

# DPP Scanning Docs

---

**HÉLIO-3 COMO FONTE ENERGÉTICA COM PESO  
SIGNIFICATIVO NO NOVO PARADIGMA  
ENERGÉTICO\_SD08**

**Scanners:** João Cabeçana (joao88c@hotmail.com)\*

**Reviewers:** António Alvarenga (antónio@dpp.pt), Susana Escária (susana.escaria@dpp.pt)

---

**English Summary:**

**Helio-3 a new source of energy for the new energy paradigm\_SD08** – Helium-3 is a new clean source of energy, safe and available on the moon. Its value comes from its potential contribution to nuclear fusion. Russia announced that is going to explore helium-3 on the moon until 2020. However, several problems persist, like the availability of technology to extract the helium-3 and the huge investment that implies.

*Os “DPP Scanning docs” são parte integrante do projecto “Horizon Scanning DPP”.*

*Estes documentos organizam, categorizam e analisam forças de mudança (tendências pesadas, tendências, incertezas, sinais fracos e wild cards) de acordo com a seguinte taxonomia: Ambiente; Ciência e Tecnologia; Economia; Empresas; Energia; Geopolítica; Política; Saúde; Sectores de Actividade; Sociedade e Estilos de Vida; Território.*

*O projecto “Horizon Scanning DPP” é um processo sistemático de identificação, categorização e selecção de informação alertando para tendências, potenciais mudanças de paradigma, disrupções e temas emergentes que possam ser úteis para diferentes tipos de objectivos, aplicações e utilizadores/decisores, encorajando-os a antecipar e compreender melhor o ambiente externo e a forma como o mesmo interage e influencia as respectivas políticas e decisões estratégicas.*

*Coordenação do projecto “Horizon Scanning DPP”: Paulo Soeiro de Carvalho (paulo@dpp.pt) e António Alvarenga (antonio@dpp.pt).*

1. **Categoria:** *Wild Card*

2. **Data:** Junho de 2010

3. **Tema:** *Energia* / Sub-tema: Renováveis / Limpas

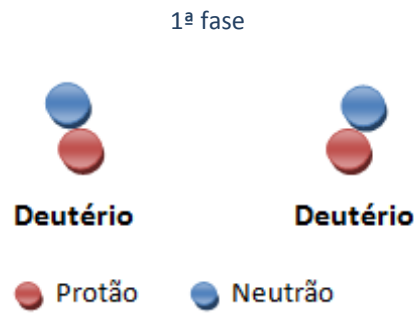
4. **Descrição:** O Hélio-3 é uma fonte de energia limpa, segura e existente no espaço em forma de gás. Constitui uma forma de combustível derivada da fusão nuclear que origina energia limpa de forma quase infinita. É descrito como uma fonte de energia que pode salvar o mundo de uma crise energética e diminuir a dependência de fontes energéticas “não limpas”, salvaguardando assim as preocupações ambientais **(a)**.

O Hélio-3 é um isótopo não existente na Terra, excepto em escassos quilogramas nas profundezas do planeta, insuficiente para abastecer o Planeta de energia.

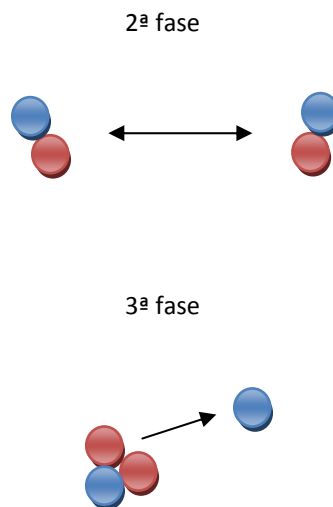
Contudo, esta substância foi descoberta na Lua após uma análise de amostras entregues pelas estações espaciais soviéticas e astronautas americanos nos anos 70 e 80. O Hélio-3 pode ter capacidade para alimentar a procura de energia durante os próximos 1000 anos **(b)**. No entanto, o grande problema prende-se com o facto de ainda não existir a tecnologia necessária para extrair a energia do Hélio-3, isto é a possibilidade de fusão nuclear (Figura 1). Isto apesar do significativo investimento na procura de soluções de fusão nuclear, como o Projecto ITER (Reactor Termonuclear Experimental Internacional). Está previsto ter um custo de cerca de €10 mil milhões ao longo dos 35 anos de duração da experiência. Actualmente, este projecto conta com a participação da República Popular da China, da União Europeia, do Japão, da República da Coreia, da Rússia e dos EUA. É ainda esperada a participação de outros países à medida que o ITER passar do desenho para a realidade **(c)**. De qualquer forma, hoje em dia, as centrais nucleares ainda funcionam com base na fissão nuclear, que retira energia da quebra de átomos de urânio.

O novo paradigma energético poderá ser marcado pelo recurso a novas fontes energéticas, fontes limpas, capazes de sustentar o elevado crescimento da procura mundial de energia e de reduzir a dependência do petróleo. No entanto, a energia produzida pelas renováveis não deverá ser suficiente para responder à procura de energia a nível mundial. No contexto deste novo paradigma, o programa Russo de exploração do espaço definiu como prioridade de acção, a exploração mineira de Hélio-3 na Lua. Segundo Nikolai Sevastianov, presidente da *Rocket and Space Corporation Energia*, a Rússia irá começar a construção de uma estação industrial permanente de exploração mineira na Lua em 2015 **(d)**. Quanto à exploração mineira de Hélio-3, Sevastianov afirmou que esta terá início em 2020. Esta missão envolverá o uso do space shuttle *Kliper* e do interplanetário space tug *Parom*.

Figura 1 – Processo de fusão nuclear (produção de energia através de Hélio-3)



2ª fase, dois átomos de Deutério são combinados para (3ª fase) formar um átomo de hélio 3 e um neutrão.



Fontes: elaborado com base em Centro de Fusão Nuclear, Laboratório Associado da F.C.T; <http://www.cfn.ist.utl.pt/pt/consultorio/listA.html> (consultado a 30/07/2009) (e); Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) Departamento de Física - [home.utad.pt/~jcravino/FG2-200203/Sol4.doc](http://home.utad.pt/~jcravino/FG2-200203/Sol4.doc) (consultado a 30/07/2009) (h); <http://ciencia.hsw.uol.com.br/reator-fusao-nuclear1.htm> (f).

5. **Palavras-chave:** energia, renováveis/limpas, hélio-3, Rússia, Lua, tecnologia, minério

6. **Indicadores de alerta:**

- Estrutura de fontes de energia primária para a produção de electricidade;
- Evolução dos Programas de exploração lunar;
- Evolução do Projecto ITER.

7. **Impactos potenciais:**

Impacto muito significativo ao nível da oferta energética mundial: segundo alguns poderia mesmo garantir o abastecimento mundial de energia durante 1000 anos (b), reduzindo obviamente a dependência do petróleo e as pressões sobre o respectivo preço. Mobilizaria grandes montantes de investimento não só da Rússia mas também por parte dos EUA, China e Índia, potências com programas de exploração lunar. De forma directa, se o projecto russo avançar com sucesso, beneficiaria particularmente esse país, que ganharia não só visibilidade mas, principalmente, “direitos” de importação de Hélio-3 da Lua. Ao mesmo tempo, o mundo sofreria importantes modificações ao nível energético,

abrindo caminho a uma mudança do paradigma energético, passando o Hélio-3 a assumir um papel de relevo no mix energético mundial. Parece incerto se este avanço poderia pôr em causa o investimento em massa nas renováveis e em outras tecnologias energéticas. No mesmo sentido, também seria necessário canalizar elevados fundos para a construção de infra-estruturas necessárias à aplicação em larga escala deste tipo de energia, fundos esses que, pelo menos em parte, seriam desviados da investigação e exploração de outras fontes energéticas como as renováveis, o carvão ou o gás natural. Este investimento seria essencial para que seja possível a utilização de Hélio-3 como fonte energética, abrindo oportunidades para os países que se preparam para entrar no campo do aproveitamento do Hélio-3 na produção de energia, por exemplo através da captação de IDE ou formação de consórcios que permitam o posicionamento no sentido da criação de um centro de aproveitamento/utilização deste gás para a produção de energia.

#### 8. Exposição à Força de Mudança:

No contexto actual de mudança de paradigma energético, todos os países seriam afectados, começando pela Rússia, indo até aos países que investiriam no aproveitamento do Hélio-3, passando pelos países que canalizaram e canalizam grandes montantes de investimento para fontes de energia alternativas, nomeadamente as renováveis. No entanto, existem grandes obstáculos em relação à possibilidade deste elemento substituir os combustíveis fósseis como fonte de energia. Primeiro, as temperaturas necessárias à fusão deste elemento com o deutério são bastante superiores às usadas nas fusões trítio-deutério. Segundo, as tecnologias de fusão estão a décadas de quaisquer aplicações comerciais, não conseguindo ainda produzir mais energia do que a que consomem. Por fim, a sua exploração poderá acarretar custos logísticos que poderiam não justificar o seu elevado valor, podendo este ser 100 vezes superior ao do ouro (g).

#### 9. Drivers e Inibidores:

- Insuficiência de oferta energética (face à crescente procura tendencial) produzida pelas novas tecnologias energéticas (driver)
- Forte avanço tecnológico que permita a utilização do Hélio-3 como fonte energética (driver)
- Grandes montantes de investimento necessários à concretização do projecto (inibidor)
- Sucesso de energias alternativas (inibidor)
- Temperatura necessária para a fusão do Hélio3-Deutério (inibidor)
- Custos Logísticos (inibidor)
- Problemas tecnológicos recorrentes nas tecnologias de fusão (inibidor)

10. Horizonte temporal: segundo Nikolai Sevastianov (d) presidente da Rocket and Space Corporation Energia, a exploração começará em 2020. No entanto, tal como referido, impactos mais vastos estão dependentes da evolução das tecnologias de fusão.

11. Probabilidade: baixa, diminuindo com as dificuldades tecnológicas e com a viabilidade e sustentabilidade de outras fontes de energia alternativas.

**12. Fontes<sup>1</sup>:**

- (a) <http://english.pravda.ru/science/tech/17-03-2006/77404-moon-0> : “Russia to launch industrial mining of helium-3 on the Moon in 2020”, 17/03/2006; consultado a 29/07/2009; **(2)**
- (b) <http://www.7oon.eu/helium.htm> : “Helium-3, Fuel of the future”; consultado a 30/07/2009; **(1)**
- (c) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) Departamento de Física; [home.utad.pt/~jcgravino/FG2-200203/Sol4.doc](http://home.utad.pt/~jcgravino/FG2-200203/Sol4.doc) (consultado a 30/07/2009); **(3)**
- (d) <http://www.ufodigest.com/helium3.html> : “Russia To Mine Helium-3 on the Moon by 2020”, 22/03/2006; consultado a 29/07/2009; **(1)**
- (e) Centro de Fusão Nuclear, Laboratório Associado da F.C.T; <http://www.cfn.ist.utl.pt/pt/consultorio/listA.html> (consultado a 30/07/2009); **(3)**
- (f) <http://ciencia.hsw.uol.com.br/reator-fusao-nuclear1.htm>; **(3)**
- (g) <http://wikienergia.com/~edp/index.php?title=H%C3%A9lio-3>; “Hélio-3”, Museu da electricidade; consultado a 31/07/2009; **(3)**
- (h) <http://www.scientificamerican.com/blog/60-second-science/post.cfm?id=is-moons-sci-fi-vision-of-lunar-hel-2009-06-12> : “Is Moon’s sci-fi vision of lunar Helium-3 mining based in reality?”, 12/06/2009; consultado a 29/07/2009; **(3)**
- (i) [http://eur-lex.europa.eu/pt/dossier/dossier\\_43.htm](http://eur-lex.europa.eu/pt/dossier/dossier_43.htm): “*Lançado em 1988, o projecto ITER representa uma nova etapa na investigação sobre a fusão, que visa demonstrar a viabilidade da fusão enquanto fonte de energia com grande interesse para a UE, nomeadamente para garantir a segurança e a diversidade do seu aprovisionamento energético a longo prazo. O centro de investigação do ITER está localizado em Cadarache (França) e a Agência Interna do ITER em Barcelona (Espanha)*”; **(2)**
- (j) [http://www.energia.ru/eng/news/news-2006/stenogramma\\_08-23.html](http://www.energia.ru/eng/news/news-2006/stenogramma_08-23.html) : “60th anniversary of RSC Energia. Corporation’s performance, future outlook.”; consultado a 31/07/2009; **(3)**

<sup>1</sup> É utilizada a seguinte tipologia para classificar as fontes: marginais ou *fringe* **(1)**; generalistas ou *mainstream* **(2)**; especializadas ou *expert* **(3)**.

---

\*João Cabeçana colaborou neste trabalho no âmbito do estágio curricular realizado no DPP no contexto da colaboração DPP-ISCTE.

As ideias expressas nesta publicação são da exclusiva responsabilidade dos respectivos autores, não traduzindo qualquer posição oficial do Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais.

**DPP - Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais (MAOT)**

[www.dpp.pt](http://www.dpp.pt)

