



NOTA TÉCNICA CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 07/11

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

Resíduos sólidos das atividades de Exploração e Produção de petróleo e gás em bacias sedimentares marítimas do Brasil no ano de 2009 – Consolidação dos resultados da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/ 08

SUMÁRIO

1. Introdução.....	2
2. Contexto da presente Nota Técnica.....	3
3. Breve panorama da exploração e produção <i>offshore</i> de petróleo e gás natural no Brasil.....	5
4. Resíduos sólidos das atividades de E&P de petróleo e gás natural em campos marítimos.....	7
5. Metodologia.....	8
6. Resultados.....	9
6.1 Geração de resíduos.....	9
6.1.1 Quantitativos por tipologia de resíduos	9
6.1.2 Quantitativos por classificação de periculosidade dos resíduos.....	17
6.1.3 Resíduos de fluidos de perfuração.....	23
6.2 Destinação final dos resíduos.....	24
6.2.1 Quantitativos por tipologia de resíduos.....	24
6.2.2 Quantitativos por classificação de periculosidade dos resíduos.....	28
7. Locais de desembarque de resíduos.....	34
8. Considerações finais.....	36
9. Referências.....	37



1. Introdução

Esta Nota Técnica apresenta os resultados consolidados das informações sobre geração e destinação final dos resíduos sólidos dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo referentes ao ano de 2009. Esta consolidação foi elaborada com informações dos relatórios de implementação dos Projetos de Controle da Poluição (PCP) enviados durante o período de transição definido na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/20 08.

A Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG) da Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC) do IBAMA vem desenvolvendo iniciativas nos últimos anos visando a padronização de procedimentos de análise de estudos e relatórios ambientais, bem como o aprimoramento do acompanhamento da implementação das medidas mitigadoras dos impactos ambientais, exigidas para a concessão de licenças. Neste contexto, foi publicada a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/08, intitulada “Projeto de Controle da Poluição: Diretrizes para apresentação, implementação e elaboração de relatórios, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás”. Esta Nota Técnica foi revisada e substituída pela Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, publicada em 22.03.2011 e cujo título é o mesmo da anterior.

A sistematização dos temas relacionados ao PCP e a adoção de um formato único para o encaminhamento das informações ao órgão ambiental tem como objetivos possibilitar o acompanhamento dos indicadores de cada empreendimento, assim como observar a gestão de resíduos, efluentes e emissões por conjunto de empreendimentos espacialmente e ao longo do tempo. A intenção de consolidar e disponibilizar estas informações para o público interessado, conferindo maior transparência, também configurou uma motivação presente desde o processo de discussão que deu origem as referidas notas técnicas. A visão compartilhada pela CGPEG é proporcionar a utilização das informações geradas no âmbito do licenciamento ambiental para o estabelecimento e controle social de políticas públicas voltadas às questões da qualidade ambiental relacionadas as atividades licenciadas.

Durante o primeiro semestre de 2011, o analista ambiental da CGPEG Pedro Henrique W. Koehler participou como colaborador no projeto “*Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos no Brasil – Apoio técnico para a elaboração da proposta preliminar do Plano Nacional do Resíduos Sólidos*” junto ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), produzindo o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados pelas atividades de mineração energética de petróleo e gás. Este documento serviu de base para a elaboração desta Nota Técnica, que busca uma divulgação mais específica e focada no âmbito do licenciamento ambiental das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural *offshore*.



2. Contexto da presente Nota Técnica

O Projeto de Controle da Poluição (PCP) configura uma das medidas mitigadoras de impactos ambientais exigidas como condicionante de licença ambiental dos empreendimentos concernentes às atividades passíveis de serem submetidas a processo de licenciamento ambiental na CGPEG. Estas atividades são constituídas por: Pesquisa Sísmica; Perfuração; e Produção e Escoamento. Trata-se de um conjunto de procedimentos, tanto a bordo, nas unidades marítimas e embarcações inseridas nesses processos de licenciamento, quanto fora dessas unidades e embarcações, de modo a buscar a minimização da poluição advinda: da geração de resíduos a bordo, de sua disposição em terra, do descarte de rejeitos no mar e das emissões atmosféricas.

Na CGPEG, as questões envolvendo o controle da poluição são tratadas por um Grupo de Trabalho (GT) específico, composto por analistas ambientais envolvidos com esta temática. Este grupo de trabalho foi criado em 2006 com o objetivo de discutir o projeto de controle da poluição associado aos processos de licenciamento. Desde então foram publicadas: a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/08, de 09.10.2008, que foi revisada e substituída pela Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, de 22.03.2011.

Este processo promoveu uma alteração das características do PCP, visando a adoção de um modelo mais voltado à gestão. Os principais marcos delimitados em ambas Notas Técnicas foram:

- a) Diretrizes definidas pelo órgão ambiental, assumidas e implementadas pelas empresas licenciadas, por meio do preenchimento e assinatura do documento denominado “Texto padrão”;
- b) Adoção de metas progressivas de redução de geração de resíduos e de disposição final;
- c) Estabelecimento de um modelo padronizado de relatórios, com planilhas estruturadas, nas quais são informados os dados do PCP dos empreendimentos;
- d) Regionalização da costa brasileira, para fins de encaminhamento das informações relativas ao PCP dos empreendimentos localizados em uma mesma região.

A CGPEG adotou uma divisão da costa brasileira em 10 Regiões com a finalidade de avaliar o impacto sinérgico e cumulativo da poluição sobre cada uma das Regiões ao longo do tempo (figura 1). Desta maneira, as empresas encaminham as informações consolidadas de todos os empreendimentos localizados em cada região, de acordo com uma periodicidade estabelecida na Nota Técnica em função de cada tipo de atividade (Sísmica, Perfuração e Produção e Escoamento).

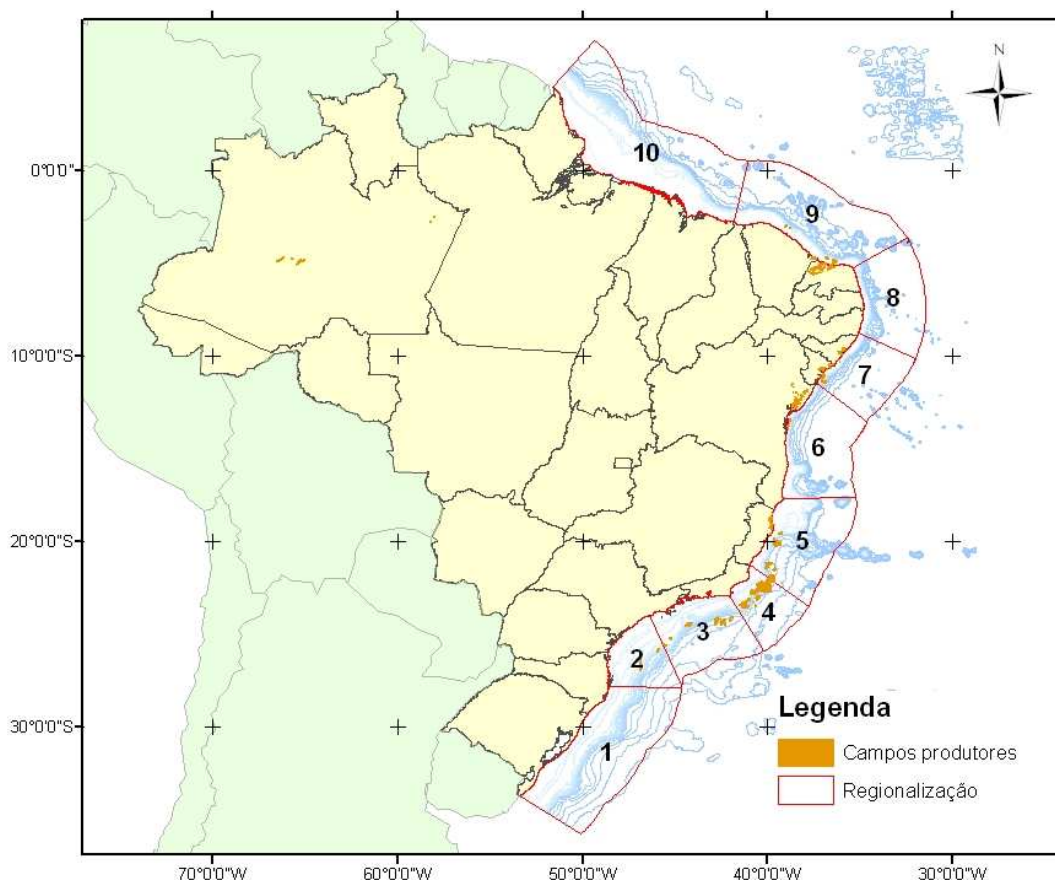


Figura 1 - Divisão da costa brasileira para fins de controle da poluição de empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural *offshore*.

A implantação do novo modelo de PCP possibilitou uma efetiva sistematização dos dados referentes aos resíduos sólidos gerados, considerando que todas as empresas e empreendimentos passaram a utilizar uma planilha padronizada para apresentação das informações. Com a entrada em vigor da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/08, foi estabelecido um período de transição, entre 09.10.2008 a 31.12.2009, no qual tornou-se obrigatória a apresentação dos relatórios de implementação do PCP em seu novo formato. Ao fim deste período estava prevista a revisão da referida Nota Técnica, a qual foi realizada, contudo, sem alterar significativamente os modelos padronizados de relatórios. Neste contexto, os resultados apresentados neste documento foram obtidos a partir dos relatórios de implementação do PCP das atividades realizadas durante o ano de 2009, encaminhados à CGPEG e analisados durante o ano de 2010.



3. Breve panorama da exploração e produção *offshore* de petróleo e gás natural no Brasil

Esta seção foi elaborada com informações oficiais referentes ao ano de 2009. Embora durante a elaboração do trabalho tenham sido publicados dados mais atualizados sobre as reservas e produção de petróleo e gás natural no país, este recorte foi adotado como forma de uniformizar tais informações com os dados sobre resíduos sólidos analisados, referentes ao mesmo período.

No Brasil, as bacias sedimentares marginais, localizadas no litoral e na plataforma continental, são as que possuem condições mais favoráveis à ocorrência do petróleo e do gás natural (Milani *et. al*, 2000). Segundo dados da Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2010), as reservas provadas do Brasil ao final do ano de 2009 totalizaram 12,8 bilhões de barris, dos quais 11,9 bilhões (92,8%) se localizam no mar (campos *offshore*), e o restante se localiza em campos terrestres (tabela 1).

As reservas *offshore* situam-se, basicamente, em estados da Região Sudeste, concentrando-se nos estados do Rio de Janeiro (87%) e Espírito Santo (10,4%). A participação dos demais Estados é marginal. No tocante ao gás natural, as reservas provadas nacionais chegaram, no ano de 2009, a 366,5 bilhões de m³ e similarmente ao petróleo, a maior parte das reservas (82,1%) encontra-se em reservatórios marítimos. O Rio de Janeiro, estado com maior participação nestas reservas (166,2 bilhões de m³ em reservatórios *offshore*), concentra 43% do volume nacional.

Tabela 1 - Reservas provadas de petróleo e gás natural *offshore*, segundo UF – 2009.

Unidades da Federação	Reservas provadas ¹ de petróleo (milhões de barris)	Reservas provadas de gás natural (milhões m ³)
Brasil	12.857,0	366.466,7
Subtotal Offshore	11.933,2	300.992,1
Ceará	58,9	
Rio G. do Norte	102,2	8.372,7
Alagoas	0,7	824,6
Sergipe	26,2	2.522,7
Bahia	69,4	28.168,7
Espírito Santo	1.240,2	47.051,9
Rio de Janeiro	10.381,9	166.165,3
São Paulo	24,2	46.188,5
Paraná	24,4	683,6
Santa Catarina ²	5,3	230,1

Fonte: ANP/SDP, conforme a Portaria ANP nº9/2000.

Nota 1: Reservas em 31 de dezembro de 2009.

A produção nacional de petróleo chegou, em 2009, a 711,9 milhões de barris, dos quais 90,8%



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

foram extraídos de campos marítimos (tabela 2). A produção em campos marítimos é concentrada principalmente no estado do Rio de Janeiro (93,6%), seguido do Espírito Santo (4,8%), com os demais estados apresentando uma contribuição marginal.

Com relação ao gás natural, os campos marítimos foram responsáveis por 70,1% do total produzido no país, com um volume de 15,1 milhões de m³. Novamente na produção marítima, predominam as contribuições do Rio de Janeiro (69,5%), seguido da Bahia (12,4%).

Tabela 2 - Produção de petróleo e gás natural *offshore*, segundo Unidades da Federação - 2009.

Unidades da Federação	Produção de petróleo (mil barris)	Produção de gás natural (milhões m ³)
Brasil	711.882,9	21.141,5
Subtotal Offshore	646.418,3	15.096,3
Ceará	2.538,8	55,5
Rio G. do Norte	3.012,4	488,1
Alagoas	95,9	124,4
Sergipe	3.515,2	863,6
Bahia	338,4	1.881,1
Espírito Santo	31.371,2	967,9
Rio de Janeiro	605.212,9	10.497,2
São Paulo	333,4	218,4

Fonte: ANP/SDP, conforme a Portaria ANP nº9/2000.

Durante o período analisado neste levantamento, correspondente ao ano de 2009, foi verificado que cinco empresas operaram atividades de pesquisa sísmica marítima, 10 diferentes empresas realizaram atividades de perfuração de poços, além de quatro empresas que atuaram na produção e escoamento de petróleo e gás natural. Segundo dados da ANP (Banco de Dados de Exploração e Produção – BDEP) foram perfurados 226 poços marítimos em 2009 (incluindo poços perfurados completamente, iniciados, ou concluídos durante este período). De acordo com as informações apresentadas nos relatórios de implementação dos projetos de controle da poluição, considerando todas as empresas e regiões, as atividades de produção e escoamento utilizaram 131 unidades marítimas e 295 embarcações, enquanto que as atividades de perfuração utilizaram 90 unidades marítimas e 97 embarcações. Cabe ressaltar que as embarcações que operaram tanto na perfuração quanto na produção foram associadas aos dados das atividades de produção e escoamento, conforme diretriz da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/2011. As atividades sísmicas contaram com 43 embarcações, das quais 16 navios sísmicos e o restante correspondendo às embarcações de apoio. Como o mesmo navio sísmico pode ser utilizado por mais de

uma empresa ao longo do ano, é possível que o quantitativo apresentado esteja contando mais de uma vez o mesmo navio.

4. Resíduos sólidos das atividades de E&P de petróleo e gás natural em campos marítimos

De um modo geral, tanto as atividades sísmicas, quanto a perfuração de poços, produção e escoamento de petróleo e gás natural apresentam o potencial para geração de resíduos sólidos, ainda que em escalas e tipologias diferentes. A figura 2 apresenta, de forma bastante resumida e esquemática, alguns elementos característicos das atividades de E&P *offshore* que estão associados geração de resíduos sólidos.

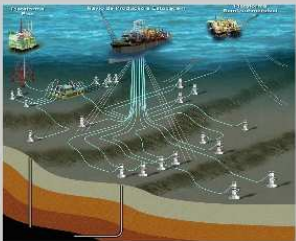
Atividade	Elementos associados a geração de resíduos
Sísmica 	- Hotelaria/ acomodações e escritório; - Lubrificantes/ produtos de motores e equipamentos;
Perfuração 	- Fluidos de perfuração - base aquosa (descarte no mar); - Cascalhos (descarte no mar); - Fluidos de base não aquosa - Cascalho contaminado; - Hotelaria/ acomodações e escritórios; - Lubrificantes/ produtos de motores e equipamentos; - Soldagens/ reparos mecânicos; - Produtos químicos / resíduos contaminados de óleo.
Produção 	- Hotelaria/acomodações e escritórios; - Lubrificantes/ produtos de motores e equipamentos; - Soldagens/ reparos mecânicos; - Reparos em estrutura metálica/ chapeamento; - Produtos químicos / resíduos contaminados de óleo; - Processamento de óleo e gás; - Água produzida (descarte no mar).

Figura 2 - Esquema de processos que envolvem a geração de resíduos sólidos em atividades *offshore*.

Os resíduos sólidos derivados das atividades de E&P de petróleo e gás natural envolvem mais de uma classe de resíduos, conforme definidos no Art. 13 da Lei nº 12.305/2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Quanto ao enquadramento relativo à periculosidade dos resíduos analisados, foi adotada a classificação estabelecida da pela Norma Técnica NBR-ABNT 10004/2004, que



define as seguintes classes:

- Classe I - resíduos perigosos: aqueles que apresentam periculosidade, ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade;
- Classe IIA - resíduos não inertes e não perigosos: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I - Perigosos ou de Classe IIB - Inertes, nos termos da norma. Resíduos desta classe podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade à água.
- Classe IIB - resíduos inertes e não perigosos: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

5. Metodologia

Os relatórios de acompanhamento dos Projetos de Controle da Poluição (PCP) referentes ao ano de 2009 constituíram a fonte de informações utilizadas no presente levantamento. Os seguintes dados são apresentados nestes relatórios, consolidados para cada empresa de acordo com a regionalização estabelecida:

- Conjunto de empreendimentos;
- Unidades marítimas e embarcações;
- Locais de desembarque e transporte terrestre;
- Quantitativos de resíduos sólidos gerados e desembarcados;
- Armazenamento temporário e formas de destinação final dos resíduos sólidos gerados no período;
- Quantificação de volume dos descartes no mar e monitoramento qualitativo de efluentes sanitários.

Além destas informações, as planilhas estabelecidas como modelos para apresentação de relatórios também definem as tipologias de resíduos e de destinações finais específicas, que são utilizadas pelas empresas no preenchimento das informações do PCP.

Para a realização do presente levantamento e consolidação dos dados referentes aos resíduos sólidos gerados foram utilizados 43 relatórios alusivos às atividades de levantamentos sísmicos, perfuração de poços e produção e escoamento de petróleo e gás natural. Este conjunto de relatórios contém as informações sobre os resíduos sólidos gerados em todas as operações realizadas em águas jurisdicionais brasileiras durante o ano de 2009, referentes as atividades citadas.



A compilação das informações de todos os relatórios foi realizada por meio da construção de um banco de dados, utilizando os softwares *BrOffice Calc 3.2* e *BrOffice Base 3.2*. Algumas tabelas deste banco de dados foram integradas a um Sistema de Informações Geográficas, permitindo a análise espacial das informações conforme a regionalização existente. As análises e apresentação dos resultados foram efetuadas por meio de tabelas e gráficos, considerando separadamente as informações sobre quantidades de resíduos geradas e formas de destinação dos mesmos. Estas análises foram realizadas para a tipologia de resíduos utilizada na Nota Técnica nº 01/2011 e conforme a classificação de periculosidade de acordo com a normatização adotada no Brasil (Norma ABNT NBR 10004/2004).

6. Resultados

6.1 Geração de resíduos

Esta seção apresenta os resultados do levantamento com relação aos resíduos gerados. Os conteúdos foram divididos e apresentados separadamente segundo a tipologia de resíduos utilizada na Nota Técnica nº 01/2011 e conforme a Classificação decorrente da Norma Técnica ABNT NBR 10004/2004.

6.1.1 Quantitativos por tipologia de resíduos

Durante o ano de 2009, as atividades relacionadas à exploração e produção de petróleo e gás *offshore* produziram um total de 44.437 toneladas de resíduos sólidos, com os principais resíduos gerados correspondendo a: Resíduos oleosos (16.002 t); Metal não contaminado (11.085 t); Resíduos contaminados (5.630 t); e Resíduos não passíveis de reciclagem (4.935 t). A tabela 3 apresenta os quantitativos totais em toneladas, por tipo de resíduo e região, gerados durante o período analisado.



Tabela 3 - Quantitativos gerados (em toneladas) por tipo de resíduo, por região.

Resíduos	Regiões									Total (t)
	1	2	3	4	5	6	7	9	10	
1 Resíduos oleosos	6,8	1.135,2	4.300,0	7.033,0	3.195,6	0,7	1,5	245,9	84,1	16.002,83
2 Resíduos contaminados	0,8	222,2	1.084,2	3.165,9	713,1	84,8	232,0	119,8	7,3	5.630,28
3 Tambor / Bombona contaminado	0	19,2	133,4	623,9	150,5	5,5	14,9	15,1	1,0	963,53
4 Lâmpada fluorescente	0	0,6	2,4	18,1	2,4	0,1	0,6	2,1	0	26,14
5 Pilha e bateria	0	2,1	15,6	80,1	8,3	0,5	14,6	8,4	0	129,62
6 Resíduo infecto-contagioso	0	0,1	0,5	20,6	0,7	0	0,2	0,4	0	22,61
7 Cartucho de impressão	0	0,0	0,6	1,1	0,4	0	0,1	0,3	0	2,61
8 Lodo residual do esgoto tratado	0	0,0	36,2	154,6	0	0	0	0	0	190,77
9 Resíduo alimentar desembarcado	0	11,8	48,7	23,1	55,4	37,8	0,0	0,8	0,4	178,01
10 Madeira não contaminada	0,4	148,3	349,9	971,7	311,4	18,6	33,2	25,5	2,8	1.861,78
11 Vidro não contaminado	0	7,6	14,6	112,8	29,8	2,1	5,1	4,9	0,4	177,46
12 Plástico não contaminado	0,2	56,3	117,8	321,9	181,8	8,7	51,9	65,7	2,7	807,03
13 Papel/papelão não contaminado	0,3	50,8	121,9	503,0	133,8	10,8	53,3	54,5	3,4	931,82
14 Metal não contaminado	0,1	466,8	2.820,2	6.516,9	731,8	104,4	101,7	341,4	1,9	11.085,13
15 Tambor / Bombona não contaminado	0	6,9	34,9	126,2	19,2	0,0	0,0	1,5	0,2	188,85
16 Lata de alumínio	0	2,9	3,8	34,7	6,2	0,2	19,4	3,6	0,0	70,67
17 Resíduos não passíveis de reciclagem	0,5	110,3	1.216,6	2.738,4	534,6	1,2	289,2	103,6	5,9	4.935,52
18 Borracha não contaminada	0	0,0	9,3	24,1	7,6	0,2	0	0,2	0	41,44
19 Produtos Químicos	0	43,1	129,8	539,7	424,1	0,2	0,4	8,7	0	1.146,03
20 Óleo de cozinha	0	0,0	1,2	0,1	3,1	0,3	0	0	0	4,68
21 Resíduos de plástico e borracha	0	0,2	0,0	35,0	1,9	1,7	0	1,5	0	40,27

Fonte: Relatórios do Projeto de Controle da Poluição de 2009 (CGPEG/IBAMA).

É possível verificar a diferença de escala dos quantitativos de resíduos gerados, tanto em relação à tipologia de resíduos, quanto na contribuição de cada região na soma total. Foram adotadas três escalas diferentes para a visualização dos quantitativos de resíduos gerados: a primeira entre 0 e 80 toneladas, englobando sete tipos de resíduos; a segunda entre 100 e 1.200 toneladas, incluindo nove tipos de resíduos; e a terceira entre 1.200 e 20.000 toneladas, incluindo cinco tipos de resíduos (figura 3).

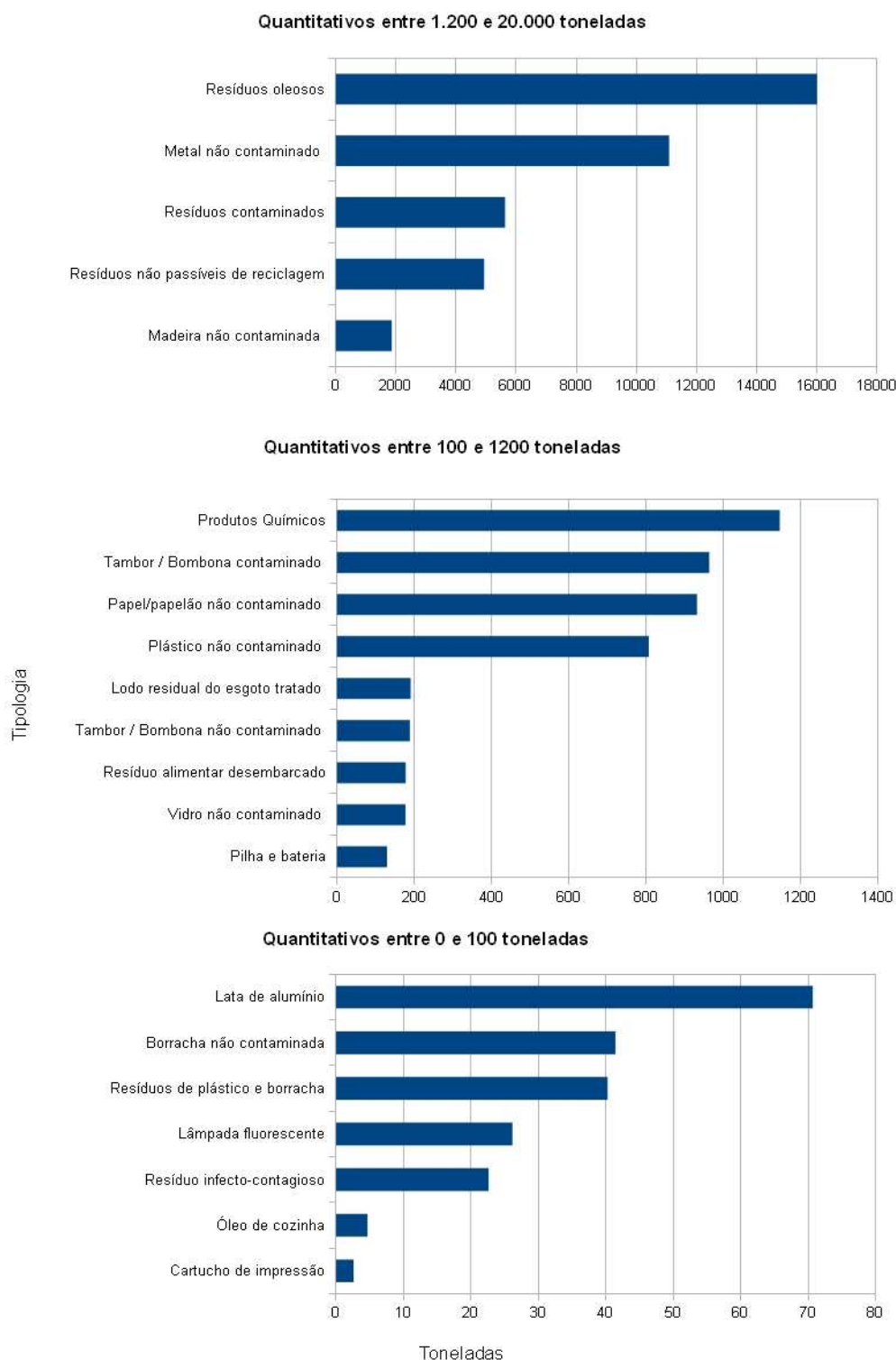


Figura 3 - Quantitativos totais de resíduos gerados em 2009, por tipo de resíduo.

A diferença observada na quantidade de resíduos gerada pode ser explicada pela própria natureza



dos resíduos, sendo aqueles de maior quantidade, de maneira geral, associados às atividades de processo ou de instalação realizadas nas unidades marítimas e embarcações. A exceção fica por conta dos resíduos não passíveis de reciclagem, que englobam em si diversos resíduos diferentes, assim como o lixo comum produzido em todas as instalações.

Com relação à contribuição de cada região na geração dos resíduos, é possível verificar na tabela 4, que as regiões três, quatro e cinco são as principais regiões produtoras de resíduos, com destaque bastante significativo para a região quatro. Estas regiões correspondem ao setor norte da Bacia de Santos (região três), setor sul da Bacia de Campos (região quatro) e setor norte da Bacia de Campos juntamente com a Bacia do Espírito Santo e de Mucuri (região cinco). Este padrão está diretamente relacionado à quantidade de empreendimentos existente na região e consequentemente aos valores de produção de petróleo.

Tabela 4 - Percentual de contribuição de cada região na geração de resíduos.

Resíduos	Regiões									
	1	2	3	4	5	6	7	9	10	Total
1 Resíduos oleosos	0,04%	7,09%	26,87%	43,95%	19,97%	0%	0,01%	1,54%	0,53%	100%
2 Resíduos contaminados	0,01%	3,95%	19,26%	56,23%	12,67%	1,51%	4,12%	2,13%	0,13%	100%
3 Tambor / Bombona contaminado	0%	2,00%	13,85%	64,75%	15,62%	0,57%	1,55%	1,57%	0,10%	100%
4 Lâmpada fluorescente	0%	2,27%	9,17%	69,21%	9,06%	0,20%	2,18%	7,85%	0,07%	100%
5 Pilha e bateria	0%	1,62%	12,00%	61,80%	6,41%	0,41%	11,23%	6,51%	0,03%	100%
6 Resíduo infecto-contagioso	0,03%	0,64%	2,19%	91,26%	3,01%	0,09%	0,78%	1,99%	0,01%	100%
7 Cartucho de impressão	0%	1,56%	24,68%	42,07%	16,81%	0%	4,99%	9,89%	0,00%	100%
8 Lodo residual do esgoto tratado	0%	0%	18,98%	81,02%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
9 Resíduo alimentar desembarcado	0%	6,62%	27,36%	12,97%	31,15%	21,24%	0%	0,45%	0,22%	100%
10 Madeira não contaminada	0,02%	7,97%	18,79%	52,19%	16,73%	1,00%	1,79%	1,37%	0,15%	100%
11 Vidro não contaminado	0,01%	4,31%	8,26%	63,57%	16,80%	1,21%	2,87%	2,77%	0,22%	100%
12 Plástico não contaminado	0,03%	6,98%	14,60%	39,88%	22,53%	1,08%	6,43%	8,14%	0,33%	100%
13 Papel/papelão não contaminado	0,03%	5,45%	13,09%	53,99%	14,36%	1,16%	5,72%	5,85%	0,36%	100%
14 Metal não contaminado	0%	4,21%	25,44%	58,79%	6,60%	0,94%	0,92%	3,08%	0,02%	100%
15 Tambor / Bombona não contaminado	0%	3,63%	18,47%	66,83%	10,17%	0%	0%	0,81%	0,08%	100%
16 Lata de alumínio	0%	4,08%	5,37%	49,04%	8,71%	0,27%	27,43%	5,09%	0%	100%
17 Resíduos não passíveis de reciclagem	0,01%	2,24%	24,64%	54,51%	10,82%	0,02%	5,86%	1,77%	0,12%	100%
18 Borracha não contaminada	0%	0%	22,34%	58,25%	18,33%	0,56%	0%	0,53%	0%	100%
19 Produtos Químicos	0%	3,76%	11,32%	47,10%	37,00%	0,02%	0,03%	0,76%	0%	100%
20 Óleo de cozinha	0%	0%	25,30%	1,99%	65,49%	7,22%	0%	0%	0%	100%
21 Resíduos de plástico e borracha	0%	0,50%	0%	86,92%	4,74%	4,11%	0%	3,73%	0%	100%

Fonte: Relatórios do Projeto de Controle da Poluição de 2009 (CGPEG/IBAMA).

Considerando o conjunto dos resíduos gerados em cada região, foi evidenciado que os resíduos oleosos, resíduos contaminados, metal não contaminado e resíduos não passíveis de reciclagem tem maior contribuição na composição total (figura 4). As regiões seis e sete seguem um padrão diferente. Na região seis (adjacente ao estado da Bahia) ocorre apenas a produção de gás, próximo à costa, o que pode influenciar esta ocorrência. Na região sete, existem duas plataformas habitadas, sendo que em uma delas não foi desembarcado resíduo oleoso durante o período. Especificamente a respeito desta região, ocorreram alguns problemas no encaminhamento das informações, fato que pode ter influenciado os dados.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

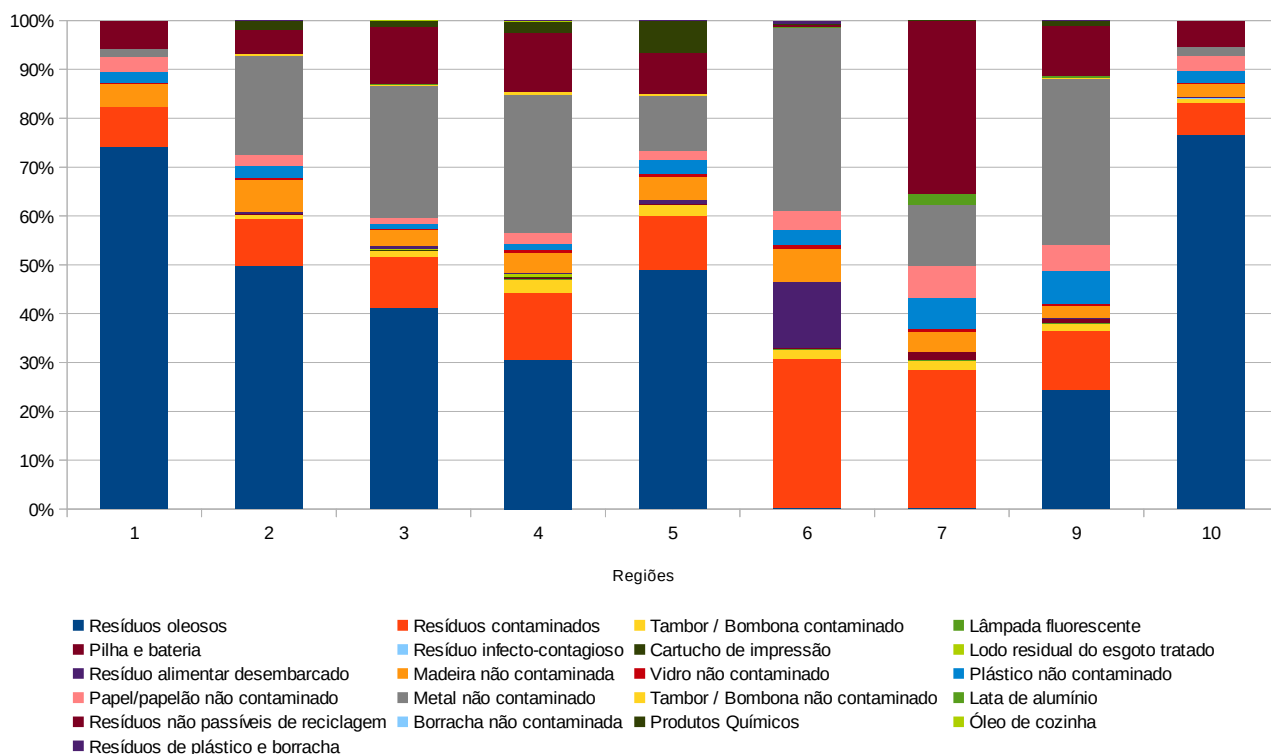


Figura 4 - Participação relativa de cada tipo de resíduo em relação ao total gerado, por região.

Com relação ao perfil de resíduos gerados por tipo de instalação (embarcações e unidades marítimas, englobando plataformas de produção e perfuração), pode-se observar que as unidades marítimas geram os maiores quantitativos. A única exceção correspondeu ao lodo residual de esgoto tratado, o qual foi informado por apenas uma empresa, relacionado exclusivamente às embarcações (figura 5). Também é possível observar a contribuição significativa das embarcações em comparação com as unidades marítimas na geração de resíduos oleosos, vidro e resíduo alimentar desembarcado.

Estes fatores podem ser explicados pela elevada geração de resíduos de óleos lubrificantes usados pelos motores e equipamentos das embarcações (para os resíduos oleosos), pela geração de resíduos do serviço de acomodação e alimentação das embarcações (no caso do vidro não contaminado). Com relação aos resíduos alimentares desembarcados, segundo a legislação vigente, este tipo de resíduo pode ser lançado ao mar a partir de uma distância de três milhas náuticas da costa, depois de triturados em partículas de 25 mm. Como as embarcações transitam com frequência em regiões próximas à costa, a menos de três milhas, são obrigadas a armazenar e desembarcar estes resíduos, influenciando desta maneira os resultados observados.

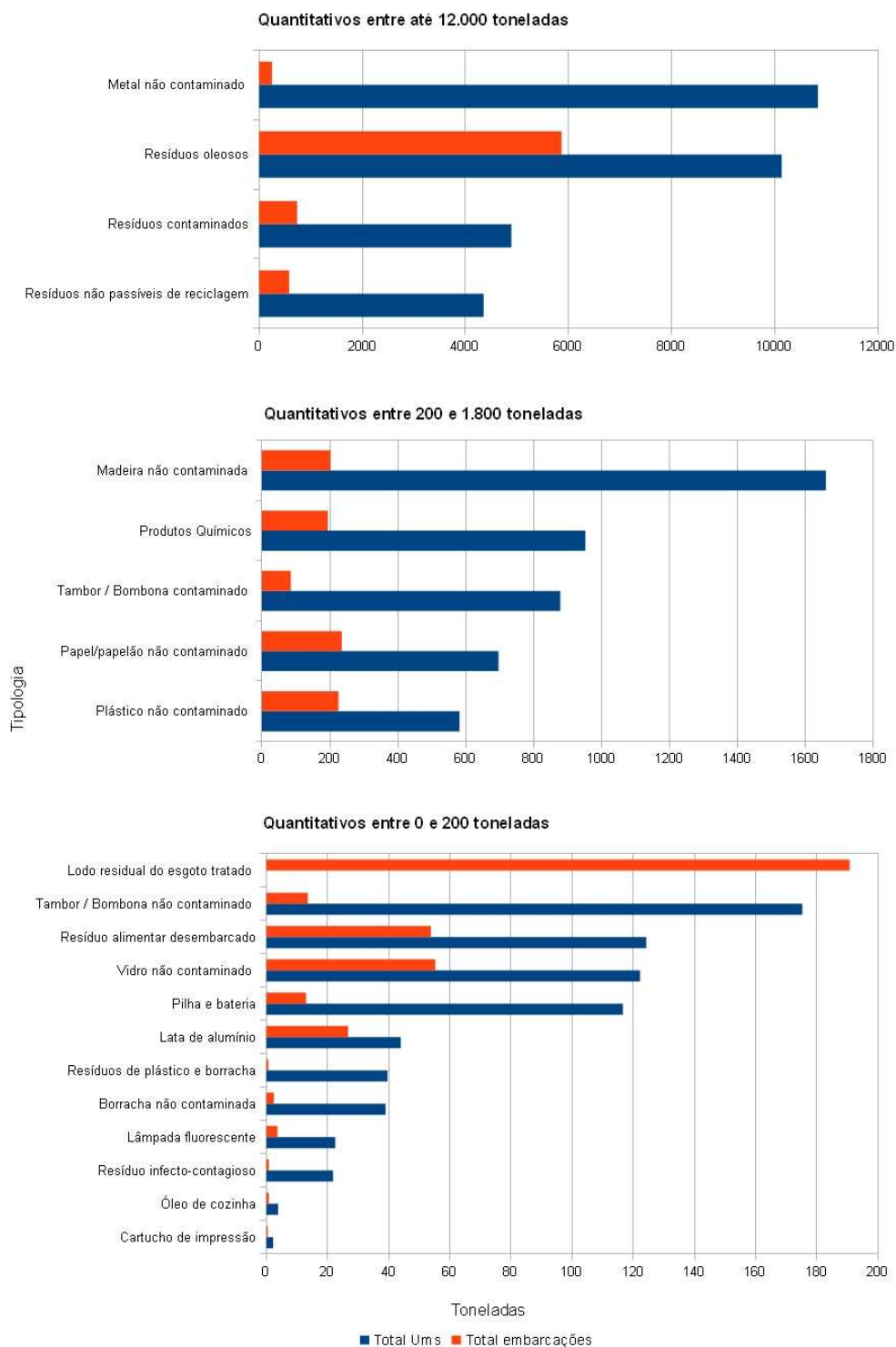


Figura 5 - Comparação entre quantitativos totais de resíduos gerados por tipo de instalação.

Com relação à quantidade de resíduos gerados por tipo de atividade (sísmica, perfuração de poços e produção), fica evidente a pequena participação das atividades sísmicas para o total de resíduos gerados,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

assim como um balanceamento na quantidade de resíduos gerados pelas atividades de perfuração e produção (figura 6). As atividades de perfuração de poços *offshore* geraram quantitativos maiores de alguns tipos de resíduos, mesmo com a utilização de menor número de unidades marítimas e embarcações.

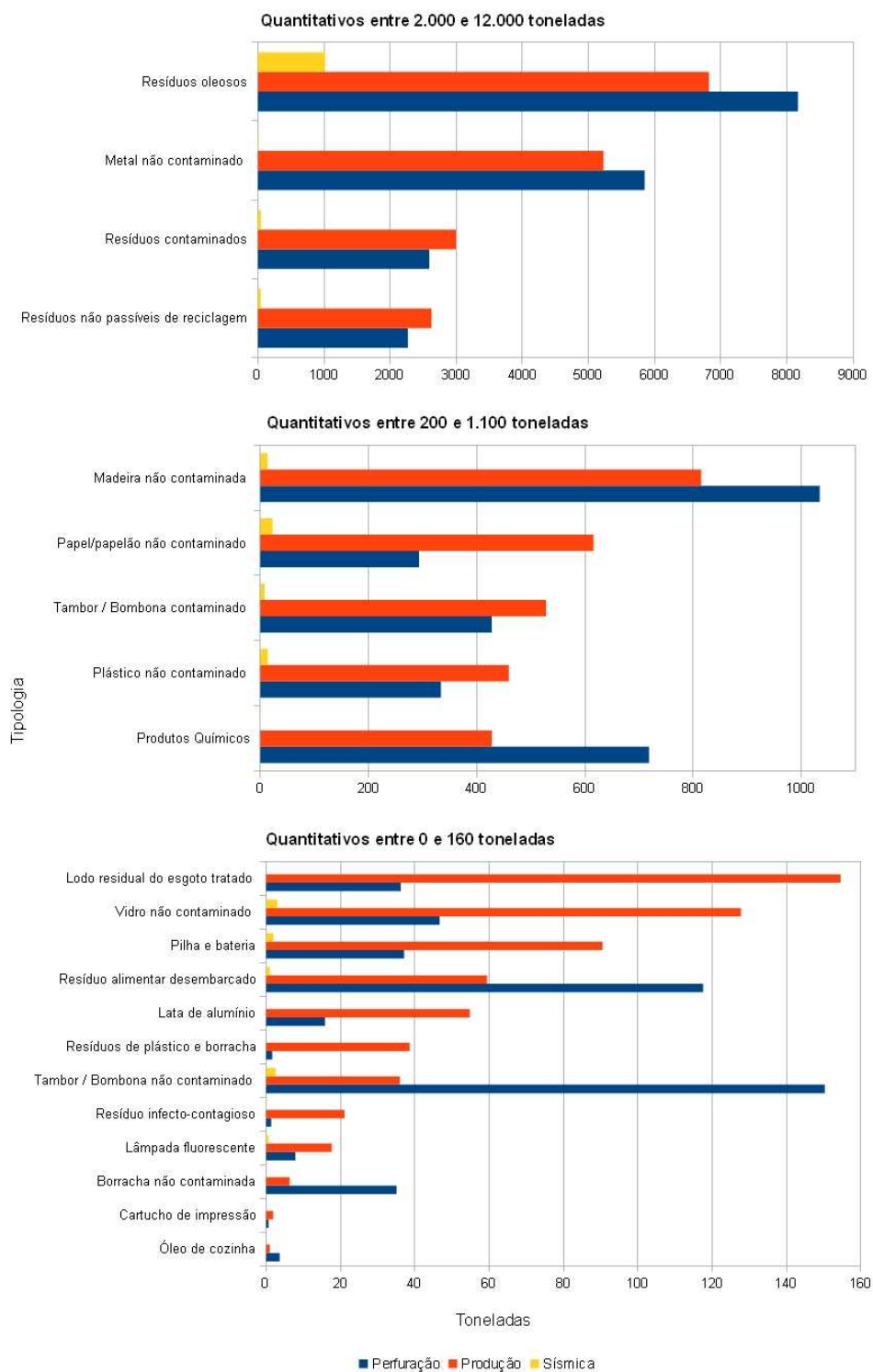


Figura 6 - Comparação entre quantitativos totais de resíduos gerados por tipo de atividade.

6.1.2 Quantitativos por classificação de periculosidade dos resíduos

Considerando o total de resíduos gerados pelas atividades de E&P de petróleo e gás natural *offshore* durante o período analisado (44.437 toneladas), foi observado que 54,3% constituem-se de resíduos Classe I (resíduos perigosos); 27,9% de resíduos Classe IIA; e 17,8% de resíduos Classe IIB (resíduos inertes e não perigosos) (figura 7).

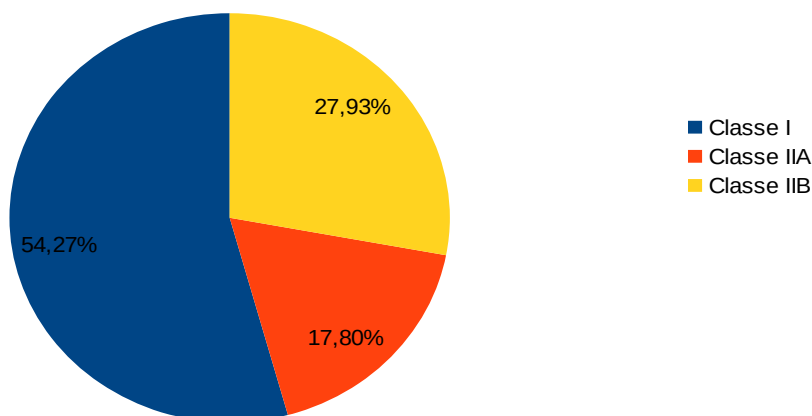


Figura 7 - Percentual das classes de resíduos gerados em relação ao total, segundo Classificação ABNT.

A composição total dos resíduos Classe I é formada principalmente por resíduos oleosos, resíduos contaminados, produtos químicos e tambor/bombona contaminados. Estes quatro tipos de resíduos correspondem a 98% dos resíduos Classe I gerados no período (figura 8).

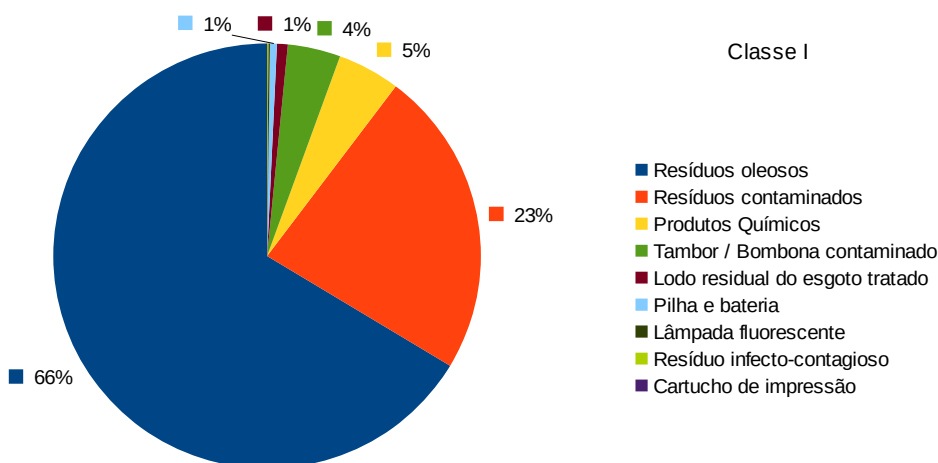


Figura 8 - Composição percentual dos resíduos Classe I gerados em 2009.

A composição total dos resíduos Classe IIA é formada majoritariamente por resíduos não passíveis de reciclagem (categoria que engloba lixo comum e outros tipos de resíduos), madeira não contaminada e papel/papelão não contaminado. Estas quatro categorias somam 97% do total de resíduos Classe IIA gerados no período (figura 9).

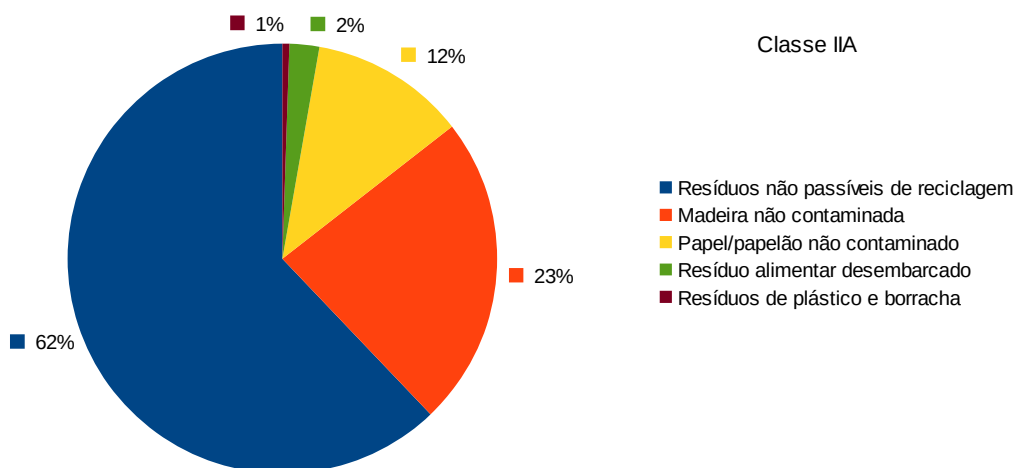


Figura 9 - Composição percentual de resíduos Classe IIA gerados em 2009.

A composição total dos resíduos Classe IIB é formada em absoluta predominância por metal não contaminado (com 90%), seguido por plástico não contaminado. Apenas estas duas categorias de resíduos correspondem a 97% do total de resíduos Classe IIB gerados (figura 10).

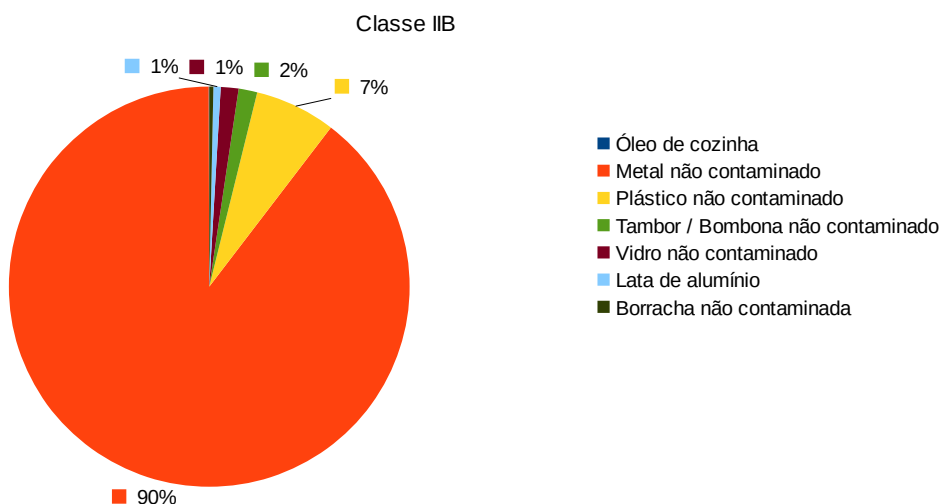


Figura 10 - Composição percentual de resíduos Classe IIB gerados em 2009.



Os quantitativos totais de resíduos gerados durante o ano de 2009 em cada região, considerando a classificação da ABNT, podem ser visualizados na tabela 5, com valores em toneladas.

Tabela 5 - Resíduos totais gerados por região, segundo classificação de periculosidade.

Resíduos	Quantitativos totais por região em t									
	1	2	3	4	5	6	7	9	10	Total
Classe I	7,6	1.422,5	5.702,7	11.637,1	4.495,1	91,8	264,3	400,8	92,4	24.114,4
Classe IIA	1,2	321,2	1.738,3	4.236,3	1.038,3	68,7	375,8	184,4	12,4	7.911,8
Classe IIB	0,4	540,7	3.000,6	7.171,6	978,2	117,3	178,1	418,9	5,1	12.410,8

Fonte: Relatórios do Projeto de Controle da Poluição de 2009 (CGPEG/IBAMA).

Novamente é possível identificar as regiões que abrangem as bacias de Santos, Campos e Espírito Santo como as maiores contribuintes na geração de resíduos sólidos em decorrência das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural (figuras 11 e 12). A região quatro, correspondente à maior parte da Bacia de Campos, sobressai na quantidade de resíduos gerados no período, conforme poderia se esperar em função da elevada produção. Cabe ressaltar que a região três, correspondente ao setor norte da Bacia de Santos, concentra os principais empreendimentos de perfuração e as primeiras instalações de produção da área denominada como província do Pré-Sal.

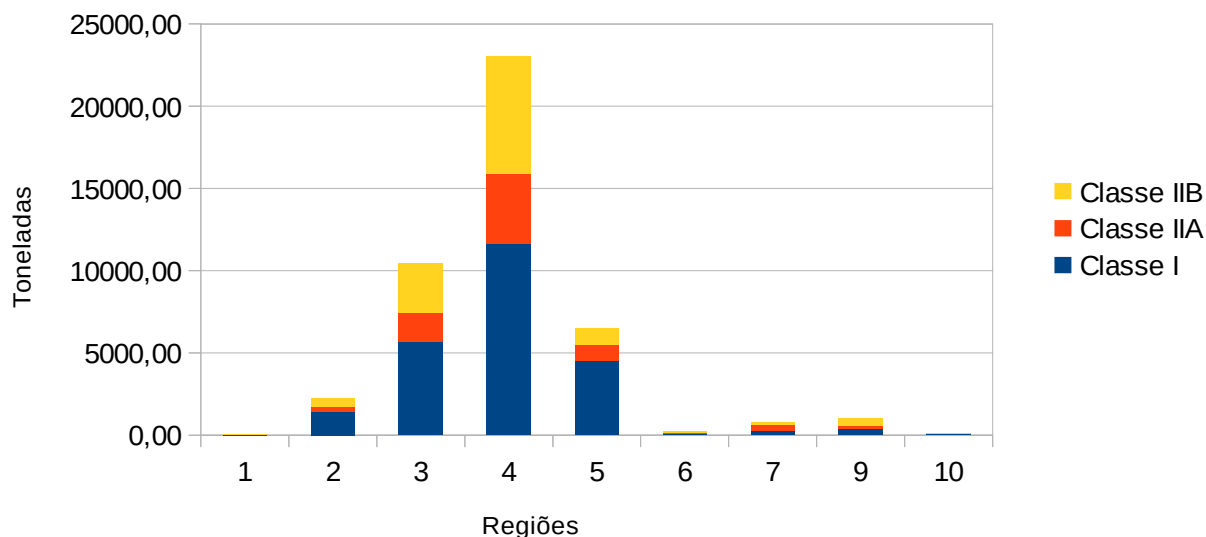


Figura 11 - Quantitativos totais de resíduos gerados por região, segundo classificação ABNT.

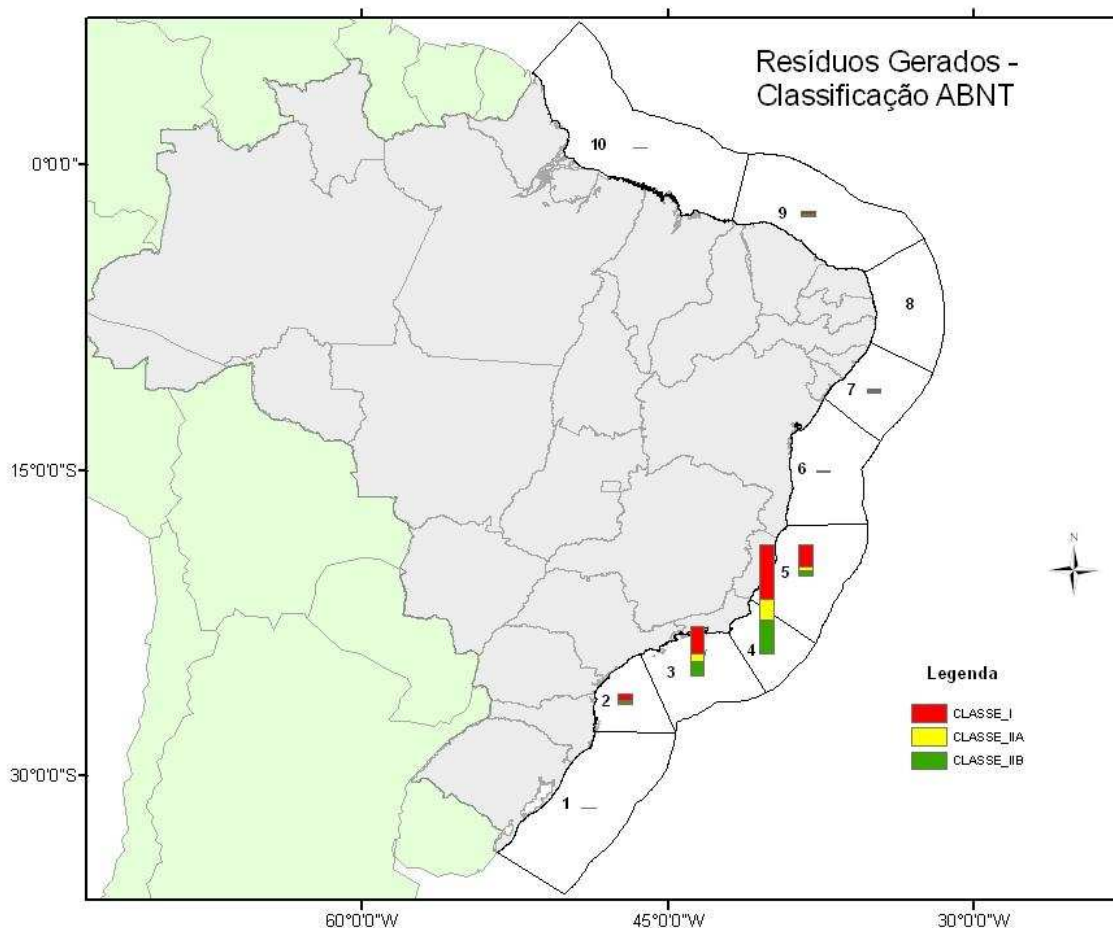


Figura 12 - Espacialização dos quantitativos totais de resíduos gerados segundo classificação ABNT.

Especificamente com relação aos resíduos Classe I, a região quatro gera 48% deste tipo de resíduo em relação ao total, sendo seguida da região três, com 24%, e da região cinco, com 19%. Os resíduos Classe IIA seguem padrão semelhante, com 53% do total sendo gerado na região quatro, 22% na região três e 13% na região cinco. Com relação aos resíduos Classe IIB, a situação se modifica um pouco, com 58% dos resíduos gerados na região quatro, 24% na região três e 8% na região cinco (figura 13).

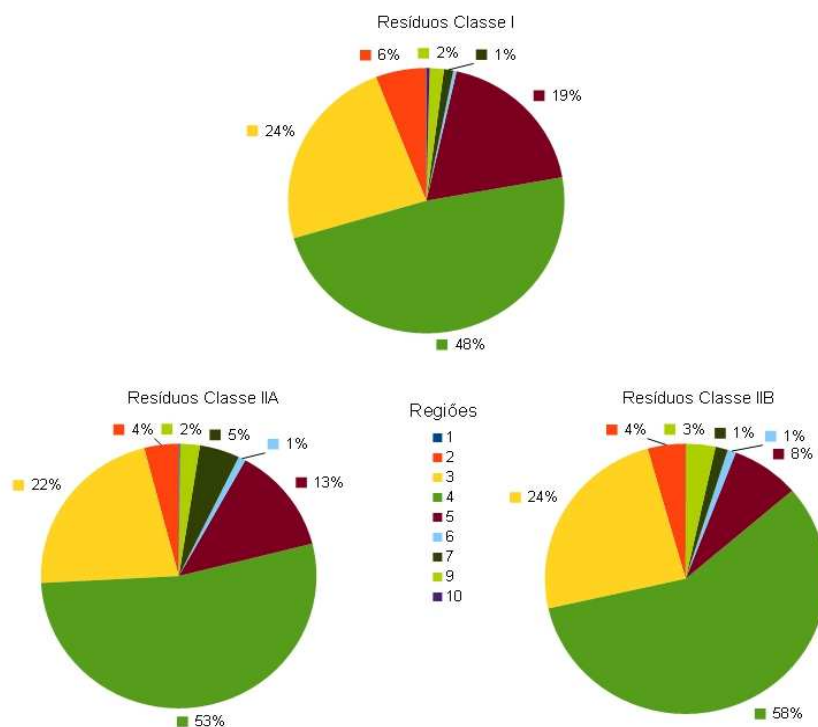


Figura 13 - Contribuição percentual de cada região na geração total de resíduos, segundo classificação ABNT.

Também verificou-se que, percentualmente, os quantitativos totais de resíduos Classe I foram predominantes em quase todas as regiões, com exceção das regiões seis, sete e nove (figura 14). A diferença observada nestas regiões possivelmente pode ser explicada devido a menor geração de resíduos oleosos, conforme destacado anteriormente.

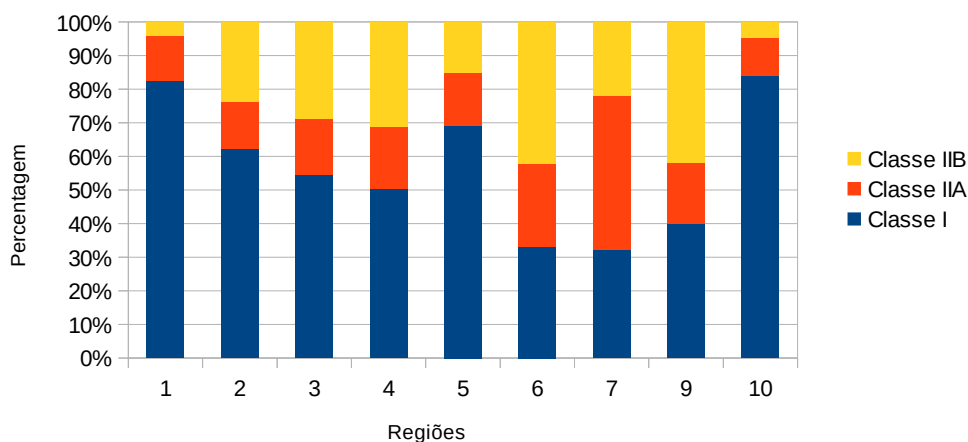


Figura 14 - Composição percentual dos resíduos por região, segundo classificação ABNT.

Os quantitativos de resíduos segundo a classificação de periculosidade, analisados em função do tipo de instalação (unidades marítimas, UM – considerando plataformas de produção e perfuração – e embarcações), novamente destacam o papel das unidades marítimas na geração de resíduos sólidos (figura 15). Segundo as informações apresentadas nos relatórios, durante o período analisado foram utilizadas 221 unidades marítimas, sendo 90 plataformas de perfuração e 131 de produção. O total de embarcações envolvidas nas três atividades licenciadas foi igual a 419, além de 16 navios sísmicos.

Outra evidência que pode ser destacada nesta análise é a contribuição significativa das embarcações na geração de resíduos perigosos, que pode ser atribuído à elevada quantidade de resíduos oleosos gerados pelos motores e equipamentos presentes nas mesmas. Os resíduos das demais classes ocorrem em menores quantidades possivelmente em decorrência do número reduzido de tripulantes em comparação com as unidades marítimas, assim como pela própria natureza das operações realizadas nas embarcações.

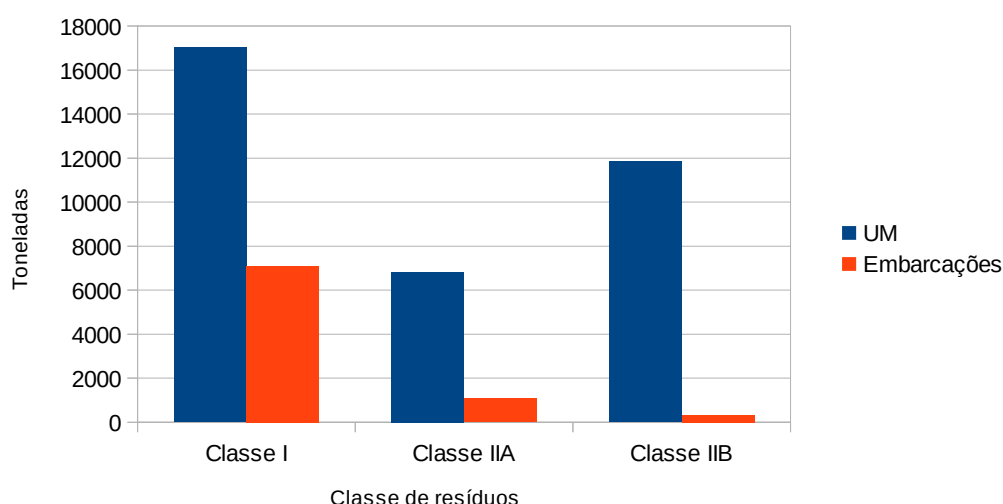


Figura 15 - Quantidades de resíduos gerados de acordo com classificação ABNT e tipo de instalação.

Os quantitativos de resíduos sólidos gerados, considerando a classificação ABNT, também foram analisados em função do tipo de atividade (sísmica, perfuração e produção) e da região em que se desenvolveram. Novamente foi evidenciada a menor participação das atividades sísmicas na geração de resíduos e uma semelhança entre os quantitativos provenientes da produção e perfuração (figura 16).

É interessante ressaltar a distribuição espacial diferenciada da geração dos resíduos de perfuração e de sísmica. Nas atividades de perfuração observa-se maior geração de resíduos na região três, em comparação com os resíduos gerados nas atividades de produção. Com relação às atividades sísmicas também se observa uma distribuição diferenciada, com importância menos pronunciada da região quatro e maior significância de outras regiões, tais como dois e dez. Estes fatos refletem a situação das referidas regiões, chamadas de “fronteiras de exploração”, que se encontram em ainda em fase de prospecção,

concentrando investimentos em estudos sísmicos e perfurações de poços exploratórios.

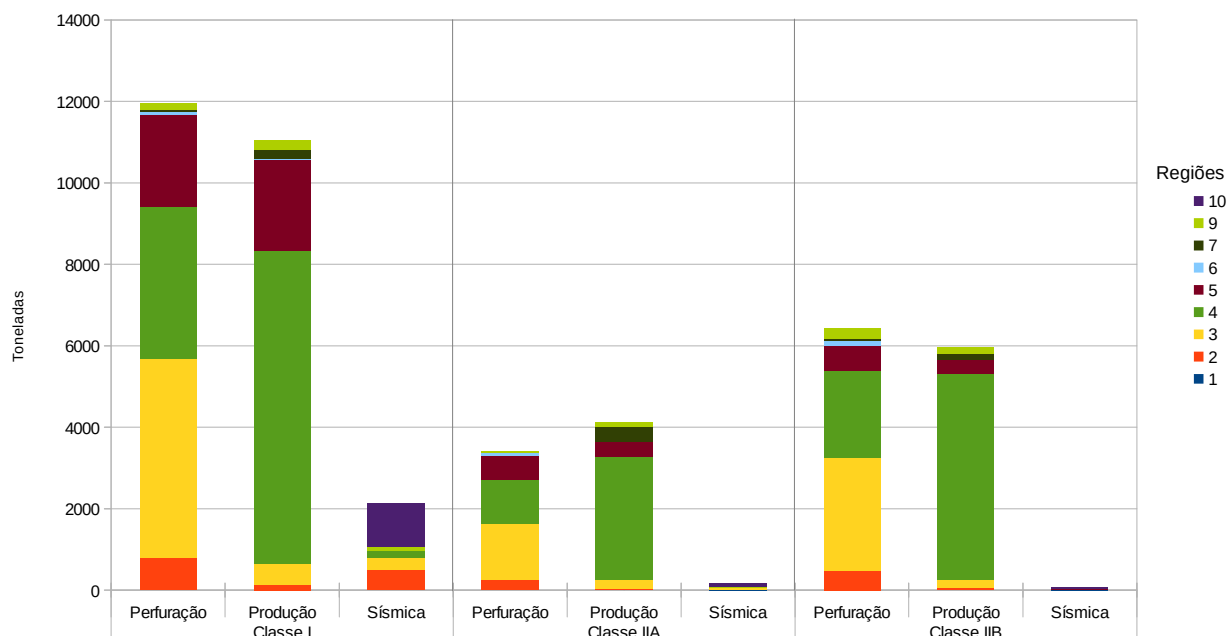


Figura 16 - Proporção dos quantitativos totais de resíduos gerados por atividade, segundo classificação ABNT.

6.1.3 Resíduos de fluidos de perfuração

O processo de perfuração de poços de petróleo envolve a utilização de fluidos de perfuração, cujas funções principais são conter as pressões de subsuperfície e carrear o cascalho até a superfície. Podem ser constituídos de base aquosa ou não aquosa, sendo estes últimos mais complexos sob o aspecto ambiental. Os fluidos são circulados do poço até a plataforma várias vezes durante determinadas fases da perfuração de um poço, sendo então descartados no mar (no caso dos fluidos de base aquosa, caso atendam determinadas condições) ou trazidos para a terra para serem tratados ou dispostos adequadamente (no caso dos fluidos de base não aquosa ou contaminados).

Devido a fatores específicos do processo de licenciamento, o controle destas substâncias não é realizado no âmbito da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/2011, o que significa que as informações sobre a destinação deste tipo de resíduo não são contempladas nos relatórios de acompanhamento dos projetos de controle da poluição. Por este motivo as informações disponíveis não foram tratadas da mesma forma que as demais. Todavia, os volumes de fluidos utilizados na perfuração de poços são bastante elevados e não devem ser desconsiderados no âmbito de um levantamento sobre a situação dos resíduos das atividades de E&P de petróleo e gás. Neste momento o IBAMA está trabalhando em conjunto com a indústria na elaboração de uma normativa específica para regulamentar esta questão, a qual deve ser



emitida em breve, estabelecendo assim um procedimento mais robusto para a gestão destas informações.

As informações disponíveis sobre os fluidos utilizados na perfuração de poços se encontram nos relatórios de cumprimento de condicionantes dos empreendimentos licenciados. De modo a contemplar os resíduos de fluidos de perfuração, foram levantados nos relatórios disponíveis os dados referentes a 30 poços perfurados no ano de 2009. Os dados levantados correspondem ao volume de fluidos utilizados e não descartados e o intervalo de profundidade em cada fase de perfuração dos poços.

Neste contexto, uma análise qualitativa foi realizada a partir de dados de 30 poços marítimos perfurados no ano de 2009. Os resultados indicam que a utilização de fluidos de base não aquosa pode variar de **100 bbl¹ (110 m³)** a **31.000 bbl (4.900 m³)** por poço. Esta variação ocorre por diversos motivos, como características das rochas a serem perfuradas, profundidade da lâmina d'água e profundidade dos poços, entre outras. As estatísticas realizadas com estes dados demonstraram não haver correlação direta entre a profundidade perfurada e o volume de fluido utilizado, e a distribuição dos dados não apresentou um padrão predominante, dificultando uma inferência de volumes produzidos em função da quantidade de poços perfurados.

6.2 Destinação final dos resíduos

Nesta seção são apresentados os resultados relativos às formas de destinação final dos resíduos gerados pela atividade de exploração e produção de petróleo e gás natural nos campos marítimos. As formas de destinação consideradas são aquelas previstas na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/2011, estabelecidas em função da prática verificada no licenciamento das atividades, assim como da experiência das próprias empresas. Foi adotado o conceito de destinação final, sendo este mais abrangente, pois inclui tanto formas de disposição final (como aterros ou coprocessamento), quanto outras etapas que podem ser consideradas intermediárias (como estação de tratamento e rerrefino), mas que são importantes no contexto deste setor. Os resultados são apresentados para a tipologia de resíduos gerados e também em função da classificação de periculosidade.

6.2.1 Quantitativos por tipologia de resíduos

Os dados sobre os totais de resíduos destinados durante o ano de 2009 podem ser visualizados nas tabelas 6 e 7. As informações apresentadas representam o total de resíduos gerados em toneladas para o período, sem considerar a divisão por regiões.

1 bbl – Sigla para barril, unidade de volume que equivale a 158,987 litros (barril estadunidense).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

Tabela 6 - Formas de destinação final por tipologia de resíduo (agregado geral para todas as regiões).

Resíduos	Devolução ao fabricante	Reuso	Reciclagem	Recondicionamento	Re-refino	Co-processamento	Descontaminação	Aterro sanitário	Aterro industrial	Incineração em terra	Estação de tratamento	Blend de resíduos	Compostagem	Total
Resíduos oleosos	0	2,5	46,8	0	6.031,0	1.653,4	1,5	1,8	331,7	0,2	7.288,4	288,3	0	15645,6
Resíduos contaminados	0	0,9	131,9	0	12,0	3.680,7	0,1	11,7	924,8	13,9	0	117,7	0	4893,8
Tambor / Bombona contaminado	0	216,7	285,3	10,4	0	131,3	0,6	0	55,0	1,3	0	0	0	700,7
Lâmpada fluorescente	0	0,0	14,3	0,1	0	0,2	5,2	0	1,0	0	0	0	0	21,0
Pilha e bateria	1,1	0,0	76,3	5,0	0	0,8	0,5	0	18,4	0	0	0,3	0	102,3
Resíduo infecto-contagioso	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0,2	2,0	2,2	0,1	0	0	5,0
Cartucho de impressão	0	0,9	0,4	0	0	0,2	0	0	0,5	0,1	0	0	0	2,0
Lodo residual do esgoto tratado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190,8	0	0	190,8
Resíduo alimentar desembarcado	0	0	0,4	0	0	0	0	108,9	60,4	0,4	0	0	2,5	172,6
Madeira não contaminada	0	1.423,9	72,9	0	0	108,5	0	13,8	58,7	20,1	0	28,4	0	1726,3
Vidro não contaminado	0	0,3	136,6	0	0	0	0	2,1	4,1	0	0	0	0	143,1
Plástico não contaminado	0	0,3	622,0	0	0	0,1	0	34,0	37,3	0	0	0	0	693,6
Papel/papelão não contaminado	0	0,4	746,3	0	0	0	0	27,8	39,7	0	0	0	0	814,2
Metal não contaminado	0	262,0	9.568,3	0	0	6,9	0	6,7	85,7	0	0	0	0	9929,7
Tambor / Bombona não contaminado	0	18,6	75,1	39,8	0	1,6	0	0	8,3	0	0	0	0	143,4
Lata de alumínio	0	0,1	55,8	0	0	0,1	0	0,1	2,0	0	0	0	0	58,1
Resíduos não passíveis de reciclagem	0	8,5	429,6	0	0	290,1	0,1	1.511,4	2.093,4	15,8	0	37,0	0	4385,8
Borracha não contaminada	0	0	31,6	0	0	0	0	0	25,1	0	0	0	0	56,7
Produtos Químicos	0	12,6	2,0	0	1,4	432,2	4,3	0,2	287,7	206,2	93,6	15,0	0	1055,3
Óleo de cozinha	0	0,5	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6
Resíduos de plástico e borracha	0	0	0	0	0	3,0	0	0	3,0	0	0	0	0	6,0



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

Os dados apresentados referem-se aos quantitativos efetivamente dispostos até o dia 31/12/2009, incluindo resíduos gerados em anos anteriores e destinados durante o período estudado. Não foram contabilizados aqueles resíduos gerados durante o ano de 2009 e armazenados temporariamente para serem dispostos no ano de 2010. Desta maneira, os quantitativos de resíduos gerados apresentados anteriormente não necessariamente correspondem aos totais destinados no mesmo período.

Os percentuais de cada tipo de destinação por categoria de resíduo sólido considerado indicam que a maioria dos resíduos tem uma disposição característica, pouco variada (tabela 7). As formas de destinação principais utilizadas para cada tipo de resíduo, sem considerar a regionalização, podem ser visualizadas a partir desta tabela.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

Tabela 7 - Percentual das formas de destinação final por tipologia de resíduo.

Resíduos	Devolução ao fabricante	Reuso	Reciclagem	Recondicionamento	Re-refino	Co-processamento	Descontaminação	Aterro sanitário	Aterro industrial	Incineração em terra	Estação de tratamento	Blend de resíduos	Compostagem
Resíduos oleosos	0%	0,02%	0,30%	0%	38,55%	10,57%	0,01%	0,01%	2,12%	0,00%	46,58%	1,84%	0%
Resíduos contaminados	0%	0,02%	2,70%	0%	0,24%	75,21%	0,00%	0,24%	18,90%	0,28%	0%	2,40%	0%
Tambor / Bombona contaminado	0%	30,92%	40,72%	1,49%	0%	18,74%	0,09%	0%	7,85%	0,19%	0%	0%	0%
Lâmpada fluorescente	0%	0%	68,35%	0,57%	0%	1,19%	24,72%	0%	5,00%	0,02%	0,15%	0%	0%
Pilha e bateria	1,08%	0,00%	74,57%	4,88%	0%	0,74%	0,46%	0%	17,99%	0,00%	0%	0,27%	0%
Resíduo infecto-contagioso	0%	0%	0%	0%	0%	1,27%	8,37%	4,01%	40,42%	44,93%	1,01%	0%	0%
Cartucho de impressão	0%	42,16%	21,54%	0,15%	0%	7,67%	0%	0%	24,63%	3,85%	0%	0%	0%
Lodo residual do esgoto tratado	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100,00%	0%	0%	0%
Resíduo alimentar desembarcado	0%	0%	0,22%	0%	0%	0%	63,13%	34,98%	0,23%	0%	0%	0%	1,45%
Madeira não contaminada	0%	82,48%	4,22%	0%	0%	6,29%	0,80%	3,40%	1,17%	0%	0%	1,64%	0%
Vidro não contaminado	0%	0,17%	95,42%	0%	0%	0,03%	1,49%	2,89%	0%	0%	0%	0%	0%
Plástico não contaminado	0%	0,04%	89,68%	0%	0%	0,01%	4,90%	5,37%	0%	0%	0%	0%	0%
Papel/papelão não contaminado	0%	0,05%	91,65%	0%	0%	0	3,42%	4,88%	0%	0%	0%	0%	0%
Metal não contaminado	0%	2,63%	96,37%	0%	0%	0,07%	0,07%	0,86%	0%	0%	0%	0%	0%
Tambor / Bombona não contaminado	0%	12,94%	52,40%	27,74%	0%	1,12%	0%	0%	5,81%	0%	0%	0%	0%
Lata de alumínio	0%	0,12%	96,06%	0%	0%	0,10%	0%	0,24%	3,47%	0%	0%	0%	0%
Resíduos não passíveis de reciclagem	0%	0,19%	9,80%	0%	0%	6,61%	0%	34,46%	47,73%	0,36%	0%	0,84%	0%
Borracha não contaminada	0%	0%	55,70%	0%	0%	0,02%	0%	0,01%	44,26%	0	0%	0%	0%
Produtos Químicos	0%	1,19%	0,19%	0%	0,14%	40,95%	0,41%	0,02%	27,27%	19,54%	8,87%	1,43%	0%
Óleo de cozinha	0%	14,10%	85,90%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Resíduos de plástico e borracha	0%	0%	0%	0%	0%	49,48%	0%	0%	50,52%	0%	0%	0%	0%



6.2.2 Quantitativos por classificação de periculosidade dos resíduos.

Foram quantificadas as formas de destinação final dos resíduos de acordo com sua classe de periculosidade e calculados os percentuais de cada forma de destinação final, por região. A tabela 8 apresenta as formas de destinação dos resíduos, por classe, para os totais de resíduos. As principais destinações observadas para os resíduos Classe I são: o coprocessamento, estação de tratamento, rerrefino, *blend* de resíduos e aterro industrial. Estas formas relacionam-se diretamente com as destinações dos resíduos oleosos e resíduos contaminados. Com relação aos resíduos Classe IIA, as destinações mais significativas foram: aterro industrial, aterro sanitário, reuso e reciclagem. Por fim, os resíduos Classe IIB foram, na maioria, destinados à reciclagem, com uma porção bem mais reduzida sendo encaminhada a reuso ou aterros industriais.

Tabela 8 - Formas de destinação dos totais de resíduos, segundo classificação de periculosidade da ABNT.

Classe ABNT	Tipo de destinação	Total (t)	Total destinado (t)
Classe I	DF-01 Devolução ao fabricante	1,1	34.875,0
	DF-02 Reuso	233,5	
	DF-03 Reciclagem	557,1	
	DF-04 Recondicionamento	15,6	
	DF-05 Rerrefino	6.211,3	
	DF-06 Coprocessamento	15.165,2	
	DF-07 Descontaminação	12,6	
	DF-08 Aterro sanitário	13,9	
	DF-09 Aterro industrial	1.647,6	
	DF-10 Incineração em terra	223,9	
	DF-11 Estação de tratamento	7.943,1	
	DF-13 Blend de resíduos	2.850,1	
Classe IIA	DF-02 Reuso	1.433,2	7.102,5
	DF-03 Reciclagem	1.252,3	
	DF-06 Coprocessamento	398,6	
	DF-07 Descontaminação	0,1	
	DF-08 Aterro sanitário	1.662,0	
	DF-09 Aterro industrial	2.252,2	
	DF-10 Incineração em terra	36,3	
	DF-12 Compostagem	2,5	
	DF-13 Blend de resíduos	65,3	
Classe IIB	DF-02 Reuso	281,5	11.029,6
	DF-03 Reciclagem	10.488,1	
	DF-04 Recondicionamento	39,8	
	DF-06 Coprocessamento	11,7	
	DF-08 Aterro sanitário	43,0	
	DF-09 Aterro industrial	165,6	

Fonte: Relatórios do Projeto de Controle da Poluição de 2009 (CGPEG/IBAMA).

Os resíduos Classe I e Classe IIA são encaminhados a uma gama mais ampla de formas de destinação em termos absolutos, quando comparados com os resíduos Classe IIB, destinados prioritariamente à reciclagem, refletindo, desta forma, as tipologias de resíduos incluídas em cada classe considerada (figura 17).

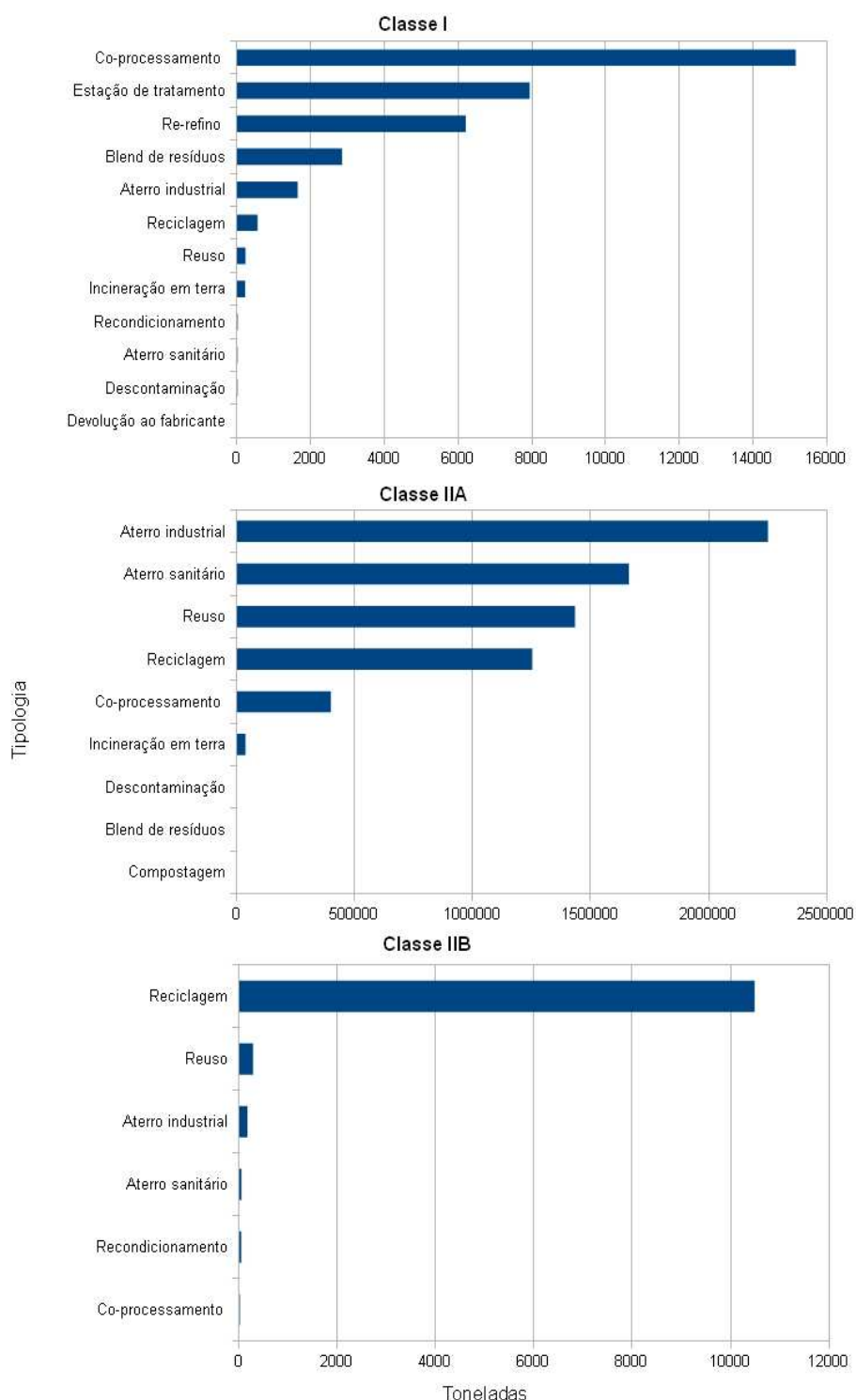


Figura 17 - Quantitativos absolutos totais de resíduos destinados, por classe de resíduos.

Algumas formas de disposição, tais como devolução ao fabricante e descontaminação, apesar de pouco significativas no contexto dos quantitativos totais dos resíduos gerados, também devem ser



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

consideradas com atenção. Estas formas de disposição se relacionam a resíduos como pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes, que muitas vezes tem de ser transportadas por longas distâncias para receber o tratamento ou destinação mais adequada, conforme exigido pela legislação. Os resultados agregados regionalmente, referente às formas de destinação de resíduos utilizadas, podem ser visualizados nas tabelas 9 e 10.

Foi observado que as empresas realizaram o enquadramento dos empreendimentos em uma das Regiões previstas na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/08 considerando prioritariamente os locais onde os resíduos foram gerados. De maneira geral, os locais de desembarque e destinação de resíduos encontram-se nas Regiões na qual o empreendimento foi enquadrado. Contudo, também há casos de empreendimentos situados em determinada região e que utilizam-se de pontos de desembarque localizados em outra. Desta maneira, alguns resultados podem não refletir a situação exata das formas de destinação disponíveis em cada região, mas sim aquelas as quais os resíduos gerados foram efetivamente submetidos.

Tabela 9 - Formas de destinação de resíduos por região, segundo classificação de periculosidade da ABNT.

Classe ABNT	Tipo de disposição	Região									Total (t)	% destinação por classe
		1	2	3	4	5	6	7	9	10		
Classe I	DF-01 Devolução ao fabricante	0	0	0	0	0	0,5	0,6	0	0	1,1	0,003%
	DF-02 Reuso	0	3,4	5,3	165,8	45,5	0	0,1	9,6	3,8	233,5	0,67%
	DF-03 Reciclagem	0,001	29,4	6,8	449,5	19,7	2,3	0,5	48,9	0	557,1	1,60%
	DF-04 Recondicionamento	0	5,5	0,6	4,0	5,4	0	0	0	0	15,6	0,04%
	DF-05 Rerrefino	6,9	685,6	820,9	2.547,3	2.077,3	0	0	27,8	45,4	6.211,3	17,81%
	DF-06 Coprocessamento	0	1.126,2	3.889,1	8.691,5	175,4	7,8	0	91,6	1.183,5	15.165,2	43,48%
	DF-07 Descontaminação	0	0,0	1,7	3,4	5,3	0,0	1,5	0	0,6	12,6	0,04%
	DF-08 Aterro sanitário	0,0	0,0	10,0	0,0	3,8	0	0	0	0	13,9	0,04%
	DF-09 Aterro industrial	0,8	162,3	298,0	55,0	870,4	0	261,1	0	0	1.647,6	4,72%
	DF-10 Incineração em terra	0	0	10,4	190,7	13,8	0	0	0,2	8,8	223,9	0,64%
	DF-11 Estação de tratamento	0	22,0	3.796,2	2.842,2	1.046,8	0	0	0	235,9	7.943,1	22,78%
	DF-13 Blend de resíduos	0	247,5	770,5	0,3	1.831,8	0	0	0	0	2.850,1	8,17%
Classe IIA	DF-02 Reuso	0	52,8	158,9	860,0	316,9	25,0	0	0	19,7	1.433,2	20,18%
	DF-03 Reciclagem	0,6	45,2	521,7	419,2	148,2	12,4	86,5	10,8	7,7	1252,3	17,63%
	DF-06 Coprocessamento	0,1	58,9	17,0	304,4	2,8	0	0	13,4	2,1	398,6	5,61%
	DF-07 Descontaminação	0	0	0,1	0,02	0	0	0	0	0	0,1	0,00%
	DF-08 Aterro sanitário	0,5	28,3	110,6	801,0	382,0	37,4	261,3	40,8	0	1.662,0	23,40%
	DF-09 Aterro industrial	0	44,9	682,5	1.364,8	120,4	0,0	27,8	0	11,7	2.252,2	31,71%
	DF-10 Incineração em terra	0	0	7,8	27,6	0	0	0	0	0,9	36,3	0,51%
	DF-12 Compostagem	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	2,5	0,04%
	DF-13 Blend de resíduos	0	0	31,1	0	34,3	0	0	0	0	65,3	0,92%
Classe IIB	DF-02 Reuso	0	0,4	0,4	17,9	0,1	0,0	0,0	262,4	0,4	281,5	2,55%
	DF-03 Reciclagem	0,4	392,3	2.192,9	6.660,9	948,3	61,9	173,1	7,9	50,4	10.488,1	95,09%
	DF-04 Recondicionamento	0	0	5,8	33,0	1,0	0	0	0	0	39,8	0,36%
	DF-06 Coprocessamento	0	0	0,5	9,2	2,0	0	0	0	0	11,7	0,11%
	DF-08 Aterro sanitário	0	0	3,5	3,9	6,3	0	0	29,3	0	43,0	0,39%
	DF-09 Aterro industrial	0	0	121,2	21,3	23,2	0	0	0	0	165,6	1,50%

Fonte: Relatórios do Projeto de Controle da Poluição de 2009 (CGPEG/IBAMA).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

Tabela 10 - Percentual das formas de destinação de resíduos por região, segundo classificação de periculosidade da ABNT.

Classe ABNT	Tipo de disposição	1	2	3	4	Região				
						5	6	7	9	10
Classe I	DF-01 Devolução ao fabricante	0%	0%	0%	0%	0%	4,72%	0,23%	0%	0%
	DF-02 Reuso	0%	0,15%	0,06%	1,11%	0,75%	0%	0,05%	5,37%	0,26%
	DF-03 Reciclagem	0,01%	1,29%	0,07%	3,01%	0,32%	21,53%	0,17%	27,47%	0%
	DF-04 Recondicionamento	0%	0,24%	0,01%	0,03%	0,09%	0%	0%	0%	0%
	DF-05 Re-refino	89,97%	30,04%	8,54%	17,04%	34,08%	0%	0%	15,62%	3,07%
	DF-06 Co-processamento	0%	49,35%	40,47%	58,14%	2,88%	73,74%	0%	51,43%	80,07%
	DF-07 Descontaminação	0%	0,00%	0,02%	0,02%	0,09%	0,01%	0,57%	0%	0,04%
	DF-08 Aterro sanitário	0,09%	0,00%	0,10%	0,00%	0,06%	0%	0%	0%	0%
	DF-09 Aterro industrial	9,93%	7,11%	3,10%	0,37%	14,28%	0%	98,98%	0%	0%
	DF-10 Incineração em terra	0%	0%	0,11%	1,28%	0,23%	0%	0%	0,12%	0,60%
	DF-11 Estação de tratamento	0%	0,96%	39,50%	19,01%	17,17%	0%	0%	0%	15,96%
	DF-13 Blend de resíduos	0%	10,85%	8,02%	0,00%	30,05%	0%	0%	0%	0%
Classe IIA	DF-02 Reuso	0%	22,96%	10,39%	22,75%	31,54%	33,41%	0%	0%	46,75%
	DF-03 Reciclagem	47,73%	19,65%	34,11%	11,09%	14,75%	16,52%	23,04%	16,65%	18,24%
	DF-06 Co-processamento	9,66%	25,58%	1,11%	8,05%	0,28%	0%	0%	20,55%	4,91%
	DF-07 Descontaminação	0%	0%	0,01%	0%	0,00%	0%	0%	0%	0%
	DF-08 Aterro sanitário	42,60%	12,30%	7,23%	21,19%	38,03%	50,07%	69,57%	62,80%	0%
	DF-09 Aterro industrial	0%	19,51%	44,62%	36,11%	11,99%	0%	7,39%	0%	27,89%
	DF-10 Incineração em terra	0%	0%	0,51%	0,73%	0%	0%	0%	0%	2,20%
	DF-12 Compostagem	0%	0%	0%	0,07%	0%	0%	0%	0%	0%
	DF-13 Blend de resíduos	0%	0%	2,03%	0%	3,41%	0%	0%	0%	0%
Classe IIB	DF-02 Reuso	0%	0,10%	0,02%	0,26%	0,01%	0%	0%	87,59%	0,74%
	DF-03 Reciclagem	100,00%	99,90%	94,35%	98,74%	96,68%	100,00%	100,00%	2,63%	99,26%
	DF-04 Recondicionamento	0%	0%	0,25%	0,49%	0,11%	0%	0%	0%	0%
	DF-06 Co-processamento	0%	0%	0,02%	0,14%	0,20%	0%	0%	0%	0%
	DF-08 Aterro sanitário	0%	0%	0,15%	0,06%	0,64%	0%	0%	9,78%	0%
	DF-09 Aterro industrial	0%	0%	5,21%	0,32%	2,36%	0%	0%	0%	0%

Fonte: Relatórios do Projeto de Controle da Poluição de 2009 (CGPEG/IBAMA).

Com relação aos resíduos Classe I, foi observado que nas regiões três, quatro, cinco e dez, uma parcela relativamente importante dos resíduos foi destinada a estações de tratamento. Foi observada ainda a importância do coprocessamento como destinação final de resíduos Classe I na maioria das regiões, sendo menos significativo nas regiões um, cinco e sete. O rerrefino também foi verificado como forma de disposição relevante nas regiões adjacentes às regiões sul e sudeste, enquanto que na região sete (Bacia de Sergipe e Alagoas) foi registrada a maior utilização percentual de aterro industrial como forma de destinação de resíduos perigosos (figura 18).

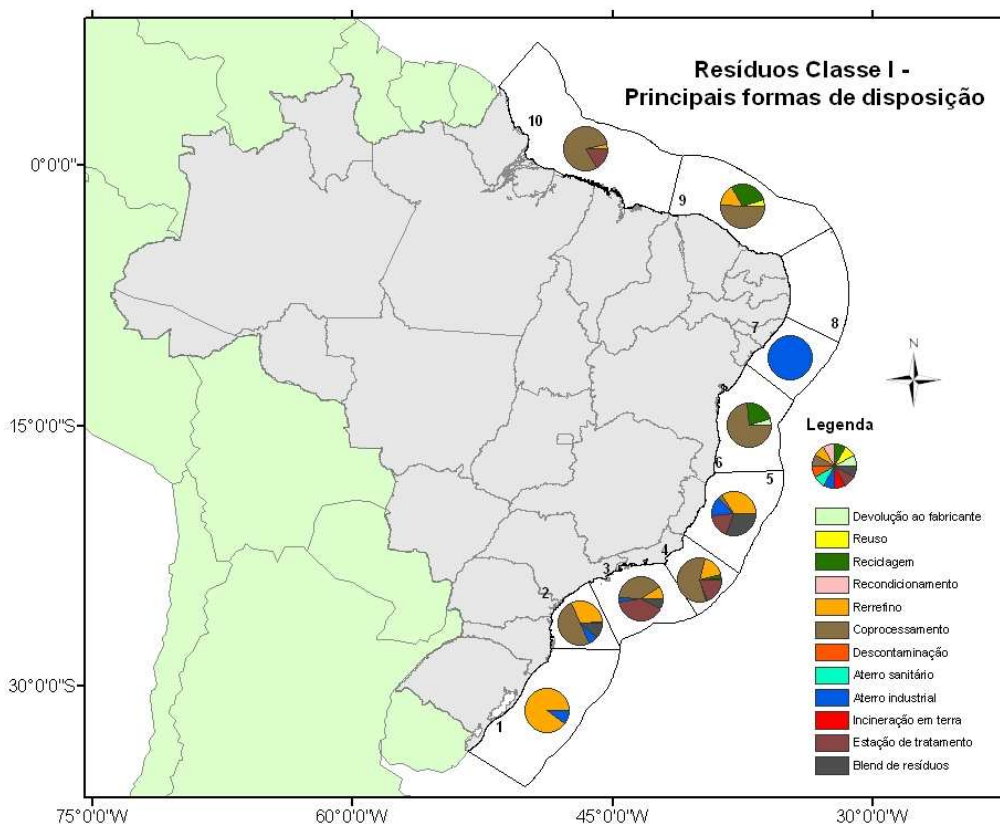


Figura 18 - Distribuição percentual das formas de destinação de resíduos Classe I, por região.

Analisando as formas de destinação dos resíduos Classe IIA, é possível observar um padrão semelhante nas regiões três e quatro, onde predominam o aterro industrial, reuso, reciclagem e aterro sanitário como principais formas de destinação dos resíduos gerados. Nas regiões dois e nove, o coprocessamento foi utilizado em maiores proporções para resíduos desta classe, em comparação com as demais regiões. Nas regiões seis, sete e nove o aterro sanitário correspondeu à principal forma de destinação final, enquanto que na região dez não foi evidenciada tal destinação (figura 19).

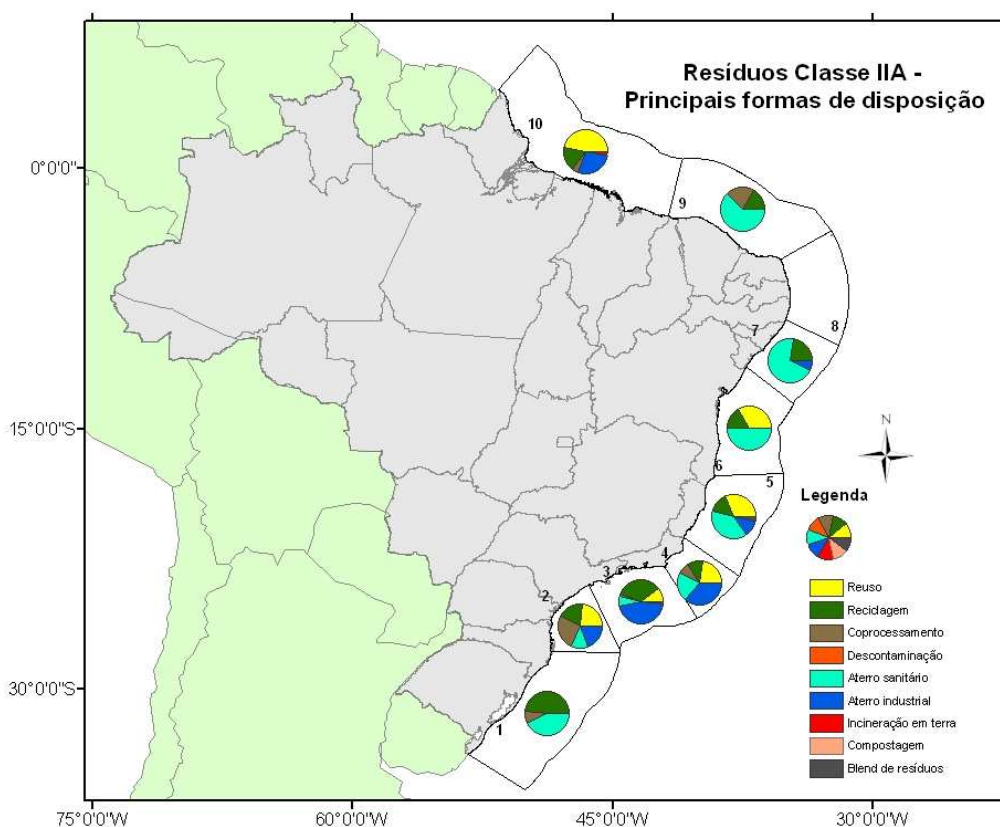


Figura 19 - Distribuição percentual das formas de destinação de resíduos Classe IIA, por região.

Com relação aos resíduos Classe IIB, o padrão geral indica a reciclagem como principal destinação final adotada. A região nove apresentou um padrão distinto, sendo utilizada como principais formas de destinação o reuso, seguido de aterro sanitário. Os principais resíduos gerados nesta região foram metal e plástico não contaminado (figura 20).

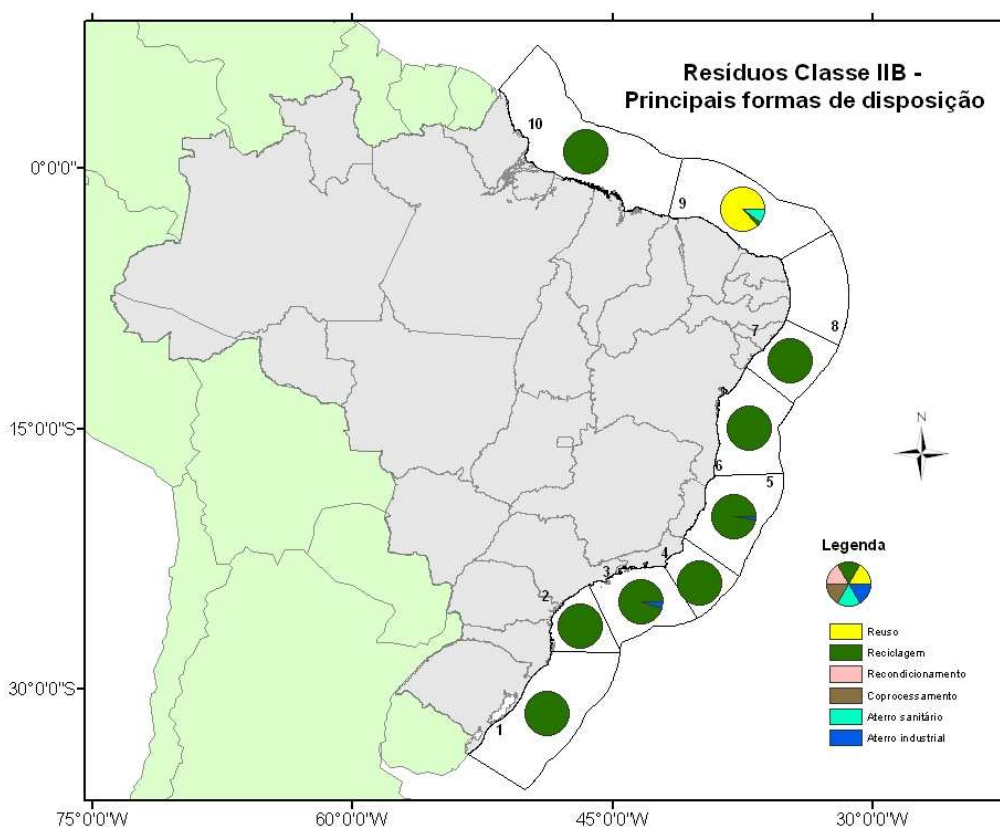


Figura 20 - Distribuição absoluta de formas de destinação de resíduos Classe IIB, por região.

7. Locais de desembarque de resíduos

Os portos, terminais marítimos e demais locais utilizados no desembarque de resíduos sólidos gerados por atividades relacionadas a exploração e produção de óleo e gás foram compilados e mapeados, como pode ser observado na figura 21. Considerando a forma como estas informações são apresentadas nos relatórios de implementação (por meio da listagem de portos e terminais utilizados no período), não é possível quantificar o volume de resíduos que foi desembarcado especificamente em cada porto.

Alguns resultados qualitativos foram alcançados, referindo-se ao somatório de resíduos sólidos desembarcados em determinados conjunto de portos. Com base nestas informações foi possível identificar que a absoluta maioria dos resíduos são desembarcados nos portos localizados na região sudeste, com destaque para os portos e terminais terminais localizados dentro da Baía da Guanabara-RJ, nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói e também no terminal de Imbetiba, localizado no município de Macaé-RJ.

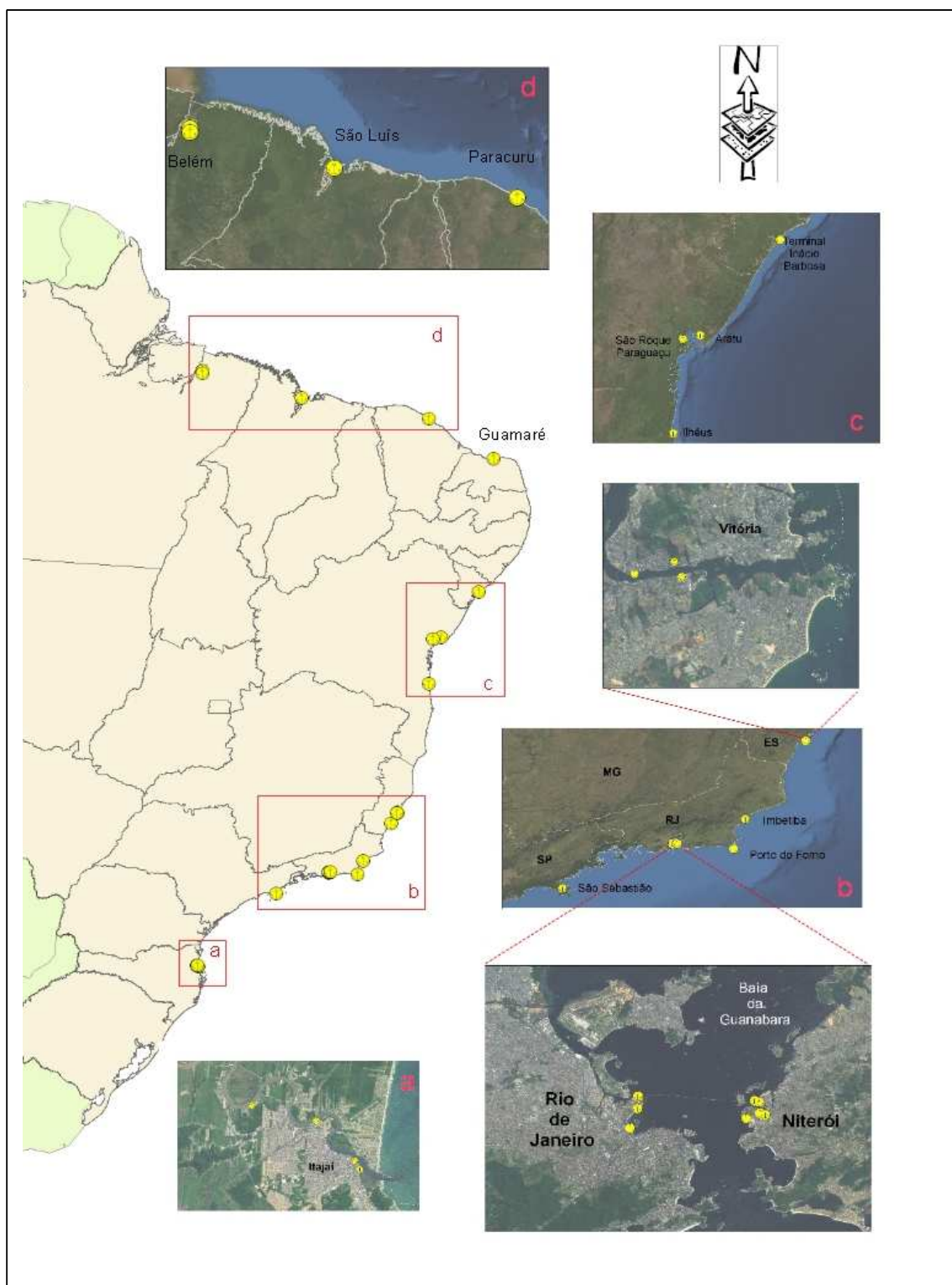


Figura 21 - Localização dos portos, terminais e instalações utilizadas para desembarque de resíduos.



8. Considerações finais

Os dados apresentados ao longo desta Nota Técnica constituem a fonte mais confiável de informações públicas sobre resíduos sólidos das atividades de exploração e produção de petróleo e gás *offshore* disponíveis no país. Estas informações possuem respaldo institucional, visto que se trata de obrigação legal por parte das empresas licenciadas à apresentação das mesmas ao órgão ambiental.

As informações tratadas neste documento referem-se ao primeiro ano de aplicação de um novo modelo para os relatórios de implementação dos projetos de controle da poluição dos empreendimentos licenciados, definido previamente como um período de transição. Neste contexto, já eram esperadas algumas lacunas ou inconsistências nos dados apresentados pelas empresas, as quais foram devidamente observadas nos pareceres técnicos que analisaram cada relatório. No âmbito da presente Nota Técnica, estas lacunas e inconsistências foram admitidas como erros inerentes à metodologia empregada, considerando que não interferiram na delimitação do cenário geral relacionado aos resíduos sólidos das atividades analisadas.

Os resultados apresentados refletem um conjunto de análises preliminares realizadas pela CGPEG com o objetivo de subsidiar o planejamento e execução das ações de acompanhamento *in loco* dos PCPs dos empreendimentos. O levantamento realizado também serve como base para o monitoramento dos resultados das ações de controle da poluição e efeitos da intensificação das atividades em determinadas regiões ao longo dos próximos anos.

Neste sentido, para verificar o reflexo das atividades de exploração e produção na infraestrutura terrestre, a CGPEG também realizará o acompanhamento dos indicadores de geração de resíduos sólidos e seus impactos, decorrente do incremento na produção de petróleo em função da exploração dos reservatórios da camada do Pré Sal. A expectativa é de um aumento na geração e consequente impacto na cadeia de gerenciamento de resíduos sólidos das atividades de E&P *offshore* nas regiões costeiras afetadas. De maneira análoga, cabe ressaltar que as bacias sedimentares marinhas localizadas na Região 10 (Foz do Amazonas, Pará-Maranhão e Barreirinhas) deverão receber um foco especial também no tocante aos resíduos sólidos. Esta diretriz deve-se à intensificação das atividades na região, considerando a sua elevada sensibilidade ambiental e o menor desenvolvimento da infraestrutura para gerenciamento e disposição de resíduos em comparação com outras regiões do país. O acompanhamento contínuo por meio da sistematização e monitoramento das informações dos relatórios de implementação do PCP também deve assumir um papel importante na avaliação de impactos ambientais de novos empreendimentos, subsidiando medidas de mitigação relacionadas ao gerenciamento e disposição de resíduos.

Com relação aos fluidos de perfuração e do cascalho, a busca pela mitigação dos impactos decorrentes do descarte de tais materiais configura uma das medidas adotadas pela CGPEG para controlar a poluição provocada pelos empreendimentos. Este tema não é abordado pela Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, porém uma norma específica a ser publicada pelo IBAMA deverá prever as condições para aprovação, descarte e monitoramento desses materiais. A partir da implementação desta



regulamentação, também serão gerados dados referentes aos fluidos não aquosos, fluidos aquosos contaminados e cascalhos contaminados desembarcados em terra, complementando o quadro de indicadores da pressão exercida pela indústria *offshore* na infraestrutura e logística de resíduos.

Por fim, esta CGPEG considera que as informações apresentadas na presente Nota Técnica são representativas do cenário real referente aos resíduos das atividades de exploração e produção de petróleo e gás, uma vez que foram analisadas e produzidas pelo órgão ambiental responsável pelas ações no âmbito do licenciamento ambiental da indústria. Tratam-se de informações qualificadas que deveriam, em princípio, ser consideradas como subsídio à implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e mais especificamente como contribuição setorial no diagnóstico da situação atual dos resíduos no Brasil e consequentemente na elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, atualmente em discussão.

9. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2010**. Rio de Janeiro: 2010. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=31286>> . Acesso em: 10 jul. 2011.

MILANI, E. J., J. A. S. L. BRANDÃO, P. V. ZALÁN & L. A. P. GAMBOA. Petróleo na margem continental brasileira: geologia, exploração, resultados e perspectivas, **Revista Brasileira de Geofísica**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 352-396, 2000.

Rio de Janeiro, 04 de novembro de 2011.

Ana Guimarães Villela, Esp.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1510884

Ana Paula Pingitore Correia
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1545680

André Souza de Oliveira, M.Sc.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1300422

Clarisse Rinaldi Meyer, M. Sc.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1331664

Eduardo José Ferreira Senna
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1695467

Élida Santos da Silva
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 16501667



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

Fabiane Borges Lino Campos, M. Sc.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1572181

Fernando Augusto Galheigo
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1717570

Gilberto Moraes de Mendonça, M. Sc.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 0305550

João Carlos Nóbrega de Almeida
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1572182

Leandro Lantmann Morais
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1413636

Marcelo Cruz dos Santos, Esp.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1510958

Mariana de Sá Viana, M. Sc.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1566420

Pedro Henrique Wisniewski Koehler, M. Sc.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1717949

Rafaela Rinaldi, M. Sc.
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1513236

Vinícius Vitoi Silva
Analista Ambiental IBAMA
Matrícula SIAPE nº 1717032

Guilherme Augusto dos Santos Carvalho, M. Sc.
Coordenador de Produção
CPROD/CGPEG/DILIC/IBAMA

José Eduardo Matheus Évora, M. Sc.
Coordenador de Exploração
COEXP/DILIC/IBAMA

Cristiano Vilardo Nunes Guimarães, M. Sc.
Coordenador Geral de Petróleo e Gás
CGPEG/DILIC/IBAMA