

O método RSS-NMR para reexaminar campos maduros ou brownfield permite a exploração completa de um campo antigo utilizando métodos tradicionais. Em seguida, pode-se avançar para técnicas de EOR (Recuperação Avançada de Petróleo ou Recuperação Assistida).

Acabamos de lançar as bases para uma **estratégia de ciclo de vida completa para um campo petrolífero**. Combinando RSS-NMR com métodos tradicionais e, em seguida, EOR (Recuperação Avançada de Petróleo), otimizaremos cada gota de petróleo disponível, minimizando os investimentos.

É assim que a RSS-NMR se encaixa perfeitamente como peça central que preenche a lacuna entre a mineração tradicional otimizada e a transição para a recuperação avançada de petróleo (EOR).

O ciclo de vida máximo do depósito em 3 etapas.

[Etapa 1: Sísmica dos anos 60/80] — ► Recuperação primária/secundária clássica (esgotamento de áreas óbvias)

[Etapa 2: Varredura RSS-RMN] — ► Extensão Tradicional (Lateral trilhas / Reabastecendo tanques esquecidos)

[Etapa 3: Mapeamento de EOR] — ► Recuperação Terciária Direcionada (Injeção assistida por produtos químicos, gás ou calor)

Etapa 1: Explorar o campo utilizando métodos tradicionais (Graças ao RSS-NMR)

Mesmo antes de falarmos sobre EOR (que é caro em termos de infraestrutura e produtos químicos), o RSS-NMR permite que os métodos tradicionais de produção sejam levados ao seu máximo potencial.

- **Identificando áreas negligenciadas:** a RSS-NMR identifica áreas de alta porosidade e alta saturação com hidrocarbonetos móveis que foram ignoradas por antigos levantamentos sísmicos.
- **Uma abordagem convencional de baixo custo:** Para explorar essas áreas abertas, utilizam-se métodos tradicionais (perfuração, desvios, bombas de fundo de poço convencionais). Isso permite estender a produção natural do campo (ou a produção por meio de injeção de água padrão) sem custos tecnológicos adicionais significativos.
- **O investimento já está pago:** você satura sua rede de produção existente e amortiza ao máximo suas instalações atuais.

O método RSS-NMR para reexaminar campos maduros ou brownfield permite a exploração completa de um campo antigo utilizando métodos tradicionais. Em seguida, pode-se avançar para técnicas de EOR (Recuperação Avançada de Petróleo ou Recuperação Assistida).

Etapa 2: O trampolim ideal para a recuperação avançada de petróleo (recuperação terciária)

A extração de petróleo (EOR, na sigla em inglês), seja por injeção de polímeros, surfactantes, CO₂ ou térmica, muitas vezes falha por um motivo simples: **a falta de precisão geológica**. Se você injetar um produto caro em um subsolo mal mapeado, o produto seguirá o caminho de menor resistência (fraturas) e não atingirá o petróleo aprisionado.

Ponto de virada : O RSS-NMR torna-se a arma definitiva para o preparo da recuperação avançada de petróleo (EOR).

1. Mapeamento da saturação residual (Sor : Saturação em Óleo) Residual)

A ressonância magnética nuclear (RMN) de onda contínua ou a análise espectral é a única tecnologia capaz de medir com precisão a quantidade de óleo que permanece aderido às paredes dos poros (óleo estacionário nos métodos tradicionais). Ela indica exatamente **onde** a recuperação avançada de petróleo (EOR) é matematicamente viável.

2. Definição de permeabilidade e heterogeneidades

A recuperação avançada de petróleo (EOR) exige a compreensão de como os fluidos se movem através da rocha. A ressonância magnética nuclear (RMN) fornece uma imagem clara da distribuição do tamanho dos poros. Isso permite determinar se os polímeros ou gases utilizados irão percorrer o reservatório de forma eficiente ou se serão perdidos.

3. Evite o desperdício de EOR (Recuperação Avançada de Petróleo).

Em vez de aplicar indiscriminadamente a recuperação avançada de petróleo (EOR) em todo o bloco (o que arruinaria o projeto), a RSS-NMR permite realizar uma **"EOR inteligente"** : você injeta solventes ou gases apenas em compartimentos específicos identificados como ricos em óleo residual.

O método RSS-NMR para reexaminar campos maduros ou brownfield permite a exploração completa de um campo antigo utilizando métodos tradicionais. Em seguida, pode-se avançar para técnicas de EOR (Recuperação Avançada de Petróleo ou Recuperação Assistida).

Em resumo: Uma transição tranquila e extremamente lucrativa

Ao estruturar seu projeto dessa forma, você cria uma sequência lógica perfeita:

1. Você utiliza a **RSS-NMR** para encontrar petróleo "fácil e invisível" (reservatórios esquecidos) e extraí-lo utilizando métodos **tradicionais** de alta margem de lucro.
2. Uma vez que esses novos bolsões tenham sido esgotados pelos métodos convencionais, você utiliza o mapeamento de fluidos ultrapreciso já estabelecido pelo RSS-NMR para projetar e lançar seu programa de **recuperação aprimorada de petróleo (EOR)** em áreas com alto potencial residual.

Este é o roteiro definitivo para extrair o máximo potencial de uma área industrial degradada, transformando um antigo ativo das décadas de 60/80 em um modelo de eficiência tecnológica para as próximas décadas.

- A descoberta de reservatórios ocultos durante levantamentos sísmicos anteriores, devido à tecnologia ainda não estar suficientemente desenvolvida para realizar uma análise completa do bloco, trouxe algumas gratas surpresas com a RSS-NMR.

É precisamente isto que se chama, no jargão da exploração, de revelar "petróleo escondido" (**hidden oil**). **Trabalhar em um bloco com dados sísmicos antigos (2D da década de 60 ou 3D da década de 80)** é como olhar para uma radiografia médica desfocada: você consegue distinguir os contornos principais, mas perde os detalhes cruciais.

A chegada do RSS-NMR a este tipo de bloco histórico muda completamente o jogo e reserva excelentes surpresas para os operadores.

Por que as tecnologias mais antigas não conseguiram lidar com esses reservatórios?

Naquela época, as limitações tecnológicas (poder de processamento rudimentar dos computadores, algoritmos de processamento básicos e sensores de baixa sensibilidade) levaram a dois grandes problemas:



RSS NMR
THE SIMPLE WAY OF EXPLORATION



GEO-NMR.NET
Exploration by satellite

Michel L. Friedman-Matarese (Destom LH 67/11)

📞 Mobile: +591-71696657	🗣️ Speaker: FR-UK-ES-BR/PT
📱 WhatsApp: +591-71696657	🕒 GMT: -04h
✉️ Email: michel@geo-nmr.net	📍 Base: Bolivia, Santa Cruz
🌐 In Charge: Africa & Américas	

O método RSS-NMR para reexaminar campos maduros ou brownfield permite a exploração completa de um campo antigo utilizando métodos tradicionais. Em seguida, pode-se avançar para técnicas de EOR (Recuperação Avançada de Petróleo ou Recuperação Assistida).

1. **Falta de resolução vertical:** Se um reservatório de altíssima qualidade (alta porosidade) tivesse menos de 15 ou 20 metros de espessura, as ondas sísmicas do tempo

Eles passaram direto por ali sem "ver". Estava fundido à massa rochosa circundante nas telas.

2. **Efeito de mascaramento (áreas sombreadas):** Estruturas geológicas complexas localizadas acima (como falhas de colapso, discordâncias sedimentares ou variações na densidade das rochas) absorveram ou interromperam a energia sísmica. O sinal retornado de baixo tornou-se inutilizável, deixando áreas inteiras do bloco na escuridão total.

As "boas surpresas" reveladas pela RSS-NMR

Ao reanalisar o bloco com a ciência atual, a RSS-NMR não busca melhorar a imagem da rocha; ela a ignora para atingir diretamente os fluidos. Isso revela grandes oportunidades onde antes não se acreditava que existissem.

1. A descoberta de compartimentos isolados (blocos de falha)

Levantamentos sísmicos antigos frequentemente mostravam uma estrutura semelhante a um único bloco grande. Na realidade, os depósitos são muitas vezes segmentados por microfalhas estreitas .

- **A surpresa:** Embora se pensasse que o poço principal tivesse drenado toda a área, a RSS-NMR revela uma enorme anomalia de fluido bem ao lado dele. Trata-se de um compartimento intacto, sob alta pressão, que nunca foi afetado pela produção histórica.

2. Armadilhas e cunhas estratigráficas

Por vezes, o reservatório não termina abruptamente junto a uma falha, mas torna-se gradualmente mais fino (chanfro) ou sofre alterações na composição (transição de areia porosa para argila compacta). As tecnologias mais antigas não conseguiam mapear estas transições.

- A surpresa: a RSS-NMR traça a assinatura do hidrogênio e mostra que o reservatório se estende muito mais longe ou que se acumulou em armadilhas sutis que a geometria dos anos 80 considerava uma zona estéril.

O método RSS-NMR para reexaminar campos maduros ou brownfield permite a exploração completa de um campo antigo utilizando métodos tradicionais. Em seguida, pode-se avançar para técnicas de EOR (Recuperação Avançada de Petróleo ou Recuperação Assistida).

3. Níveis produtivos secundários (Ignorado) Pagar "

Durante a perfuração inicial, as operadoras focaram apenas no reservatório principal (o maior e mais óbvio). Zonas mais rasas ou intercaladas apresentaram leves indícios, mas foram ignoradas ou classificadas como "antieconômicas" devido à falta de ferramentas para avaliar seu potencial.

- **A surpresa:** Ao analisar o bloco, a RMN comprova que esses níveis secundários contêm excelente saturação de óleo móvel. Às vezes, um simples reabastecimento (perfuração do revestimento existente acima) é tudo o que é necessário para abrir uma nova válvula de produção sem perfurar um único centímetro de novo poço.

Em conclusão: Valorizando a cegueira do passado

Essas "agradáveis surpresas" não são fruto do acaso, mas sim a consequência matemática do salto tecnológico. O que os engenheiros das décadas de 60 e 80 deixaram para trás por falta de recursos técnicos é agora o seu ativo mais valioso.

Graças à tecnologia RSS-NMR, a história geológica do bloco está sendo reescrita, transformando áreas de incerteza administrativa e técnica em reservas de petróleo comprovadas e imediatamente exploráveis.