

SUPERINTENDÊNCIA DE DADOS TÉCNICOS – SDT
NOTA TÉCNICA nº 115/2016/SDT

ASSUNTO: Elaboração do Padrão ANP3 – Procedimentos de formatação e entrega de dados geoquímicos à ANP

REFERÊNCIAS: Processo Administrativo nº 48610.005673/2015-99;
Agenda Regulatória ANP 2015-2016 – Ação 5.7 – Dados Geoquímicos.

1 INTRODUÇÃO

1. Esta Nota Técnica tem por objetivo apresentar minuta do padrão para entrega de dados geoquímicos, denominado Padrão ANP3. O padrão expõe instruções acerca do formato, nomenclatura, procedimentos e prazos, entre outras características importantes para o aproveitamento adequado dos dados geoquímicos, relativos às bacias sedimentares brasileiras, parte integrante dos recursos petrolíferos nacionais, além de sua adequada compilação em um banco de dados.

2. As análises geoquímicas de rochas e fluidos obtidas em poços e levantamentos geoquímicos (de superfície e assoalho oceânico) são geradas no âmbito das atividades de E&P de petróleo e gás natural pelas empresas operadoras, empresas de serviço (EADs) e instituições acadêmicas e encaminhadas atualmente à ANP em formatos diversos, sendo verificada a ausência de muitas informações relevantes. Tal situação interfere negativamente no cumprimento das atribuições de coleta, manutenção e administração desses dados, principalmente no que tange à construção de banco de dados específico para gerir os dados geoquímicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

3. Pelo art. 8º da lei nº 9478/1997, de 06/08/1997, esta Agência tem como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, cabendo-lhe:

"...XI - organizar e manter o acervo das informações e dados técnicos relativos às atividades reguladas da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis;..."

4. Na mesma lei, o artigo 22 determina que:

"O acervo técnico constituído pelos dados e informações sobre as bacias sedimentares brasileiras é também considerado parte integrante dos recursos petrolíferos nacionais, cabendo à ANP sua coleta, manutenção e administração".

5. De acordo com a portaria ANP nº 69/2011, 06/04/2011, que aprova o regimento interno da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, estabelece em seu Art. 20 que compete à Superintendência de Dados Técnicos:

"I - gerir o acervo de dados técnicos e de informações existentes sobre as bacias sedimentares brasileiras, bem como as informações relativas às atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural;

(...)

IV - elaborar padrões, regulamentos, normas e portarias referentes aos procedimentos exigidos para a obtenção e entrega de dados técnicos de Exploração e Produção à ANP;

V - gerir as aquisições de dados não exclusivos e analisar as solicitações de estudos geológicos, geofísicos e geoquímicos, baseados em dados públicos;

(...)"

6. A Resolução ANP nº 11/2011, de 17/02/2011, estabelece as diretrizes para os requisitos necessários à habilitação e autorização das empresas e instituições acadêmicas para o exercício da atividade de aquisição de dados de exploração, produção e desenvolvimento de petróleo e gás natural nas bacias sedimentares brasileiras, conforme se verifica a seguir:

"...Art. 28. O concessionário que realizar aquisição de dados exclusivos estará sujeito às seguintes disposições:

I - cada operação de aquisição de dados que vier a ser realizada deverá ser comunicada 10 (dez) dias antes do seu início, de acordo com o formulário constante no sítio da ANP (www.anp.gov.br);

DF

MM

Página 2 de 8

II - o Concessionário deverá entregar, 60 (sessenta) dias após a conclusão da aquisição dos dados exclusivos, sem ônus para a ANP e em conformidade com os padrões por ela estabelecidos, cópia dos dados brutos, a totalidade dos Dados Culturais, cópia dos relatórios operacionais ou quaisquer outros documentos relativos aos dados exclusivos;

VI - entregar os dados processados e interpretados, caso ocorram, no prazo de 60 (sessenta) dias, após a conclusão do processamento e interpretação, sem ônus para a ANP e em conformidade com os padrões estabelecidos;

(...)

§ 2º O descumprimento, total ou parcial, pelo Concessionário, dos padrões exigidos, ensejará a emissão, pela ANP, no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias, de Laudo de Avaliação dos Dados, no qual constarão o resultado da análise dos dados entregues pelo concessionário, as pendências identificadas e o prazo para sua correção, que, a critério da ANP, poderá ser de até 60 (sessenta) dias.

(...)

Art. 34. A ANP estabelecerá em resolução complementar e disponibilizará, em sua página na Internet (www.anp.gov.br), os padrões e formulários referentes aos levantamentos de dados. Eventuais alterações serão indicadas às EAD, aos concessionários e às instituições acadêmicas, que deverão implementá-las:

I - no caso de formulários e relatórios, no prazo de 60 (sessenta) dias após a divulgação dos mesmos pela ANP;

II - no caso de padrões de formatação e entrega de dados, nas operações de aquisição de dados iniciadas após 120 (cento e vinte) dias da divulgação do padrão.”

(...)”

7. A Resolução ANP nº 71/2014, de 31/12/2014, estabelece os procedimentos para a coleta e manejo de amostras de rocha, sedimento e fluidos obtidos em poços e levantamentos de superfície terrestre e de fundo oceânico, nas bacias sedimentares brasileiras e prevê:

“Art. 12. Análises e reanálises realizadas em amostras públicas terão os resultados considerados públicos desde a sua obtenção, exceto aqueles obtidos em base não exclusiva devidamente autorizados pela ANP, por apresentarem períodos de confidencialidade próprios, conforme a legislação vigente.”



Página 3 de 8



8. Assim, deve a ANP dispor como devem ser entregues os dados em resolução específica, cobrar essa entrega e a conformidade com o padrão apontado.

3 HISTÓRICO

9. As primeiras análises geoquímicas foram formatadas pela Superintendência de Exploração (SEP) em 2009, especificamente as análises de rocha do tipo COT Pirólise, valendo sobressaltar que cada empresa dispunha de uma forma diferente de entrega de seus resultados. Assim, a SEP buscava a padronização de dados geoquímicos relativos à caracterização de rochas geradoras possibilitando a inclusão desses dados no banco de dados do Sistema de Informações Gerenciais de Exploração e Produção (SIGEP).

10. Entretanto, esta agência continuou a receber dados de análise composicional de fluido ciente de que este conjunto de dados corresponde a uma parcela dos dados geoquímicos gerados pela indústria petrolífera. A Superintendência de Dados Técnicos (SDT) deu continuidade à busca por um padrão mais abrangente, realizando em 2010 uma pesquisa junto à indústria, sobre os tipos de dados que deveriam ser prioritariamente padronizados. As respostas foram anexadas ao Processo 48610.005673/2015-99 (Histórico), às folhas 12 a 88.

11. Além dos dados de Carbono Orgânico Total e pirólise Rock-eval de 3.138 poços, a SDT possui em seu acervo, dados geoquímicos de levantamentos terrestres e análises diversas de fluídos. A Superintendência de Definição de Blocos (SDB) ao longo dos últimos anos, contratou a aquisição de dados geoquímicos de superfície e amostras de fundo oceânico (*piston core*) em 14 bacias sedimentares para melhor compreender a evolução e potencial petrolífero das mesmas, no âmbito do Plano Plurianual de Geologia e Geofísica – PPA da ANP.

12. Destacam-se estudos na Bacia de Jacuípe, Parnaíba, Acre, Parecis, Foz do Amazonas. Na Bacia do Parnaíba, por exemplo, foi possível identificar o potencial petrolífero para gás termogênico e verificar que após os estudos geoquímicos, houve o aumento do interesse das empresas petrolíferas nas áreas pesquisadas. Entretanto, os dados geoquímicos são disponibilizados separadamente e as nomenclaturas utilizadas, bem como as tabelas com os resultados finais não podem ser integrados a um banco de dados, valendo destacar que os dados foram praticamente adquiridos por uma única empresa.

13. Em 2011 foi iniciada uma consolidação dos dados existentes e das pesquisas realizadas, sendo registradas as primeiras tentativas de composição do texto normativo para o padrão de dados

geoquímicos, não tendo sido levadas adiante na busca de padronização integrada das estruturas de dados e do texto normativo, porém com robusto conteúdo que auxiliou na construção da atual minuta proposta para o Padrão ANP3. A minuta tentativa inicial consta no Processo 48610.005673/2015-99 às folhas 91 a 173.

14. Posteriormente, adotou-se a seguinte estruturação: a) redação da Resolução abrigando o Padrão Técnico com regras gerais em anexo; cabendo ressaltar que há a formatação básica para os dados geoquímicos divididos em quatro grupos (rocha, fluido, de levantamentos e análises especiais); e b) publicação de Notas Técnicas que fundamentariam, definiriam e estabeleceriam a estrutura para dos procedimentos e recomendações detalhadas para a entrega dos dados da ANP para cada um dos grupos de dados, contemplando tabelas estruturadas para compilação dos dados. O registro desta construção encontra-se às folhas 206 a 352v do Processo.

15. Em linha com o planejamento de planilhas e sistemas para recebimento eletrônico dos dados geoquímicos, encontra-se registrado na folha 234 do Processo 48610.005673/2015-99 o encaminhamento de demanda junto à STI em 02/10/2015, para levantamento inicial de requisitos para a construção de sistemas, no momento em que foi detectado o recebimento de dados geoquímicos de rochas e fluidos dos seguintes tipos: petrografia orgânica, litogeoquímica, cromatografia gasosa, análise de gases absorvidos, análise isotópica, biomarcadores, fluorescência, diamantoides e microbiologia.

16. Finalmente, após recebimento das contribuições do modelo anterior e avanço nas discussões internas, decidiu-se pela adoção da seguinte estruturação: a) redação da Resolução abrigando o Padrão Técnico com regras gerais em anexo; mantendo a formatação básica para os dados geoquímicos divididos em quatro grupos (rocha, fluido, de levantamentos e análises especiais); e b) publicação de tabelas no endereço eletrônico da ANP para a formatação mais detalhada dos dados geoquímicos. O recurso proposto possibilita o acompanhamento da rápida evolução tecnológica inerente à indústria do petróleo e permite a progressiva padronização de dados conforme a necessidade, a prioridade e o desenvolvimento dos recursos de informática. O registro desta construção encontra-se às folhas 353 a 415 do Processo.

17. Em relação à discussão prévia da ANP com agentes externos, cabe registrar a participação das universidades e empresas (EADs e operadoras que possuem expertise no assunto), às folhas 377 a 400, com colaboração na avaliação tanto do texto da resolução e padrão técnico, quanto na parte de confecção das futuras tabelas que auxiliarão na formatação dos dados geoquímicos, e aprofundamento do conhecimento de análises específicas, como a avaliação dos textos referentes às análises de gases



nobres. Houve também colaboração com assuntos referentes às análises de inclusão fluidas, diamantoides, litogeoquímica.

18. Servidores desta Agência participaram ativamente na evolução da Resolução, padrão técnico e tabelas gerando valiosas contribuições. Percebe-se o quanto vasto e complexo é o assunto e o dever de ficar registrado o agradecimento por essa colaboração.

19. No contexto da Agenda Regulatória 2015-2016, a ANP procedeu mais uma série de discussões internas em 2015 e 2016 documentadas por Atas de Reunião e Memorandos, envolvendo a Superintendência de Dados Técnicos (SDT), a Superintendência de Exploração (SEP), a Superintendência de Desenvolvimento e Produção (SDP), a Superintendência de Definição de Blocos (SDB) e a Superintendência de Segurança e Meio Ambiente (SSM), sobre o material gerado até então, resultando no fechamento da minuta de padrão (em Anexo).

4 INFORMAÇÕES RELEVANTES

20. A ANP, por meio da Superintendência de Dados Técnicos (SDT), tem como uma das suas atribuições, orientar na formatação dos dados e padronizar a forma que os dados serão entregues para sua posterior utilização pela sociedade. Desta forma possui padrões técnicos que regulamentam diversos tipos de dados; tais como, ANP1 para dados sísmicos, ANP2 para dados de métodos potenciais, ANP5 para dados de poços provenientes da atividade de exploração e produção de petróleo e gás natural através dos padrões, ANP6 (substituído pela resolução ANP nº 71/2014, que procedimenta a amostragem de rochas e fluidos), ANP7 (voltado aos perfis compostos), ANP8 (quanto a testes de formação) e ANP9 (relativo ao envio dos perfis de acompanhamento geológico).

21. Neste sentido, os dados geoquímicos são os únicos dados ainda não padronizados por esta Agência e o presente Padrão ANP3 cumpre com a proposta de padronização do conjunto de dados geoquímicos oriundos de amostragem de poços e levantamentos geoquímicos de superfície. A SDT, no âmbito de suas atribuições regimentais, atua na coleta e armazenamento dos dados geoquímicos, devendo resguardar a integração dos diferentes tipos de dados e, quando inseridos em um banco de dados, contribuir com a consulta, acesso e integridade dos dados, possibilitando o aumento do conhecimento geológico das bacias brasileiras.

22. A presente proposta de Resolução e Padrão para a formatação e entrega de dados geoquímicos à ANP, contempla os seguintes elementos, levando em consideração o amplo histórico de estudos, contribuições e discussão sobre o tema:

- i. Todos os dados geoquímicos adquiridos nas bacias sedimentares devem ser enviados à ANP, independentemente de estarem regulamentados pelo presente padrão (capítulo 7), para adequação das versões futuras;
- ii. As análises previstas e detalhadas no padrão não são obrigatórias de serem realizadas, porém as mesmas devem ser encaminhadas em conformidade com o padrão uma vez realizadas (Art. 4 e 5 da Resolução);
- iii. Prazos, procedimentos e a formatação básica dos dados geoquímicos, onde geralmente, as linhas representam a referência da localização, no caso dos poços, as profundidades analisadas ou levantamentos os pontos coletados. As colunas representam os resultados das concentrações dos compostos e elementos químicos analisados;
- iv. Os relatórios finais devem ser enviados em arquivos .PDF e suas tabelas de resultados em arquivos editáveis, contendo a devida separação de dados interpretados. Muitas tabelas serão padronizadas por modelos ANP, que ficarão disponíveis no sítio eletrônico da ANP na internet.
- v. Previsão de sistemas informatizados, via i-engine ou outro, para o envio de resultados de análises geoquímicas de poços, e Nova Solução BDEP para envio de dados de levantamentos (Itens 1.3.2 e 1.3.3 do Padrão Técnico);
- vi. Previsão de Ferramenta de controle de Qualidade automatizada (Item 1.5 do Padrão Técnico);
- vii. Caracterização da obrigatoriedade do envio de arquivos complementares às análises, tais como relatórios, arquivos auxiliares (metadados), arquivos georreferenciados no formato *shapefile*;
- viii. Ampla e irrestrita acessibilidade da ANP a quaisquer informações adicionais relativas aos dados geoquímicos, não detalhadas no padrão, porém partes integrantes dos recursos petrolíferos nacionais.

5 CONCLUSÕES

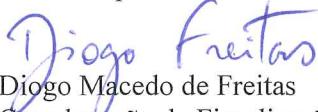
23. Considerando que os dados geoquímicos já são frequentemente gerados pela indústria para uso próprio e entregues de maneira não padronizada e/ou incompleta pelas empresas à ANP, se faz imprescindível publicação da resolução que exija e padronize a remessa destes dados à agência.

24. Diante do exposto, recomendamos a aprovação da minuta proposta para Resolução ANP e seus anexos que compõem o padrão, após as considerações da Procuradoria-Geral Federal junto à ANP. Visando ampla oportunidade de manifestação de quaisquer interessados no tema, sugerimos a realização de Consulta Pública por 30 (trinta) dias e posterior Audiência Pública.

Rio de Janeiro, 05 de outubro de 2016.


Raphael Victor Aleixo Vasconcellos
Especialista em Geologia e Geofísica – SDT/ANP

Revisado por:


Diogo Macedo de Freitas
Coordenação de Fiscalização – SDT/ANP



Gustavo de Freitas Tinoco
Superintendente Adjunto de Dados Técnicos – SDT/ANP

De Acordo:


Paulo Alexandre Souza da Silva
Superintendente de Dados Técnicos – SDT/ANP


PAULO ALEXANDRE SOUZA DA SILVA
Superintendente de Dados Técnicos
SIAPE 01458894
SDT - ANP/RJ

ANEXO

Nota Técnica 115/2016/SDT

Minuta de Resolução e Padrão ANP3 – Dados Geoquímicos



AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS -
ANP

RESOLUÇÃO Nº *número*, DE *dia* DE *mês* DE *ano*

Regulamenta a forma, procedimentos e prazos para a entrega de dados geoquímicos à ANP.

O(A) Diretor(a) Geral da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, no uso de suas atribuições, tendo em vista as disposições da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e da Resolução de Diretoria nº *número*, de *dia* de *mês* de *ano*, e:

Considerando o inciso XI do Artigo 8º da Lei nº 9.478 de 6 de agosto de 1997, cuja redação determina que a ANP tem como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, cabendo a esta Agência organizar e manter o acervo das informações e dados técnicos relativos às atividades reguladas da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis;

Considerando o Artigo 22 da Lei nº 9.478 de 6 de agosto de 1997, cujo texto estabelece que o acervo técnico constituído pelos dados e as informações sobre as bacias sedimentares brasileiras integram os recursos petrolíferos nacionais, cabendo à ANP sua coleta, manutenção e administração;

Considerando que a manutenção do acervo de dados obtidos nas bacias sedimentares brasileiras é atividade indispensável à indústria do petróleo, sendo essencial a melhoria contínua dos processos de organização e armazenamento;

Considerando que as análises geoquímicas de componentes orgânicos e inorgânicos do petróleo, do gás natural, de rochas e sedimentos constituem importante ferramenta para a exploração e produção de hidrocarbonetos.

Resolve:

Art. 1º Fica regulamentado, através da presente Resolução, o Padrão ANP3 em anexo, que estabelece a forma e os procedimentos gerais para a entrega de dados geoquímicos.

Art. 2º Devem ser entregues à ANP os dados geoquímicos relativos à exploração e produção de petróleo e gás natural, obtidos em território nacional, nele compreendendo a parte terrestre, o mar territorial, a plataforma continental e a zona econômica exclusiva, nas condições estipuladas no Padrão ANP3.

§1º Os dados geoquímicos devem ser enviados no prazo de até 60 (sessenta) dias após terem sido coletados e analisados, sem ônus para a ANP e em conformidade com o padrão técnico estabelecido por esta resolução, juntamente com cópia dos mapas, imagens, gráficos, arquivos georreferenciados, relatórios, metadados, ou quaisquer outros documentos relativos aos dados geoquímicos;

§2º Os dados geoquímicos obtidos a partir de amostras pertencentes ao acervo da União também devem ser entregues em conformidade com o presente Padrão em até 60 (sessenta) dias após o término das análises.

§3º Mediante justificativa técnica fundamentada e/ou comprovada limitação logística, a ANP poderá avaliar a pertinência de ampliar os prazos mencionados anteriormente.

§4º A aquisição de dados geoquímicos em levantamentos de superfície deverá cumprir o estabelecido na Resolução ANP nº 11/2011, ou a que venha substituí-la, quanto às autorizações, licenças, notificações e relatórios.

Art. 3º Quaisquer dados geoquímicos, coletados e analisados em atividades em áreas contratadas, concedidas e autorizadas, assim como por instituições de ensino e/ou pesquisa, que utilizem amostras enumeradas na Resolução ANP nº 71/2014 e suas eventuais revisões, devem ter os resultados entregues conforme prescreve o Padrão ANP3.

Art. 4º As principais instituições que produzem dados geoquímicos relativos à indústria do petróleo e que devem observar as instruções desse regulamento são:

- I. Empresas de Exploração e Produção (operadoras ou parceiros);
- II. Empresas de Aquisição de Dados (atividades autorizadas);
- III. Instituições Acadêmicas com projetos relacionados a petróleo e gás.

Parágrafo Único. As instituições de que trata o caput não são obrigadas a realizar todas as análises indicadas no presente regulamento, porém, as que forem realizadas, devem observar a forma, os procedimentos e os prazos de envio estabelecidos pela presente regulamentação para fins de entrega.

Art. 5º Os dados e informações mencionados no Art.1º, uma vez obtidos, devem ser encaminhados em meio digital, gravados em mídia compatível com o volume dos dados e acompanhados de um boletim, impresso e assinado, listando os dados encaminhados no formato digital.

Parágrafo Único. Caso a ANP adote um sistema informatizado que simplifique o trâmite de documentos previstos nessa Resolução, todas as informações necessárias, tais como a alteração da forma de envio e instruções para preenchimento das tabelas dos resultados serão amplamente divulgadas e os novos procedimentos deverão ser adotados pelas instituições para envio das análises de dados geoquímicos.

Art. 6º A ANP poderá, motivadamente, reprovar parcial ou totalmente os dados com conteúdo incorreto, impreciso ou insuficiente em relação às normas técnicas e ao presente Padrão.

§ 1º Em caso de não conformidade, no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias, será enviado laudo de avaliação dos dados geoquímicos conforme Resolução ANP Nº11/2011, ou a que vier substituí-la.

§ 2º A critério da ANP, a empresa ou instituição terá prazo de até 60 (sessenta) dias para entregar os dados corrigidos, contados a partir do recebimento do laudo.

Art. 7º O não atendimento das disposições que constam na presente Resolução e Padrão anexo sujeita o infrator às penalidades previstas na Lei nº 9.847, de 26 de outubro de 1999 e das demais disposições legais aplicáveis.

Art. 8º Os casos omissos inerentes a essa Resolução serão analisados e decididos pela ANP, que observará as melhores práticas da Indústria de Petróleo e Gás Natural.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor 120 dias após a sua publicação no Diário Oficial da União.

Nome do(a) Diretor(a) Geral

Diretor(a) Geral



ANEXO

PADRÃO ANP3

PROCEDIMENTOS PARA ENTREGA DE DADOS GEOQUÍMICOS À ANP

[Handwritten signatures and initials in blue ink, appearing to be approvals or signatures of officials.]

SUPERINTENDÊNCIA DE DADOS TÉCNICOS - SDT

PADRÃO ANP3

PROCEDIMENTOS PARA ENTREGA DE DADOS GEOQUÍMICOS À ANP

1. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. O presente padrão estabelece o formato dos dados geoquímicos e arquivos relacionados, coletados e analisados nas atividades de exploração e de produção de petróleo e gás natural, para entrega à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP.

1.2. Os dados geoquímicos são classificados de acordo com a origem dos dados coletados e tipos de análises realizadas:

- 1.2.1. Dados Geoquímicos de Rocha – Grupo 1;
- 1.2.2. Dados Geoquímicos de Fluidos – Grupo 2;
- 1.2.3. Dados Geoquímicos de Levantamentos – Grupo 3;
- 1.2.4. Dados Geoquímicos Especiais – Grupo 4;

1.3. Os dados e as informações mencionados no item 1.1 devem ser encaminhados em meio digital à ANP, endereçados à Superintendência de Dados Técnicos - SDT, por meio do protocolo localizado no Escritório Central da ANP ou Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP) da ANP, no endereço: Av. Pasteur, 404 - Bloco A4 - Urca - Rio de Janeiro - Brasil - CEP: 22290-255.

1.3.1. A ANP poderá disponibilizar ferramenta para envio *online* dos dados, recurso que passará a vigorar após ampla divulgação.

1.3.2. A ANP poderá publicar modelos de tabelas, formulários, arquivos e sistemas informatizados para o envio de dados geoquímicos descritos no presente padrão no endereço eletrônico da ANP, que poderão ser atualizados conforme a necessidade técnica.

1.3.3.1. As tabelas, formulários, arquivos e sistemas informatizados publicados pela ANP para o envio de dados geoquímicos deverão ser utilizados em atendimento ao presente padrão.

1.3.3.2. Enquanto não houver a publicação das tabelas, formulários, arquivos e sistemas informatizados pela ANP, deverá ser observada a formatação básica dos dados descrita no presente padrão.

1.3.3. O envio digital de dados geoquímicos, por meio de sistemas informatizados disponibilizados pela ANP, dispensa o reenvio de mídias digitais por meio do protocolo.

1.3.3.1. A ANP poderá solicitar complementação dos dados já encaminhados com o objetivo de cumprimento integral do presente padrão.

[Handwritten signatures and initials]

1.4. Os dados geoquímicos devem ser encaminhados acompanhados de um Boletim de Remessa de Dados (BRD), impresso e assinado, listando os dados encaminhados no formato digital.

1.4.1. O Boletim de Remessa de Dados (BRD) deverá ser preenchido conforme formulários eletrônicos disponíveis no sítio da ANP na internet.

1.5. Caso a ANP disponibilize ferramenta para controle de qualidade preliminar dos dados para as empresas responsáveis pelas entregas, tal ferramenta deve ser utilizada antes do envio dos dados.

1.5.1. Nesses casos, os dados só podem ser enviados após sua aprovação pela ferramenta de controle de qualidade.

2. DEFINIÇÕES

2.1. Para os fins do presente normativo, são válidas as definições contidas na Lei nº 9.478/1997, nos contratos de concessão, de partilha e de cessão onerosa como também as seguintes, por ordem alfabética:

I - AMOSTRA ou ALÍQUOTA – Para efeitos desse normativo, amostra ou alíquota corresponde à porção – de fluido, sedimento, ou rocha – obtida a partir de material coletado em poços, exsudações naturais ou levantamentos terrestres ou marítimos.

II - ANÁLISE COMPOSICIONAL DE ROCHA (LITOGEOQUÍMICA) – Análise quantitativa dos elementos químicos e caracterização da rocha com relação aos principais grupos químicos inorgânicos: SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂ e P₂O₅, entre outros. Existem diferentes equipamentos utilizados nesta análise, dependendo do grupo de elementos tais como fluorescência de raios X (FRX), Espectrometria de massa por indução de plasma acoplado (ICP-MS), Espectrometria de emissão óptica por indução de plasma (ICP-AES), Absorção atômica (AA), entre outras.

III - ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO TOTAL (*whole oil analysis*) – Análise que visa à caracterização e quantificação de hidrocarbonetos líquidos. A técnica analítica empregada é a cromatografia gasosa com detector de ionização em chama (CG-DIC). Pode ser empregada em amostras de óleo ou em extratos de rochas e sedimentos.

IV - ANÁLISE DE DIAMANTOIDES – Análise geoquímica especial voltada para a determinação do grau de craqueamento dos fluidos amostrados. A técnica utilizada para sua determinação é a espectrometria de massas e o método para avaliar o grau de craqueamento compara as concentrações de 3- e 4- metildiamantano com a concentração de estigmastano (biomarcador pouco estável).

V - ANÁLISE DE FLUORESCÊNCIA (TSF - TOTAL SCANNING FLUORESCENCE) – Técnica analítica semi-quantitativa seletivamente sensível aos compostos aromáticos, que permite a detecção de hidrocarbonetos em extratos de sedimentos por meio do espectro da fluorescência. A amostra é irradiada com luz variando em uma faixa de comprimento de onda específica, obtendo-se a intensidade máxima e o espectro de fluorescência, que se compara a um padrão de óleo conhecido.

VI - ANÁLISE DE GASES ADSORVIDOS – análise de hidrocarbonetos leves realizada especialmente em sedimentos argilosos ou carbonáticos, nos quais as moléculas de hidrocarbonetos podem se encontrar adsorvidas nos poros das partículas. Assim, em etapa anterior à análise por

Cromatografia Gasosa, a dessorção dos gases da amostra é realizada com tratamento ácido. Geralmente se utiliza esta técnica em amostras de áreas submersas.

VII - ANÁLISE DE GASES LIVRES (HEADSPACE) – Método geoquímico básico, desenvolvido para a análise de hidrocarbonetos leves (cadeias com um a cinco carbonos). Objetiva detectar gases livres e vapores de hidrocarbonetos que ocupam a parte superior do recipiente onde a amostra é acondicionada, utilizando na análise dos gases a técnica de cromatografia gasosa.

VIII - ANÁLISE DE GASES OCLUSOS (OSG) – É uma análise de hidrocarbonetos leves realizadas em amostras que passam por um processo de desagregação mecânica dos sedimentos, para remover os gases que se encontram aprisionados entre as partículas. A desagregação utiliza rotação ou vibração, em equipamentos como *blender* ou *disrupter* e resulta na soma de gases livres com gases oclusos, chamado de gás intersticial total, que é analisado por cromatografia gasosa.

IX - ANÁLISE DE INCLUSÕES FLUIDAS DE PETRÓLEO (Fluid Inclusion Analysis FIA) ou ANÁLISE DE VOLÁTEIS DE INCLUSÕES FLUIDAS (FIV) – Trata-se da análise das inclusões fluidas aprisionadas no cimento diagenético. Nessa análise, as amostras são reduzidas a grãos. Os grãos que contêm quantidades suficientes de inclusões fluidas de petróleo são triturados para liberar os hidrocarbonetos aprisionados na inclusão, que são enviados para análise em um sistema de cromatografia gasosa com espectrometria de massa.

X - ANÁLISES DE BIOMARCADORES – São métodos geoquímicos voltados à determinação de biomarcadores em óleo ou extrato obtido de rochas e sedimentos, utilizando técnicas de cromatografia gasosa (CG), cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG-EM ou GC-MS) e cromatografia gasosa acoplada a dois espectrômetros de massa (CG-EM-EM ou GC-MS-MS). Para a realização das análises de biomarcadores são separadas previamente à injeção nos equipamentos GC/MS ou GC/MS/MS as frações saturada (mais comum), aromática e polar das amostras de betume, óleo ou extrato de sedimentos. Os métodos permitem obter informações sobre as características do ambiente na época da deposição (paleoambiente), a influência do aporte de matéria orgânica (marinha ou continental) e sobre as suas transformações, como maturação, oxidação, redução e biodegradação.

XI - ANÁLISE DE GASES NOBRES – Análise da concentração de diferentes gases nobres, tais como: He, Ar, Ne, Kr e Xe, além da razão isotópica de um mesmo elemento ($^3\text{He}/^4\text{He}$). O objetivo da análise é auxiliar na compreensão de rotas de migração, ordem de craqueamento, gênese e evolução da bacia, entre outros fatores importantes para o entendimento do sistema petrolífero. A razão $^3\text{He}/^4\text{He}$ ou $^3\text{He}/^4\text{He}(\text{amostra})/{}^3\text{He}/{}^4\text{He}(\text{atmosfera})$ são razões utilizadas para uma melhor compreensão da evolução de uma bacia sedimentar, onde a abundância relativa de ${}^4\text{He}$ muito maior em relação ao ${}^3\text{He}$ indica que esse gás tem origem crustal, associado ao decaimento radioativo de minerais contendo U e Th. Porém, se houver muito ${}^3\text{He}$ na amostra, pode indicar uma contribuição do manto. A primeira fase da análise é a purificação, onde são retirados contaminantes, tais como hidrocarbonetos e CO_2 . A segunda etapa, é a caracterização dos gases nobres propriamente dita. Um espectrômetro de massas específico é empregado para a determinação das razões isotópicas de cada elemento, o que é feito com base nas massas distintas das espécies envolvidas.

XII - ANÁLISES DE MATURAÇÃO TÉRMICA – São análises microscópicas do querogênio que visam determinar a evolução térmica (maturação) da matéria orgânica existente em uma determinada amostra. As técnicas incluem microscopia de luz transmitida e de luz fluorescente (microscopia de luz ultravioleta). O Índice de Coloração de Esporos (ICE), por exemplo, permite a determinação da evolução térmica pela variação da cor observada em esporos e polens. A evolução térmica crescente da matéria orgânica produz um escurecimento gradual das partículas orgânicas, o



que permite relacionar os valores do índice colorimétrico medido com a evolução térmica sofrida pela matéria orgânica. Para essa análise usa-se o microscópio de luz transmitida. O índice normalmente adotado usa uma escala de 1 a 10 significando uma variação de amarelo pálido a preto. Em determinadas condições é possível estabelecer correspondência com valores de reflectância de vitrinita, principal análise indicadora de maturação térmica.

XIII - ANÁLISE MICROBIOLÓGICA – Objetiva detectar a presença de microorganismos que metabolizam hidrocarbonetos, indicando assim, de forma indireta, a ocorrência de hidrocarbonetos. Para tanto, são empregadas técnicas de cultura desses microorganismos (por exemplo, MOST), ou quantificação dos genes específicos pela metabolização dos hidrocarbonetos (DNA). Os métodos de cultura utilizam amostras superficiais do solo/sedimento para detecção de microorganismos que utilizam hidrocarbonetos como substrato. Assim, é realizada cultura bacteriana na presença de hidrocarbonetos e as populações obtidas são quantificadas, por meio de contagem visual de colônias ou uso de espectrofotômetro. Já a análise microbiológica molecular (DNA) quantifica genes específicos, responsáveis pela metabolização de hidrocarbonetos, obtidos por meio da técnica de reação em cadeia da polimerase.

XIV - ANÁLISE MICROSCÓPICA DO QUEROGÊNIO - são análises de petrografia orgânica em luz refletida de rochas com COT superior a 1 %. Após tratamento com ácidos para dissolver os minerais da rocha, ácido fluorídrico para fração siliciclástica e ácido clorídrico para frações carbonáticas, quantifica-se a abundância relativa dos 3 grupos macerais existente na amostra: Liptinitas (que compreendem alginitas e exinitas, conferem à matéria orgânica um caráter oil prone), Vitrinitas (caráter gas prone) e inertinitas (caráter inerte). Tal análise fornece informações acerca da quantidade e tipo de hidrocarboneto a ser gerado.

XV - ANÁLISE SARA – Sigla formada pelos nomes dos compostos saturados, aromáticos, resinas e asfaltenos. Os óleos e betumes que contêm biomarcadores são misturas complexas. A cromatografia líquida é utilizada para separar diferentes frações antes de serem submetidas à análise propriamente dita por meio da cromatografia gasosa. Essa técnica individualiza as quatro classes de compostos de acordo com sua polaridade e peso molecular. Adicionalmente, a abundância relativa destes compostos oferece uma noção da qualidade do óleo. Uma vez separados, os biomarcadores de compostos saturados são úteis na avaliação de condições paleoambientais, das características das rochas geradoras, do grau de maturação térmica e do grau de alteração. Esteróides aromáticos, por sua vez, são úteis porque permanecem intactos durante mais tempo que os biomarcadores saturados durante os processos de biodegradação.

XVI - BETUME – Corresponde à fração da matéria orgânica solúvel em solvente orgânicos. É composto pela matéria orgânica molecular, ou seja, compostos orgânicos saturados, aromáticos e polares (resinas e asfaltenos).

XVII - BIOMARCADORES – São compostos orgânicos complexos, encontrados em betumes, petróleos e sedimentos, cujas estruturas moleculares apresentam relação com compostos orgânicos presentes em organismos vivos, especialmente lipídeos. Os biomarcadores foram pouco alterados em relação aos compostos precursores, por sua vez sintetizados por bactérias, fitoplâncton, zooplâncton e vegetais superiores. Dentre os diversos biomarcadores reconhecidos ao longo das últimas décadas, os mais utilizados nos estudos do petróleo fazem parte dos grupos dos esteranos e dos terpanos.

XVIII - BIOMARCADORES ESTERANOS (m/z 217) – São biomarcadores de referência, naftênicos cíclicos saturados, que são utilizados para indicar maturação, origem da matéria orgânica e ambiente deposicional. Os precursores são derivados diagenéticos dos esteróis em organismos eucariontes (seres cujas células apresentam núcleo delimitado por carioteca, ou membrana nuclear),

com menor extensão em plantas superiores e são raramente encontrados ou ausentes em organismos procariontes (sem membrana nuclear). Os esteranos estão presentes, geralmente em quantidades ínfimas, nos extratos orgânicos de sedimentos (folhelhos, carvões e arenitos betuminosos) e nos petróleos. Entretanto, o processo de isomerização dos esteranos é de grande importância nos estudos de maturação de óleos e extratos orgânicos. Os esteranos C27 em geral caracterizam ambientes dominados por formas mais simples de vida (como fitoplânctons e zooplânctons marinhos e lacustres). Os esteranos C29 são biomarcadores predominantes em vegetais superiores e animais. Já os esteranos C28, quando em maior proporção, indicam maior contribuição de algas lacustres. Por outro lado, a ocorrência de esteranos de baixa massa molecular (entre 21 e 22 carbonos) em sedimentos e petróleos tem sido atribuída à quebra da cadeia de esteranos de alta massa molecular em processos de diagênese e/ou catagênese.

XIX - BIOMARCADORES TERPANOS (m/z 191) – São hidrocarbonetos cílicos saturados, cujos precursores são derivados de organismos procariontes (sem membrana nuclear). Os terpanos podem ser divididos em três grupos principais: tricíclicos, tetracíclicos e pentacíclicos. Os hopanos (terpenóides pentacíclicos) são os mais comuns e bem estudados, presentes em sedimentos ricos em matéria orgânica e petróleos.

XX - CARBONO ORGÂNICO TOTAL (COT) – Quantidade de carbono orgânico (excluindo o carbono do carbonato) expresso em porcentagem peso da rocha. Corresponde à quantidade de matéria orgânica que foi preservada e incorporada ao sedimento. Portanto, a análise desse elemento é o primeiro passo para a avaliação da riqueza orgânica de uma rocha geradora potencial, pois é necessária uma quantidade mínima de matéria orgânica para uma rocha produzir quantidades comerciais de hidrocarbonetos. Em termos gerais esse mínimo corresponde a 1% para folhelhos e margas e 0,25% para carbonatos.

XXI - COMPOSIÇÃO ISOTÓPICA (δ C13) – A proporção dos isótopos C13/C12 depende da origem do material orgânico, do fracionamento e das alterações subsequentes pelas quais os hidrocarbonetos passam (e.g. catagênese, migração, biodegradação). A análise de δ C13 para o extrato orgânico total de amostras selecionadas, óleos e suas respectivas frações aromáticas e saturadas é uma ferramenta útil na avaliação do ambiente deposicional, migração, maturação e biodegradação. Para identificar os isótopos de carbono utilizam-se espectrômetros de massas para razão isotópica (*Isotope Ratio Mass Spectrometer - IRMS*) e os valores medidos são comparados ao padrão PDB.

XXII - CROMATOGRAFIA GASOSA (CG) – A cromatografia baseia-se na distribuição dos componentes de uma mistura entre as fases móvel e estacionária. No caso da cromatografia gasosa, a fase gasosa móvel contendo a amostra desloca-se em um solvente estacionário (coluna cromatográfica). A técnica é utilizada para a separação de compostos volatilizáveis, ou seja, com pressão de vapor relativamente baixa nas condições de temperatura da análise. Em um cromatógrafo gasoso, para medir as pequenas quantidades dos componentes são utilizados diferentes tipos de detectores (transdutores), sendo os mais utilizados os detectores de ionização em chama (DIC), detector por condutividade térmica (DCT), detector por captura de elétrons (DCE) e detector de nitrogênio e fósforo (DNP). O DIC é quase que universal para detecção de compostos orgânicos. O DIC é universalmente empregado para detecção de compostos orgânicos.

XXIII - CROMATOGRAFIA GASOSA COM ESPECTROMETRIA DE MASSA (CG-EM) – A análise por cromatografia gasosa com espectrometria de massa corresponde ao principal método para avaliar os biomarcadores. Os compostos da amostra são separados em um cromatógrafo gasoso e seguem para o detector de espectrometria de massas, no qual são fragmentados por uma fonte de ionização. Os fragmentos gerados são detectados de acordo com sua relação massa/carga (m/z). O equipamento pode operar em modo de varredura (*Full Scan*) ou de

monitoramento seletivo de íons (SIM). No modo SIM é possível realizar o monitoramento de famílias específicas de biomarcadores, como, por exemplo: terpanos (m/z 191), esteranos/diasteranos (m/z 217) e esteróides triaromáticos (m/z 231 e 245).

XXIV - CROMATOGRAFIA LÍQUIDA (CL) – Técnica que consiste na percolação de compostos orgânicos diluídos em solventes de diferentes polaridades (fase móvel) em um meio inorgânico mineral (fase estacionária). De acordo com as propriedades do solvente e da fase estacionária, compostos químicos pertencentes a diferentes classes eluem, isto é, fracionam-se seletivamente ao longo de uma coluna cromatográfica. Permite separar as frações constituintes básicas dos óleos e extratos obtidos das rochas geradoras: hidrocarbonetos saturados (parafinas lineares, ramificadas e cíclicas), aromáticos e compostos polares ou heteroatômicos (resinas e asfaltenos). As amostras com as frações separadas são encaminhadas para as análises de biomarcadores e, caso necessário, para a cromatografia gasosa. A determinação da quantidade e das porcentagens das três frações pode auxiliar nas interpretações sobre a origem da matéria orgânica, do ambiente deposicional, do estágio de evolução térmica, dos processos de migração, biodegradação, geração e expulsão. Outros métodos de cromatografia líquida na indústria do petróleo incluem a utilização do sistema *Medium Pressure Liquid Cromatography* (MPLC), ou cromatografia líquida de média pressão.

XXV - DIAMANTOIDES – Os diamantoides são hidrocarbonetos policíclicos saturados, com estrutura molecular semelhante ao diamante, de ocorrência natural no petróleo. São formados a partir do querogênio durante ou após a geração do óleo e se caracterizam pela alta resistência ao craqueamento térmico, à biodegradação e à oxidação, persistindo em sua fase líquida através de estágios extremos de maturação, desde o começo do craqueamento térmico até sua completa conversão a gás seco. Auxiliam no reconhecimento de misturas de óleos provenientes de diferentes pulsos de migração e na determinação de níveis de craqueamento secundário dos óleos. Devido à sua alta estabilidade estrutural, os diamantoides são termicamente mais estáveis que a maioria dos outros hidrocarbonetos. Portanto, a identificação de diamantoides é útil na caracterização de óleos e condensados com alto grau de evolução térmica, onde os biomarcadores são quase inexistentes, ou de óleos submetidos a elevados níveis de biodegradação.

XXVI - ENXOFRE, CONTEÚDO DE – O teor total de enxofre em amostras de petróleo é determinado por espectrometria de fluorescência de raios-X de acordo com o Padrão ASTM D4294. A medição é comparada com uma curva de calibração padrão e o resultado final é expresso em % em massa.

XXVII - ESPECTROMETRIA DE MASSA – Método usado para obter informações sobre a estrutura molecular dos compostos, particularmente biomarcadores. Por esse método, as moléculas em estado gasoso (inseridas diretamente em um espectrômetro de massa ou eluídas de um cromatógrafo gasoso após separação) são ionizadas por elétrons de alta energia e detectados de acordo com sua relação massa carga (m/z).

XXVIII - FLUIDO – Para efeitos desse normativo, corresponde a petróleo, condensado, gás, água de formação ou lama de perfuração, obtidos em testes, pré-testes ou exsudações naturais.

XXIX - FRAÇÃO SATURADA – Fração do fluido que corresponde aos alcanos (cadeias de carbonos e hidrogênios ligados apenas por ligações simples, com fórmula geral: C_nH_{2n+2}).

XXX - PIRÓLISE – Método em que a matéria orgânica é quebrada por aquecimento, na ausência de oxigênio. Esse método é usado para caracterizar tipos de querogênio e determinar os respectivos potenciais de geração e consiste na simulação em laboratório, sob condições controladas, do processo de maturação da matéria orgânica. Pode ser realizado em sistemas abertos,

como a técnica Pirólise Rock-Eval (que por vezes é utilizada como sinônimo para o termo) ou em sistemas fechados, como as técnicas de hidropirólise e micropirólise.

XXXI - PIRÓLISE ROCK-EVAL - refere-se a um tipo de pirolisador bastante utilizado pela indústria. Nesse equipamento a rocha pode ser aquecida até 650 °C, por aproximadamente 20 minutos, dependendo do modelo do pirolisador. Durante esse tempo, três parcelas de gases são liberadas da amostra. O gráfico da concentração *versus* temperatura forma três áreas distintas. A primeira área (S1) representa os hidrocarbonetos livres na rocha geradora, liberados até 350°C, ou seja, aqueles que já foram gerados, mas ainda se encontram na rocha geradora. A unidade de medida é mgHC/g (milígrama de hidrocarboneto por grama de rocha). A segunda área (S2) corresponde ao potencial gerador de hidrocarbonetos liberados pelo craqueamento termal do querogênio e indica a quantidade de hidrocarbonetos que pode ser gerada a partir da matéria orgânica presente na rocha quando submetida a condições adequadas de temperatura. A terceira área (S3) indica a quantidade de CO₂ liberado durante a pirólise do querogênio e é informado em mgCO₂/g (milígrama de CO₂ por grama de rocha). Os hidrocarbonetos são detectados por um detector de ionização em chama e o CO₂ por um detector de condutividade térmica. Os resultados são comparados com os valores de uma amostra do padrão internacional do IFP (Instituto Francês de Petróleo). Dos valores acima descritos são obtidos diferentes índices, onde IH corresponde ao Índice de hidrogênio (S2/COT); IO – Índice de oxigênio (S3/COT) e Índice de Produção (IP) – (IP = S1/(S1+S2)), que fornece a relação entre os hidrocarbonetos livres e os hidrocarbonetos totais obtidos na pirólise. A Temperatura máxima (Tmax), outro resultado importante obtido na pirólise, corresponde à temperatura na qual ocorre a produção máxima de hidrocarbonetos e depende da natureza da matéria orgânica. O topo da zona matura é em geral marcada pela temperatura máxima de 440 °C, limite que pode variar um pouco a depender do tipo de matéria orgânica. Tmax é informada em graus Celsius (°C).

XXXII - PISTON CORE - É um tipo de testemunhador de sedimentos do fundo oceânico que se utiliza de queda livre, para penetrar e retirar o sedimento. No momento em que o peso do gatilho encosta no substrato oceânico o peso do testemunhador é liberado para adentrar no leito marinho por ação da gravidade. Dependendo da resistência do sedimento, os testemunhadores retiraram sedimentos inconsolidados para avaliação da presença de hidrocarbonetos termogênicos. Os sedimentos ficam aprisionados em tubos de resina transparente (*liners*), dos quais são coletadas amostras para análises em laboratório

XXXIII - QUEROGÊNIO – A matéria orgânica presente nas rochas sedimentares é composta de duas frações: querogênio e betume. O querogênio corresponde à fração da matéria orgânica insolúvel em solventes orgânicos. De forma prática, é composto pela matéria orgânica particulada e o seu estudo envolve a execução de análises que utilizam técnicas de microscopia (luz branca transmitida, luz branca refletida, fluorescência UV), combinadas a técnicas como análise elementar, espectroscopia de infravermelho, pirólise, entre outras.

XXXIV - REFLECTÂNCIA DE VITRINITA (Ro) – Esta técnica permite a análise da evolução térmica da matéria orgânica. A vitrinita é um constituinte orgânico formado durante a diagênese pela humificação da lignina e celulose das células de vegetais superiores. Submetida a temperaturas crescentes, parte por soterramento, ocorre um ordenamento dos anéis aromáticos com o consequente aumento da reflectância das partículas de vitrinita, relacionada à paleotemperatura máxima alcançada e do tempo de aquecimento. A reflectância da vitrinita (Ro) é medida utilizando-se um microscópio de luz refletida. As medidas são realizadas após calibração dos valores de reflectância em relação ao padrão safira sintética, Ro=0,505 % de luz refletida. Em termos práticos, Ro% pode caracterizar zonas de evolução térmica da matéria orgânica. Ro = 0,6 % corresponde a uma zona imatura, com evolução térmica insuficiente para a geração de grandes volumes de óleo ou

DF

7
AS

W

gás. Valores de Ro entre 0,6 e 1,35% correspondem a uma zona matura, com evolução térmica adequada para a geração de grandes volumes de óleo. Valores de Ro entre 1,35 e 4% correspondem a uma zona senil, com evolução térmica adequada à geração de gás, e valores de Ro superiores a 4 (quatro) apontam para a improbabilidade de ocorrência de grandes quantidades de hidrocarbonetos.

3. DADOS CONTEMPLADOS PELO PADRÃO TÉCNICO

3.1. Os grupos de dados tratados na presente norma são: análises geoquímicas de rochas (geradoras), análises de fluidos (óleo, gás e condensados), análises de amostras obtidas em levantamentos terrestres e oceânicos, e análises especiais.

3.2. Constituem análises para amostras de rocha (Grupo 1) obtidas em poços de petróleo e gás natural e outras eventuais fontes:

- 3.2.1. Carbono Orgânico Total (COT);
- 3.2.2. Pirlólise;
- 3.2.3. Ro (Reflectância de Vitrinita) e análises de maturação térmica (ICE e IAT).
- 3.2.4. Análise Microscópica do Querogênio.

3.3. Constituem análises para amostras de fluidos (Grupo 2) recuperados em “pré-testes”, testes de formação, similares ou ainda extraídos através de solventes em amostras de rocha:

- 3.3.1. Cromatografia Gasosa de Óleo Total (*GC Whole oil*);
- 3.3.2. Cromatografia Líquida;
- 3.3.3. Análise de biomarcadores, tais como Terpanos (m/z 191), Esteranos (m/z 217), e outras relações massa/carga em óleo total ou frações saturadas, aromáticas ou polares;
- 3.3.4. Análise isotópica (δC^{13}) de óleo total e análises isotópicas das frações;
- 3.3.5. Conteúdo de enxofre e densidade API;

3.4. Constituem análises para levantamentos geoquímicos de fundo oceânico (*piston core*) e levantamentos geoquímicos terrestres - Grupo 3:

- 3.4.1. Fluorescência (*TSF - Total Scanning Fluorescence*) – para *piston core*;
- 3.4.2. Análise de hidrocarbonetos leves (*Headspace*, Gases Oclusos, Adsorvidos) - para todas as amostras;
- 3.4.3. Análise isotópica (δC^{13}) de hidrocarbonetos leves e totais;
- 3.4.4. Análises microbiológicas e similares;
- 3.4.5. Para amostras com hidrocarbonetos líquidos:
 - Análise de Composição Total (*GC Whole oil*);
 - Análise de Biomarcadores, tais como Terpanos (m/z 191), Esteranos (m/z 217), e outras relações massa/carga realizadas em óleo total ou respectivas frações;
 - Análise isotópica (δC^{13}).

3.5. Constituem análises geoquímicas especiais (Grupo 4):

- 3.5.1. Análise de Gases Nobres;
- 3.5.2. Análise de Diamantoides;

3.5.3. Análise Composicional de Rocha (litogeoquímica);

3.5.4. Análise de Inclusões Fluidas.

3.6. Todas as análises geoquímicas realizadas, mesmo as não listadas no presente padrão, devem ser entregues em formato digital e sempre que possível, em formato editável.

3.7. Sempre que houver tabelas de resultados de dados geoquímicos em relatórios, as mesmas também deverão ser enviadas separadamente, seguindo a formatação deste padrão conforme tipo de análise realizada, a fim de facilitar a disponibilização dos dados respeitando seus respectivos períodos de confidencialidade.

4. FORMATAÇÃO BÁSICA DOS DADOS

4.1. Todos os dados geoquímicos devem ser encaminhados juntamente com cópia dos mapas, imagens, gráficos, arquivos georreferenciados, relatórios, metadados, ou quaisquer outros documentos relacionados;

4.1.1. Relatórios e outras informações textuais devem ser apresentados em língua portuguesa.

4.2. Caso haja a realização de mais de uma análise em uma mesma amostra ou poço, as mesmas deverão ser entregues separadamente à ANP, seguindo a formatação deste padrão.

4.2.1. No caso dos relatórios de análises, os mesmos poderão ser encaminhados de maneira consolidada, contendo mais de uma análise.

4.3. Dados numéricos deverão ser expressos, sempre que possível, no Sistema Internacional de Unidades.

4.4. Todas as feições geográficas serão representadas e informadas à ANP conforme dispõe o Padrão ANP 4C ou versão que vier a substituí-lo.

4.5. O procedimento de preparação dos dados consiste na organização em pastas eletrônicas, separadas por poço ou por levantamento, conforme o caso, agrupando arquivos digitais cujos modelos constam ou serão gradativamente publicados no endereço eletrônico da ANP, que poderão ser atualizados conforme a necessidade técnica.

4.6. Para análises realizadas em amostra oriunda de afloramento, a primeira sequência alfanumérica deverá representar o grupo de análises geoquímicas, conforme item 1.2 do presente padrão, seguida pela sigla AFLORA que deverá ser utilizada no nome do arquivo, seguida pelo nome da empresa/instituição responsável pela análise e abreviação da análise realizada, conforme exemplo abaixo. Os relatórios finais deverão ser entregues em formato .PDF e as tabelas contendo as coordenadas dos pontos adquiridos e os resultados das análises em formato .XLSX ou .XLS.

4.7. Os dados geoquímicos oriundos de poços deverão ser organizados dentro de diretórios/pastas identificados com os nomes dos poços, conforme Resolução ANP Nº 49/2011 ou a que vier substituí-la.

4.8. A nomenclatura para padronização dos arquivos tabelados e editáveis que representam os resultados das análises geoquímica deverão seguir o critério abaixo: a primeira sequência

BDF

9

W

alfanumérica indicará o grupo de análises geoquímicas, conforme item 1.2 do presente padrão; a segunda sequência de alfanuméricos são indicativos do nome do poço, conforme Resolução ANP Nº 49/2011 ou a que vier substituí-la; seguida pelo nome da empresa ou E.A.D. responsável pela amostra junto à ANP; seguido da abreviação do tipo da análise; e por último a extensão referente ao formato do arquivo, conforme exemplos a seguir.

Exemplo genérico: GQ1_NOMEPOÇO_NOMEEMPRESA_ANÁLISE.xls

Onde:

- GQ1 - Geoquímica de Rocha;
- GQ2 - Geoquímica de Fluido;
- GQ3 - Levantamentos Geoquímicos;
- GQ4 - Geoquímica Especial;

NOMEPOÇO – Nome do Poço conforme Resolução ANP Nº 49/2011:

- 1-ANP-3-BA
- 1-BRSA-1080-CES
- 1COST3BAS
- 1CS 0001 AL
- 1FB 0001 BA
- 2ANP4AMT

NOMEEMPRESA: Operadora responsável pela análise, E.A.D. ou Universidade, quando for o caso.

ANÁLISE – Tipo de Análise:

- COT_Pirolise – COTP
- Reflectância da Vitrinita - Ro
- Índice de coloração de esporos - ICE
- Índice de alteração térmica - IAT
- Análise microscópica do querogênio - AMQ
- Cromatografia líquida - CRL
- Cromatografia gasosa - CG
- Cromatografia gasosa com espectrômetro de massa - CGEM
- Cromatografia gasosa com 2 espectrômetro de massa - CGEMEM
- Análise Isotópica (δC13) – ISOT
- Análise de Hidrocarbonetos Leves:
 - Headspace - HEAD
 - Gases Oclusos – OC
 - Gases Adsorvidos – ADS
- Fluorescência (TSF - *Total Scanning Fluorescence*) – TSF
- Análises microbiológicas– MBIO
- Análise de DNA - DNA
- Diamantoides – DIAM
- Análise de Gases Nobres – GN
- Litogegeoquímica - LITO
- Análise de Inclusões Fluidas - AIF

Exemplos Genéricos:

GQ1_1-XXX-3333-ABC_PETROBRAS_COTP.xls

GQ1_AFLORA_UERJ_COTP.xlsx
GQ2_1-XXX-3333-ABC_Eurofins(CGEM).xlsx
GQ2_1-XXX-3333-ABC_GSI_CGEMEM.xlsx
GQ4_1-XXX-3333-ABC_UFRJ_DIAM.xlsx
GQ4_1-XXX-3333-ABC_PETROBRAS_GN.xlsx
GQ1_1-XXX-3333-ABC_SHELL_ICE.xls
GQ1_1-XXX-3333-ABC_SHELL_IAT.xls
GQ1_1-XXX-3333-ABC_SHELL_Ro.xls
GQ1_1-XXX-3333-ABC_PETROBRAS_AMQ.xls

4.9.Os dados geoquímicos oriundos de poços devem possuir em seus respectivos arquivos, os metadados das análises realizadas, minimamente com o conteúdo abaixo:

- 4.9.1. Nome do poço;
- 4.9.2. Nome da empresa Operadora ou EAD responsável pela análise;
- 4.9.3. Nome do laboratório de realização da análise;
- 4.9.4. Tipo de amostras utilizadas;
- 4.9.5. Especificação dos equipamentos utilizados;
- 4.9.6. Ano de conclusão da análise.

4.10. A nomenclatura dos arquivos tabelados e editáveis referentes aos dados geoquímicos dos levantamentos de superfície - Grupo 3, de acordo com o item 1.2 do presente padrão, respeitarão ao seguinte critério: o primeiro conjunto alfanumérico será referente ao grupo de dado (GQ3), o segundo representa o número da equipe habilitada junto à ANP; o terceiro representa as abreviações dos dois tipos principais (GEOQS para levantamento geoquímico de superfície e PCORE para *piston core*); o quarto representa a localização do levantamento, onde até 3 Blocos poderão ser descritos seguidamente. Acima de 3 blocos, o nome do arquivo poderá conter o nome da bacia ou múltiplos como referência de localização.

Exemplos Genéricos:

GQ3_0003_GEOQS_POT_T_186_298_573.xls
GQ3_0003_GEOQS_POT_T_MULTIPLoS.xlsx
GQ3_0003_GEOQS_POT_T_POTIGUAR.xlsx
GQ3_0005_PCORE_FZA_M_59_57.txt
GQ3_0006_PCORE_FOZ_DO_AMAZONAS.xlsx

4.11. Os arquivos referentes ao relatório final de todas as análises, de poços e de levantamentos de superfície poderão ser encaminhados em .PDF.

4.12. Para amostras esgotadas, com resultados não tabulados automaticamente, serão aceitas digitalizações destes.

4.13. Os dados geoquímicos oriundos de levantamentos devem possuir em sua respectiva tabela de atributos do *shape*, colunas para cada par de coordenadas, contendo minimamente as seguintes informações:

- 4.13.1. Nome do levantamento Geoquímico;
 - 4.13.2. Nome da empresa Operadora ou EAD responsável pela análise;
 - 4.13.3. Nome do laboratório de realização da análise;
 - 4.13.4. Descrição de todos os mnemônicos inseridos na tabela de resultados;
 - 4.13.5. *Datum* das coordenadas, conforme Padrão ANP 4C ou versão que vier a substituí-lo;
 - 4.13.6. Resultados das análises realizadas (básicas e detalhadas, quando adquiridas), integrados à tabela de atributos;
 - 4.13.7. Bacia e ano de conclusão da análise.
- 4.14. As análises do Grupo 1 são referentes aos dados geoquímicos de rocha para avaliação de potencial gerador de hidrocarbonetos. Os arquivos digitais devem ser entregues no formato de tabelas (.XLS ou .XLSX), onde as linhas deverão disponibilizar as informações de profundidades correspondentes às amostras, e nas colunas deverão possuir as seguintes informações: Código Cadastro; Nome do poço ANP; Tipo Amostra registrada (metros); Topo Amostra registrada (metros); Base Amostra registrada (metros); COT-Teor de carbono orgânico total (%); Resíduo insolúvel (%); S1-Hidrocarbonetos livres (mg HC/g rocha); S2-Hidrocarbonetos liberados (mg HC/g rocha); S3-CO₂ liberado (mg CO₂/g rocha); Temperatura máxima (°C); Índice de hidrogênio S2/COT (mg HC/g COT); Índice de oxigênio S3/COT (mg CO₂/g COT) e Índice de Produtividade (IP) S1/S1+S2.
- 4.15. Dados de R_o (Reflectância da Vitrinita) e Análises de Maturação Térmica (ICE e IAT) deverão ser disponibilizados em arquivo .XLS ou .XLSX. Figuras ilustrativas elaboradas de correlação, histogramas de populações, gráficos e fotografias de lâminas poderão ser disponibilizadas em .JPEG. O relatório final da análise poderá ser disponibilizado em .PDF. As informações mínimas da tabela de reflectância da vitrinita são valores de R_o, número de medidas de vitrinitas indígenas, média de reflectância das vitrinitas indígenas e desvio padrão.
- 4.16. Os dados de IAT deverão ser entregues em tabela (.XLS ou .XLSX) e dispor de colunas com valores variando de 1,5 a 4,0. Os dados de ICE poderão ser expressos em tons de cores, variando de amarelo a preto e/ou valores na escala de 1 a 10. Ainda, nas tabelas editáveis de ambas as análises deverão conter linhas com as profundidades analisadas.
- 4.17. As análises microscópicas de querogênio deverão apresentar valores, em porcentagem, de liptinita (% Lip.), de vitrinita (% Vit.) e de inertinita (% Inert.) da profundidade analisada.
- 4.18. Se os dados analisados forem oriundos de levantamentos geoquímicos, estes deverão possuir adicionalmente colunas com as coordenadas geográficas conforme Padrão ANP 4C ou versão que vier a substituí-lo.
- 4.19. As análises do Grupo 2 são referentes aos dados geoquímicos de fluido. Os resultados deverão possuir informações que quantifiquem e caracterizem o conteúdo de biomarcadores em uma amostra de hidrocarboneto ou extraído de uma rocha. Caso as análises sejam realizadas, são solicitadas as seguintes informações: nome do poço ANP; número de cadastro do poço (11 algarismos numéricos); instituição proprietária; laboratório responsável pela análise; de onde foi extraído a amostra de hidrocarboneto; tipo de amostra; análises realizadas; grau de confiabilidade da análise; profundidades do topo e da base da amostra; tipo de amostra; tabelas com áreas e alturas dos picos de concentrações dos compostos, ppm da área e altura (caso inserido padrão conhecido) das concentrações dos compostos em referência ao número de átomos de carbono resultantes do ensaio de cromatografia gasosa e massas; resultados de análise em fração saturada e aromática após cromatografia líquida; abreviações e nomes de todos os compostos químicos observados e razões

massa/carga utilizadas; consolidação dos resultados das análises com gráficos de cromatografia gasosa; cromatografia com espectrômetro de massa acoplado e parâmetros de correlações comumente utilizadas na indústria.

4.20. Os compostos identificados (picos) deverão ser inseridos, de forma legível, na porção superior dos cromatogramas (Análise de *whole oil*) e fragmentogramas (m/z). Caso necessário, a ANP solicitará os espectros de massas.

4.21. A ANP poderá solicitar informações sobre a detecção, metodologias e especificações técnicas dos equipamentos utilizados pelo laboratório.

4.22. Caso a ANP adote um modelo de tabela para dados geoquímicos adquiridos a partir de amostras de fluido (Grupo 2) será elaborado documento com instruções para preenchimento no endereço eletrônico da ANP e anunciado amplamente.

4.23. O Grupo 3 é referente aos dados de levantamento geoquímico de superfície e piston core. Deverão ser entregues os seguintes arquivos: arquivo de dados coletados e analisados; e arquivos complementares: dados georreferenciados, mapas e gráficos. O relatório final deverá ser enviados em arquivos .PDF, assim como imagens em .JPEG ou .GEOTIFF. Os arquivos de dados coletados e analisados deverão ser entregues em ASCII (*American Standard Code for Information Interchang*), seguindo a mesma formatação dos arquivos medidos e processados referentes ao Padrão ANP2B de Métodos Potenciais e tecnologia CSEM da ANP ou o que vier a substituí-lo. Os Arquivos em ASCII deverão possuir cabeçalhos definindo todas as colunas (mnemônicos) contendo os resultados das análises para cada ponto de amostragem (X,Y). Informações como especificação dos equipamentos utilizados e padrão utilizado com concentrações conhecidas deverão ser inseridas no cabeçalho, bem como no relatório final.

4.24. O relatório final dos dados geoquímicos adquiridos por Empresas de Exploração e Produção (operadoras ou parceiros) em suas respectivas áreas contratadas com a ANP (Concessão, Cessão e Partilha) devem contém minimamente as seguintes informações:

- 4.24.1. sumário executivo contendo as informações básicas sobre a atividade;
- 4.24.2. características operacionais e logísticas da área de trabalho;
- 4.24.3. descrição da metodologia, descrevendo a escolha dos pontos de amostragem, coleta de amostras, análises de laboratório e demais análises que se fizeram necessárias;
- 4.24.4. topografia e geodésia, incluindo as coordenadas definitivas;
- 4.24.5. produção total de dados, individualizados por concessão;
- 4.24.6. datas efetivas de início e término da aquisição;
- 4.24.7. custo total da aquisição, informado em dólares dos Estados Unidos da América (US\$) ou em moeda nacional;
- 4.24.8. cópia das licenças e autorizações obrigatórias exigidas pelo Poder Público para a execução das atividades;
- 4.24.9. resultado das análises;
- 4.24.10. discussão dos resultados;
- 4.24.11. conclusões; e
- 4.24.12. anexos, tabelas, mapas e demais informações dispostas no sítio da ANP (www.anp.gov.br).

4.25. Os arquivos georreferenciados deverão ser entregues no formato shape file (.SHP) com a integração de tabelas de resultados para cada ponto de amostragem. A tabela de atributos do shape deverá refletir o mesmo do arquivo de dados coletados e analisados em ASCII e deverá conter os metadados do levantamento conforme item 4.11 para cada ponto de amostragem, representado por um par de coordenadas (X e Y).

4.26. Os mnemônicos dos arquivos de dados coletados e analisados, em ASCII e os arquivos georreferenciados (.SHP) deverão possuir as seguintes colunas de concentrações de gasometria: metano; etano e eteno; propano e propeno; i-butano, n-butano, 1-buteno; i-pentano e n-pentano; hexano; além de somatórios de concentrações, tais como, C2C5, C2C6, C2+ e C6+ em análises de headspace, oclusos (OSG) e/ou adsorvidos. Adicionalmente, caso realizado, análise de isótopos, de biomarcadores, microbiologia ou método similar, deverá compor a tabela dos resultados.

4.27. Para as análises das amostras de fluidos ou extraídas de rocha oriunda de levantamento, os resultados das análises de cromatografia gasosa ou cromatografia gasosa com espectrometria de massa acoplada deverão ser enviadas à ANP de acordo com a formatação básica estabelecida no Grupo 2. Neste caso, sendo realizado análises de cromatografia gasosa/massas em amostras oriundas de levantamentos, será necessário ainda as coordenadas geográficas dos pontos de coleta conforme Padrão ANP 4C ou versão que vier a substituí-lo.

4.28. Todas as análises referentes ao Grupo 4 podem ser enviadas em arquivos .XLS, .XLSX ou .TXT, com seus respectivos resultados e as figuras, gráficos das análises e mapas poderão ser enviadas em .JPEG. Ainda, serão aceitos relatórios finais em .PDF. Parâmetros estatísticos, como desvio padrão e erro analítico, quando aplicável à análise, devem compor as colunas dos resultados para atestar qualidade e grau de confiabilidade do dado.

4.29. As tabelas de concentrações de gases nobres devem conter colunas com as concentrações de ^4He , ^{20}Ne , ^{36}Ar , ^{84}Kr e ^{129}Xe em ppm, além das razões $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$, $^3\text{He}/^4\text{He}$ e $^3\text{He}/^4\text{He}$ (amostra)/ $^3\text{He}/^4\text{He}$ (atmosfera). As linhas deverão ter referência da amostra analisada como identificação do poço e respectiva profundidade ou levantamento geoquímico e respectivo ponto de coleta da qual a amostra é oriunda.

4.30. As tabelas de concentrações de diamantoides deverão possuir colunas com nome dos compostos identificados e quantificados em ppm, em ordem crescente de massa molecular da série dos adamantanos, adamantanos e/ou outra(s) série(s) quando utilizado para a análise, bem como a concentração de biomarcador(es) utilizados para estimativa de evolução térmica da amostra. Ainda, as linhas deverão possuir identificação das amostras analisadas como nome do poço, profundidade analisada. No caso de tratar-se de levantamento geoquímico, o respectivo ponto de origem da amostra e as coordenadas geográficas conforme Padrão ANP 4C ou versão que vier a substituí-lo.

4.31. As tabelas de análises Litogeocímica devem conter linhas com identificação das amostras analisadas, como nome do poço, respectivas profundidades analisadas ou nome do levantamento e ponto da qual a amostra é proveniente. As colunas devem conter concentrações dos compostos químicos (elementos maiores, em forma de óxidos) em porcentagem e/ou elementos traços em ppm e ordem alfabética. Será necessário informar ainda, o tipo de análise que resultou nos valores de concentrações dos compostos e/ou elementos traços.

4.32. As análises de inclusão fluida deverão possuir colunas com Nome do poço ANP, código do poço, profundidade analisada, população, composição, hospedeiro, fluorescência, temperatura de homogeneização observada durante o aquecimento do petróleo ($^{\circ}\text{C}$), grau API, temperatura de homogeneização da inclusão aquosa, temperatura de fusão final das inclusões aquosas, razão líquido/vapor, salinidade e temperatura de fusão do gelo observada durante o resfriamento. As tabelas dos arquivos deverão ser organizadas em profundidade análise.

4.33. Caso não seja analisada a concentração de um determinado elemento químico, composto nas tabelas das análises especiais ou ainda nas concentrações de biomarcadores e análise de óleo total para análise de fluidos, o espaço vazio poderá ser utilizada para representar medições não realizadas ou não determinadas nas respectivas colunas de concentrações. Isso poderá ocorrer quando a análise ou laboratório não for capaz de determinar as concentrações de um determinado composto. Caso seja ausente uma determinada concentração, será utilizado o valor zero.

4.34. Caso sejam realizadas análises especiais em amostras oriundas de levantamentos, será necessário informar as coordenadas geográficas dos pontos de coleta conforme Padrão ANP 4C ou versão que vier a substituí-lo, bem como o nome do levantamento, conforme item 4.9 deste padrão.

4.35. Caso sejam desenvolvidas novas práticas e tecnologias, os resultados deverão ser enviados a ANP de acordo com as melhores práticas da indústria.

5. PRAZOS DE ENVIO E LAUDOS

5.1. Os dados geoquímicos devem ser enviados no prazo de até 60 (sessenta) dias após terem sido analisados, sem ônus para a ANP e em conformidade com o padrão técnico por ela estabelecido, cópia dos dados brutos, relatórios, metadados, ou quaisquer outros documentos relativos aos dados geoquímicos.

5.2. Os dados geoquímicos obtidos a partir de amostras pertencentes ao acervo da União deverão ser entregues em conformidade com o presente Padrão, em versões digitais, em até 60 dias após o término das análises.

5.3. Mediante fundamentada justificativa técnica e/ou comprovada limitação logística, a ANP poderá avaliar a pertinência de ampliar o prazo mencionado nesse item.

5.4. A ANP pode, motivadamente, reprovar parcial ou totalmente os dados com conteúdo incorreto, impreciso ou insuficiente em relação às normas técnicas e com o presente Padrão.

5.5. A ANP fará a conferência do material e emitirá um laudo no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias, sobre a conformidade dos dados em relação ao padrão, indicando as correções eventualmente necessárias.

5.6. No caso da ANP recusar parcial ou totalmente os dados mencionados no item anterior, a empresa ou instituição responsável por essas informações terá o prazo de até 60 (sessenta) dias, a critério da ANP, para as correções necessárias.

6. SANÇÕES

6.1. O não atendimento às disposições estabelecidas nos itens anteriores sujeita o infrator às penalidades previstas na Lei nº 9.847, de 26 de outubro 1999 e das demais disposições legais aplicáveis.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1. Análises geoquímicas de interesse à indústria de petróleo e gás que, não estiverem regulamentadas no presente padrão, deverão ser encaminhadas em versões digitais, constando as principais definições, lista de eventuais abreviações, tabelas editáveis e/ou gráficos assim como as

referências bibliográficas pertinentes, de forma a propiciar à ANP, como órgão regulador e regulamentador, uma contínua evolução dos procedimentos técnicos.

MF

MM

MM

lw