

**USP-EEL-DEMAR**  
**Exercício Diagrama de Fases**  
**Sistemas Ternários - 1**

1) 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.

2) A Figura 2 mostra uma seção isotérmica do sistema ternário Fe-Nb-Ni a 1000°C e os diagramas de fases binários Fe-Nb; Fe-Ni e Ni-Nb. Pede-se: (a) identificar todas as regiões monofásicas, utilizando para nomes das fases binárias os mesmos nomes destas nos diagramas binários. Para as possíveis fases ternárias você pode escolher o nome da fase; (b) identificar todos os campos bifásicos e trifásicos, informando as fases presentes em cada um dos campos; (c) Para uma liga de composição global 60Nb-30Ni-10Fe (% at.) é possível determinar pelo menos aproximadamente as composições e quantidades de fases? Caso seja possível, informar estas composições e quantidades.

3) A Figura 3 mostra uma projeção liquidus do sistema Cr-Fe-Si. (a) escreva todas as reações de quatro fases envolvendo a fase líquida, informando a classe de cada reação; (b) a linha que separa o campo identificado por (Cr,Fe) do campo identificado por (CrSi,FeSi) corresponde a um vale eutético? Justifique sua resposta.

4) Considere os diagramas binários Cr–Nb, Cr–Ta e Nb–Ta abaixo. Considerando que as fases  $\alpha\text{Cr}_2\text{Nb}$  e  $\beta\text{Cr}_2\text{Nb}$  formam soluções sólidas completas com as fases  $\text{Cr}_2\text{Ta(LT)}$  e  $\text{Cr}_2\text{Ta(HT)}$  sendo, respectivamente, neste problema denominadas de  $\gamma$  e  $\delta$ , construir uma seção isotérmica a 1300°C para o sistema Cr-Nb-Ta.

5) A Figura 5 apresenta um modelo espacial temperatura-composição de um sistema ternário que apresenta uma reação de classe I. Nesta figura você deve identificar pontos com letras para poder representar as superfícies e linhas pedidas. (a) identificar a superfície que separa o campo de  $L+\beta$  de  $L+\alpha+\beta$ ; (b) identificar as linhas que dão as composições de L,  $\alpha$  e  $\beta$  do campo trifásico  $L+\alpha+\beta$ .

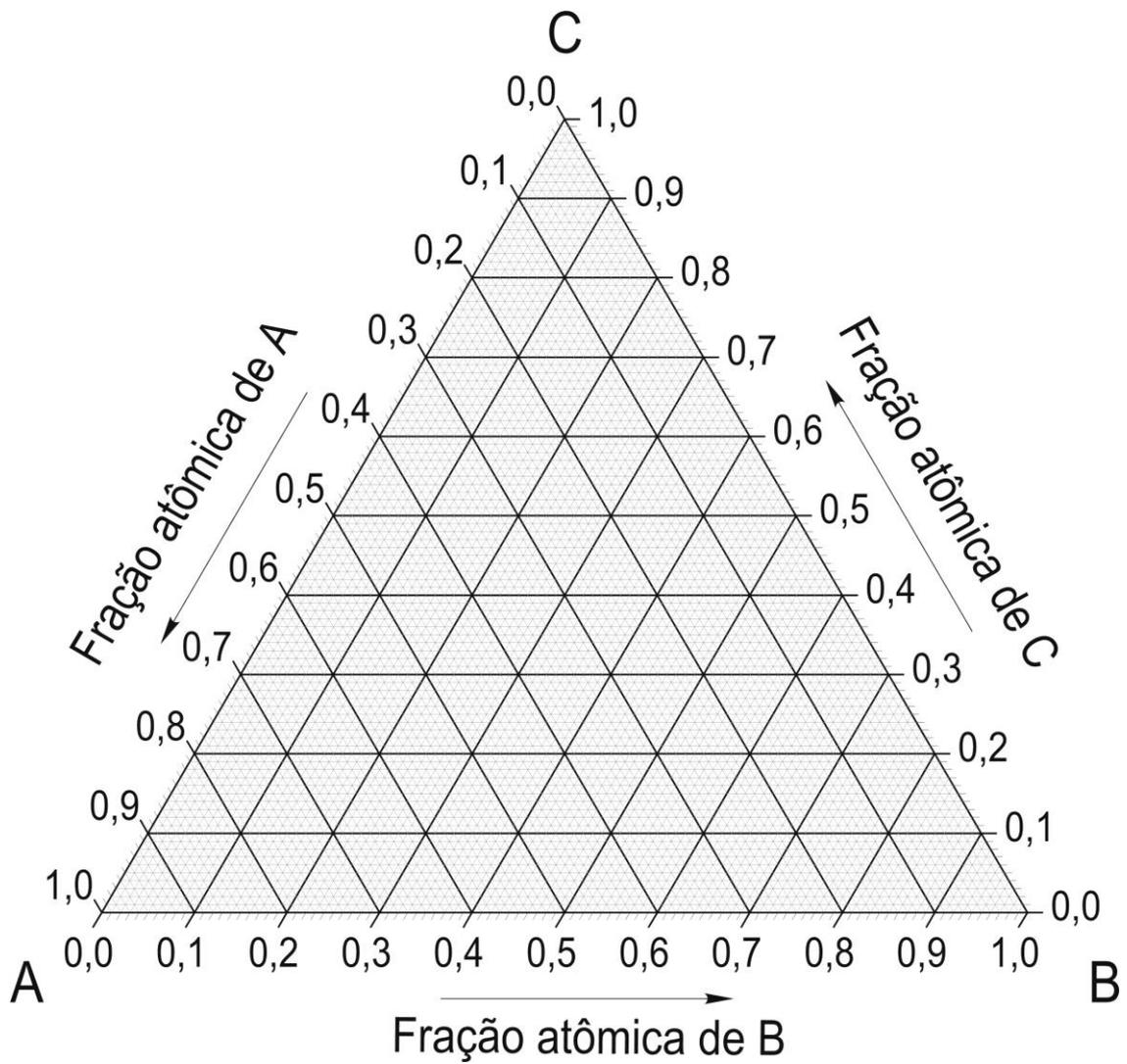
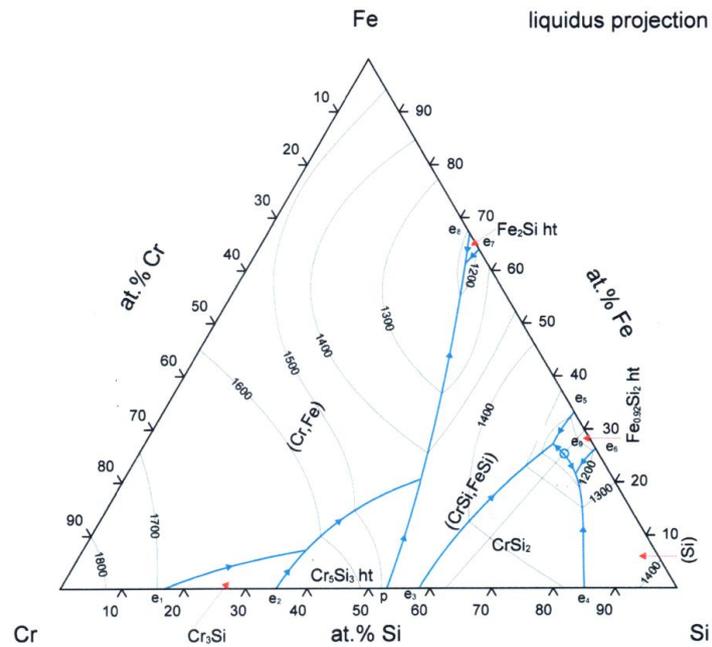


Figura 1 – Seção isotérmica esquemática de um sistemas ternário hipotético A-B-C.

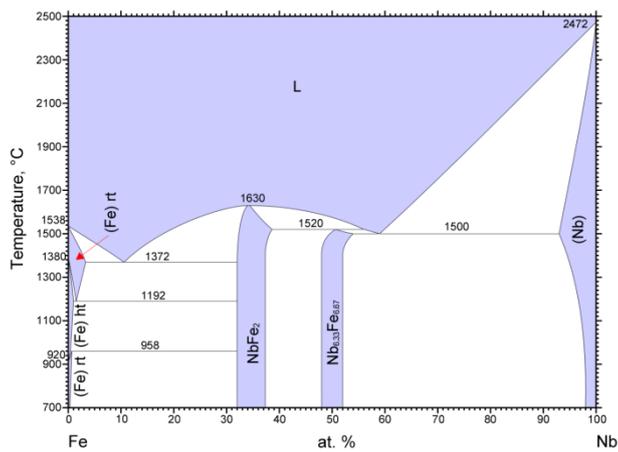
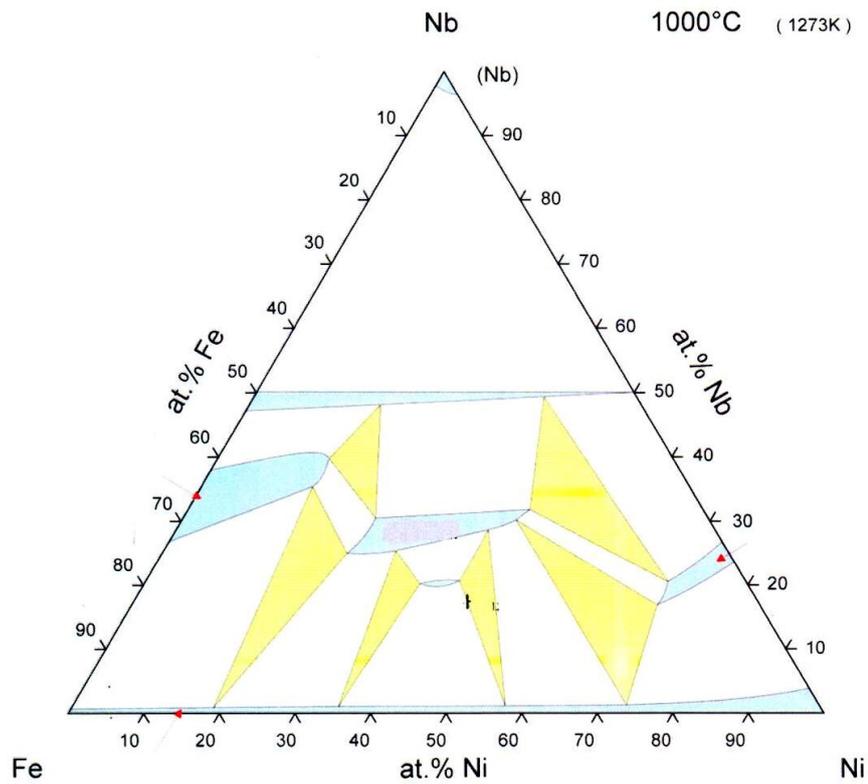


© ASM International 2006. Diagram No. 925703

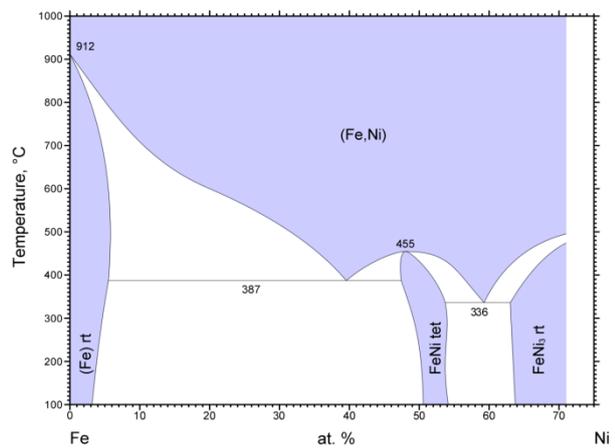
Figura 2 – Projção

sistema Cr-Fe-Si.

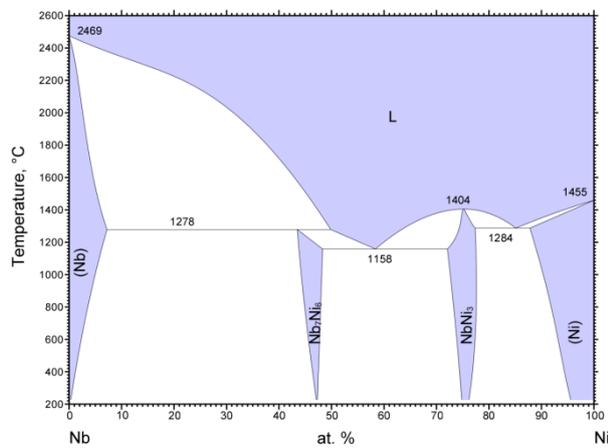
liquidus do



© ASM International 2006. Diagram No. 90



© ASM International 2010. Diagram No. 102086



© ASM International 2013. Diagram No. 105067

Figura 3 – Seção isotérmica do sistema Fe-Nb-Ni a 1000°C e Diagramas de Fases Binários Fe-Nb; Fe-Ni e Ni-Nb.

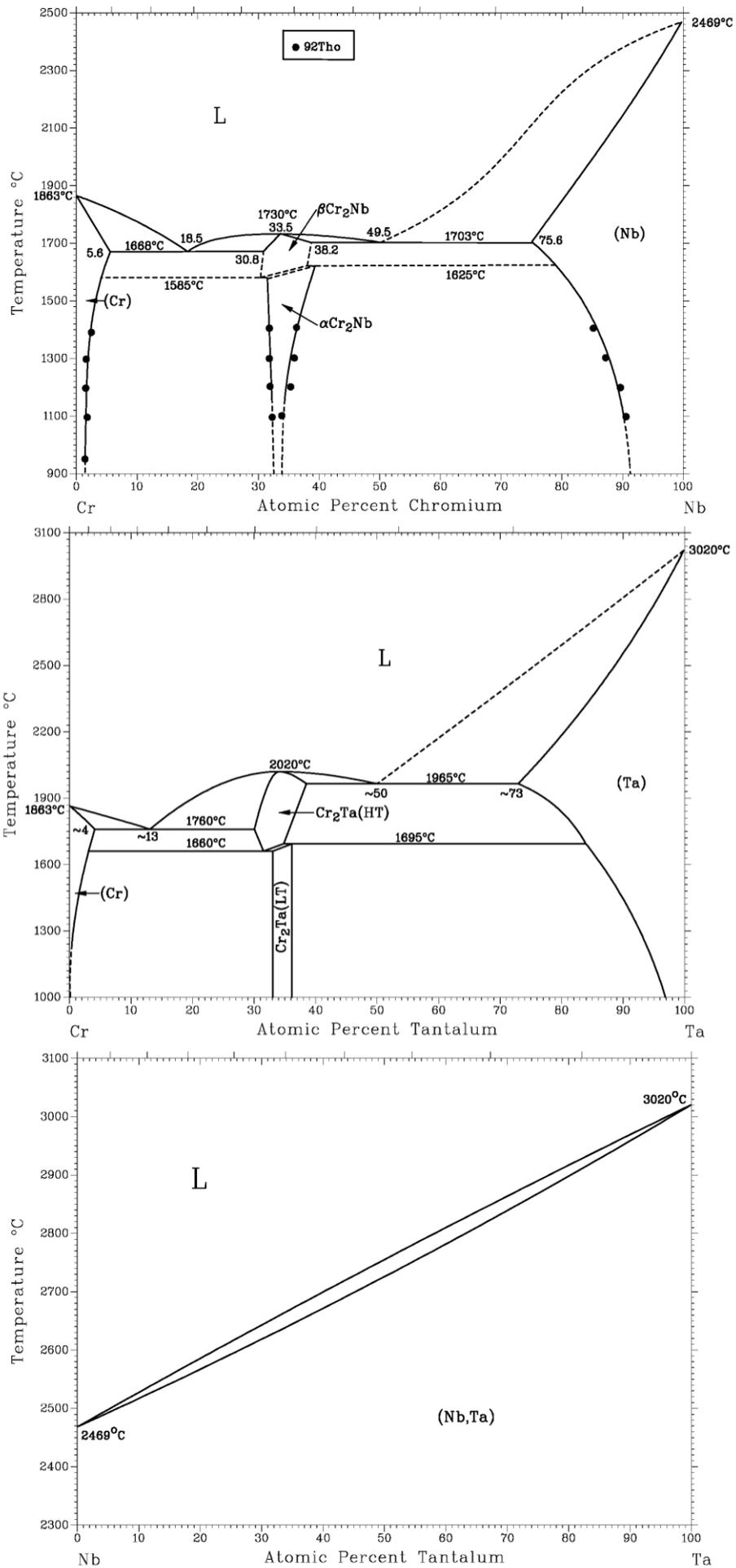


Figura 4 –

Diagramas de Fases Binários Cr-Nb; Cr-Ta e Nb-Ta.

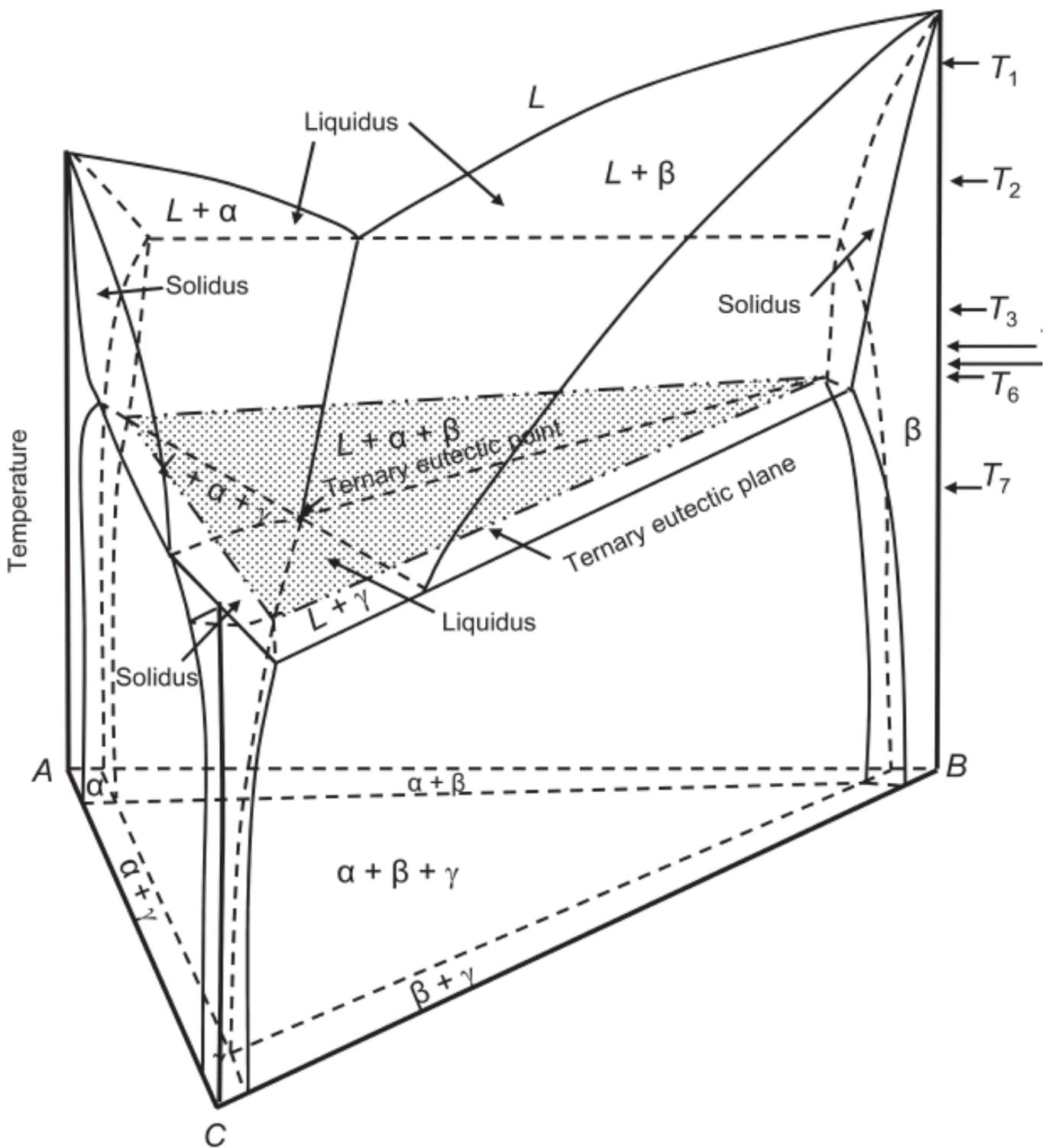


Figura 5 – Modelo espacial temperatura-composição de um sistema ternário que apresenta uma reação classe I.

