

## 1. **BIBLIOGRAFIA**

### a) Livros didáticos

1. Frederick N Rhines. Phase Diagrams in Metallurgy Their Development and Application. McGraw-Hill Book Company; 1st Edition (1956).
2. Alan Prince. Alloy Phase Equilibria [by] A. Prince. Elsevier Publishing Company, 1966
3. West, D. R. F. Ternary Equilibrium Diagrams (2nd edn.). London and New York (Chapman and Hall), 1982.
4. Arthur D. Pelton. Thermodynamics and Phase Diagrams of Materials. (Capítulo 1 de “Phase Transformations in Materials”, G. Kostorz. ed, Wiley, 2001)

### b) Coletâneas da ASM

5. T. B. Massalski (Author, Editor), H. Okamoto (Editor). Binary Alloy Phase Diagrams 2nd Edition (3 volumes) ASM International (Corporate Author)
6. P. Villars, A. Prince & H. Okamoto. Handbook of Ternary Alloy Phase Diagrams. ASM
7. P. Villars. Pearson’s Handbook – Crystallographic Data for Intermetallic Phases. ASM

### c) Coletânea alemã

8. G. Petzow (Author), G. Effenberg (Editor). Ternary Alloys - A Comprehensive Compendium of Evaluated Constitutional Data and Phase Diagrams. ed. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft. (cerca de vinte volumes, atualmente)

## 2. **DISPONIBILIDADE**

Rhines – Vários exemplares na PMT

West – Um exemplar na PMT

Prince – Não encontrado no Dedalus, na Amazon, etc. Uma cópia virtual, página a página, é encontrada no seguinte site: <http://www.msiport.com/msi-research/free-tools/a-prince-alloy-phase-equilibria/>

Pelton – Pdf disponível na Internet

(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9783527603978.mst0384/abstract>)

Coletâneas da ASM – Disponíveis na PMT

Coletânea alemã (“Ternary Alloys - A Comprehensive...”) –A PMT só possui dois volumes. Os dados também podem ser acessados pelo sistema msi-Eureka (<http://www.msiport.com/discover-msi-eureka/information-categories/phase-diagram-evaluations/>)

## 3. **CARACTERÍSTICAS GERAIS E DIFERENÇAS ENTRE OS QUATRO LIVROS DIDÁTICOS**

O Rhines, embora antigo, é excelente, tem ótimas figuras, e alguns textos que os demais não tem:

- Capítulo sobre transformações de fase em aços (curvas TTT)
- Capítulo sobre diagramas unários
- Capítulo sobre diagramas pressão-temperatura
- Capítulo sobre técnicas experimentais para determinação de diagramas

O Prince tem figuras excelentes, a cores, e tem um capítulo detalhado sobre a estrutura dos diagramas:

- Capítulo sobre a associação de regiões

O West é mais recente, e volta-se apenas a diagramas ternários. Tem dois capítulos que os demais não têm:

- Capítulo sobre o uso de projeções *liquidus*
- Capítulo sobre estudos de caso selecionados

O Pelton apresenta uma visão mais geral sobre diagramas de fases, incluindo diagramas de predominância (por exemplo,  $p_{O_2}$  vs  $p_{SO_2}$ , diagramas de Ellingham, etc), diagramas pressão

parcial vs frações molares, etc. Além disso, ele traz uma boa discussão termodinâmica sobre a estrutura dos diagramas, o cálculo termodinâmico, etc.

#### 4. LISTAS DE QUESTÕES

O Rhines e o West têm listas em vários capítulos. O West traz uma seção com as respostas.

#### 5. ESTRUTURA DO TEXTO

Para os ternários, o Rhines, o Prince e o West subdividem o texto de acordo com o número de fases. Por exemplo:

	Prince	West	Rhines
Binários com duas fases	Cap. 3	-	
Binários com três fases	Cap. 4	-	
Binários – casos especiais	Caps. 5, 6, 7	-	
Ternários com duas fases	Cap. 8	Cap. 2	Cap. 12
Ternários com três fases	Cap. 9	Cap. 3	Cap. 13
Ternários com quatro fases	Cap. 10	Cap. 4	Caps. 14, 15 e 16
Ternários com > 4 fases (fases intermediárias)	Cap. 11	Cap. 5	Cap. 17
Sistemas ternários complexos			Cap. 18

Para os binários, contudo, o Rhines subdivide os diagrama segundo o tipo de reação, enquanto o Prince os subdivide pelo número de fases:

	Prince	Rhines
Binários com duas fases	Cap. 3	
Binários com três fases	Cap. 4	
Binários – casos especiais	Caps. 5, 6, 7	
Binários eutéticos e eutetóides		Caps. 4 e 5
Binários monotéticos		Cap. 6
Transformação congruente		Cap. 7
Binários peritéticos e peritetóides		Cap. 8 e 9
Binários sintéticos		Cap. 10
Diagramas binários complexos		Cap. 11

O Pelton, por sua vez, não se preocupa com esta subdivisões, e discute questões específicas em cada seção de seu texto.

#### 6. NOMENCLATURA DAS REAÇÕES INVARIANTES DE QUATRO FASES

As duas coletâneas de ternários (refs. 6 e 8) adotam uma mesma nomenclatura. Como eles são mais recentes que os livros didáticos, creio que devemos adotar esta nomenclatura. Pelton sugere uma notação alternativa, muito útil para sistemas com mais de três componentes.

tipo	Coletâneas	Rhines	Prince	West	Pelton
$A \rightarrow B + C + D$	<b>Eutética ternária (E)</b>	Classe I	Eutética ternária (E)	Eutética ternária	1 → 3
$A + B \rightarrow C + D$	<b>Transição (U)</b>	Classe II	Quase-peritética (P)	Peritética ternária	2 → 2
$A + B + C \rightarrow D$	<b>Peritética ternária (P)</b>	Classe III	Peritética ternária (P)	Peritética ternária	3 → 1

Observação: A notação “U” para a reação de transição tem origem no termo alemão “Übergangsreaktion” (ref. 6).