e produção de gás não convencional (gás de folhelho ou *shale gas*), é importante que se considere os impactos potenciais decorrentes desse processo, tais como: a) intensificação de abertura de vias de acesso e instalação de canteiros devido à necessidade de incremento na perfuração de poços dezenas de vezes superior à da produção convencional; b) utilização intensiva de recursos hídricos, particularmente em regiões onde sejam pouco disponíveis ou cujo uso concorra com outros importantes para a população e atividades econômicas locais; c) possibilidade de contaminação de aquíferos livres e confinados e a necessidade de assegurar a preservação desses aquíferos; d) utilização de fluidos e demais produtos químicos e a necessidade de uma avaliação sistemática desses produtos; e) disposição final da água de retorno (*flowback water*), água de produção e “cascalhos” e; f) indução de sismos, particularmente nos casos em que possa atuar como gatilho para tensões regionais acumuladas em falhamentos.

¹ A Lei nº 12.651, de 2012, define várzea de inundação ou planície de inundação, em seu art. 3º, XXI, como “áreas marginais a cursos d’água sujeitas a enchentes e inundações periódicas”.

Em abril de 2014, a ANP publicou a Portaria nº 21/2014 (D.O.U. 11/04/14) estabelecendo requisitos de estudos e levantamentos a serem cumpridos pelos operadores para execução da técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais. Entre outros aspectos técnicos e operacionais, aquele instrumento estabelece critérios para o revestimento e cimentação de poços, bem como para os ensaios e as informações que devem ser apresentadas à ANP; prevê a realização de análise de riscos para todas as fases da operação e, particularmente, do projeto de poço e do fraturamento hidráulico; prevê a realização de modelagem geomecânica conforme as melhores práticas de engenharia para simular as operações de fraturamento, devendo ser assegurado por meio de testes, modelagens, análises e estudos que o alcance máximo das fraturas projetadas permaneça a uma distância segura dos corpos hídricos existentes, de acordo com as melhores práticas da indústria do petróleo; estabelece que devem ser empregados métodos de microsísmica (ou equivalentes) para demonstração que os limites superior e inferior das fraturas geradas obedecem àquelas simuladas; prevê a realização de estudos de avaliações de ocorrência sísmica natural e induzida, devendo o responsável técnico declarar que o projeto atende aos requisitos legais aplicáveis e que foram realizados os testes, modelagens, análises e estudos, alinhados com as melhores práticas de engenharia, os quais permitam concluir que, sendo executado o projeto, os riscos de falhas preexistentes serem reativadas ou das fraturas geradas alcançarem qualquer corpo hídrico subterrâneo existente foram reduzidos a níveis toleráveis. A portaria prevê ainda que a água utilizada seja de baixa aceitação para o consumo humano ou dessedentação animal, ou água resultante de efluentes industriais ou domésticos desde que o tratamento a habilite ao uso pretendido, e estabelece a necessidade de implementação de um sistema de gestão ambiental que atenda às melhores práticas da indústria do petróleo – com particular preocupação quanto ao controle, tratamento e disposição dos efluentes gerados – e de um plano de emergência elaborado em função de todos os cenários acidentais identificados na análise de riscos.

Também em 2014, foram estabelecidos grupos de trabalho e realizados eventos para levantamento e troca de informações relativas à prática e regulamentação internacional da atividade.

Embora estas ações representem instrumentos de busca para uma maior segurança ambiental para realização de fraturamento hidráulico multifásico em recursos não convencionais em nível de projeto, há que se considerar algumas questões fundamentais para a oferta de blocos em estudo.

Exemplifica-se em dois aspectos importantes. Um diz respeito à questão da possibilidade da contaminação dos aquíferos e o outro à preocupação com os sismos induzidos, particularmente nos casos em que a atividade possa atuar como gatilho para tensões regionais acumuladas em regiões de falhamentos e áreas naturalmente sujeitas à sismicidade.

Em geral, nas bacias sedimentares, nas áreas aflorantes, conforme os mapas mostrados (Anexo 1 do Parecer Técnico GTPEG Nº 01/2015), dominam majoritariamente os processos de recarga, e em uma pequena parcela ocorre descarga, tais como nas nascentes, lagoas e áreas úmidas. As áreas aflorantes materializam aquíferos livres, com potencialidades variáveis, localmente aquitardes, podendo ser mais ou menos produtivos em decorrência de sua constituição, condições de fluxo, relevo, precipitação, entre outras variáveis. As áreas de recarga, configuradas nas áreas de exposição ou afloramentos dos aquíferos livres, são vitais para a reposição do recurso hídrico subterrâneo (reservas renovável e permanente dos aquíferos) e para a alimentação do fluxo de base dos rios, o qual é responsável pela manutenção da perenidade desses. Por outro lado, ao tempo que essas são áreas responsáveis pela entrada de água nos aquíferos e alimentação de fluxo de base dos rios, portanto numa perspectiva quantitativa; também são diretamente relacionadas aos aspectos qualitativos, uma vez que podem ser afetadas por atividades contaminantes, em maior ou menor grau, conforme for a sua vulnerabilidade natural e o potencial de contaminação das operações desenvolvidas em superfície. A vulnerabilidade natural dos aquíferos, varia em função de diversos

parâmetros, mas com grande relevância para a espessura e composição do horizonte insaturado formado pelo pacote solo/rocha, situação hidráulica e profundidade do nível de água.

Dessa forma, em termos de operações desenvolvidas à superfície, como armazenamento, tratamento, transporte e disposição de *flow back water*, *waste water*, água de formação; manipulação de compostos para injeção; entre outras operações, é extremamente importante se atentar para a vulnerabilidade natural dos aquíferos, representados por suas áreas de recarga (exposição), uma vez que esta pode ser de elevada vulnerabilidade e podem vir a serem afetadas, caso essas operações não sejam realizadas de forma adequada, conforme as condições a serem determinadas no licenciamento ambiental e indicadas como as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.

É conveniente, ainda destacar, que muitos desses aquíferos livres, demarcados à superfície do terreno por suas áreas aflorantes, têm grande importância como manancial para diversos usos, tais como abastecimento humano, dessedentação animal, industrial, irrigação, podendo ser explorados por centenas ou milhares de poços tubulares, conforme o aquífero e a região. Importante frisar que diversos aquíferos porosos, livres, presentes nas bacias sedimentares brasileiras, quando apresentam elevadas taxas de recarga, produção e importante participação do fluxo de base no escoamento subterrâneo, denotam propriedades hidráulicas muito favoráveis, com boas condições de circulação, o que pode, a depender do cenário local, significar maior vulnerabilidade natural.

Assim, é necessário extremo cuidado quando da realização das atividades de exploração, desenvolvimento e produção de recursos não convencionais de forma a não contaminá-los. Em águas subterrâneas, muitas vezes há inviabilidade técnica e/ou econômica para restaurar a sua qualidade, de maneira que as ações devem ser sempre proativas, evitando danos ambientais às mesmas, sendo que uma vez contaminadas muitas vezes a reversão poderá não ser viável.

É importante destacar também os riscos em subsuperfície, associados à implantação de poços de exploração, desenvolvimento e produção dos recursos não convencionais e a execução de fraturamento hidráulico multifásico, que podem atingir tanto aquíferos livres como confinados. Na execução desses poços, a cimentação é um dos pontos chave, quanto à possibilidade de fuga de substâncias contaminantes até os aquíferos. A construção desses poços deverá seguir rigidamente as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo, de forma a evitar que horizontes aquíferos, comumente multicamadas, especialmente nas bacias sedimentares intracratônicas, possam ser contaminados, por falta de isolamento adequado. É preciso assegurar que os eventos de fraturamento hidráulico não gerem fraturas que possam alcançar os aquíferos. Não existe uma regra única para balizar o alcance máximo das fraturas geradas no fraturamento hidráulico, de forma a manter distância segura dos aquíferos soto e sobrepostos da camada alvo (*player*), sendo este um dos pontos, em que ainda é necessário avançar bastante na definição de normas e estudos para o seu balizamento.

Assim, no caso da realização das primeiras atividades, seria desejável que estas se dessem em áreas onde os riscos de contaminação fossem reduzidos, permitindo que a indústria e os órgãos reguladores brasileiros pudessem avaliar se a adoção das melhores práticas da indústria atendem às necessidades existentes em nosso país.

Quanto ao segundo aspecto, o da sismicidade induzida, observa-se que a região Nordeste – onde estão se estudando blocos e campos marginais para oferta em quatro bacias – é uma das regiões que apresenta maior quantidade de abalos sísmicos no Brasil, com bacias sedimentares possuindo história de desenvolvimento estrutural complexo e ocorrência de movimentos tectônicos recentes, como exposto acima nos itens 3.1.1.2, 3.1.2.2, 3.1.3.2 e 3.1.4.2. No Anexo 1 do Parecer Técnico GTPEG N° 01/2015 é apresentado mapa em macroescala, mostrando os sismos catalogados no Brasil até o ano de 2013, conjuntamente com zonas de falhas consideradas ativas desde o

Quaternário, de forma a configurar uma base inicial de áreas de ocorrências de sismos e tectônica recente, mostrando, ainda que em escala de baixíssima resolução, áreas com relevância quanto ao risco de sismos induzidos durante os eventos de fraturamento hidráulico multifase e de injeção de águas residuárias. Evidentemente durante a realização dos estudos geológicos e geofísicos na fase exploratória esse arcabouço inicial deverá ser detalhado, com vistas a balizar futuras locações de poços, de forma a evitar a proximidade de zonas de falhas.

Certamente uma análise geomecânica da área exploratória é imprescindível para realização do próprio projeto de fraturamento hidráulico e da avaliação de riscos inerentes. Mas ressalta-se que a bibliografia tem demonstrado (Ellsworth, 2013 – por exemplo) que se há possibilidade do fraturamento hidráulico multifásico levar a ocorrência ou indução de sismos, maior é a preocupação com a modificação regional das pressões que a injeção de efluentes e de água produzida pode causar. Um estudo preliminar regional poderia identificar estas situações e levar recomendações ao licenciamento ambiental de forma integrada. Para o caso das características geológicas e geofísicas indicarem que não seria adequada a injeção de efluentes e água produzida, seria necessário avaliar se há alternativas para sua correta destinação na mesma região. Observa-se que o conceito de risco não diz respeito somente à intensidade do evento que possa vir a causar o dano, mas também à vulnerabilidade do ente afetado. Se sismos de baixa intensidade, com magnitude 3 M_L que pode ser associada ao tráfego de caminhões, oferecem riscos reduzidos para as condições das construções de alvenaria, podem ser elevados suficientes para causar danos a estruturas mais precárias.

O PT GTPEG nº 03/2013 já considerou positiva a previsão de perfuração de poços exploratórios pela ANP ou por operadoras petrolíferas que atinjam as formações potencialmente produtoras para permitir a obtenção de dados petrográficos, estruturais e geomecânicos importantes tanto para as avaliações econômicas quanto para subsidiar estudos ambientais integrados. Contudo há que se salientar que a literatura internacional expõe que mesmo na fase exploratória de blocos comerciais o operador petrolífero necessita realizar o fraturamento hidráulico em um número razoável de poços, da ordem de 10 a 15 para se examinar como as fraturas se propagam e avaliar a possibilidade de haver produção economicamente viável, podendo ser necessária a perfuração e fraturamento de mais de 30 para avaliação da economicidade da produção a longo prazo (*Royal Society and The Royal Academy of Engineering*, 2012). Desta forma, considera-se que mesmo para realização de avaliações em fase exploratória comercial seria importante a identificação de áreas com maior número de informações e análises prévias, ou onde as condições geológico-geofísicas estejam melhor estudadas e menos susceptíveis a movimentação tectônica recente, de forma a possibilitar um aprendizado progressivo das empresas e dos órgãos reguladores sobre a atividade.

Foram abordados acima apenas dois aspectos da atividade mencionados no PT nº 03/2013, mas ressalta-se que outros pontos – como a normatização sistemática sobre os produtos utilizados nos fluidos de perfuração, completação e fraturamento – necessitam de aprimoramento para segurança da realização do fraturamento hidráulico multifásico.

Dessa forma, em função das considerações técnicas expostas, o GTPEG considera importante que haja avaliação prévia de caráter estratégico como um dos instrumentos adequados à definição das condições de contorno para utilização das técnicas de fraturamento hidráulico multifásico nas bacias de interesse.

3.1.2.2 - Contribuições para o licenciamento de atividades de exploração e produção em blocos terrestres

Considerando a competência estadual para o licenciamento ambiental das atividades de E&P em blocos terrestres, de acordo com a Lei Complementar nº140/2011, o GTPEG apresenta contribuições e recomendações de caráter geral para esse processo:

- ^ Deverão ser observadas em sua integralidade as normativas vigentes nas esferas federal, estaduais e municipais para o desenvolvimento de quaisquer atividades que interfiram ou se sobreponham a unidades de conservação, Áreas de Preservação Permanente (APPs), cursos d'água, áreas de ocorrência espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção (Portarias MMA nº 443, 444, 445, de 17 de dezembro de 2014) e espécies migratórias, dentre outras.
- ^ Diante da proximidade dos blocos com Unidades de Conservação e dependendo das características da atividade a ser desenvolvida, o licenciamento ambiental deve considerar a possibilidade de afetação a ambientes e recursos especialmente protegidos pelas unidades, em especial quanto aos riscos de acidentes associados aos empreendimentos. Devem ser exigidas ações específicas que evitem ou minimizem os efeitos danosos de possíveis acidentes a UC.
- ^ Nos casos em que as atividades relacionadas à exploração e produção de petróleo e gás, em licenciamento, possam afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o órgão responsável pela administração da UC deve ser formalmente consultado, sendo que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental só poderá ser concedido após sua autorização (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000). Esse procedimento está previsto na Resolução CONAMA nº 428/2010 e deve ser seguido em todos os casos identificados, independente da esfera de governo à qual a UC está vinculada.
- ^ Quando for identificada unidade de conservação que não esteja cadastrada no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, o órgão gestor deverá ser informado, de forma a adotar providências necessárias para o cadastramento da unidade, junto ao Ministério do Meio Ambiente.
- ^ O licenciamento de atividades em blocos exploratórios que estiverem sobrepostos a unidades de conservação da categoria Área de Proteção Ambiental (APA) deverá observar os objetivos de criação, bem como o disposto no plano de manejo e no zoneamento da unidade.
- ^ Recomenda-se que durante o processo de licenciamento ambiental para atividades nos blocos adquiridos, seja observada a possível existência de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) na região, uma vez que a localização de unidades de conservação desta categoria podem não estar com precisão geográfica adequada (para o caso de algumas unidades federais) nem constar no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Ressalta-se que não é permitida a realização de atividades de E&P nas RPPN.
- ^ Deverá ser considerada a ocorrência de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (MMA, 2007) como um fator que eleva o nível de exigência do licenciamento em termos de diagnóstico ambiental (eventualmente com levantamento de dados primários) e de plano de controle ambiental (medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento).
- ^ Diante da identificação da riqueza de espécies ameaçadas, recomenda-se que durante o licenciamento ambiental das atividades seja solicitada a realização de estudo que descreva a interação entre o empreendimento e as espécies identificadas, contemplando eventuais prejuízos causados pelas atividades a serem desenvolvidas.
- ^ Deverão ser observados os Planos de Ação Nacionais para a conservação de espécies ameaçadas de extinção, visando compatibilizar aspectos do licenciamento ambiental com suas disposições.
- ^ Deverão ser consultados no processo de licenciamento ambiental, nos termos da legislação vigente, a depender das particularidades do bloco em questão: (i) a Fundação Nacional do

Índio (FUNAI) quanto à existência de terras indígenas; (ii) a Fundação Cultural Palmares quanto aos territórios quilombolas; (iii) o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) quanto aos sítios históricos e arqueológicos; e (iv) o Ministério da Saúde quando em áreas de risco ou endêmicas para malária. Mesmo considerando que a maioria dos licenciamentos ambientais deverá ser conduzida pelos estados, apontamos a Portaria Interministerial nº 60/2015, que regulamenta a atuação dos órgãos e entidades incumbidos da elaboração de parecer em processo de licenciamento ambiental de competência federal (FUNAI, Fundação Cultural Palmares - FCP, IPHAN e Ministério da Saúde). Ressaltamos que esses órgãos possuem normativas específicas sobre como eles se manifestam no processo de licenciamento.

- ▲ Deve ser observada a legislação relacionada ao licenciamento ambiental e proteção do patrimônio espeleológico. O principal instrumento jurídico vigente é o Decreto nº 99.556/1990, com alterações dadas pelo Decreto nº 6.640/2008. Além destes, destaca-se a Instrução Normativa MMA 2/2009, que traz os conceitos e métodos para a elaboração dos estudos necessários; a Resolução CONAMA 347/2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico; e a Instrução Normativa ICMBio 30/2012, que trata dos procedimentos afetos à execução das outras formas de compensação, conforme § 3º, art. 4º do Decreto 99.556/90. Ressalta-se que os dados existentes na base geoespacializada de cavernas do Brasil, disponibilizada pelo CECAV (<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>), não representam todo o universo de cavernas existentes no território brasileiro. Esta base reúne unicamente a pequena porção de cavidades que já foi prospectada por pessoas físicas, grupos ou instituições, cujos dados foram publicados em diversos meios de divulgação e que foram sistematizados, georreferenciados e analisados pelo CECAV. A atribuição das atividades de prospecção, identificação e registro de cavidades naturais subterrâneas, em processos de licenciamento ambiental, bem como elaboração dos estudos de impacto ao patrimônio espeleológico e, quando necessário, a classificação do grau de relevância de cavidades, é de responsabilidade do empreendedor, a ser definida pelo órgão ambiental competente no Termo de Referência do rito do licenciamento ambiental.
- ▲ O licenciamento ambiental de atividade de perfuração em blocos exploratórios que contenham em seu interior áreas alagáveis deve ser condicionado ao mapeamento prévio da área de influência, em escala compatível, e que não seja permitida perfuração direta sobre quaisquer áreas alagáveis. Deverá ser avaliada previamente a viabilidade do uso de tecnologias alternativas (poços direcionais) para perfuração somente a partir de áreas de terra firme;
- ▲ Devem ser estabelecidas medidas para proteção dos aquíferos, como a avaliação dos projetos de poço para assegurar o adequado isolamento deste aquíferos; controle sobre a ecotoxicidade e biodegradabilidade dos fluidos de perfuração e complementares; adequada destinação final dos fragmentos de rocha ("cascalho") gerados pela atividade, de forma a evitar a percolação no solo e subsolo de contaminantes associados ou relativos aos fluidos aderidos; medidas locais de transporte, armazenamento e utilização de produtos químicos que diminuam os riscos de queda ao solo; adequada disposição final da água de produção – no caso de injeção nas formações rochosas deverá ser realizada avaliação do potencial de contaminação sobre os aquíferos e do potencial indutor de sismos desta prática; formulação de Plano de Emergência que estabeleça medidas efetivas para evitar a chegada do óleo aos cursos da água da região e sua percolação no subsolo.
- ▲ A avaliação geológica, geofísica detalhada é ponto chave para redução dos impactos e riscos das atividades petrolíferas. O levantamento hidrogeológico deve atentar ao posicionamento estratigráfico e/ou estrutural das rochas alvos (geradora e armazenadora) em relação aos aquíferos existentes, de forma a isolá-los durante as atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos, para evitar sua contaminação em todas as etapas, com atenção específica

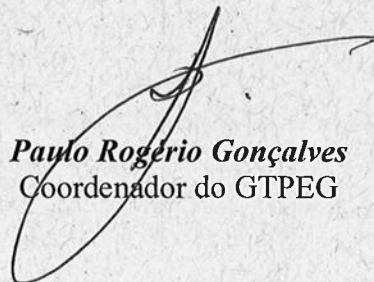
ao projeto do revestimento final do poço. Deve-se implementar a avaliação e o monitoramento da integridade dos poços de forma a evitar contaminações nos aquíferos adjacentes.

- △ É fundamental que os estudos hidrogeológicos sejam estabelecidos em escala local, objetivando-se a identificação e a caracterização (ambiente geológico, parâmetros hidráulicos e comportamento hidrodinâmico) dos diferentes sistemas aquíferos (rasos e profundos). Ainda, é indispensável:
 - Detalhamento das áreas de recarga dos diferentes sistemas aquíferos, sob o ponto de vista pedo-geológico, geomorfológico e de uso/ocupação;
 - Detalhamento das áreas de descarga e relação com os recursos hídricos superficiais;
 - Usos efetivos ou potenciais; e
 - Desenvolvimento, para cada área de projeto, de modelos hidrogeológicos conceitual e matemático, de maneira a permitir o estabelecimento de mapas de vulnerabilidade natural e de perigo/potencial de contaminação com as atividades existentes e as atividades pretendidas.
- △ Deve-se proceder a análise de dados de *baseline* e *background* (sismicidade, qualidade de águas subterrâneas e superficial) previamente ao início das atividades exploratórias. O monitoramento quali-quantitativo de recursos hídricos subterrâneos e superficiais deve ser realizado antes, durante e após o fechamento dos poços de hidrocarbonetos. Deve-se realizar avaliação ambiental prévia das substâncias utilizadas nos fluidos de perfuração, completção, intervenção e fraturamento hidráulico tanto para avaliação dos riscos de contaminação de aquíferos como para o planejamento do monitoramento.
- △ Recomenda-se atenção especial ao manuseio e descarte das águas residuárias geradas no processo de produção dos hidrocarbonetos. Estas devem ser adequadamente tratadas, de forma a não contaminar os aquíferos presentes nas respectivas áreas. Algumas técnicas, como a injeção em poços para descarte de resíduos líquidos e sólidos, podem trazer a desvantagem do alto risco da contaminação das águas subterrâneas. Em caso de sua escolha, deverão ser utilizadas formações rochosas permeáveis não aquíferas, com centenas de metros de profundidade em um contexto confinado por camadas impermeáveis e não fraturáveis. Destaca-se que a injeção contínua de grandes volumes de águas residuárias, quando próximos a falhas e em condições de *stress* desfavoráveis, podem potencialmente induzir a geração de sismos.
- △ Os blocos exploratórios podem sobrepor-se ou estar muito próximos a áreas de grande densidade populacional. Portanto, no momento do licenciamento ambiental deve-se reservar especial atenção aos Estudos de Análise de Risco (EAR) e aos Planos de Emergência, no que tange aos potenciais riscos de acidentes que possam afetar a circunvizinhança dos blocos de exploração, notadamente aqueles eventos que possam ocasionar contaminação do solo, ar e água (especialmente aqueles mananciais que se prestam à captação de água para abastecimento da população).

4. CONCLUSÃO

É este o parecer técnico elaborado pelo Grupo de Trabalho instituído pelas Portarias MMA nº 360/2014 e nº 435/2014.

Brasília, 29 de julho de 2015



Paulo Rogério Gonçalves
Coordenador do GTPEG

Composição do GTPEG (Portarias MMA nº 360/2014 e nº 435/2014)

I - Ministério do Meio Ambiente:

a) do Gabinete da Ministra e da Secretaria-Executiva:

1. Titular: Paulo Rogério Gonçalves (coordenação do GTPEG);
2. Suplente: Marília Marreco Cerqueira;

b) da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano:

1. Titular: Marcelo Jorge Medeiros;
2. Suplente: Diego Henrique Costa Pereira;

c) da Secretaria de Biodiversidade e Florestas:

1. Titulares: Giovanna Palazzi e Robson José Calixto de Lima;
2. Suplentes: André Luis Lima e Bianca Chaim Mattos;

II - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes:

a) da Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade:

1. Titular: Fernanda Franco Bueno Bucci;
2. Suplente: Gabriela Leonhardt;

b) da Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação:

1. Titular: Lilian Letícia Mitiko Hangae;
2. Suplente: Erica de Oliveira Coutinho;

III - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Diretoria de Licenciamento Ambiental - DILIC

a) Titulares:

1. Vanessa Horta da Silva;
2. Edmilson Camparini Maturana;
3. Eduardo José Ferreira Senna;

b) Suplentes:

1. Guilherme Augusto dos Santos Carvalho;
2. José Eduardo Matheus Évora;
3. Jonathas Souza da Trindade;

IV - Agência Nacional de Águas-ANA:

- a) Titular: Leonardo de Almeida; e
- b) Suplente: Paulo Breno de Moraes Silveira.

Colaboradores:

Nadinni Oliveira de M. Sousa (GM/MMA)
Roseli dos Santos Souza (SRHU/MMA)
Ernesto Teixeira Firmo (CGPEG/DILIC/IBAMA)
Gabriel de Albuquerque Carvalho (CGPEG/DILIC/IBAMA)
Bruno Bernardes Teixeira (CGPEG/DILIC/IBAMA)
Fernando Roberto de Oliveira (COSUB/SIP/ANA)

Referências Bibliográficas

- ANA (2013). Atlas de Vulnerabilidade a Inundações (Amazonas). Brasília.
- ANA (2015). NO PRELO. Avaliação dos Aquíferos das Bacias Sedimentares da Província Hidrogeológica Amazonas no Brasil (escala 1:1.000.000) e Cidades Pilotos (escala 1:50.000). Relatório Final. Consórcio Projeteq-Techne. Brasília.
- Batista, V.S., 2004. A Pesca na Amazônia Central. In: Rufino, M.L. (Ed.) A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. IBAMA/ PróVarzea, p.213-243.
- Caputo, M.V.; Marques, L. F. S. P.; Carvalho, L. C. de A. 1983. Desenvolvimento Tectônico das Bacias do Amazonas e do Parnaíba. Belém. PETROBRAS - Sistema de informação de exploração 130-4410.
- Caputo, M.V. 1984. *Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeography of northern basins of Brazil*. Santa Barbara. California University. Tese de Doutorado. 586 p.
- CPRM (2010). Geodiversidade do Estado do Amazonas. Maria Adelaide Mansini Maia / José Luiz Marmos, Coord. CPRM. Manaus. 275 p.
- CPRM (2012a). Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: Relatório Diagnóstico Aquífero Alter do Chão no Estado do Amazonas. Bacia Sedimentar do Amazonas/Carlos José Bezerra de Aguiar, Maria Antonieta Alcântara Mourão, Coord. CPRM. Belo Horizonte, Vol. 6, 30 p.
- CPRM (2012b). Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: Relatório Diagnóstico Aquífero Alter do Chão, Bacia Sedimentar do Amazonas/Homero Reis de Melo Junior, Maria Antonieta Alcântara Mourão, Coord. CPRM. Belo Horizonte, Vol. 7, 47 p.
- Cunha, P. R. C.; Gonzaga, F. G.; Coutinho, L. F. C.; Feijo, F. J. 1994. Bacia do Amazonas. Boletim Geociências da PETROBRAS, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 47 – 55.
- Cunha P.R.C.; Melo J.H.G.; Silva O.B. 2007. Bacia do Amazonas. Boletim de Geociências da PETROBRAS, 15(2): 227-251.
- FGV (1998). Plano Nacional de Recursos Hídricos. Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraguai. SRH/FGV: Brasília. Volume VIII.
- França, H.P.M.; Manoel Filho, J.; Duarte, R.X.; André, H.O. (2005). Estudos Hidrogeológicos da Cidade de Manaus. Relatório Final. Shaft Consultoria Ltda / Águas do Amazonas S.A. Manaus. 3 volumes.
- Oliveira, J.R.; Pastana, J.M.N.; Navegante, P.S.C; Schalken, C.G.P.S. (2000). Caracterização Hidrogeológica da Cidade de Santarém e das Vilas de Mojuí dos Campos e Alter-do-Chão Com

Proposta Técnica para a Perfuração de Poços Tubulares Profundos. I Joint World Congress on Groundwater. ABAS. Fortaleza, 1 CD ROM.

Neves, C.A.O.; Campos, J.N.P.; Arana, J.; Teixeira, L.B.; Rodrigues, R.; Triguís, J.A. 1989. Integração geológica e exploratória da Bacia do Amazonas. Belém. PETROBRAS. Relatório Interno.

Tancredi, A.C.F.N.S. (1996). Recursos Hídricos Subterrâneos de Santarém: Fundamentos para Uso e Proteção. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará. Belém. 146p.

ANEXO 1

13ª RODADA DE LICITAÇÕES DE BLOCOS EXPLORATÓRIOS - BLOCOS TERRESTRES E PRÓXIMA RODADA DE CAMPOS MARGINAIS

GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA – BACIAS TERRESTRES

BACIA DO AMAZONAS

Os blocos em estudo pela ANP para a 13ª rodada de licitações na bacia sedimentar do Amazonas estão situados sobre áreas de afloramento dos sistemas aquíferos Alter do Chão e Içá, conforme ilustrado na Figura 1. Quatro blocos estão inteiramente demarcados sobre área aflorante do sistema aquífero Alter do Chão, enquanto um encontra-se completamente sobre o sistema aquífero Içá, ao passo que dois têm áreas aflorantes de ambos os aquíferos.

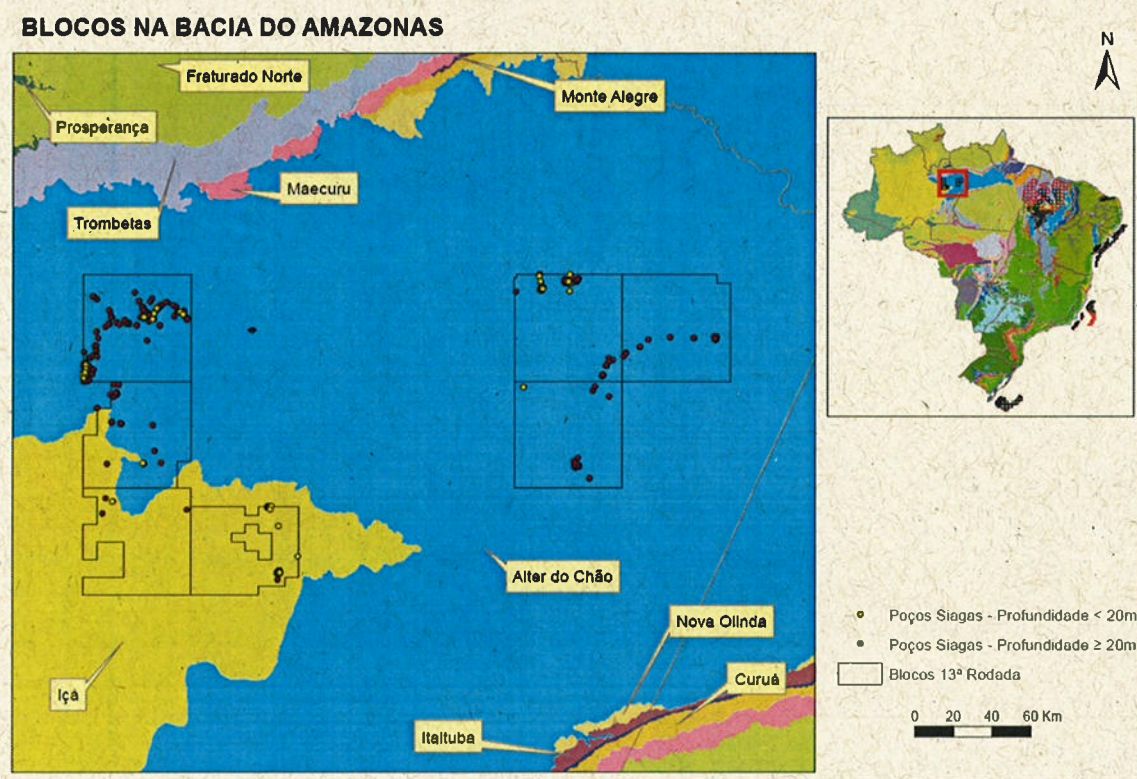


Figura 01. Sistemas aquíferos aflorantes na bacia sedimentar do Amazonas, com blocos sobrepostos na 13ª rodada de licitações (ANA, 2013).

Sistema Aquífero Alter do Chão

O sistema aquífero Alter do Chão é do tipo livre e ocorre na região centro-norte do Pará, leste do Amazonas e extremo sul Amapá, ocupando área aproximada de 290.000 km². É constituído de arenitos, argilitos, siltitos e, subordinadamente conglomerados. Predominam, em todas essas litologias às cores vermelhas. As espessuras variam de 540 a 1266 m, sendo mais comuns valores entre 200 e 400 metros (ANA, 2015).

Tancredi (1996), com base em testes de aquíferos realizados em 16 poços tubulares, obteve valores médios dos principais parâmetros hidrodinâmicos, com transmissividade média de $3,33 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$; condutividade hidráulica de $9,78 \times 10^{-5} \text{ m/s}$; e coeficiente de armazenamento de $3,63 \times 10^{-4}$. Em Manaus, França *et al.* (2005), por meio de testes de aquífero efetuados em 36 poços no Alter do Chão, obtiveram os valores médios de transmissividade e condutividade hidráulica de $1,48 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ e $1,54 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, respectivamente. Oliveira *et al.* (2000) relata que a sede do distrito de Alter do Chão, no município de Santarém, conta com mais de uma dezena de poços tubulares, com vazões que chegam a atingir $500 \text{ m}^3/\text{h}$.

A qualidade da água do aquífero Alter do Chão é boa, com pH em torno de 4,8 e sólidos totais dissolvidos inferiores a 100 mg/l (FGV, 1998), porém as concentrações de ferro normalmente alcançam 15 mg/l . De acordo com CPRM (2012a), a condutividade elétrica apresentou valores no intervalo de 11,4 a $37,2 \text{ }\mu\text{S/cm}$, indicando águas pouco mineralizadas e com predominância de águas do tipo sódio-cloretadas na região de Santarém. Em Manaus as águas do aquífero Alter do Chão são pouco mineralizadas com sólidos totais dissolvidos entre 10 a 20 mg/l e pH variando de 4,5 a 5,5, com predominância de águas cloretada-sódica e sulfatada-cloretada potássica (CPRM, 2012b).

Esse aquífero é bastante utilizado para abastecimento na cidade de Manaus. No ano de 2005 a empresa concessionária de serviços públicos de água e esgoto tinha cerca de 100 poços tubulares profundos extraíndo quase $95.000 \text{ m}^3/\text{dia}$ de água subterrânea desse manancial.

Sistema Aquífero Içá

O sistema aquífero Içá é do tipo livre a semi-confinado, ocorrendo principalmente na região central do estado do Amazonas, onde ocupa mais da metade de seu território. Também se estende para o sudoeste de Roraima e norte de Rondônia, havendo ainda um pequeno fragmento no noroeste do Acre. Possui uma área aproximada de 932.700 km^2 , e em algumas cidades da região amazônica - como Coari, Fonte Boa e Barcelos -, é a principal fonte de abastecimento (ANA, 2015).

O sistema aquífero é formado pelos sedimentos da formação Içá e por sedimentos aluvionares cenozoicos da região, depositados diretamente sob a formação Solimões. Alguns autores não reconhecem a existência da Formação Içá como uma unidade individualizada, englobando-a na formação Solimões. Os sedimentos da formação Içá são de idade pleistocênica, formados predominantemente por camadas de arenito fino a médio, por vezes silte/argilosos, pouco consolidados, com estratificação cruzada típica de ambiente fluvial. Podem apresentar, principalmente na parte mais basal, níveis enriquecidos em matéria orgânica e/ou ferro. A espessura máxima do aquífero é de 143 metros, mas geralmente é reduzida e inferior a 100 metros (CPRM, 2010).

A capacidade específica do sistema aquífero Içá é razoavelmente elevada, com valores médios em torno de $3,6 \text{ m}^3/\text{h/m}$. Apresenta transmissividade de 6×10^{-4} m^2/s e condutividade hidráulica de $1,7 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, com vazões elevadas, normalmente superiores a $40 \text{ m}^3/\text{h}$ (CPRM, 2010).

A qualidade da água é boa, semelhante à do aquífero Alter do Chão. São pouco mineralizadas, com baixo teor de sais dissolvidos, geralmente variando de 10 a 30 mg/l e pH ligeiramente ácido, entre 4,0 e 6,0. As águas provenientes de porções mais basais

podem apresentar odor/sabor desagradável e valores bem elevados de sólidos totais dissolvidos - STD, possivelmente associados a níveis com matéria orgânica e/ou ferro (CPRM, 2010).

Estatística dos poços tubulares na bacia do Amazonas

Na tabela 1 é mostrada a distribuição do total de poços cadastrados no SIAGAS, até julho/2014, por aquífero, com sobreposição sobre os blocos em estudo. Ressalta-se que é considerada somente a locação do poço em superfície, não efetivamente a unidade que é captada. Observa-se que os poços estão locados basicamente no sistema aquífero Alter do Chão, que no caso também correspondem às captações nesse aquífero.

Tabela 1. Distribuição dos poços tubulares, em superfície, por área aflorante de aquíferos, localizados nos blocos em estudo para a 13ª rodada de licitação da ANP na bacia do Amazonas.

Sistema Aquífero	Nº de poços tubulares/aquífero	% poços/ aquífero
Alter do Chão	342	98,0
Içá	7	2,0
Total	349	100

Os poços tubulares localizados nas áreas dos blocos licitados na 13ª rodada têm profundidades médias na faixa de 76 metros (Tabela 2), sendo que 82% foram perfurados com menos de 100 metros (Tabela 3). Somente nove poços tubulares têm profundidades superiores à 150 metros. A vazão média desses poços é de cerca de 28 m³/h, com máxima de 140 m³/h, sendo que os poços mais profundos apresentam naturalmente vazões mais elevadas (Tabela 3). Os baixos valores de condutividade elétrica indicam águas de baixa salinidade, de boa qualidade quanto a este parâmetro.

Tabela 2. Valores de profundidade, vazão e condutividade elétrica de poços tubulares localizados nos blocos em estudo para a 13ª rodada de licitação da ANP na bacia do Amazonas.

Parâmetros	Mín.	Máx.	Média	N (dados)
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------------

Profundidade (m)	20	228	75,9	349
Vazão (m³/h)	2,50	140,0	28,1	129
CE (µS/cm)	4,20	248,0	28	153

Tabela 3. Faixa de valores de profundidade dos poços tubulares e variações de vazão e condutividade elétrica por intervalo, localizados nos blocos em estudo para a 13ª rodada de licitação da ANP na bacia do Amazonas.

Faixa de Prof. (m)	N (dados)	Vazão (m³/h)	CE (µS/cm)
Até 50 m	96	33,46 (N=19)	27,21 (N=49)
>50 e <=100 m	189	23,03 (N=70)	29,45 (N=76)
>100 e <=150 m	55	20,31 (N=31)	26,40 (N=25)
>150	9	83,40 (N=9)	14,24 (N=3)



SEMINARIO
Diretrizes para a exploração,
produção e transporte
de óleo e gás na Amazônia



DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

- Planejar a implantação de projetos considerando com igual relevância as variáveis econômicas, tecnológicas, sociais e ambientais;
- Identificar previamente as situações ou áreas para as quais os riscos potenciais à biodiversidade ou às comunidades locais, decorrentes da atividade, implicarão em custos excessivos ou mesmo na impossibilidade de mitigação ou remediação; nesses casos deverá ser considerada a hipótese da não realização do projeto na área em questão, não apenas em função dos impactos ambientais, mas também das consequências futuras para a própria atividade na região;
- Fomentar projetos que otimizem de forma sustentável o uso dos recursos naturais e reduzam efluentes, emissões, interações negativas, custos, riscos e impactos;
- Priorizar as intervenções sociais dirigidas à sustentabilidade e à preservação dos valores culturais locais;
- Projetar as novas instalações levando em conta a desativação e a restauração futuras;
- Sempre que possível, utilizar instalações, vias e infraestrutura preexistentes; minimizar as áreas das bases e poços, assim como o número de poços em áreas sensíveis;
- Estabelecer padrões rígidos de controle e inspeção de veículos, maquinário e materiais levados à locação, para evitar a introdução de espécies exóticas; proibir a introdução pela força de trabalho de animais domésticos de estimação ou para consumo;
- Utilizar espécies arbóreas nativas locais para a recuperação das áreas degradadas, contemplando a diversidade dos grupos ecológicos presentes (sementes e mudas colhidas na circunvizinhança);
- Orientar a força de trabalho com relação aos aspectos de segurança, saúde ocupacional e meio ambiente; manter o pessoal envolvido plenamente informado quanto a todos os aspectos relevantes dos projetos: processos, riscos e benefícios;
- Favorecer a escolha de projetos e alternativas de logística que minimizem impactos socioambientais; sempre que possível priorizar o uso de vias fluviais, evitando a abertura de acessos terrestres na floresta;
- Considerar diretrizes e cenários estabelecidos em planos de recursos hídricos nacional e/ou de bacias específicas no planejamento e gerenciamento de atividades e obras;
- Elaborar mapas de sensibilidade ambiental aos derramamentos de óleo, sempre que necessário, e que levem em consideração as características e a dinâmica dos ecossistemas regionais, desde que os mesmos não estejam disponíveis nos órgãos ambientais;
- Planejar o empreendimento, de modo a desestimular o fluxo migratório, a formação de novos assentamentos ou a sobrecarga da infraestrutura urbana; apoiar autoridades e comunidades locais em estratégias para evitar a ocupação de habitats sensíveis por migrantes eventuais;

- Otimizar o contingente de pessoal alocado nas operações, aprimorando os processos e capacitando a força de trabalho; priorizar a contratação de mão de obra local/regional;
- Definir previamente junto às autoridades e comunidades locais estratégias de comunicação e treinamento, bem como ações para resposta a emergências em caso de acidentes;
- Os planos de emergência individuais deverão considerar as especificidades da região, no que se refere à sensibilidade ambiental e, em especial, à hidrografia;
- Dispor de planos de Controle de Grandes Emergências e Contingências com procedimentos de fácil e rápida consulta;
- Compensar as comunidades locais sempre que ocorrer dano a habitats e comprometimento direto ou indireto da sua atividade socioeconômica;
- Definir ações, com base em informações da comunidade, que contribuam para a melhoria das condições socioambientais na área de influência do empreendimento, ao longo e ao término do projeto;
- Adotar preferencialmente tecnologias e métodos replicáveis, considerando as peculiaridades regionais;
- Disponibilizar dados socioambientais para uma base integrada, com ampla capacidade de conexão a metabases existentes, de modo a viabilizar a geração de informações em distintos níveis de complexidade e contribuir na construção do conhecimento nas áreas de influência do empreendimento;
- Estabelecer parcerias com instituições locais/regionais para incentivar e promover a construção e uso do conhecimento em prol do bem estar social;
- Favorecer a disponibilização das informações socioambientais adquiridas no decorrer do empreendimento.

DIRETRIZES OPERACIONAIS GERAIS

- Todo e qualquer incidente deverá ser investigado de modo a subsidiar a revisão dos procedimentos e sua incorporação aos treinamentos de segurança e proteção ao meio ambiente;
- Toda a força de trabalho deverá ser submetida a um programa contínuo de treinamento interligado entre segurança, meio ambiente e saúde/qualidade de vida;
- Não adquirir produtos provenientes de atividades ilegais, tais como extração de metais, pedras, biota e exploração madeireira, bem como reportá-las às autoridades competentes;
- Assegurar o manuseio apropriado de combustíveis e materiais perigosos;
- Instruir previamente o pessoal com relação às normas de contacto com a população local, tendo em conta as diferentes durações de cada uma das fases da atividade;
- Controlar a atividade da força-de-trabalho, cerceando e proibindo qualquer atividade de caça e pesca ou coleta de produtos florestais, assim como o comércio ou troca de produtos com a comunidade local;
- Restringir o cultivo em áreas abertas pelo empreendimento;
- Controlar o acesso não autorizado à área; considerar o empreendimento como se tratasse de uma área "offshore", buscando manter o seu isolamento;
- Considerar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento na escala do empreendimento;
- Considerar a topografia, a drenagem natural e os padrões de escoamento ("runoff") na escolha do local e na instalação da base, de modo a evitar o aumento de sólidos em suspensão e o assoreamento de cursos d'água;
- Evitar a instalação dos acampamentos em áreas com propensão a alagamentos; planejar a drenagem para condições de temporais;
- Selecionar locais com menor possibilidade de obstrução de áreas de passagem (trilhas ou concentração de animais);
- Escolher áreas com acessos preexistentes, mesmo que mais longos, visto que em geral tratam-se de vias consolidadas e reconhecidamente trafegáveis ao longo do ano;
- Planejar a distribuição das instalações e facilidades, para minimizar todos os tipos de impactos (antes, durante e após operação), considerando sua temporalidade e reversibilidade obrigatória;
- Considerar que a maximização da relação perímetro/área é benéfica, tanto para facilitar a posterior revegetação natural quanto para possibilitar o isolamento das diversas atividades e funções peculiares do empreendimento (depósitos, dormitórios, etc.)
- Limitar a terraplenagem;
- Limitar a impermeabilização do terreno;
- Avaliar o uso de mantas ou outros materiais, para garantir provisoriamente a resistência do solo à ação das gotas de chuva, até que a vegetação de proteção implantada cumpra essa função; caso os materiais sejam comprovadamente biodegradáveis, poderão permanecer definitivamente no local, apoiando a vegetação de proteção dos taludes;

- Providenciar, sempre que possível, o resgate das epífitas das áreas onde haverá supressão de vegetação; estes indivíduos somente poderão ser replantados no entorno da área onde foram resgatados; a atividade de coleta, manutenção e replantio deverá ser instruída por especialistas considerando as peculiaridades das famílias e gêneros e seu habitat; caso solicitado, indivíduos em excesso poderão ser mantidos para posterior envio a entidades de pesquisa, tais como jardins botânicos;
- Privilegiar o uso de áreas menos susceptíveis ao processo erosivo na locação das atividades;
- Minimizar processos erosivos com transporte de sólidos, utilizando técnicas construtivas adequadas, desde o início das escavações;
- Toda e qualquer área deverá ser recoberta o mais cedo possível para evitar o carreamento de sólidos para vertentes; providenciar sempre um cinturão de proteção e contenção desses detritos;
- Respeitar todas as normas sanitárias para a água de consumo e as águas servidas;
- Os projetos de drenagem devem contemplar a completa segregação dos sistemas oleoso/contaminado do sistema pluvial limpo;
- Qualquer água de drenagem superficial que tiver contacto com material contaminante deverá ser devidamente tratada para separar o material contaminante ou removida para local adequado para o tratamento; os sistemas de drenagem devem passar por manutenção periódica;
- Providenciar sistemas adequados para a destinação do esgoto, de acordo com o porte e tempo de permanência das instalações;
- Caso seja necessário providenciar um abastecimento de água e um sumidouro para o esgoto, seu posicionamento e porte deverão obedecer aos critérios sanitários e geotécnicos adequados e sua eficiência de tratamento ser compatível com a legislação vigente;
- Sempre que economicamente viável, retornar ao fornecedor os materiais não utilizados;
- Respeitar todas as normas sanitárias para o lixo orgânico, o qual nunca deverá estar exposto ao acesso de qualquer animal, de qualquer porte, ou ao carreamento por águas pluviais;
- Todos os resíduos devem ser adequadamente destinados; prever a separação dos resíduos de acordo com sua origem e possibilidade de reciclagem;
- Priorizar a realização de compostagem com os resíduos orgânicos gerados para serem futuramente utilizados como adubo orgânico;
- Qualquer substância potencialmente poluente deve ser mantida sob estrito controle, relativamente à quantidade utilizada, tratamento e destino;
- Qualquer incineração que seja técnica e ambientalmente recomendada (p.ex., lixo sólido e material contaminado por hidrocarbonetos), deverá ser efetuada de acordo com critérios de segurança, tanto para com o pessoal, quanto para evitar a propagação descontrolada do fogo;
- Adotar medidas para reduzir as emissões de NO_x, SO₂ e compostos orgânicos voláteis;
- Minimizar a geração de ruídos;

- As fontes luminosas devem estar voltadas, preferencialmente, para a área interna da base; utilizar filtros e lâmpadas não atrativas de insetos;
- Sinalizar as áreas, impor limites de velocidade e evitar, sempre que possível, o tráfego noturno, para evitar o atropelamento de animais;
- Apoiar, sempre que necessário e possível, as comunidades locais em termos de assistência médico-sanitária de emergência.

DIRETRIZES OPERACIONAIS ESPECÍFICAS

As diretrizes operacionais indicam os procedimentos mais gerais a serem adotados quando da instalação, operação e desativação das diferentes atividades de E&P. Não substituem, contudo, as medidas previstas na legislação específica do órgão regulador, como também aquelas exigidas no licenciamento ambiental e suas condicionantes.

Sísmica

- A localização da infraestrutura de apoio deverá observar as áreas vulneráveis ou de especial interesse, de acordo com os estudos prévios e a legislação vigente, de modo a minimizar os impactos potenciais; deverá, também levar em consideração as características do solo, evitando áreas alagáveis e vulneráveis à erosão hídrica, dando preferência a áreas já antropizadas;
- Toda equipe deve providenciar a inspeção acurada da linha após a conclusão da atividade, de modo a garantir a remoção de resíduos;
 - Evitar no posicionamento das bases móveis toda e qualquer área de ocupação humana; os contatos, quando necessários, deverão ser restritos e realizados por intermédio do permissor;
- Procurar utilizar áreas antropizadas, mas sem ocupação humana próxima, para evitar danos ao meio ambiente;
- Sítios de valor histórico, cultural, arqueológico e paleontológico deverão ser mantidos íntegros; deverão ser identificados previamente, quando possível, pela equipe de permissoria, que providenciará uma área de restrição no seu entorno ("buffer zone");
- Toda e qualquer benfeitoria que possa vir a ser afetada pelas detonações deverá ser obrigatoriamente cadastrada, assim como ter registrado seu estado de conservação pré e pós-detonação;
- Evitar o uso de caminhões, inclusive os vibradores ("vibroscis"), em áreas florestais;
- Minimizar a largura das trilhas;
- Priorizar cortes manuais da vegetação, para reduzir o impacto;
- Alterar o trajeto em função de árvores com mais de 20 cm de diâmetro na altura do peito (DAP); não remover espécies utilizadas para comércio ou subsistência pelas comunidades locais, ou ainda aquelas protegidas pela legislação;
- Evitar a remoção ou compactação do solo superficial; quando necessário, efetuar descompactação e a reposição do solo superficial após o final da operação;

- Preencher furos em subsuperfície, causados pela detonação, com o próprio material retirado, para evitar risco de acidentes com pessoas ou animais;
- Remover todo e qualquer explosivo não detonado na linha ou detoná-lo "por simpatia";
- Remover todo e qualquer resíduo resultante das detonações (fios de espoletas).

Estradas e acessos

- Avaliar alternativas de menor impacto ambiental à abertura de acessos rodoviários; quando possível e viável, evitar a abertura de acessos e utilizar transporte aéreo ou fluvial;
- Quando possível, utilizar vias preexistentes e quando pertinente consultar autoridades locais acerca das melhores alternativas;
- Quando a abertura de acessos for imprescindível, limitar a largura das vias aos requisitos operacionais mínimos de segurança e proteção ambiental;
- Evitar acessos em áreas declivosas e alagáveis para minimizar danos aos meios físico, biótico e socioeconômico;
- Evitar técnicas de construção que usem corte e aterro ("cut and fill");
- Utilizar o solo superficial retirado ao longo da via para a restauração de áreas afetadas pelo empreendimento; resíduos vegetais devem ser usados para a conservação do solo e prevenção à erosão - a vegetação cortada deverá ter destinação adequada;
- Dar preferência à travessia de vales profundos e igarapés em seu ponto mais estreito, com a utilização de pontes (dotadas de estruturas móveis e removíveis, no caso das vias temporárias);
- Minimizar a ruptura da rede de drenagem;
- Utilizar drenagem superficial adequada a fim de minimizar processos erosivos; nas vias de caráter permanente, deverão ser utilizadas técnicas que reduzam o fluxo de água superficial e sedimentos para a rede de drenagem;
- Usar pavimentação adequada para garantir as condições de tráfego, maximizar a infiltração difusa de águas pluviais, reduzir o assoreamento e garantir a proteção do solo;
- Controlar o acesso não autorizado à área;
- Sempre que possível utilizar material local para construção e manutenção dos acessos, minimizando a abertura de áreas de empréstimo;
- Proteger taludes evitando a exposição do solo, dando preferência a técnicas de revegetação com espécies nativas de crescimento rápido;
- Nas vias permanentes, considerar alternativas de projeto que minimizem os efeitos de longo prazo decorrentes do volume e densidade do tráfego ao meio ambiente e às comunidades locais;
- Monitorar áreas alagáveis para identificar possíveis criadouros de vetores de malária, dengue e outras doenças.

Perfuração

- Proteger águas subterrâneas e aquíferos rasos em relação a uma possível contaminação por ocasião da perfuração;
- Considerar o uso de poços direcionais na perfuração exploratória de modo a evitar áreas sensíveis;
- O manuseio e armazenamento de fluidos de perfuração e completação e cascalho deve ser feito em reservatórios revestidos, de forma a evitar a contaminação do solo;
- Utilizar aditivos nos fluidos que, preferencialmente, não contenham metais pesados e não apresentem alta toxicidade;
- A influência desses resíduos (fluidos de perfuração e completação e cascalho) sobre o lençol freático e solos deve ser avaliada e monitorada;
- Os fluidos de perfuração e completação e cascalhos remanescentes ao final da perfuração deverão ter destinação adequada;
- O transporte de fluidos e cascalho deve ser feito em reservatórios adequados;
- O planejamento inicial deve incluir a hipótese de arrasamento dos poços exploratórios, assim como a recuperação da área, ao final da atividade.

Desenvolvimento e produção

- Maximizar o uso de tecnologias de perfuração “cluster” (múltiplos poços em uma mesma base), e o uso de poços direcionais para as fases de avaliação, desenvolvimento e produção;
- A disposição final de água de produção poderá ser feita através da injeção em poços injetores aprovados pelo órgão regulador, ou transportada para unidades de tratamento; a destinação para áreas remotas deve ser avaliada;
- Minimizar as emissões atmosféricas.

Transporte

- Na instalação de dutos, minimizar a extensão da vala de assentamento aberta simultaneamente, e avaliar a necessidade de instalação de facilidades para circulação da fauna;
- Na instalação de dutos, dar preferência a rotas de acesso preexistentes e adotar medidas para evitar a interrupção da drenagem natural e o desencadeamento de processos erosivos;
- Monitorar a qualidade da água nas áreas de maior risco ambiental ao derramamento durante o transporte de óleo, considerando a sazonalidade regional;
- As vias de transporte de óleo e gás devem ser planejadas para evitar áreas de proteção permanentes (APP);

- Avaliar a necessidade e, em caso positivo, providenciar o monitoramento e a modelagem da dinâmica hidrológica e geomorfológica das vias usadas no transporte de óleo e gás.

Desativação

- Solos contaminados, bem como resíduos de petróleo e/ou produtos e componentes químicos situados em bases preexistentes, deverão ser tratados e/ou removidos para local apropriado e as áreas afetadas devem ser recuperadas;
- A recuperação das áreas afetadas deve ser monitorada por período mínimo que permita constatar a sua recuperação; avaliar se foram respeitadas todas as condicionantes ambientais específicas de abandono de poços ou devolução de áreas fixadas pelos órgãos responsáveis;
- Consultar autoridades locais e outros possíveis atores intervenientes, caso se pretenda manter no local parte da infraestrutura;
- Bens que sejam reversíveis para a sociedade local deverão estar totalmente isentos de contaminação e deixar de ser considerados como "resíduo", passando a serem considerados como "ativo da propriedade"; para tal deverá ser firmado um acordo entre as partes cedente e cedida onde será gravada a finalidade do bem legado pela indústria;
- Depósitos rústicos de explosivos, construídos no local, não são passíveis de reversão aos superficiários e deverão ser sumariamente demolidos podendo ser repassados aos habitantes locais somente as madeiras, telhas e alvenaria das paredes;
- Estruturas que não venham a ter uso futuro local deverão ser retiradas;
- As bases em concreto existentes deverão ser reduzidas a fragmentos não maiores do que 0,5 metro, podendo a calça resultante permanecer no local de forma porém a não impedir a regeneração natural da vegetação;
- Preparar a área a ser desativada para a revegetação, realizar o plantio, quando pertinente, e a proteção da área contra fenômenos erosivos, utilizando metodologias apropriadas;
- Tratar e remover, para local apropriado, solos contaminados, assim como os resíduos de petróleo e/ou produtos e componentes químicos utilizados; remover todo e qualquer resíduo sólido metálico, de papel, plástico, vítreo, etc.
- Todos os resíduos transportados para fora da área da concessão deverão estar adequados ao manifesto de resíduos determinados pelo órgão ambiental;
- Providenciar a destinação correta do material orgânico gerado na base e tamponar integralmente as fossas;
- Adotar medidas para inviabilizar o uso das vias e o acesso à área das locações, de modo a evitar a ampliação da caça e extração de madeira por populações locais e migrantes;
- As estradas deverão ter o pavimento removido até uma profundidade adequada para facilitar seu gradeamento e possibilitar a regeneração da vegetação e/ou replantio de espécies nativas; práticas de controle de erosão devem ser implementadas para reduzir o processo erosivo; as pontes deverão ser removidas;

- Estabilizar taludes e, se necessário, revegetar com espécies arbóreas nativas locais;
- Regularizar a drenagem para evitar processos erosivos que possam assorear corpos d'água; tomar medidas para recuperação de igarapés afetados;
- Identificar e remover espécies introduzidas e, se necessário, planejar a erradicação ou a contenção das espécies exóticas, na área do empreendimento;
- Providenciar registro fotográfico datado, para o acompanhamento do processo de reversão;
- Definir metodologia para monitoramento futuro da área, para verificação da recuperação.

RECOMENDAÇÕES PARA NOVAS LINHAS DE PESQUISA

- Definir metodologia padrão para monitoramento de áreas desativadas, para verificação e avaliação do processo de recuperação;
- Estudar as condições de armazenamento e a viabilidade de reutilização de solos superficiais;
- Estudar medidas mitigadoras para a circulação da fauna em vias de acesso e faixas de servidão;
- Estudar espécies vegetais nativas passíveis de uso na revegetação de taludes e na cobertura de faixas de servidão.

RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO TERRITORIAL

- Inserção da área de petróleo e gás no planejamento estratégico do territorial nacional;
- Definição de áreas de interesse na exploração de petróleo e gás para inclusão no planejamento territorial;
- Aporte de recursos para realização dos estudos geológicos e geofísicos necessários ao mapeamento das áreas de interesse para o setor;
- Fortalecimento do Zoneamento Ecológico-Econômico-ZEE como instrumento de orientação ao planejamento do setor;
- Identificação de instrumentos de avaliação ambiental que contribuam para a tomada de decisão de licitação de blocos exploratórios, em sintonia com os projetos do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – PROMINP;
- Consideração das “diversas Amazônias” (diversidade de paisagens, centros de endemismos, ecorregiões, cenários de dinâmica social diferenciados, cartografia social e paisagens culturais) no planejamento da indústria de óleo e gás na região norte;
- Considerar quando da oferta de blocos pela ANP, preferencialmente, áreas para as quais seja possível e viável obedecer às diretrizes estratégicas e operacionais oriundas deste Seminário;
- Estímulo à produção de conhecimento (tecnológico, ambiental, socioeconômico e cultural) como subsídio à gestão de óleo e gás na Amazônia;
- Estímulo à pesquisa que proporcione a construção de cenários de desenvolvimento regional;
- A oferta de blocos, na região, deverá considerar a adequação às oportunidades de desenvolvimento regional e aos projetos de verticalização dos processos industriais associados.

Anexo 3 – Sobreposição de Blocos a Áreas Prioritárias na Bacia do Amazonas

Blocos	Nome	ID	Importância	Prioridade	Ação Prioritária
AM-T-107	Baixo Interflúvio Purus Madeira	Aml67	MA	EA	Ordenamento Territorial
AM-T-107	Manaus - Presidente Figueiredo - Itacoatiara	Aml99	EA	EA	Criação de Unidade de Conservação
AM-T-107	Paraná do Ramos	Aml77	EA	EA	Reconhecimento Indígenas/Quilombolas
AM-T-111	Paraná do Ramos	Aml77	EA	EA	Reconhecimento Indígenas/Quilombolas
AM-T-111	Várzea Médio Amazonas	Aml88	EA	EA	Criação de Unidade de Conservação de Uso Sustentável
AM-T-131	Baixo Interflúvio Purus Madeira	Aml67	MA	EA	Ordenamento Territorial
AM-T-131	Paraná do Ramos	Aml77	EA	EA	Reconhecimento Indígenas/Quilombolas
AM-T-131	Projetos de assentamento de uso sustentável (PAE/ PDS/ PAF)	Aml22	MA	EA	Fomento Uso Sustentável
AM-T-132	Acari Madeira	Aml35	EA	MA	Criação de Unidade de Conservação de Uso Sustentável
AM-T-132	Paraná do Ramos	Aml77	EA	EA	Reconhecimento Indígenas/Quilombolas
AM-T-132	Projetos de assentamento de uso sustentável (PAE/ PDS/ PAF)	Aml22	MA	EA	Fomento Uso Sustentável
AM-T-132	Projetos de Assentamento tradicionais	Aml13	IC	A	Recuperação
AM-T-82	Manaus - Presidente Figueiredo - Itacoatiara	Aml99	EA	EA	Criação de Unidade de Conservação
AM-T-86	Mosaico do Baixo Uatumã/Amazonas II	Aml210	MA	EA	Ordenamento Territorial
AM-T-86	Várzea Médio Amazonas	Aml88	EA	EA	Criação de Unidade de Conservação de Uso Sustentável
AM-T-87	Mosaico do Baixo Uatumã/Amazonas II	Aml210	MA	EA	Ordenamento Territorial
AM-T-87	Várzea Médio Amazonas	Aml88	EA	EA	Criação de Unidade de Conservação de Uso Sustentável

Anexo 4 - Tabela de Espécies Ameaçadas nas Áreas em Estudo

Bacia	Área	Taxon	Categoria
Amazonas	Blocos_R13_Amazonia	<i>Ateles chamek</i>	VU
		<i>Furipterus horrens</i>	VU
		<i>Harpia harpyja</i>	VU
		<i>Inia geoffrensis</i>	EN
		<i>Lagothrix cana cana</i>	EN
		<i>Leopardus tigrinus</i>	EN
		<i>Leopardus wiedii</i>	VU
		<i>Lonchorhina aurita</i>	VU
		<i>Melipona (Michmelia) rufiventris</i>	EN
		<i>Morphnus guianensis</i>	VU
		<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU
		<i>Myrmotherula klagesi</i>	VU
		<i>Neomorphus geoffroyi</i>	VU
		<i>Panthera onca</i>	VU
		<i>Paratrygon aiereba</i>	CR
		<i>Penelope pileata</i>	VU
		<i>Priodontes maximus</i>	VU
		<i>Pteronura brasiliensis</i>	VU
		<i>Puma concolor</i>	VU
		<i>Puma yagouarondi</i>	VU
		<i>Speothos venaticus</i>	VU
		<i>Sporophila maximiliani</i>	CR
		<i>Stigmatura napensis napensis</i>	VU
		<i>Tapirus terrestris</i>	VU
		<i>Tayassu pecari</i>	VU
		<i>Tinamus tao</i>	VU
		<i>Trichechus inunguis</i>	VU
		<i>Cranioleuca muelleri</i>	VU
		<i>Melanocharacidium nigrum</i>	EN
		<i>Picumnus varzeae</i>	EN
		<i>Capito dayi</i>	VU
		<i>Saguinus bicolor</i>	CR