

Nome:

**1ª QUESTÃO:** A Figura 1 é referente a uma seção isotérmica de um sistema ternário hipotético A-B-C. Considere que as escalas de composição estão em % massa. Indique nesta seção o campo de equilíbrio entre as fases  $\alpha$  (60%A–30%B–10%C),  $\beta$  (10%A–70%B–20%C) e  $\gamma$  (20%A–30%B–50%C), todas as composições em % massa. Para uma liga de composição global 30%A–40%B–30%C (% massa), calcule as quantidades relativas das fases.

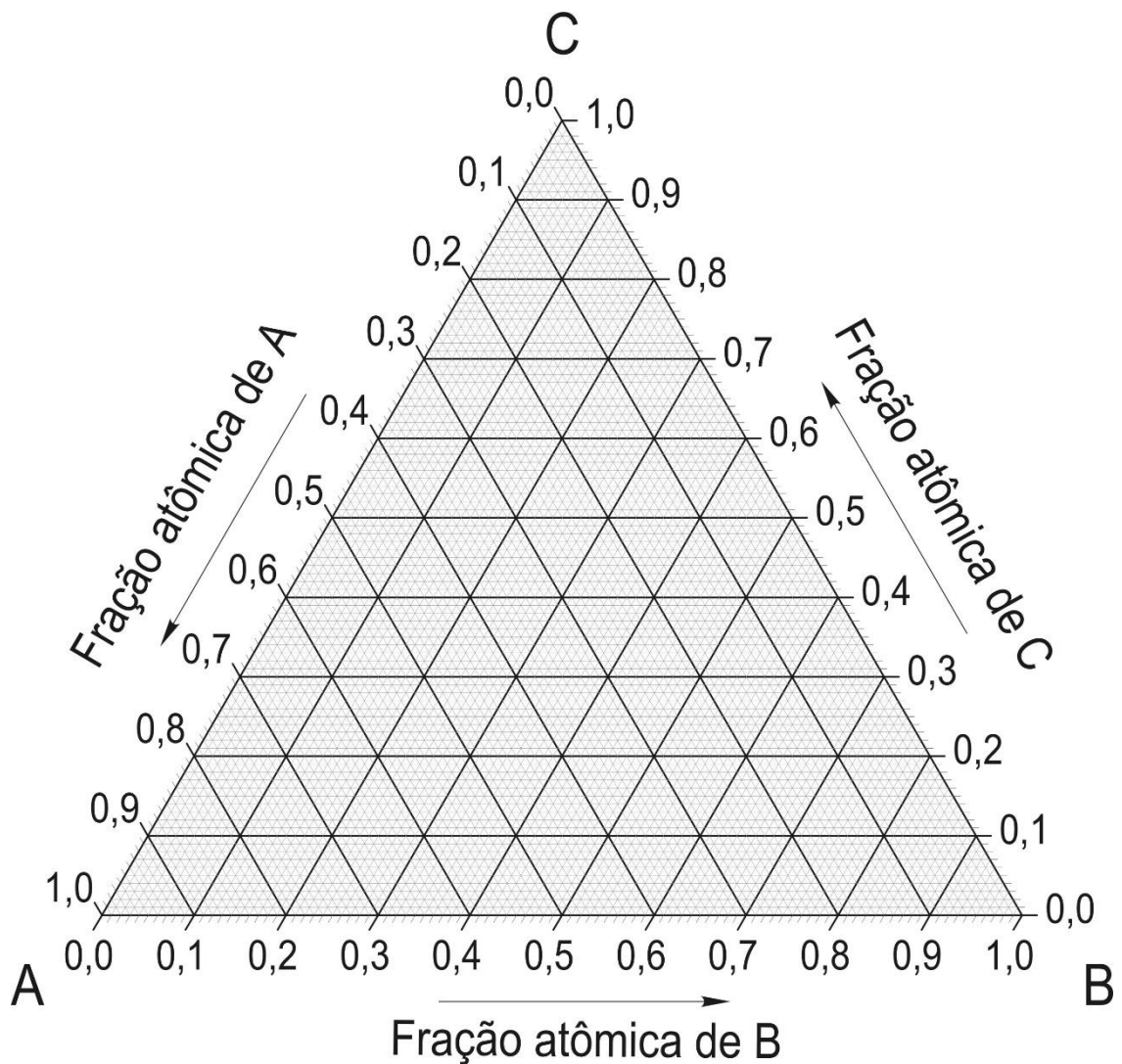
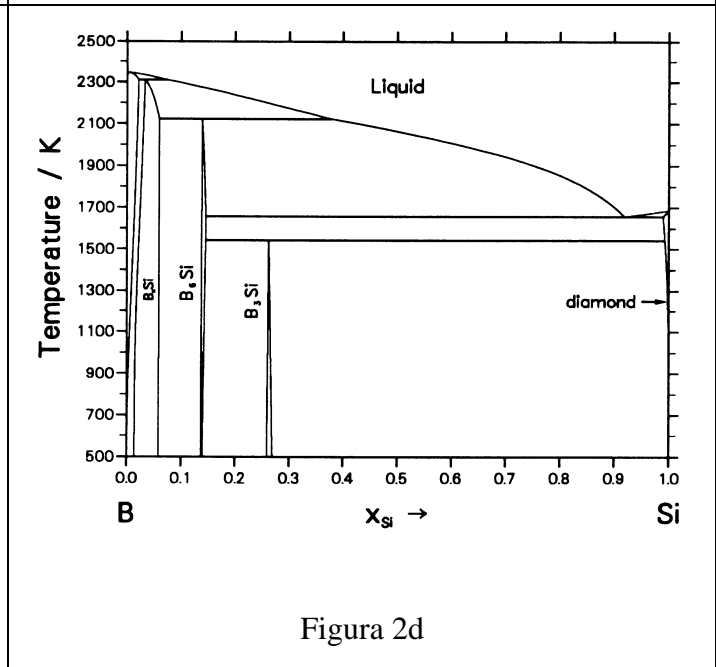
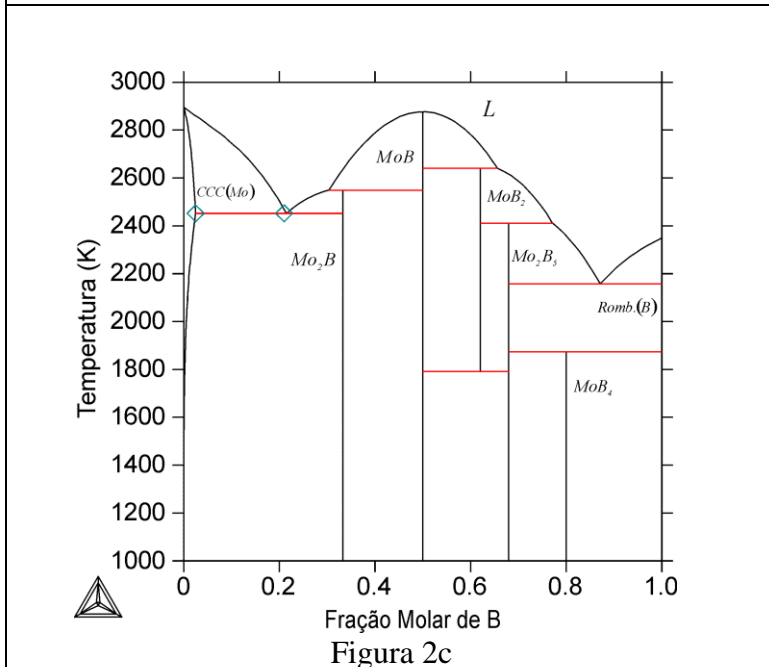
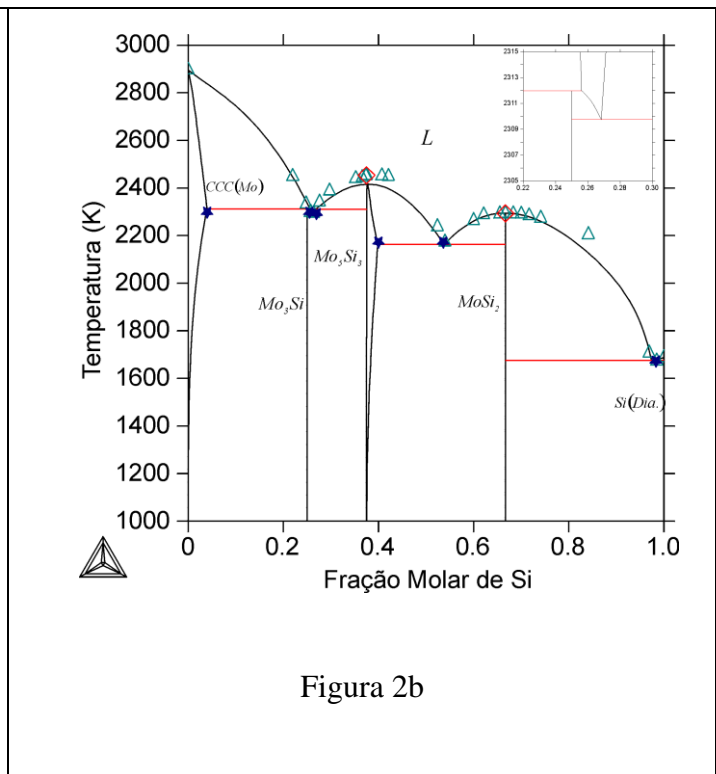
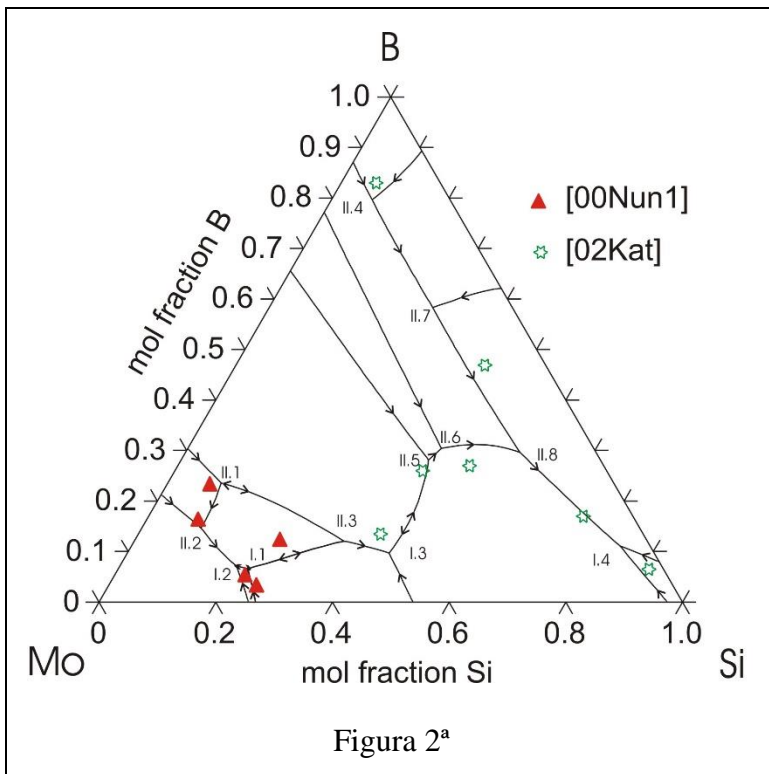


Figura 1 – Seção isotérmica esquemática de um sistemas ternário hipotético A-B-C.

**2ª QUESTÃO:** A Figura 2a mostra uma projeção liquidus do sistema Mo-Si-B. As Figuras 2a, 2b e 2c correspondem aos diagramas de fases binários Mo-Si; Mo-B e B-Si, respectivamente. Utilizando os diagramas binários, identifique os campos de precipitação primária de fases na Figura 2a e também escreva as reações invariantes de quatro fases envolvendo a fase líquida. Justifique sua resposta.

OBS. Os pontos identificados por triângulo não tem qualquer significado para resolução desta questão; nesta projeção liquidus há uma fase ternária, que você pode identificá-la na figura com a letra T;



**3ª QUESTÃO:** A Figura 3 mostra uma seção isotérmica esquemática associadas ao equilíbrio ternário de quatro fases (classe II). Com relação à esta seção isotérmica, informe: (a) as fases presentes a  $T_4+dT$  e  $T_4-dT$  para ligas nas regiões indicadas por 2 e 3; (b) Informe também, qualitativamente, para as ligas X e Y indicadas, como variam as quantidades das fases quando a temperatura é diminuída de  $T_4+dT$  para  $T_4-dT$ .

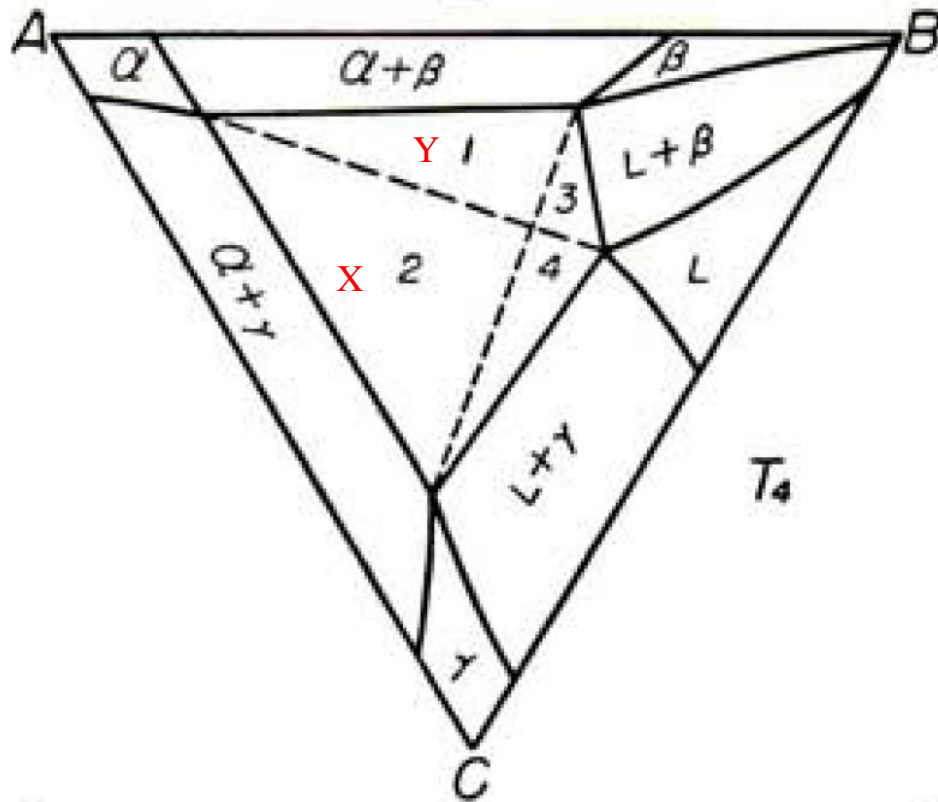


Figura 3 – Figura esquemática referente a uma reação de classe II.

**4ª QUESTÃO:** A Figura 4 mostra os diagramas binários Nb-Si (4a), Al-Si (4b), Nb-Al (4c) e uma seção isotérmica do sistema ternário Al-Nb-Si (4d) a 1000°C onde as fases e campos de fases não estão indicados. (a) identifique na seção isotérmica as regiões monofásicas, utilizando para isso as designações das fases nos binários correspondentes; (b) identifique os campos bifásicos e trifásicos, incluindo as fases presentes em cada um deles.

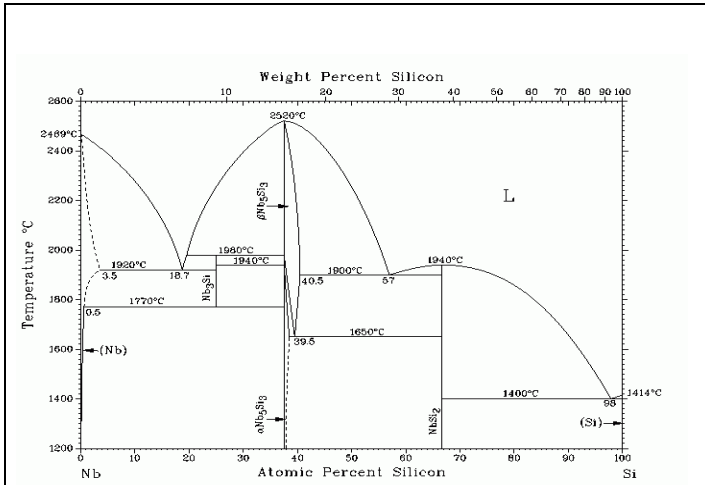


Figura 4a

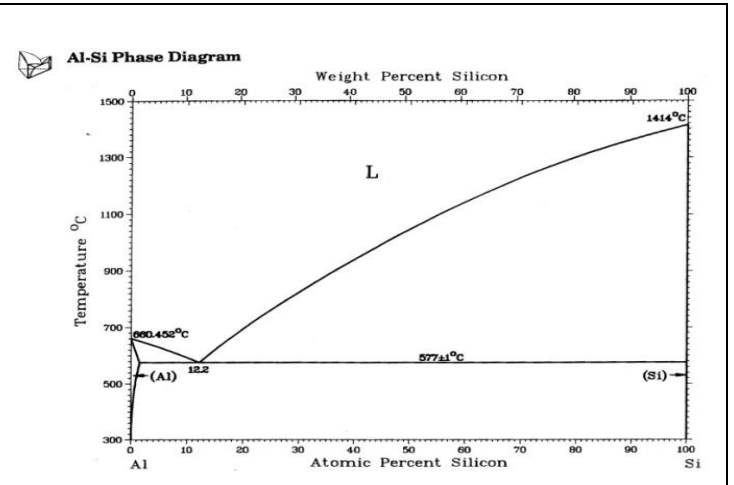


Figura 4b

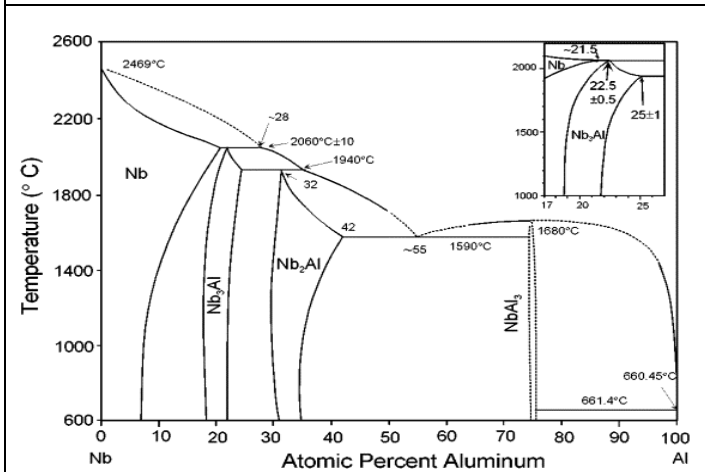
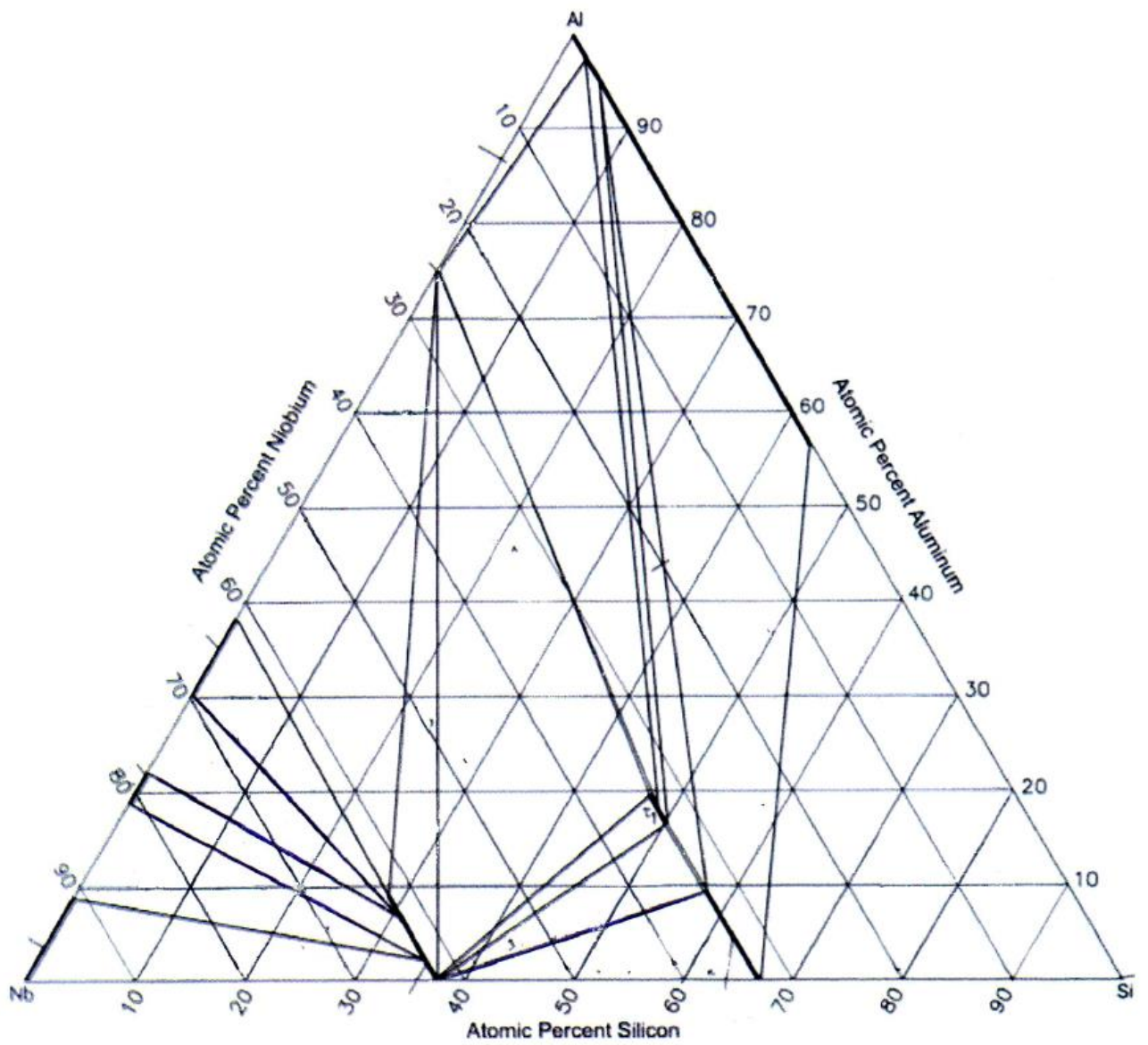


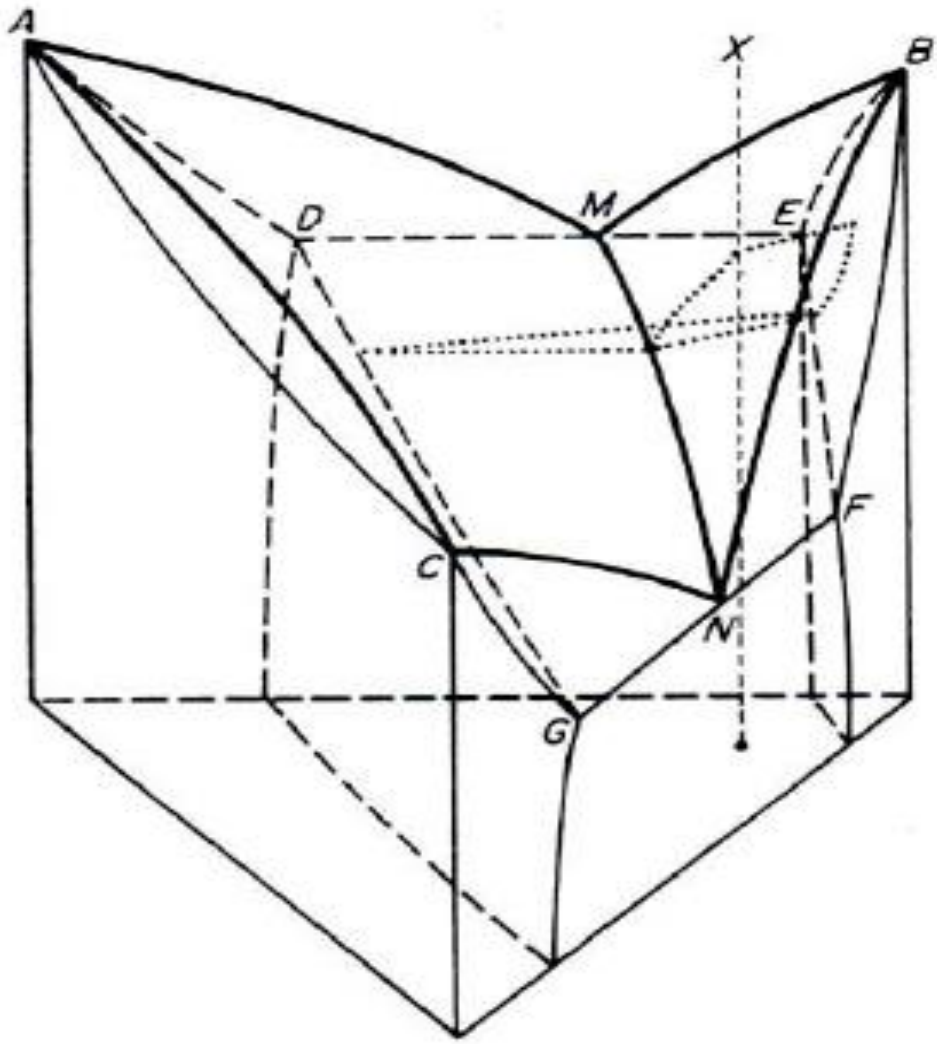
Figura 4c





gura 4d - Seção isotérmica do sistema ternário Al-Nb-Si a 1000°C

**5ª QUESTÃO:** Com relação à Figura 5 dada abaixo, o componente A corresponde à fase  $\alpha$  e o componente B corresponde à fase  $\beta$ . (a) indique que regiões de fases são separadas pelas seguintes superfícies: (i) ADGC; (ii) BMN; (iii) DMNG; (iv) DEFG; (b).  
 (b) Indique que superfícies separam as seguintes regiões de fases: (i)  $L+\beta/\beta$ ; (ii)  $L+\beta/\alpha+\beta+L$ .



**Fig. 5** . Space model of system showing a eutectic reaction  $L \longrightarrow \alpha + \beta$