Parte II

1.

(a) A criticidade de uma matéria-prima refere se ao grau de risco associado à sua disponibilidade e ao impacto que a sua escassez pode ter numa economia. Os principais fatores que determinam essa criticidade são:

1. Importância económica:
   1. Avalia o quão essencial a matéria-prima é para setores-chave da economia (como energia, tecnologia, defesa, etc.).
   2. Quanto mais dependente for uma indústria ou país dessa matéria-prima maior a sua criticidade
2. Risco de abastecimento (ou risco de fornecimento):
   1. Leva em conta aspetos como:
      1. Concentração geográfica da produção (se está concentrada em poucos países).
      2. Estabilidade política e económica dos países fornecedores.
      3. Barreiras comerciais ou geopolíticas.
      4. Controlo por empresas ou países monopolistas.
3. Escassez geológica ou dificuldade de substituição:
   1. Se a matéria-prima tem baixo volume disponível na natureza ou exige processos complexos e caros para ser extraída.
   2. Se não há substitutos viáveis do ponto de vista técnico ou económico
4. Impactos ambientais e sociais da extração:
   1. Minerais cuja extração causa danos ambientais severos ou está associada a violações de direitos humanos (como em zonas de conflitos) também podem ser considerados críticos

(b)

1. Diversificação da cadeia de suprimento:
   1. Reduzir a dependência de um único país ou fornecedor.
   2. Buscar novas fontes de abastecimento em regiões politicamente estáveis
2. Reciclagem e economia circular:
   1. Promover a reutilização e reciclagem da matéria-prima, diminuindo a necessidade de extração primária
   2. Exemplo: reciclagem de terras raras em eletrónicos
3. Desenvolvimento de substitutos:
   1. Investir em pesquisa e desenvolvimento para encontrar alternativas técnicas que possam substituir a matéria-prima crítica em produtos ou processos

2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nação | Toneladas/ano (2011) | fi | fi^2 |
| África do Sul | 3400 | 0,2429 | 0,0590 |
| China | 2800 | 0,2 | 0,04 |
| Gabão | 1500 | 0,1071 | 0,0115 |
| Índia | 1100 | 0,0786 | 0,0061 |
| Brasil | 1000 | 0,0714 | 0,0051 |
| Ucrânia | 340 | 0,0243 | 0,0006 |
| México | 170 | 0,0121 | 0,0001 |
| Outros países | 1400 | 0,1 | 0,01 |
| **Total Mundial** | 14000 |  |  |

(0,0590 + 0,04 + 0,0115 + 0,0061 + 0,0051 + 0,0006 + 0,0001 + 0,01) = 0,1324

Como, 0,1 < IHH < 0,25 então indica que o mercado tem restrições moderadas

3.

O cobalto apresenta alto risco de distribuição, pois cerca de 74% da produção mundial vem da Républica Democrática do Congo (RDC), país com forte instabilidade política, conflitos armados e fraca governança. Além disso, a maior parte do cobalto é refinada na China, aumentando a dependência geopolítica.

Esses fatores tornam o fornecimento vulnerável a interrupções logísticas e políticas, o que deve ser considerado por qualquer empresa que dependa dessa matéria-prima para ligas especiais

5

Energia primária incorporada é a quantidade total de energia necessária para extrair, processar, transportar e produzir um material até estar pronto para uso. Representa toda a energia “embutida” no material ao longo da sua cadeia de produção. É um indicador importante do impacto ambiental e da sustentabilidade de um material

6.

O gráfico mostra a energia incorporada de vários materiais de construção. Materiais como o alumínio primário e o aço inoxidável têm valores muito elevados, enquanto materiais como o betão e a madeira apresentam valores baixos.

A reciclagem reduz significativamente a energia incorporada, como se vê no caso do alumínio e do aço reciclados, que consomem muito menos energia do que quando produzidos de matérias-primas virgens.

Vantagens da reciclagem:

* Reduz o consumo de energia na produção de novos materiais.
* Diminui as emições de CO2 e o impacto ambiental.
* Conserva recursos naturais e reduz resíduos.

Assim, usar matérias reciclados contribui para uma construção mais sustentável e com menor pegada ecológica.

7.

A impressão 3D depende de matérias-primas críticas como Co, Hf, Mg, Nb, Sc, Ti, V, W, que estão concentradas em poucos países, sobretudo na China (35%) e na Rússia (12%). Isso representa um risco de abastecimento elevado, devido à dependência externa e possíveis instabilidade geopolíticas.

Além disso, o processamento dos materiais é feito principalmente na União Europeia e Estados Unidos, o que pode gerar dependência tecnológica e barreiras comerciais.

Principais desafios:

* Garantir acesso estável a matérias-primas críticas.
* Investir em capacidades internas de refino e processamento.
* Reduzir a dependência de países com riscos políticos ou económicos

Isso é essencial para a expansão sustentável da tecnologia de impressão 3D