



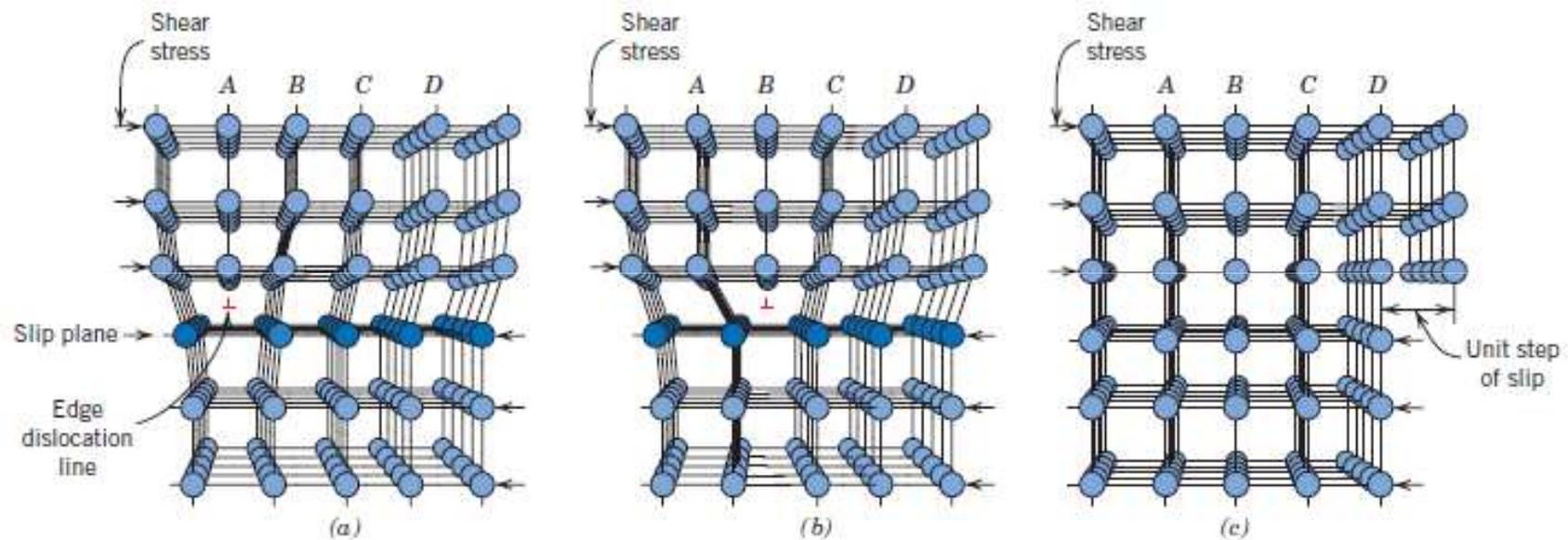
05

---

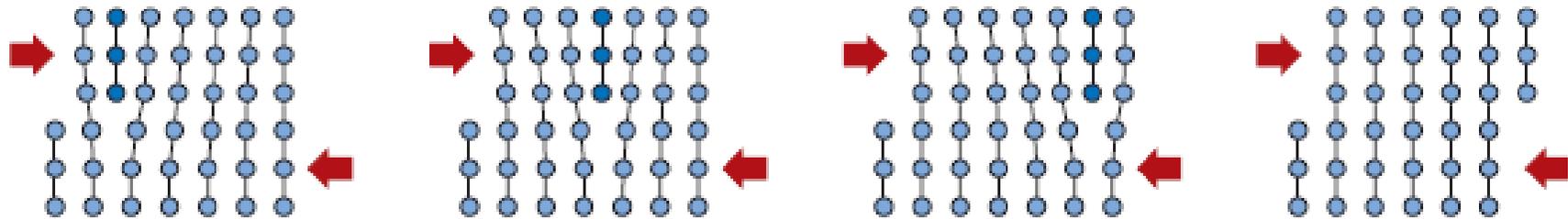
**METALURGIA FÍSICA**  
**TECNOLOGIA DA CONFORMAÇÃO PLÁSTICA**

Tecnologia em Materiais  
Prof. Luis Fernando Maffeis Martins

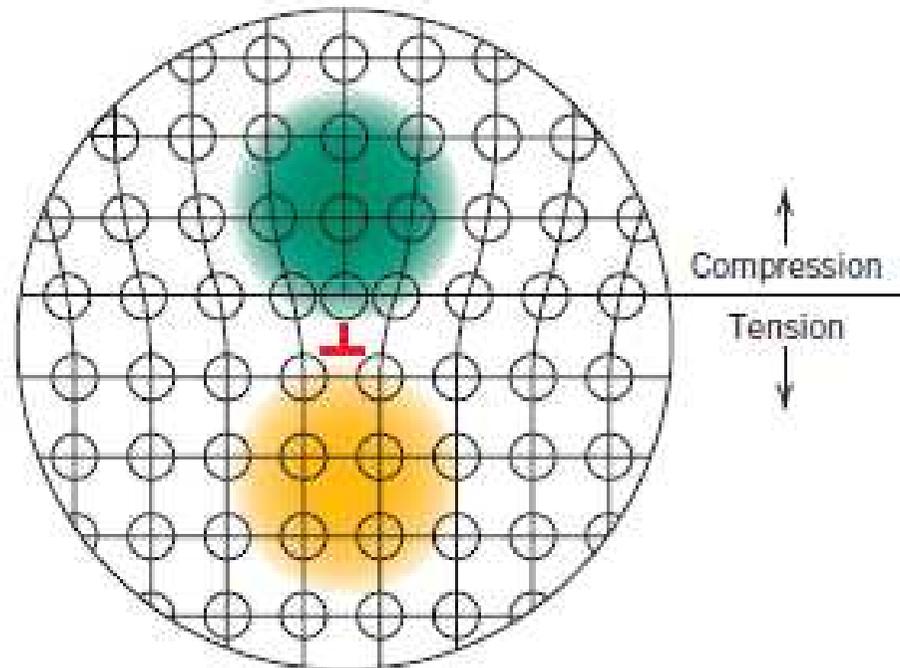
# Discordâncias e deformação plástica



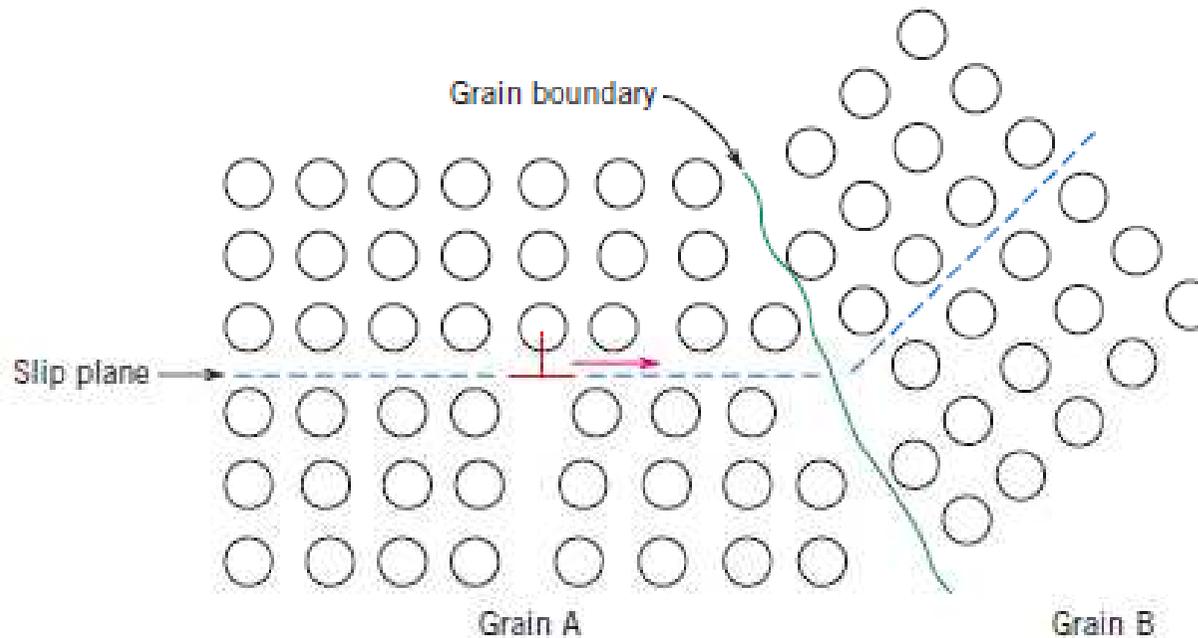
# Discordâncias e deformação plástica



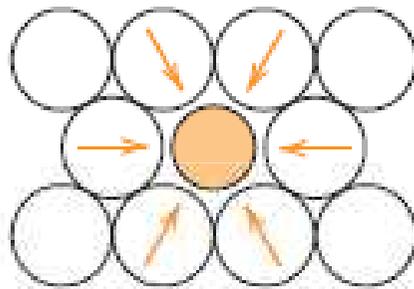
# Discordâncias e deformação plástica



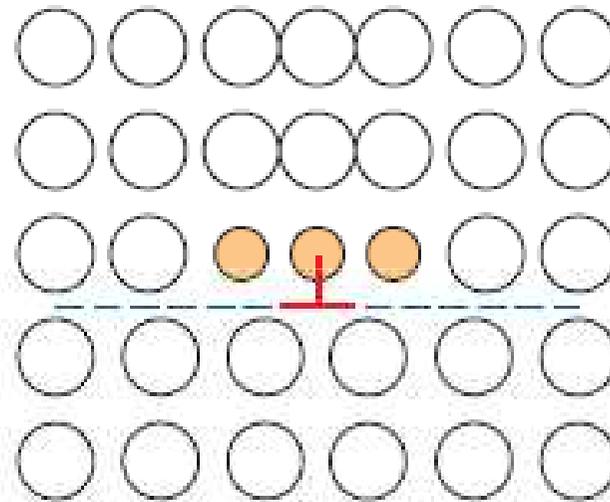
# Discordâncias e deformação plástica



# Discordâncias e deformação plástica

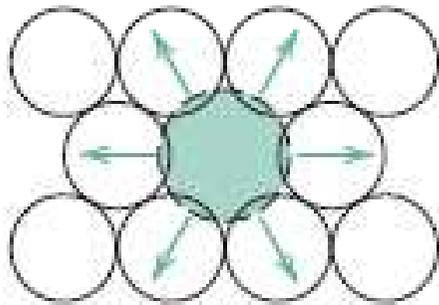


(a)

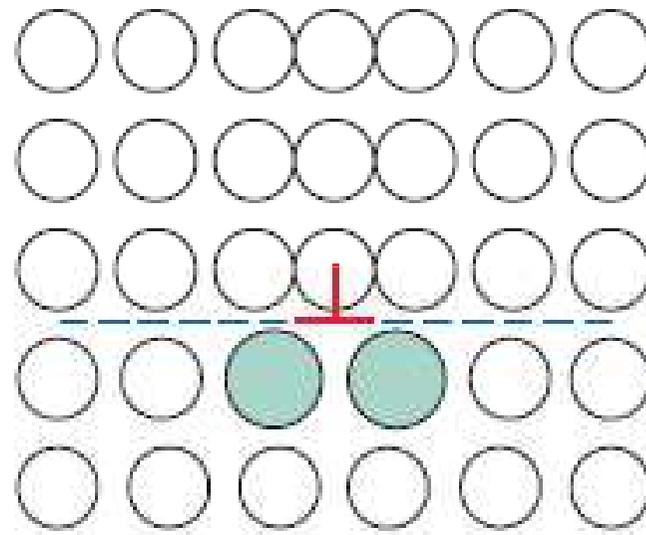


(b)

# Discordâncias e deformação plástica

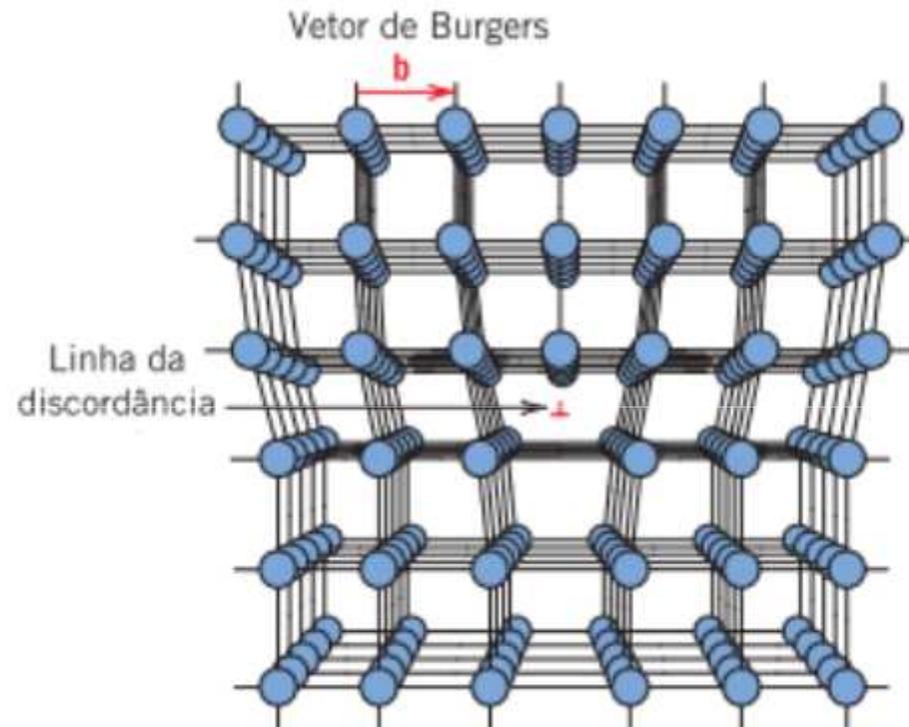


(a)

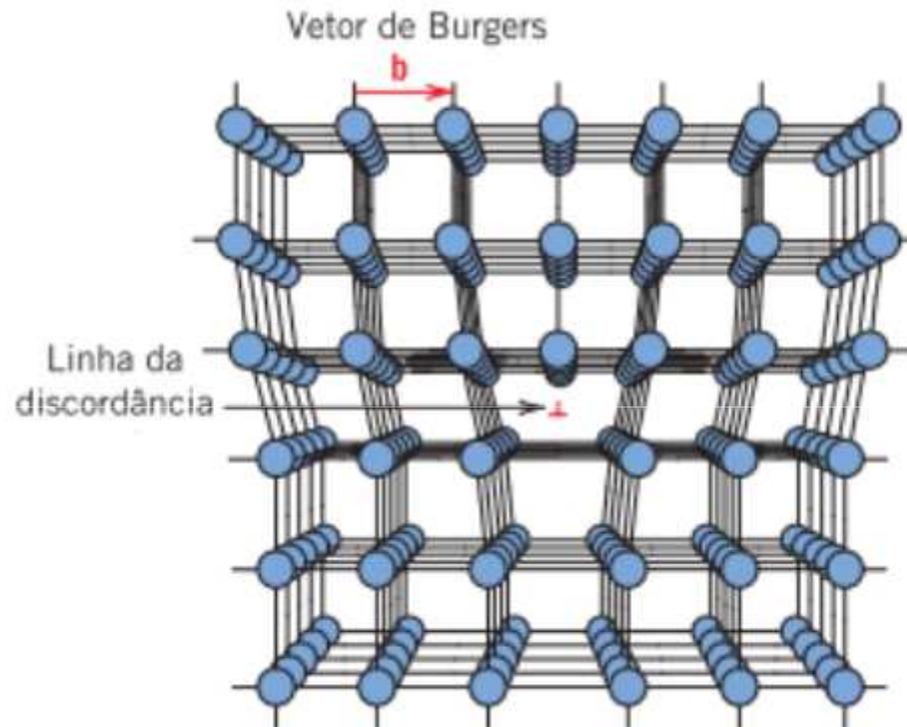


(b)

# Circuito de Burgers

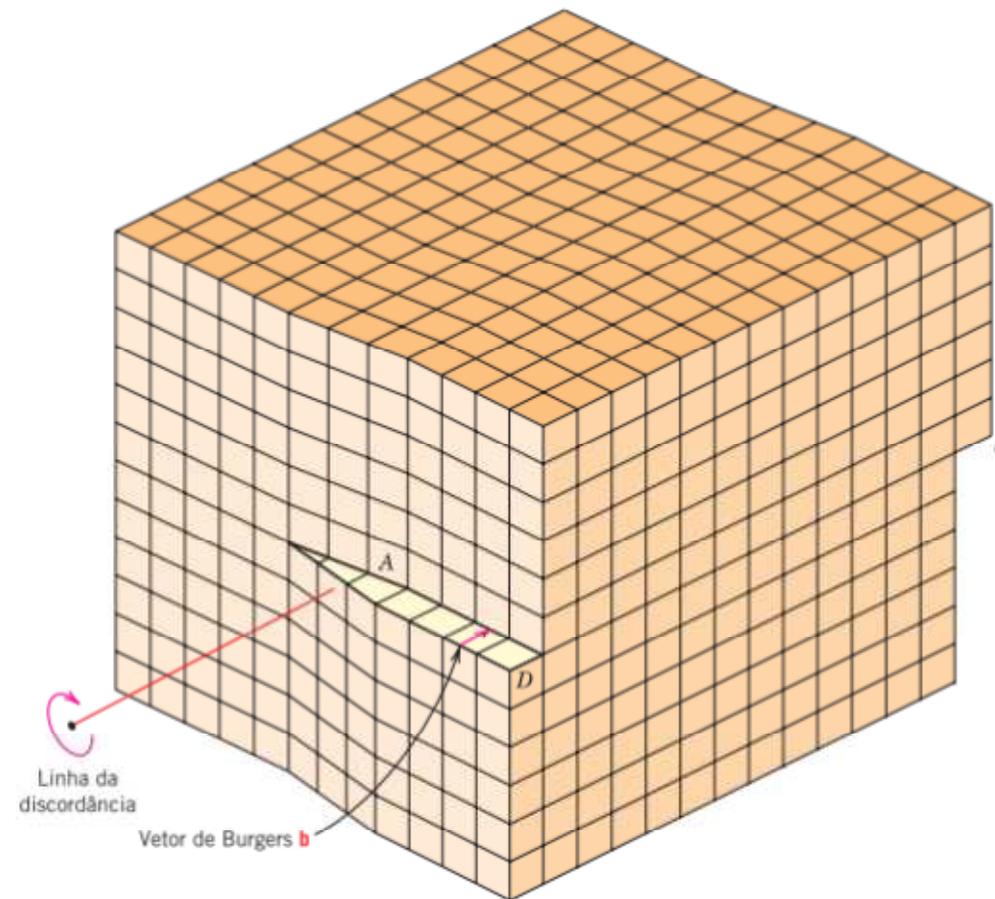


# Vetor de Burgers

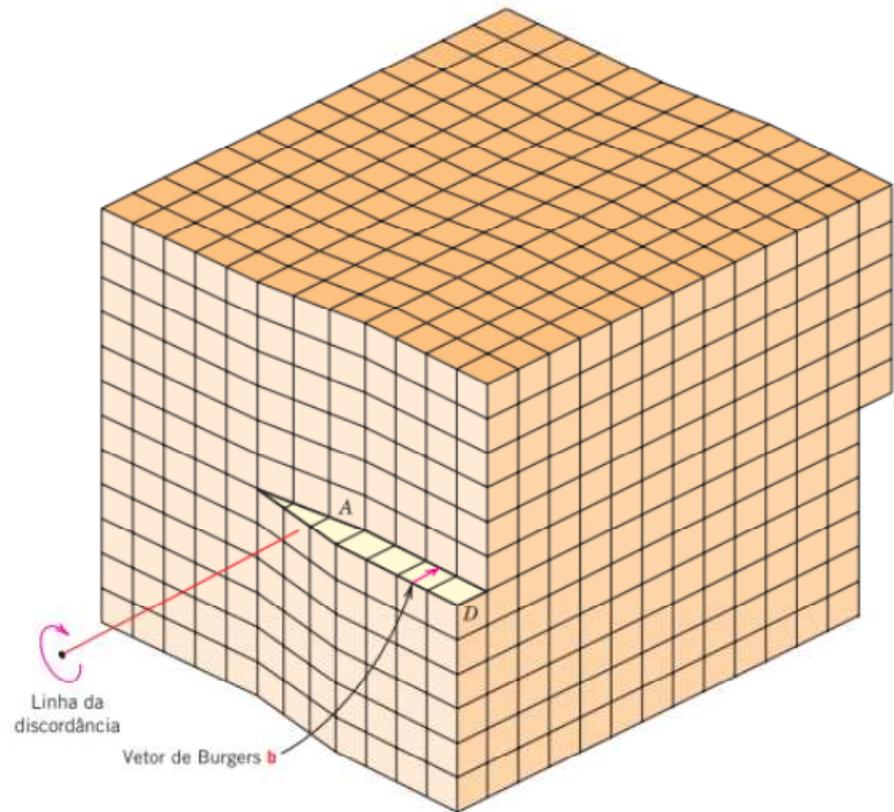


Discordância em cunha: vetor de Burgers é perpendicular à direção da discordância

# Circuito de Burgers



# Vetor de Burgers



Discordância em hélice: vetor de Burgers é paralelo à direção da discordância

# Movimentação das discordâncias

Conservativo



quando a movimentação  
ocorre no plano de  
deslizamento da  
discordância

Não  
conservativo



quando a movimentação  
ocorre fora do plano de  
deslizamento,  
perpendicularmente ao  
vetor de Burgers

# Movimentação das discordâncias

O plano de escorregamento das discordâncias é definido pelo vetor de Burgers e pela linha de discordância.

Discordâncias em cunha: plano único

Discordâncias em hélice: diversos planos

# Movimentação das discordâncias

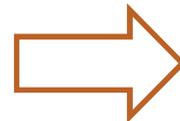
O plano de escorregamento das discordâncias é definido pelo vetor de Burgers e pela linha de discordância.

Discordâncias em cunha: plano único

Discordâncias em hélice: diversos planos



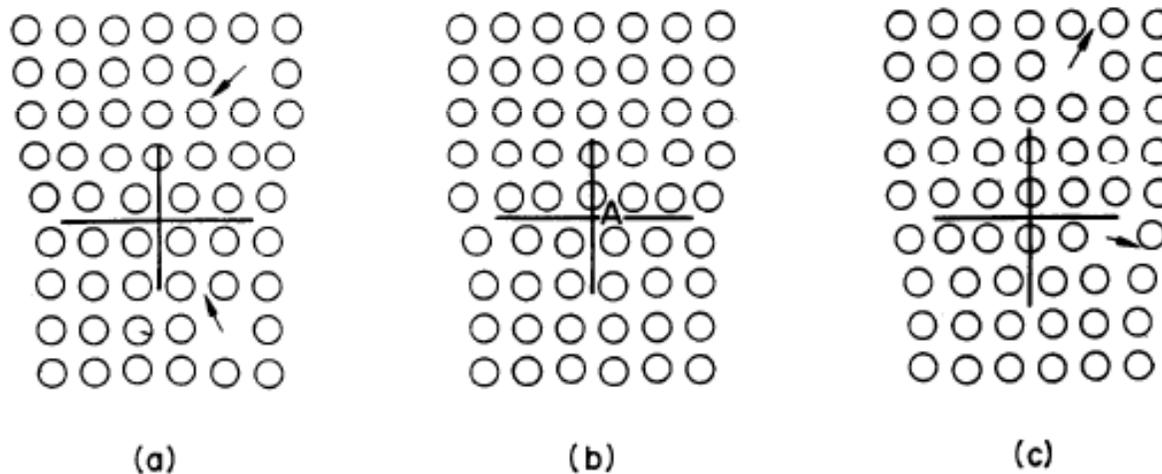
discordâncias em hélice  
podem mudar de plano  
de escorregamento de  
modo conservativo



escorregamento com  
desvio

# Movimentação das discordâncias

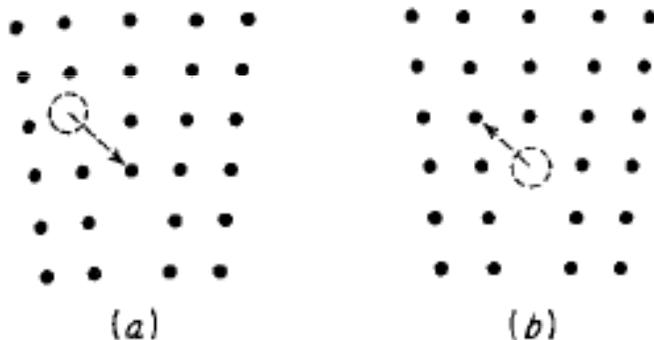
Discordâncias em cunha não podem alterar o plano de deslizamento de modo conservativo, mas podem alterar de modo não conservativo, através de movimentação perpendicular ao vetor de Burgers (escalada), envolvendo a movimentação de átomos e de lacunas.



**Figura 9.9** — Escalada, positiva (lado esquerdo) e negativa (lado direito) de uma discordância em cunha.

# Movimentação das discordâncias

Discordâncias em cunha não podem alterar o plano de deslizamento de modo conservativo, mas podem alterar de modo não conservativo, através de movimentação perpendicular ao vetor de Burgers (escalada), envolvendo a movimentação de átomos e de lacunas.



**Figure 5-18** (a) Diffusion of vacancy to edge dislocation; (b) dislocation climbs up one lattice spacing.

# Intersecção de discordâncias

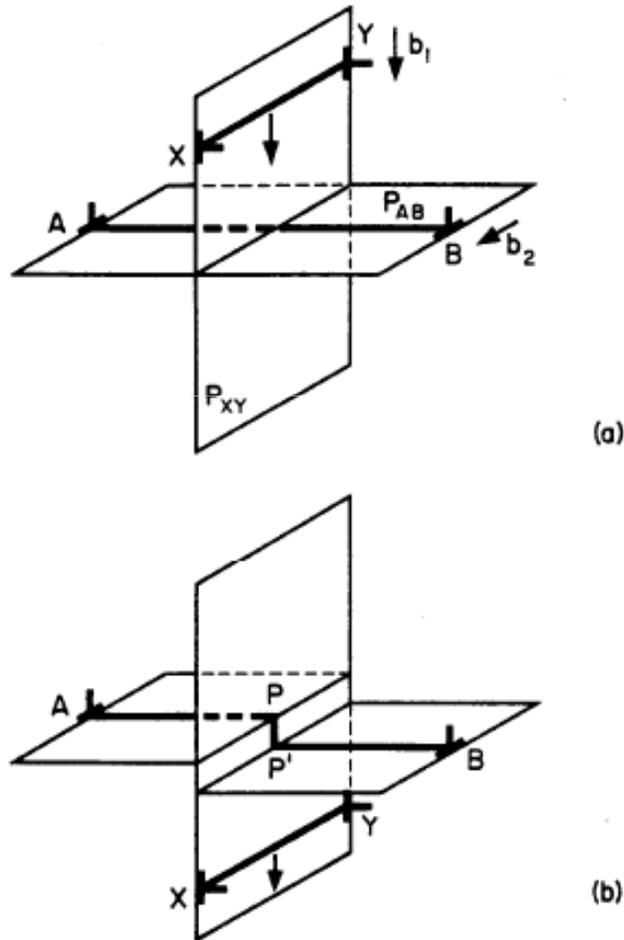
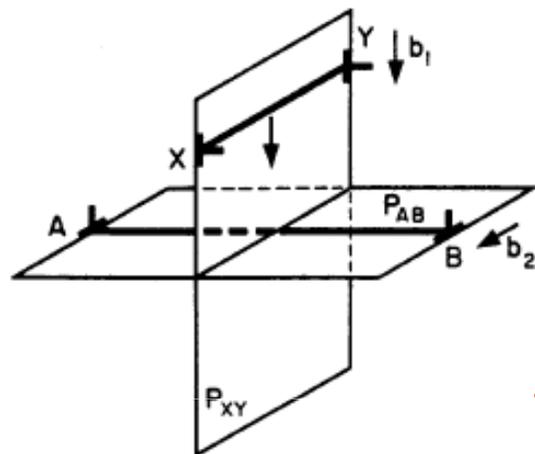
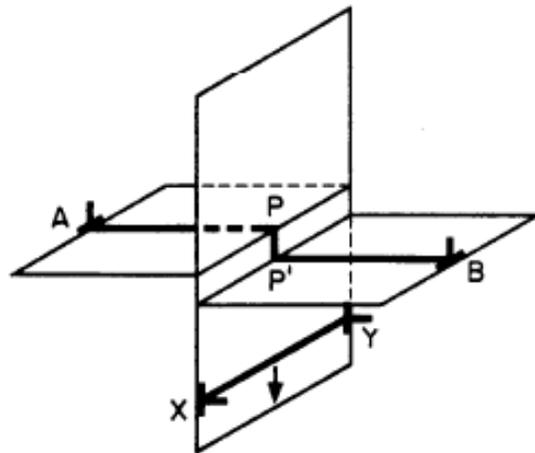


Figura 9.16 — Intersecção de discordâncias e formação de degraus.

# Intersecção de discordâncias



(a)

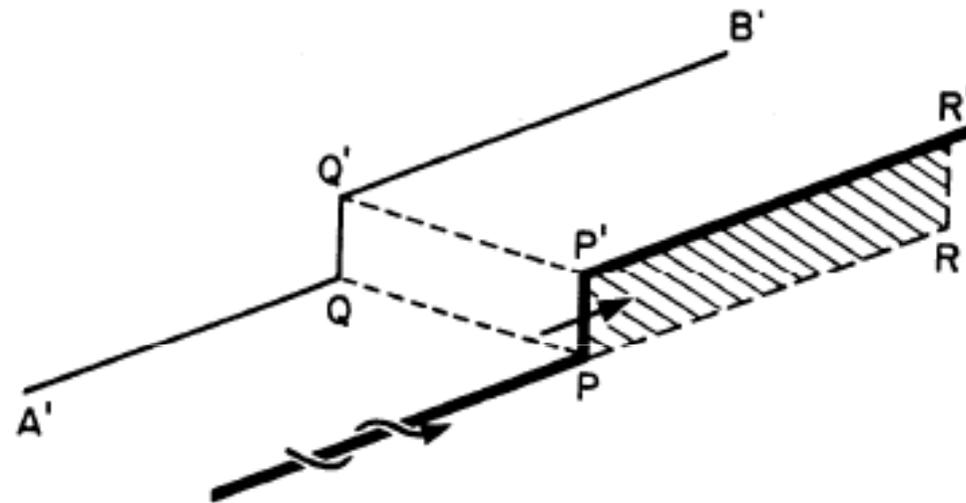


(b)

presença de degraus não impede movimentação de discordâncias em cunha

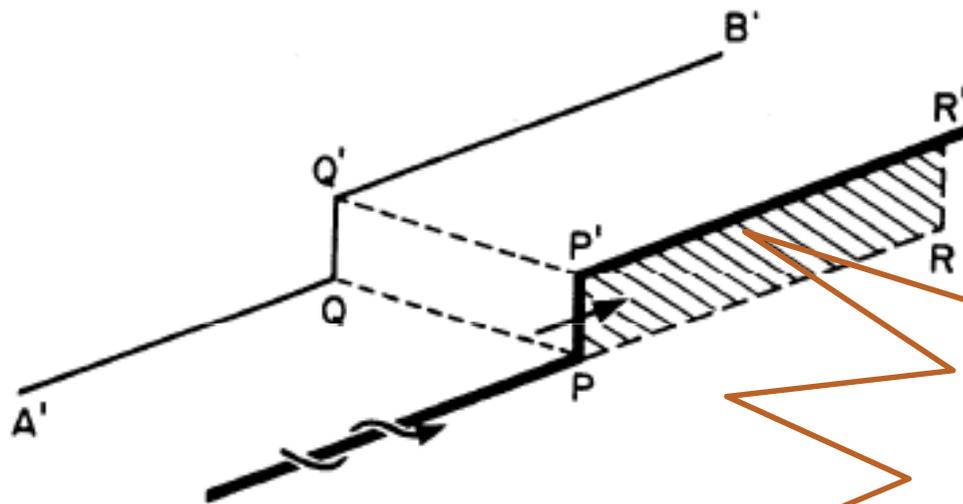
Figura 9.16 — Intersecção de discordâncias e formação de degraus.

# Intersecção de discordâncias



**Figura 9.17** — Discordância em hélice contendo um degrau com caráter de cunha.

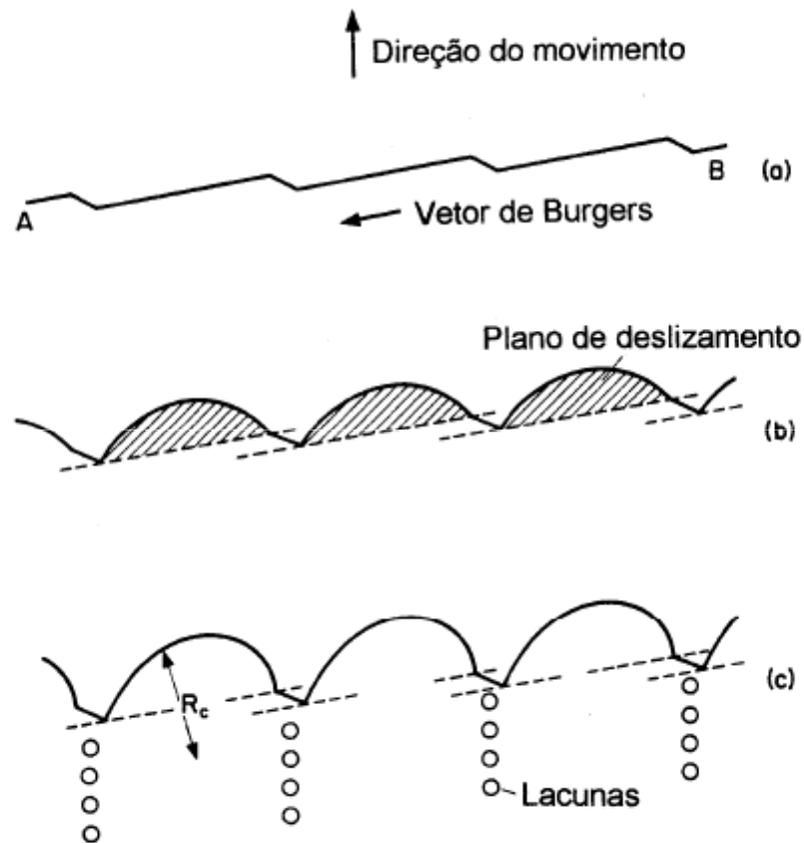
# Intersecção de discordâncias



presença de degraus  
restringe a movimentação  
de discordâncias em  
hélice

**Figura 9.17** — Discordância em hélice contendo um degrau com caráter de cunha.

# Intersecção de discordâncias



**Figura 9.18** — Movimento de uma discordância em hélice contendo degraus. (a) Discordância retilínea na ausência de tensão aplicada. (b) Discordância se curva sob ação da tensão de cisalhamento aplicada. (c) Movimento da discordância e emissão de lacunas pelos degraus (segundo D. Hull e D.J. Bacon).

# Multiplicação de discordâncias

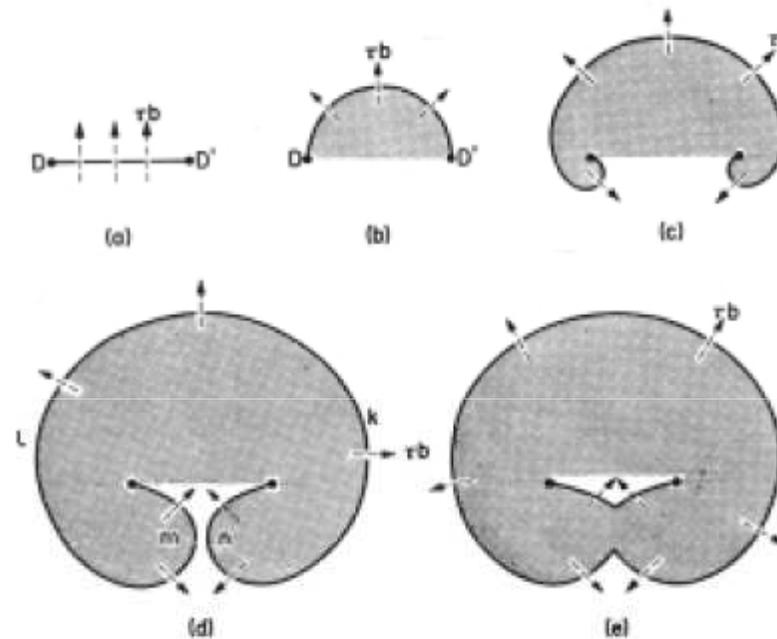


Figura 9.20 — Fonte de Frank-Read.

Em 1950, em uma conferência em Pittsburgh, nos EUA, F. C. Frank e W.T. Read propuseram independentemente um mecanismo de multiplicação de discordâncias. Este mecanismo, que ficou conhecido com a denominação de *fonte de Frank-Read*, é apresentado na figura 9.20. Embora existam vários outros mecanismos propostos para justificar a multiplicação de discordâncias, a fonte de Frank-Read é provavelmente o mais conhecido e aceito.