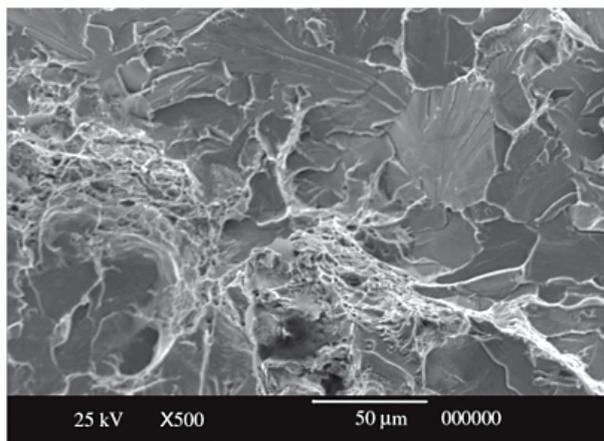


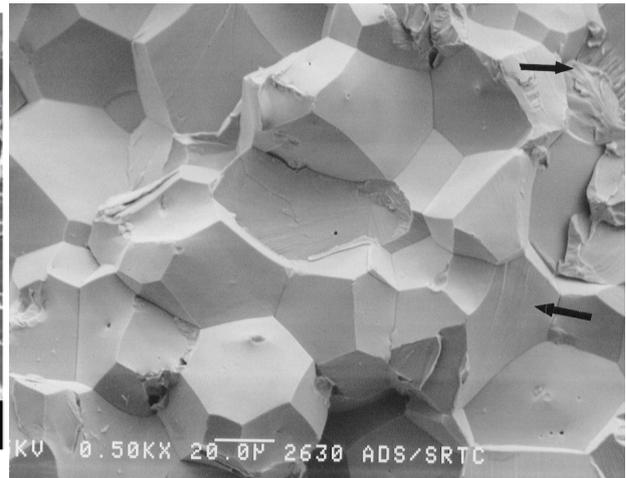
Questões

- 1 . A Figura 1 apresenta quatro superfícies de fratura obtidas nos materiais indicados, identifique o(s) mecanismo(s) de fratura atuante(s) e interprete as particularidades das superfícies de fratura que possam indicar como a fratura se procedeu em escala microscópica.

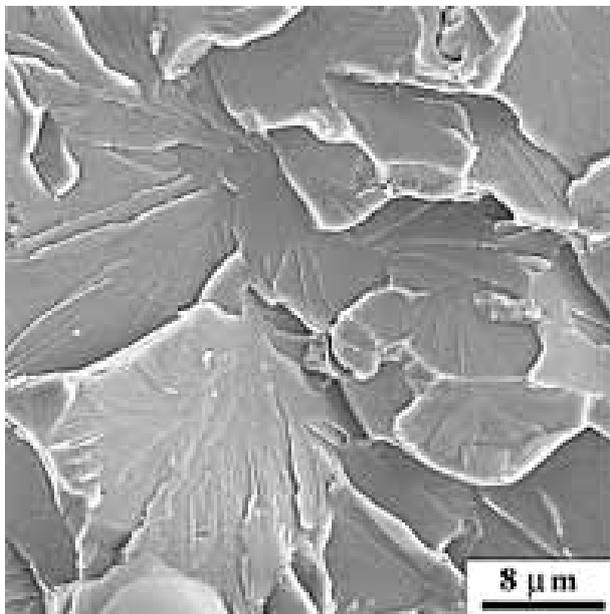


(b)

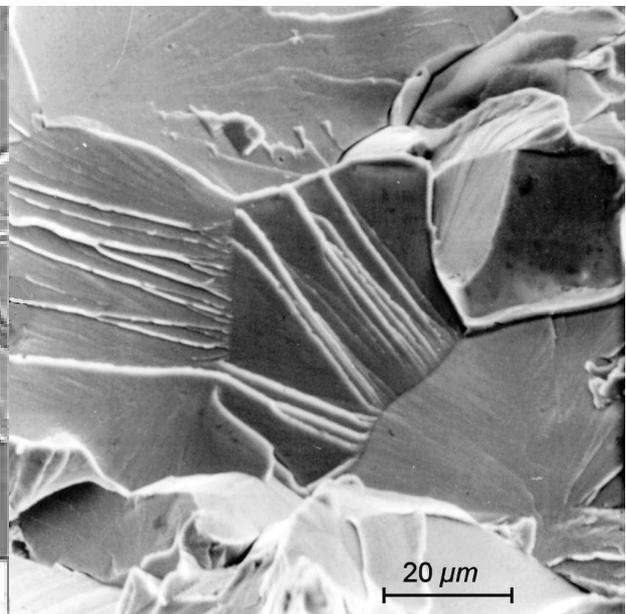
(a) Aço 8620



(b) Mo



(c) Aço 1010



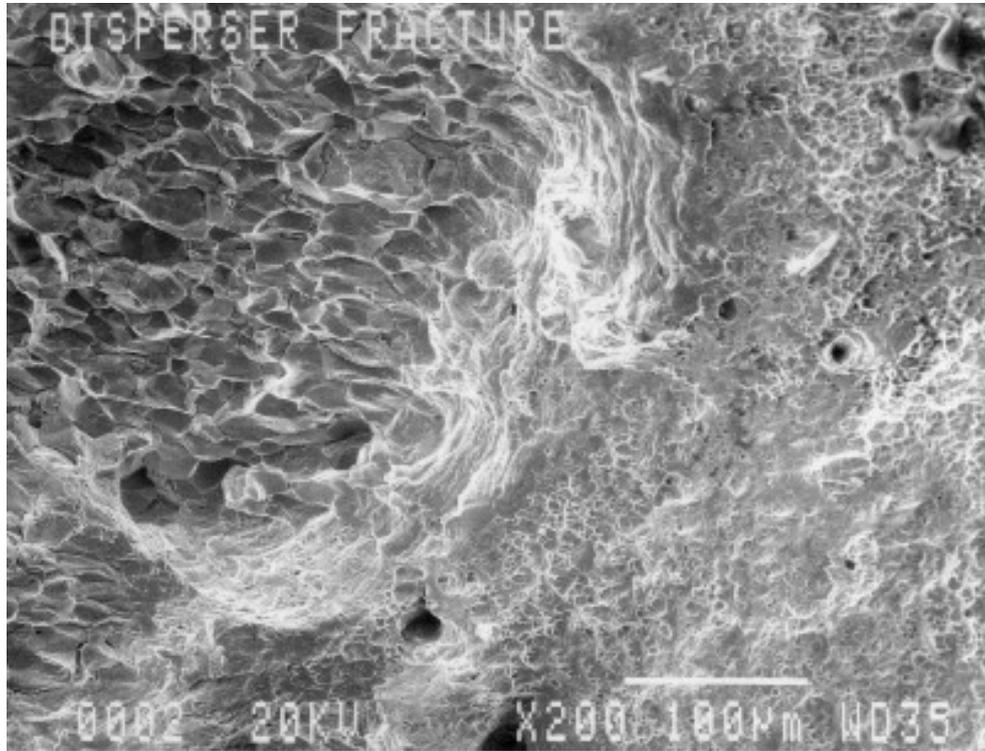
(d) Aço fundido

Figura 1: Superfícies de fratura.

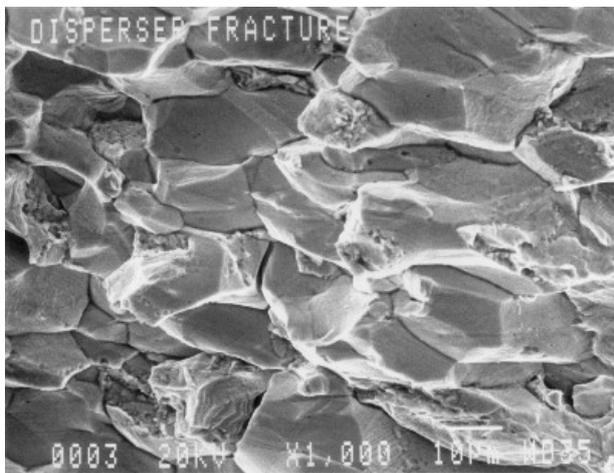
2. A Figura 2 apresenta a superfície de fratura de um conector de Bronze que se rompeu em serviço, a Figura (a) apresenta um panorama geral da superfície em baixa magnificação (200X) e as figuras (b) e (c) apresentam detalhes das regiões à esquerda e à direita em maior magnificação (1000X). Descreva a superfície de fratura em termos dos micromecanismos atuantes e explique por quê há uma diferença tão grande de mecanismos nos dois lados de uma mesma fratura.
3. A Figura 3 mostra a superfície de fratura de um bastão de vidro que foi fraturado em flexão, explique quais os nomes dados às três regiões da superfície de fratura destacadas e por quê o autor da foto identificou o ponto marcado como ponto inicial da fratura.

Solução

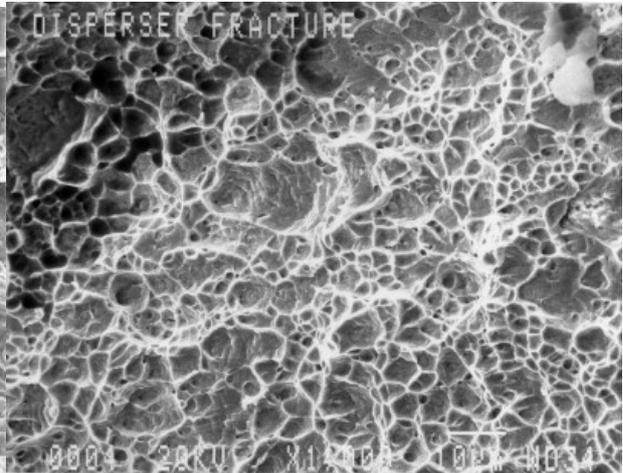
1. **Aço 8020** Temos aqui uma fratura mista por clivagem + coalescimento de microcavidades (*dimples*), indicando que esse aço fraturou na região de transição dúctil - frágil. tamanho de grão pode ser estimado a partir da figura como aproximadamente $50 \mu\text{m}$
Mo Fratura típica intergranular, com algumas trincas secundárias acompanhando os contornos de grão que não chegaram a fraturar completamente, as setas indicam regiões em que a trinca prosseguiu transgranular, provavelmente por clivagem
Aço 1010 Fratura por clivagem. As marcas de rio dos diferentes grão irradiam a partir de um ponto próximo do centro da imagem, o que sugere que esse seja o ponto de nucleação da trinca
Aço fundido Fratura por clivagem. As marcas de rio em grãos distintos seguem direções diversas, mas há uma tendência nos três grãos centrais de propagação da esquerda para direita. Esses grãos são separados por contornos em que há profusa nucleação de degraus de clivagem, sugerindo que esses são subcontornos de rotação
2. A superfície de fratura é intergranular do lado esquerdo da imagem e transgranular do lado direito. A parcela intergranular se caracteriza por inúmeras trincas secundárias. A parcela transgranular é nitidamente característica de coalescimento de microcavidades (*dimples*). Não é possível afirmar com certeza, mas um cenário provável é que algum processo (muito provavelmente corrosão sob tensão) fez a trinca crescer lentamente da esquerda para a direita, até que essa atingiu o tamanho crítico, a partir desse momento a fratura prosseguiu instável por um mecanismo dúctil.
3. A fratura segue o esquema clássico de fratura em material cerâmico amorfo, com uma zona especular (*mirror*), seguida de uma zona difusa (*mist*) e por uma zona rugosa (*hackle*). Há uma perturbação do plano da trinca no lado oposto do *mirror*, sugerindo que tensões de compressão atuaram nesse ponto. O autor da imagem indica o ponto de iniciação por esse estar localizado na superfície do bastão, próximo ao centro do *mirror*. Componentes solicitados em flexão tem tensão máxima de tração na fibra externa, ou seja, sempre na superfície do componente.



(a) 200X



(b) 1000X, esq



(c) 1000X, dir

Figura 2: Superfície de fratura de um conector de Bronze

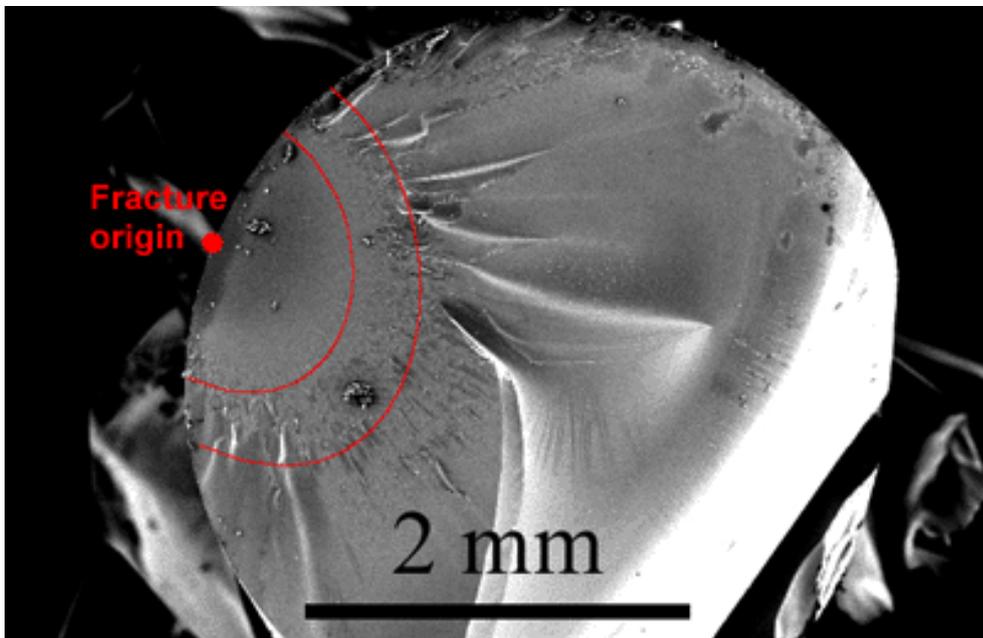


Figura 3: Superfície de fratura de um bastão de vidro flexionado.