

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP  
-  
SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO

## NOTA TÉCNICA Nº 74/2021/SDP/ANP-RJ

**Assunto: Dispensa de análise de solicitação de derrogação do item 10.5.2.1 do SGIP.****1. OBJETIVO**

1. A presente Nota Técnica tem como objetivo abordar situação, que tem se tornado mais frequente, em que o operador solicita, no âmbito de abandono permanente de poço, a derrogação do cumprimento do item 10.5.2.1 do Regulamento Técnico (RT) do Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços (SGIP), anexo à Resolução ANP nº 46/2016.

2. São propostos critérios para que a derrogação, sob o aspecto exploratório dos reservatórios envolvidos, seja autorizada de forma automática, dispensando avaliação por parte da ANP no que se refere ao impacto de fluxo cruzado entre intervalos de potencial de fluxo distintos, a fim de tornar o processo mais eficiente, desde que cumpridos os requisitos estabelecidos em cada um desses critérios.

3. Também é proposto o conjunto mínimo de informações que deve ser enviado se a situação em questão não se enquadrar nos critérios que dispensem a avaliação pela ANP, também a fim de tornar o processo mais eficiente, pela redução de necessidade de solicitações adicionais ao pedido original.

**2. DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS**

I - CSB (conjunto solidário de barreiras): é um conjunto de um ou mais elementos com o objetivo de impedir o fluxo não intencional de fluidos da formação para o meio externo e entre intervalos no poço, considerando todos os caminhos possíveis (da Resolução ANP nº 46/2016).

II - IPF (intervalo com potencial de fluxo): formação geológica atravessada pelo poço com fluido em capacidade de fluxo, atual ou futuro, para outro intervalo com regime de pressão e/ou fluidos de natureza distinta (adaptado da Resolução ANP nº 46/2016).

III - peixe: qualquer equipamento, material ou peça que venha a cair ou romper-se dentro do poço, nem sempre sendo possível a retirada.

IV - SGIP: Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços, com regulamento instituído pela Resolução ANP nº 46/2016.

V - cimentação **through tubing**: execução de tampão de cimento sem retirada da coluna de produção ou injeção, por meio de canhoneio da coluna e circulação de cimento entre seu interior e o anular entre ela e o revestimento do poço.

**3. CONTEXTUALIZAÇÃO E HISTÓRICO RECENTE**

4. O item 10.5.2.1. do RT do SGIP determina que o operador deverá:

10.5.2.1. Isolar as formações com Potencial de Fluxo conectadas pela perfuração do poço, estabelecendo, no mínimo, 01 (um) CSB Permanente para impedir o fluxo cruzado de fluidos de formações não conectadas naturalmente.

5. O RT do SGIP define potencial de fluxo como a:

2.16. Capacidade de migração, atual ou futura, de um fluido entre meios que apresentam regimes de pressão e/ou fluidos de natureza distinta.

6. Percebe-se que a própria definição de potencial de fluxo confunde-se com o fluxo cruzado, ao mencionar os "regimes de pressão e/ou fluidos de natureza distinta". Especificando-se um pouco mais, será considerado ao longo da presente Nota Técnica que para determinado trecho ser considerado individualmente como um intervalo com potencial de fluxo (IPF), deve estar isolado originalmente de outro, ao longo de toda a sua extensão areal, por rocha sem capacidade de fluxo (selo).

7. É comum que, durante a etapa de produção do ciclo de vida do poço, intervalos com potencial de fluxo (IPFs) diferentes estejam conectados, ou seja, separados no interior do poço apenas por fluidos, ou estejam isolados mas não por meio de um conjunto solidário de barreiras (CSB).

8. As motivações para que isso ocorra estão relacionadas a aspectos de reservatório e de construção de poços. Especialmente nas bacias terrestres, é comum que várias zonas de produção, cada uma constituindo-se em um IPF originalmente isolado verticalmente de forma natural dos demais, sejam produzidas ou sofram injeção em conjunto, até mesmo em completação simples não seletiva, a fim de se aumentar a produtividade ou injetividade do poço, quando apresentam gradientes de pressão e fluidos com forte similaridade. Em geral podem pertencer à mesma unidade litoestratigráfica, com hidrocarboneto proveniente da mesma unidade geradora, porém se encontram isolados verticalmente por barreiras constituídas ao longo do tempo geológico.

9. Também é comum que IPFs distintos estejam isolados entre si, na completação, por barreiras mecânicas em completação seletiva (obturadores e válvulas na coluna de produção ou injeção), podendo ou não operar em conjunto, de algum modo que, quando do abandono permanente, não ficarão isolados entre si por CSB, considerando-se o conceito de elemento de barreira permanente e conjunto solidário de barreiras permanente.

10. Outra situação bastante comum é o isolamento entre IPFs distintos, mas não por meio de um CSB. Por exemplo, eles podem pertencer a uma mesma fase do poço, digamos a última fase, coberta por revestimento de produção, sendo que um dos IPFs está aberto ao poço, por meio de canhoneios, e outro não, estando isolado do primeiro por meio de revestimento de produção e sua cimentação anular (externo ao revestimento, entre este e a parede do poço).

11. Em qualquer dessas situações, para cumprimento integral do item 10.5.2.1 do RT do SGIP, na operação de abandono permanente deverá se constituir um CSB isolando cada IPF de qualquer outro. Basicamente, para se constituir o CSB, com as técnicas hoje disponíveis, é necessária a cimentação integral do interior do revestimento de produção. O caso padrão seria a retirada de toda a coluna de produção, inclusive da completação inferior, nos casos em que diferentes IPFs estejam localizados em profundidade maior do que a profundidade em que ela se inicia. Em algumas situações, a cimentação pode ocorrer sem a retirada da coluna de produção (**through tubing**), acessando-se o espaço entre a coluna e o revestimento por meio de seu corte, e com deslocamento de cimento por flexitubo. Em determinadas situações, com o intervalo inferior abaixo da extremidade da coluna, o isolamento poderia ser feito com tampão de cimento deslocado por meio de flexitubo descido por dentro da coluna, caso não haja obstrução que impeça tal procedimento.

12. No entanto, em algumas situações a execução do CSB entre cada IPF pode se tornar inviável ou, no mínimo, não ser a opção mais recomendada, do ponto de vista operacional, a depender do caso. Alguns motivos são apontados a seguir:

a) Dificuldade ou pequena probabilidade de sucesso na retirada do obturador da coluna (e consequentemente da completação inferior), constituído de elementos metálicos e poliméricos, que se encontra assentado na maioria dos casos há muitos anos, em geral algumas décadas, quando do abandono permanente. A operação pode exigir a aplicação de altos valores de tração e torque na coluna, para desassentamento e/ou pescaria, podendo resultar em insucesso mesmo se atingindo os limites operacionais da unidade de intervenção (no caso, teria que ser uma sonda).

b) Riscos de descontrole de poço associados à retirada do obturador: pistoneio do fluido no interior do poço, visto que o obturador possui diâmetro próximo do diâmetro interior do revestimento no qual se assenta e pode acumular detritos ao longo do tempo em que está assentado; acúmulo de hidrocarboneto (especialmente gás) logo abaixo do obturador, que migrariam para a cabeça do poço após seu desassentamento.

c) Dificuldade de acesso do flexitubo, pelo interior da coluna, à profundidade necessária para realização do tampão **through tubing**, devido à presença de incrustações ou obstruções similares no interior da coluna.

d) Nos casos de completação com tela e **gravel pack**, dificuldade de remoção do **gravel pack** por meio de lavagem, e manutenção da integridade da tela durante a sua retirada, bem como, em algumas situações, de acesso do flexitubo à profundidade necessária para realização do tampão **through tubing**, pois esta pode se situar inclusive abaixo da profundidade máxima do **gravel pack**.

e) Dificuldade ou pequena probabilidade de sucesso na retirada ou corte e deslocamento de tampões mecânicos que possam estar promovendo o isolamento entre IPFs, pelos mesmos motivos descritos no item a).

f) Nos casos de poço em perfuração, presença de peixe que não se conseguiu recuperar e impede o acesso da ferramenta pela qual se executaria o tampão entre diferentes IPFs, além de ele próprio de constituir em um objeto estranho que impediria a correta execução do tampão e consequentemente do CSB.

13. Todas estas situações já foram reportadas pelos operadores nas solicitações de derrogação. Algumas delas são originadas pela arquitetura do poço, em geral construído há muitos anos, antes da vigência do SGIP. Por exemplo, no item e), um intervalo inferior aos que efetivamente produziram ou sofreram injeção pode, e deve, conforme RT do SGIP, ser isolado por meio de CSB antes da completação do poço, mas isso pode não ter ocorrido à época da construção do poço.

14. Nos últimos tempos, foram recebidas pela ANP solicitações de derrogação do item 10.5.2.1 do RT do SGIP conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1: histórico de solicitações de derrogação do item 10.5.2.1

Poço	Campo	Processo	Data solicitação	Situação dos IPFs	Anuência - data
1-RJS-460-RJS	Marlim	48610.220829/2019-93	14/07/2020	IPFs produtor isolado de outro IPF que sofreu "squeeze" por meio do obturador da cauda da coluna de produção.	Ofício nº 870/2020/SSM/AN
7-CNC-41-ES	Cancã	48610.212627/2020-10	13/08/2020	IPFs em conexão em poço aberto. Poço abandonado na perfuração por acidente mecânico, com peixe que impede posicionamento do CSB entre eles.	Ofício nº 1152/2020/SSM/A
3-BRSA-252-SES	Piranema	48610.209956/2020-75	01/07/2020	IPF canhoneado isolado de outro coberto por revestimento e cimentação.	Ofício nº 430/2021/SSM-CS
4-BRSA-189A-SES	Piranema	48610.200422/2021-64	08/03/2021	IPF canhoneado isolado de outro coberto por revestimento e cimentação.	Ofício nº 114/2021/SSM-CS Ofício nº 383/2021/SDP/AN
8-PRM-3-SES	Piranema	48610.202510/2021-09	23/02/2021	IPF canhoneado isolado de outro coberto por revestimento e cimentação e de outro canhoneado por meio de obturador da cauda da coluna de produção e plug no interior da coluna.	Ofício nº 529/2021/SDP/AN
7-PRM-9-SES	Piranema	48610.202510/2021-09	23/02/2021	IPF canhoneado isolado de outros cobertos por revestimento e cimentação.	Ofício nº 401/2021/SDP/AN

#### 4. ANÁLISE

##### 4.1. RISCOS DO FLUXO CRUZADO

15. Basicamente, os prejuízos advindos de eventual fluxo cruzado entre IPFs poderiam estar associados a 2 grandes grupos principais: geomecânicos e de exploração.

16. O fluxo cruzado ocorre quando existem condições favoráveis em termos de pressões, fluidos, características de rocha e condições mecânicas do poço. Como mencionado acima, cada IPF se encontra naturalmente isolado do outro por barreiras (rochas selantes) criadas entre eles ao longo do tempo geológico. A comunicação, neste caso, seria possível devido à intervenção humana quando da construção do poço e da posterior exploração das jazidas correspondentes aos IPFs que ele atravessa, até seu abandono permanente ou mesmo depois, caso a exploração continue por meio de outros poços. Assim, podem ser criadas aquelas condições favoráveis para ocorrência do fluxo cruzado.

17. De forma básica, os principais parâmetros a serem considerados para verificação da probabilidade de ocorrência do fluxo cruzado são a permeabilidade das rochas, a viscosidade e densidade de fluidos, as pressões e as profundidades em cota das formações correspondentes a cada IPF atravessado pelo poço, especialmente na região mais próxima a ele. Além disso, devem ser levadas em conta as condições mecânicas do poço. Considera-se que a existência de um CSB, seguindo todos os preceitos do SGIP, seria suficiente para garantir que o fluxo cruzado estaria impedido, mesmo que as demais condições fossem favoráveis. O caso em análise nesta Nota ocorre, no entanto, quando a constituição do CSB é inviável, ou minimamente, não recomendável sob aspecto técnico e de segurança de operações para que ele seja constituído.

18. Do ponto de vista geomecânico, a comunicação entre IPFs com gradientes de pressão originais muito diferentes poderia levar ao fluxo cruzado e ao aumento de pressão em um dos intervalos, mesmo que localmente. Este aumento de pressão poderia provocar o atingimento da pressão de poros que provoca fratura (ou, em casos mais raros, o colapso superior) da rocha reservatório, ou da rocha selante sobrejacente.

19. O aumento de pressão poderia provocar também o atingimento de pressão na qual falhas que atravessem o reservatório são "reativadas", ou seja, perdem sua capacidade selante.

20. Tanto o caso da fratura de rochas selantes quanto o caso de reativação de falhas causam preocupação, por poderem provocar o extravasamento de fluidos do reservatório para camadas superiores e, em último caso, se encontrarem algum caminho de menor pressão (incluindo conduto por falhas) ou de propagação de fraturas, até a superfície ou fundo do mar.

21. Tais situações de aumento relevante de pressão quando do fluxo cruzado poderiam ocorrer pela simples comunicação das formações, caso o gradiente de pressão seja naturalmente muito distinto, ou por modificações introduzidas durante a exploração das jazidas, especificamente a injeção de fluidos que tenha provocado aumento significativamente a pressão em um dos intervalos.

22. No entanto, a questão geomecânica não é objeto de análise da presente Nota, concentrada nos aspectos de exploração dos reservatórios.

23. Sob o aspecto de exploração, a principal preocupação ocorre quando a comunicação é entre intervalos com fluido muito distintos, essencialmente quando se trata de hidrocarbonetos em estados físicos diferentes (óleo e gás) ou de fluidos não hidrocarbonetos (água, principalmente). Se, no poço em abandono, o IPF de destino, que poderia continuar sendo explorado por outros poços, tem como fluido principal o óleo e o IPF de origem tem, naquela localização, como fluido predominante ao fluxo gás ou água, a exploração da jazida correspondente ao IPF de destino poderia ser afetada pela chegada de água ou gás aos poços que eventualmente continuariam em operação antes do esperado, alterando as condições operacionais, tanto em termos de elevação quanto em termos de processamento em superfície, podendo provocar restrições e também prejudicando a recuperação final de hidrocarbonetos (óleo) da jazida, até pelo fato de em geral os demais fluidos possuírem maior mobilidade que o óleo, inibindo o fluxo fracionário de óleo ao longo do reservatório. Inclusive as jazidas correspondentes a cada IPF, a depender do campo, especialmente em mar, poderiam estar tendo a produção coletada por UEPs distintas.

24. A própria exploração da jazida de origem pode também ser prejudicada, pois a água poderia estar servindo como elemento de método de recuperação secundária, injetada por outro poço e tendo suas linhas de fluxo desviadas, ou mesmo ser fluido originalmente presente em aquífero de outra jazida e que serve como mecanismo de recuperação, sendo que naquele poço em abandono o IPF de origem está saturado de água. Também o fluxo de gás para o IPF de destino pode ser prejudicial, quando fosse o fluido principal da exploração ou fosse usado como método de recuperação secundária ou melhorada da jazida correspondente ao IPF de origem.

25. O prejuízo pode ocorrer, em menor escala, também na situação em que há hidrocarbonetos líquidos de características muito diferentes em cada IPF, novamente podendo afetar a exploração principalmente em termos de elevação e escoamento e de processamento em superfície, devido às diferenças em termos de densidade, contaminantes, presença de hidrocarbonetos de cadeia maior e com maior tendência à formação de sólidos e precipitação (asfaltenos, parafinas).

26. Existem poços em que a autoinjeção, ou seja, injeção de um intervalo para outro em subsuperfície, é realizada durante sua operação, sendo, logicamente, um aspecto benéfico para a exploração, como por exemplo, quando da utilização do IPF de origem como fonte de água para recuperação secundária na jazida correspondente ao IPF de destino. No entanto, esse processo é realizado de forma controlada, com base nas pressões de cada IPF, o que não ocorreria no fluxo cruzado indesejado ocorrido após abandono permanente devido à comunicação entre os IPFs ou falha nas barreiras entre eles.
27. Em geral, não se espera que o diferencial de pressão envolvido seja suficiente para que haja fluxo cruzado relevante, em vazões e durações suficientes a ponto de prejudicar a exploração da jazida, além do que, mesmo não havendo CSB entre os IPFs, em boa parte das situações haverá alguma espécie de barreira que provoque, em caso de falha, restrição ao fluxo, reduzindo a vazão calculada para o fluxo cruzado caso não houvesse impedimento físico algum. Além disso, também não seria tão comum a ocorrência de fluidos tão distintos, naturalmente, entre IPFs não isolados entre si por CSB. Isso ocorreria no caso de injeção de fluidos (água e gás) em algum dos reservatórios e em locação relativamente próxima ao poço sendo analisado.
28. Em resumo, apesar de em geral não se esperarem efeitos catastróficos devido ao fluxo cruzado, até pelas condições em que normalmente ele ocorreria após o abandono permanente de um poço, em situações específicas pode causar problemas às jazidas envolvidas, ressaltando-se que possíveis efeitos relacionados a questões geomecânicas, especialmente de fluxo de fluidos à superfície, possuem consequências potencialmente mais graves.

#### 4.2. CRITÉRIOS DE DISPENSA DA ANÁLISE/AUTORIZAÇÃO

29. Os itens a seguir abordam cada hipótese em que se sugere dispensa da análise do fluxo cruzado propriamente dito, imediatamente recomendando-se autorização de derrogação do item 10.5.2.1 do SGIP caso as condições de cada um sejam atendidas.

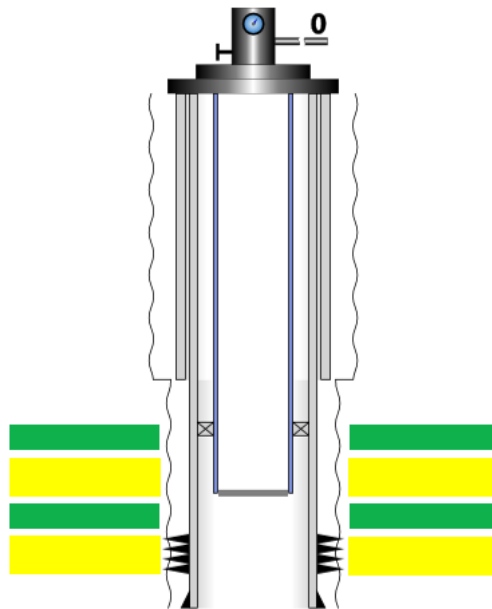
##### 4.2.1. IMPOSSIBILIDADE DE FLUXO CRUZADO

30. O item 10.5.2.1 do RT do SGIP textualmente informa que seu objetivo é "impedir o fluxo cruzado de fluidos de formações não conectadas naturalmente". Deste modo, caso haja impossibilidade de fluxo entre os diferentes IPFs não isolados entre si por pelo menos um CSB, nas condições previstas após o abandono do poço, a análise da derrogação do cumprimento deste item pode ser dispensada. Deve-se atentar que após, o abandono do poço, algumas das jazidas correspondentes aos IPFs por ele atravessados podem continuar sendo exploradas, de modo que o cálculo que conduz à conclusão pela impossibilidade de fluxo cruzado deve considerar o pior cenário ao longo de todo o processo de exploração ou mesmo após o encerramento da produção, com estabilização das pressões em cada jazida até se atingir a pressão estática final de cada uma.
31. A conclusão pela impossibilidade de fluxo cruzado deve desconsiderar existência de qualquer barreira entre os IPFs no interior do poço, como se estivessem em contato direto, apenas com a diferença de cota e o fluido presente no interior do poço. A impossibilidade ocorre então devido às características de fluidos (especialmente viscosidade) e rocha (especialmente permeabilidade), que, aliadas à diferença de pressão esperada, no pior cenário, utilizando-se as equações de fluxo em meio poroso, resultam na obtenção de valores de vazão nulos ou insignificantes.
32. O conceito de valores insignificantes a princípio é subjetivo e pode variar a depender das jazidas envolvidas, mas se pode afirmar que valores abaixo da unidade, em  $m^3/d$ , em condições de reservatórios (aqui tanto para líquidos quanto para gases) são irrelevantes.

##### 4.2.2. ISOLAMENTO POR BARREIRA QUE NÃO CONSTITUI CSB

33. Em algumas situações, tem se verificado que, no esquema mecânico de abandono permanente proposto com a solicitação de derrogação do item 10.5.2.1 do RT do SGIP, existe isolamento entre os IPFs por elementos de barreira considerados permanentes, que podem fazer parte de CSB permanente, mas que no caso não compõem um CSB permanente completo, devido à ausência de outros elementos. Em geral, um dos IPFs está comunicado ao interior do poço, quase sempre por meio de canhoneios, e outro(s) IPF(s) encontra(m)-se coberto(s) por revestimento e cimentação anular.
34. Nesta situação, considera-se que, apesar de se reconhecer que não há CSB, a análise sobre impacto de eventual fluxo cruzado e, consequentemente, da solicitação de derrogação do item 10.5.2.1 pode ser dispensada, partindo do princípio que o efeito de fluxo cruzado sob aspecto de exploração é extremamente improvável ou tem efeitos desprezíveis, desde que:
- a) haja isolamento por meio de cimento;
  - b) os elementos de barreira tenham sido verificados em algum momento após sua instalação, com resultado positivo (perfis de cimentação, testes de pressão);
  - c) durante a exploração das jazidas não tenha se verificado alteração das condições esperadas no momento do projeto de construção do poço que possam prejudicar a integridade de algum dos elementos (por exemplo, fluxo de fluido mais corrosivo, como  $CO_2$ );
  - d) durante a operação do poço não tenham se verificado indícios de falha no isolamento entre os IPFs;
  - e) não sejam esperadas alterações significativas na condição de exploração das jazidas que pudessem comprometer a integridade dos elementos.
35. A **Figura 1** ilustra a representação, em hipótese, de um poço para este caso. Na ilustração abaixo, o intervalo com potencial de fluxo é representado na coloração amarela, já a formação selante corresponde a coloração verde.

**Figura 1** - Caso de Isolamento por Barreira que não Constitui CSB.



#### 4.2.3. INTERVALOS EM COMUNICAÇÃO PRÉVIA

36. Especialmente em poços terrestres, é comum que a completação do poço preveja a produção (ou injeção) em vários IPFs conjuntamente, conforme exposto no parágrafo 9. Em geral, nestes casos, são intervalos que apresentam gradientes de pressão originais e características de fluidos muito similares e que pertencem à mesma unidade litoestratigráfica, com hidrocarboneto proveniente da mesma unidade geradora, porém se encontram isolados verticalmente por barreiras.

37. Na maioria das situações, não seria racional prover a produção independente em cada IPF, por diversos motivos: (i) limitações de espaço no poço para completação múltipla; (ii) produtividade do poço e mesmo a exploração das jazidas seriam prejudicadas caso se promovesse a exploração sequencial de cada zona; (iii) aspectos econômicos relacionados à perfuração de diferentes poços para exploração de cada zona.

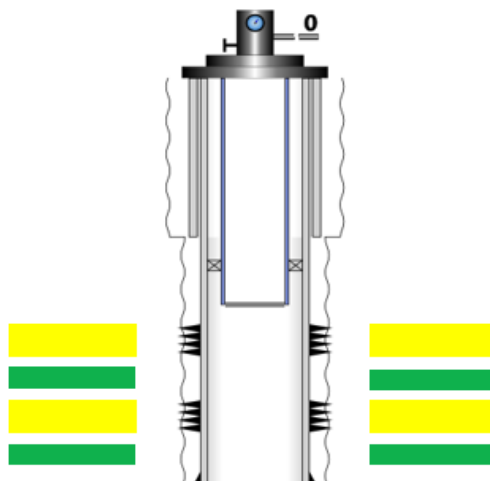
38. Deve-se ressaltar que nesta situação a completação seletiva, mesmo inteligente, não resolveria o problema, pois mesmo que promova, do ponto de vista operacional, separação dos IPFs, que poderiam produzir em conjunto ou não, do ponto de vista do cumprimento do item 10.5.2.1 do RT do SGIP não haveria diferença, pois mais de um IPF estaria aberto ao poço e o isolamento entre eles se daria pelos elementos de vedação instalados na coluna de produção, basicamente obturadores e válvulas na coluna. Tais elementos não devem ser considerados como passíveis de constituir CSB permanente, por apresentarem material polimérico que se degrada com o tempo ou possuírem mecanismos de ativação que também apresentam grande chance de falha ao longo do tempo. Portanto não são considerados, individualmente, como barreiras permanentes, ao contrário daquelas mencionadas no item anterior desta Nota. Nesta situação, portanto, os IPFs isolados apenas, durante a etapa de produção do ciclo de vida do poço, por componentes da coluna de produção, são considerados da mesma forma que IPFs em comunicação direta durante a operação do poço.

39. Ao longo da operação, em função das características da formação correspondente a cada IPF, inclusive o volume original *in situ* de cada uma, e da estratégia de desenvolvimento adotada para cada jazida, com injeção de fluidos, pode começar a haver fluxo cruzado entre intervalos comunicados entre os quais isso não ocorria originalmente. Tal fato deve ser verificado durante a operação do poço, como parte da gestão de reservatório, acompanhando-se periodicamente as pressões e os fluidos provenientes de cada um, o que pode resultar em operações de recompletação para alteração dos intervalos abertos ao poço, com possíveis supressões ou adições de IPF.

40. Assim, caso os IPFs tenham estado em comunicação durante a etapa de produção do ciclo de vida do poço, e não haja previsão de alteração nos métodos de recuperação de qualquer das jazidas envolvidas (ex.: implantação de recuperação secundária por injeção em um deles), que poderia fazer com que os diferenciais de pressão se alterassem significativamente, após o abandono do poço em questão, considera-se que a análise sobre impacto de eventual fluxo cruzado e, conseqüentemente, da solicitação de derrogação do item 10.5.2.1 pode ser dispensada.

41. A **Figura 2** ilustra a representação, em hipótese, de um poço para este caso. Na ilustração abaixo, o intervalo com potencial de fluxo é representado na coloração amarela, já a formação selante corresponde à coloração verde.

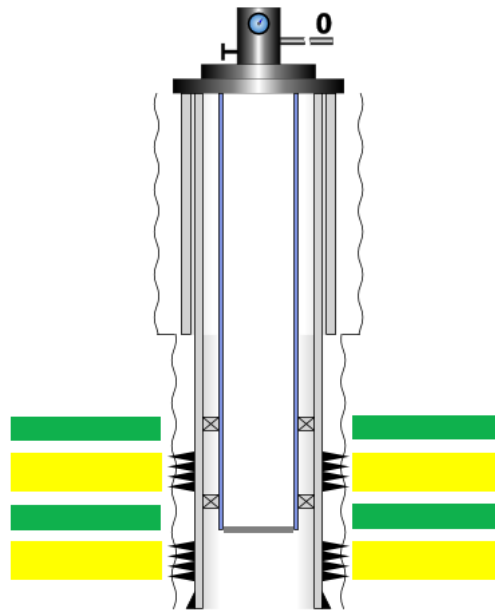
**Figura 2** - Caso de Intervalos em Comunicação Prévia.



42. A **Figura 3** ilustra a representação, em hipótese, de um poço para este caso em que os intervalos completados estão isolados por elementos que não são passíveis de integrarem CSB. Na ilustração abaixo, o intervalo com potencial de fluxo é representado na coloração amarela, já a formação selante

corresponde à coloração verde.

**Figura 3** - Caso de Intervalos em Comunicação Prévia.



#### 4.2.4. CAMPOS MADUROS EM DEVOLUÇÃO

43. Em muitas situações o abandono permanente de poços ocorre no âmbito do processo de descomissionamento total do campo, para devolução de sua área após encerramento da exploração econômica de suas jazidas. Caso similar ocorre quando o campo não está em devolução, porém as jazidas correspondentes aos IPFs atravessados pelo poço já não possuem mais interesse comercial para serem exploradas.

44. Então, no caso de campos maduros com devolução em andamento, considerando o fim de seu ciclo produtivo econômico e o improvável retorno a exploração de seus reservatórios, tendo em vista a ausência de interesse por parte de outras empresas operadoras na continuidade da produção do campo via oferta de cessão de direitos ao mercado, ou no caso de jazidas já esgotadas economicamente dentro de campo na fase de produção, qualquer fluxo entre IPF seria tolerado, exclusivamente sob aspecto exploratório, por não se vislumbrarem perspectivas de aproveitamento econômico das jazidas.

45. Restringe-se a dispensa a campos maduros pois a devolução, com consequente necessidade de descomissionamento, poderia estar ocorrendo por algum outro motivo contratual, havendo ainda interesse econômico em sua exploração, situação na qual a área pode ser novamente licitada.

#### 4.3. INFORMAÇÕES PARA ANÁLISE

46. Nos casos que não se enquadrem em qualquer das situações enunciadas acima no item 4.2, continuará sendo necessária análise da ANP, no caso da SDP, sobre a existência de óbice à derrogação do cumprimento integral do item 10.5.2.1 do RT do SGIP no que se refere ao impacto na exploração dos reservatórios.

47. A fim de tornar a análise mais objetiva e tentar evitar, ou pelo menos mitigar, a solicitação de dados adicionais ao longo do processo de análise, sugere-se estabelecer um mínimo de informações que o operador deverá enviar junto ao pedido de derrogação. Seriam dados utilizados no cálculo da estimativa do fluxo cruzado e conclusões obtidas a partir do resultado.

48. Deste modo, para cada intervalo com potencial de fluxo envolvido no fluxo cruzado, sugere-se solicitar:

- a) Permeabilidades nas proximidades do poço;
- b) Fluidos presentes e razões gás-óleo;
- c) Viscosidades e densidades em condição de reservatório;
- d) Pressões atuais e estimativa de comportamento futuro, com respectivos métodos de estimativa;
- e) Máximo diferencial de pressão esperado;
- f) Cotas de topo e base.

49. Adicionalmente, sugere-se solicitar a estimativa de vazão no fluxo cruzado e os fluidos em fluxo, no pior cenário futuro, proveniente dos cálculos realizados com os dados acima, e se possível o comportamento ao longo do tempo, bem como as conclusões sobre o impacto do fluxo cruzado tanto nos intervalos de origem quanto nos de destino, especialmente, mas não se limitando, nos casos em que pelo menos um dos reservatórios continuará sendo explorado, considerando-se as vazões (incluindo seu comportamento no tempo e consequentemente os volumes esperados) e fluidos envolvidos.

#### 5. CONCLUSÕES

50. Ao longo da Nota, foram expostas as bases técnicas de modo a justificar a proposição de dispensa de análise da ANP/SDP em determinados casos em que o operador solicita, no âmbito de abandono permanente de poço, a derrogação do cumprimento do item 10.5.2.1 do RT do SGIP.

51. Neste caso, considerando-se os aspectos de exploração, propôs dispensar a análise nos casos de:

- a) impossibilidade de fluxo cruzado;
- b) isolamento por elementos de barreira que constituem CSB;
- c) intervalos em comunicação prévia ao abandono; ou
- d) campo maduro em devolução ou poço atravessando apenas jazidas com exploração concluída,

desde que seguidas as condições detalhadas em seu respectivo item, na seção de Análise da presente Nota.

52. Para estas situações, sugere-se que seja automaticamente estabelecida a ausência de óbice, pela SDP/ANP, quanto à derrogação do item 10.5.2.1 do RT do SGIP. O operador comunicaria a impossibilidade de cumprimento do item, justificando tecnicamente por que não é viável o isolamento entre os IPFs por meio de CSBs, informando qual seria o caso de dispensa, e enviando as evidências de que os requisitos exigidos para cada critério, conforme itens 4.2.1,

4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4, foi atendido. A SDP/ANP concluiria então pela ausência de óbice sob aspecto exploratório. Caso haja algum óbice, devido a insuficiência de informações, a ANP/SDP comunicaria ao operador em até 30 dias após o recebimento da comunicação.

53. Nas situações de abandono permanente sem isolamento entre cada IPF por CSB que não se enquadrem nos critérios dos itens 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4, permaneceria a necessidade de análise por parte da ANP/SDP quanto aos impactos de fluxo cruzado, devendo ser enviadas, junto à solicitação, as informações contidas no item 4.3 da presente Nota.

54. Finalizada a análise do fluxo cruzado sob aspecto de exploração de reservatórios, ou verificada a necessidade de dispensa de análise, a SDP encaminharia as conclusões à SSM, para que, em conjunto com a análise sob aspecto de integridade do poço e de geomecânica, conclua a análise global sobre a solicitação de derrogação do item 10.5.2.1 do RT do SGIP e comunique a decisão da ANP ao operador.

55. Ressalta-se que a adoção deste procedimento não dispensa a solicitação de derrogação do SGIP sob demais aspectos, devendo-se justificar a impossibilidade de seu atendimento para análise pela ANP.

56. Submete-se a presente Nota para aprovação, e sugere-se, caso aprovada, comunicar aos operadores sobre a adoção deste procedimento.

#### Elaborado com participação de:

Raissa da Silva Zeferino - Estagiária de Engenharia de Petróleo - SIAPE 3206298



Documento assinado eletronicamente por **ARNALDO WARSZAWSKI**, Coordenador de Processos, Dados e de Fiscalização Dinâmica, em 29/09/2022, às 18:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **BRUNO VIEIRA GULLO**, Coordenador Geral de Produção em Campos Marítimos, em 30/09/2022, às 17:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARIANA CAVADINHA COSTA DA SILVA**, Superintendente Adjunta, em 05/10/2022, às 12:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **FRANKLIN JOSE DE SOUZA**, Especialista em Regulação, em 07/10/2022, às 12:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.anp.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.anp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1277447** e o código CRC **840C695D**.