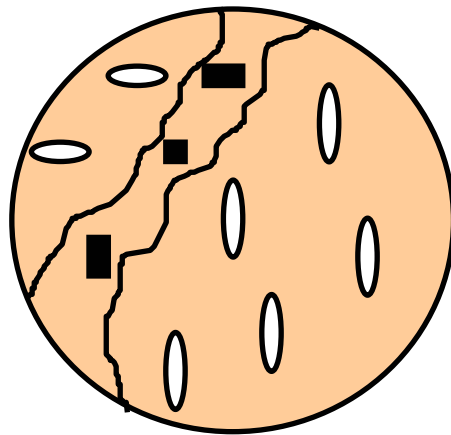


**Recursos Geológicos**

# **MAPA DE TEXTURAS DE MINÉRIOS**

GUIA DE APOIO ÀS AULAS PRÁTICAS  
DE MICROSCOPIA  
EM LUZ REFLECTIDA



Manuel Francisco Costa Pereira

**ENG. GEOLÓGICA E DE MINAS**

# **CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL DE MINÉRIOS DE RAMDOHR(1969)**

## **CRITÉRIOS PARA O ESTABELECIMENTO DAS TEXTURAS DOS MINÉRIOS:**

### **A. CLASSIFICAÇÃO PURAMENTE GEOMÉTRICA**

### **B. CLASSIFICAÇÃO GENÉTICA**

**Considerações simples sobre a formação dos jazigos minerais**

### **C. CLASSIFICAÇÃO TECNOLÓGICO/INDUSTRIAL**

**Aspectos económicos da separação e da recuperação**

# **A. TEXTURA (FÁBRICA) CONSIDERADA DO PONTO DE VISTA PURAMENTE GEOMÉTRICO**

## **I. PROPRIEDADES OBSERVADAS EM GRÃOS ISOLADOS**

### ***a) Natureza interna***

***Zonamento (1)***

***Maclas***

*de inversão (2)*

*dinâmicas (3)*

*de crescimento (4)*

***Translações e maclas de deslizamento***

***Agregados subparalelos e crescimentos radiais (5) (6)***

***Estruturas em mosaico ou com defeitos (7)***

***Inclusões***

## **b) Características externas dos grãos**

### **Forma**

*xenomorfos*

*idiomorfos: acicular, lamelar, cristais esqueléticos (8), esferoidais*

### **Tamanho**

*gigantescos, muito grosseiros, grosseiros, médio, finos, microcristalinos, criptocristalinos)*

### **Ligação entre grãos**

*fábrica simples (9)*

*fábrica complexa (10)*

### **Preenchimento do espaço disponível**

*Compacto*

*finamente poroso*

*grosseiramente poroso*

*com drusas*

*vesicular*

*"ofítico"*

*celular*

*cavernoso*

## II) INTERCRESCIMENTO DE VÁRIOS MINERAIS

**a) Intercrescimentos orientados**, controlados pela conformidade das estruturas cristalinas em 1, 2, ou em mais direcções (11) (12);

**b) Texturas de "emulsão"**, existe uma certa homogeneidade na distribuição e os grãos têm pequena dimensão e forma arredondada (13);

**c) Texturas de penetração**, do tipo da textura gráfica;

**d) Intercrescimento mirmequítico**, aparência uniforme (monótona) compreende sempre crescimento de interpenetração de grãos de grandes dimensões de dois ou mais (raro) minerais, que surgem em quantidades semelhantes (14) (15).

### **III) FORMAS DOS AGREGADOS**

#### **a) Arranjo espacial**

*aleatório (ex. textura equigranular)*

*orientado (16) (17)*

*orientação aleatória (rara)*

*fábrica rítmica*

*crescimento rítmico (18)*

#### **b) Orlas de contacto**

*orlas de reacção (19)*

*películas intergranulares (20)*

## **c) Inclusões minerais em minérios**

### **I. Inclusões mais antigas não relacionadas**

#### **1. Inclusões primárias**

- a) *Inclusões idiomórficas*
- b) *Vestígios de substituição (21)*
- c) *Gotículas*

#### **2. Inclusões incorporadas**

- a) *Inalteradas durante a incorporação*
- b) *Substituídas em parte durante a incorporação*
- c) *Completamente dissolvidas mas reprecipitadas durante a incorporação*
- d) *Completamente digeridas durante a incorporação*

### **II. Inclusões relacionadas**

- 1. *Intercrescimento orientado*
- 2. *Inclusões de exsolução*
- 3. *Inclusões de reacção*
- 4. *Inclusões de desvitrificação*

### **III. Inclusões de transformação**

- 1. *Na zona de contacto térmico*
- 2. *Outros tipos de aquecimento e zonas de arrefecimento*
- 3. *Em zonas metamórficas*
- 4. *Na zona de oxidação*

### **IV. Inclusões imigrantes posteriores**

- 1. *Em domínios hipogénicos*
- 2. *Na zona de cementação*
- 3. *Na zona de alteração profunda e nos domínios supergénicos*

## **B) TIPOS TEXTURAIS GENÉTICOS**

### **I. TEXTURAS DE PRECIPITAÇÃO PRIMÁRIA**

#### **a) Fábrica de crescimento**

*(constituição a partir de fusões ou outras soluções)*

- ▶ *soluções magmáticas*
- ▶ *pegmatíticas e pneumatolíticas*
- ▶ *hidrotermal*
- ▶ *soluções de baixa temperatura*

*Ex. textura granular, esferoidal, porfírica, poicilítica (22), zonada, bandada, oolítica, bacterica e com bactérias mineralizadas (23)*

#### **b) Texturas coloidais**

1. *botrioidal-reniforme*
2. *esferoidal ou mamiforme*
3. *bandada concêntrica, geralmente massas esferoidais (24)*
4. *massas desvitrificadas (textura tipo gel)*
5. *infiltrações finas dispersas e dispersões*
6. *reticulada*
7. *tipo pluma-floreada*
8. *Outros tipos*

#### **c) Texturas sedimentares**



## II) TEXTURAS DE TRANSFORMAÇÃO

Texturas que apresentam evidências de que o conteúdo mineral "primário", resultante da deposição, foi alterado.

Tendo em conta a forma distinguem-se:

### **Paramorfos**

Transformação de um composto numa forma estável a partir de uma forma que passou a ser meta-estável ou instável. Geralmente observam-se os estados intermédios.

Marcassite ► Pirite (25), Quartzo  $\alpha$  ► Quartzo  $\beta$

### **Exsoluções**

Exsoluções **simples** - os componentes da sol. sólida separam-se (26).

Exsoluções **complexas** - envolve a perturbação das relações estequiométricas.

O cristal a alta temperatura não tem estequiometria precisa e por isso designa-se "solução sólida anómala".

**Adição ou remoção de material** - é característica de sistemas e acontecimentos, nos quais parece haver grande mobilidade, e por isso "muitas exsoluções são difíceis de compreender; na verdadeira acepção da palavra não são exsoluções. Pode haver **re-mineralização completa da solução sólida**.

Tendo em conta o mecanismo:

A semelhança dos **parâmetros cristalinos** do cristal original e dos produtos de exsolução é um factor que condiciona a exsolução em si e a **forma** e o **arranjo** do produto final.

Outros factores condicionantes importantes são a **temperatura** a **pressão** e a **difusão**.

Pode haver dificuldade em diferenciar substituições e exsoluções.

## **RESUMO DAS TEXTURAS DE EXSOLUÇÃO**

O CONCEITO DE EXSOLUÇÃO NÃO ESPECIFICA NADA QUANTO AO ASPECTO FORMAL

### **Segregações de exsolução no interior dos grãos**

1. *Formas muito irregulares*
2. *Dispersões (Emulsões) de gotículas arredondadas ou ovais de regularidade variável (13)*
3. *Dispersões (Emulsões) com partículas lamelares de forma mais ou menos regular (7)*
4. *Texturas lamelares*
  - a) *hospedeiro e hospedado cúbicos (27) (28)*
  - b) *hospedeiro cúbico e hospedado hexagonal (29) (30) (31)*
  - c) *hospedeiro hexagonal e incluso hexagonal (32) (33) (34)*
  - d) *outras simetrias (situação rara)*
5. *"Nethiketextures"- podem relacionar-se com 4a e podem ter parâmetros estruturais dependentes, mas também podem estar dependentes de cataclases mais antigas, tensões residuais, clivagem ou outras particularidades estruturais (35).*
6. *Texturas esqueléticas, em forma de plumas ou de filigranas (36)*
7. *Em forma de serpente ou de coroa*
8. *Texturas mirmequíticas ou "gráficas" (37)*

### **Segregações de exsolução no limite dos grãos**

*Estão relacionadas com o mecanismo de imiscibilidade em que a velocidade de migração é elevada e o arrefecimento é muito lento, permitindo a migração das substâncias para a periferia dos grãos.*

## ***Texturas de decomposição***

*O mineral hospedeiro e o mineral hospedado derivam de um cristal com composição mista original. O produto pode não estar relacionado cristalograficamente com o material original; a sua composição química pode variar com a introdução ou remoção de material, podendo-se formar produtos mais reactivos na decomposição que podem causar o ataque recíproco aos minerais associados.*

## ***Texturas de Substituição "Verdrangung"-"Replacement"-"Metassomatism"***

*Quando se verifica a substituição de uma substância, relativamente rápida ou ao longo de um espaço de tempo prolongado, associada a um processo hidrotermal, magmático ou metamórfico ou resultante da alteração.*

*As formas das texturas de substituição são o resultado da ocorrência de várias circunstâncias tais como: clivagens, planos de translação, dureza, plasticidade, estabilidade química, estrutura cristalina e ligações cristalinas, temperatura, duração da reacção, pressões tectónicas anteriores à reacção, pH (carácter ácido ou básico), combinação destes elementos e sua concentração relativa, que está relacionada com a natureza de soluções residuais ou das contribuições exteriores.*

- 1. Redes filigranoformes (39) (40)*
- 2. Forma celular-insular (41) (42) (43) (44)*
- 3. Texturas fragmentárias*
- 4. Texturas com forma esquelética (45)*
- 5. Textura gráfica (37)*
- 6. Formas cristalinas*
- 7. Substituições zonadas*
- 8. Texturas dendríticas (46)*
- 9. Estruturas de cementação (47)*
- 10. Substituições frontais*
- 11. Outras formas*

***São muito importantes do ponto de vista dos Jazigos Minerais !***

***Transformações térmicas***

***Texturas de oxidação***

***Texturas de cementação***

### III. TEXTURAS DE DEFORMAÇÃO

1. **Rotação e Translação**
2. **Lamelas** de pressão
3. **Cataclástica (48)**
4. **Brechóide**
5. **Fragmentária**"corpos duros"
6. Estrutura "**boudinage**" e "**augengneiss**"  
**Gnaissica**
7. **Recristalização**
8. **Xenoblastos** e **idioblastos**
9. Formas **bandadas**
10. **Estruturas de explosão**

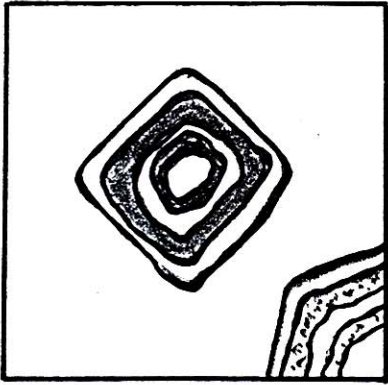
### IV. AURÉOLAS RADIOACTIVAS, DESTRUIÇÃO CRISTALINA, FRAGMENTAÇÃO ASSOCIADA

# **RECONHECIMENTO DA POSIÇÃO GENÉTICA DE JAZIGOS MINERAIS**

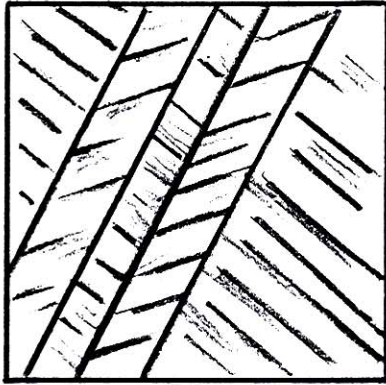
**I. MINERAIS TIPOMÓRFICOS, ASSOCIAÇÕES MINERAIS,  
SEQUÊNCIAS PARAGENÉTICAS E TIPOS DE TEXTURA.**

**II. MINÉRIOS E ASSOCIAÇÕES MINERAIS COMO  
"TERMÓMETROS GEOLÓGICOS"**

**III. RELÍQUIAS**



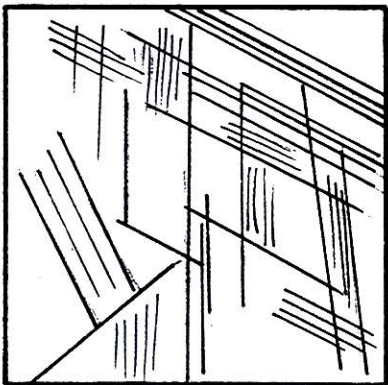
1



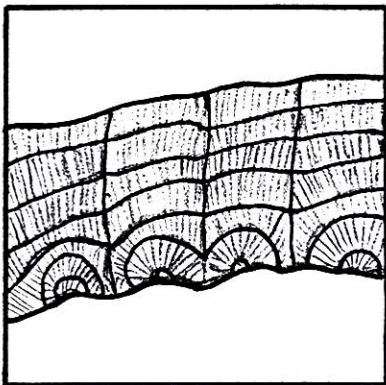
2



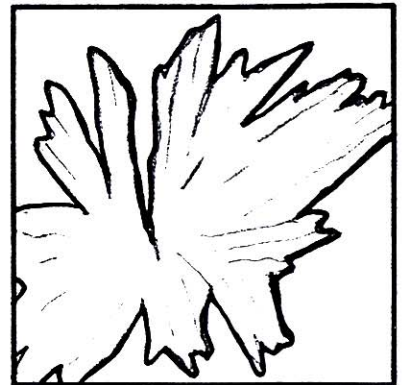
3



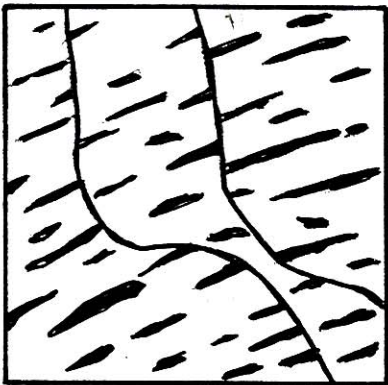
4



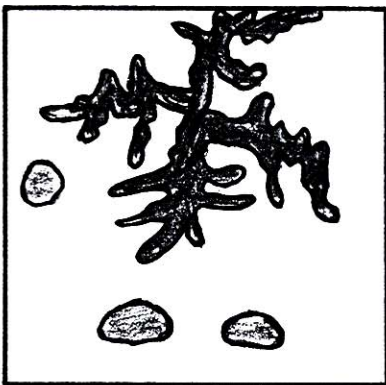
5



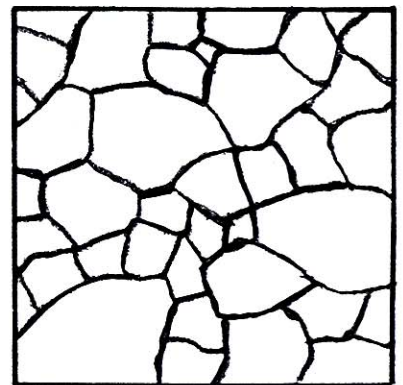
6



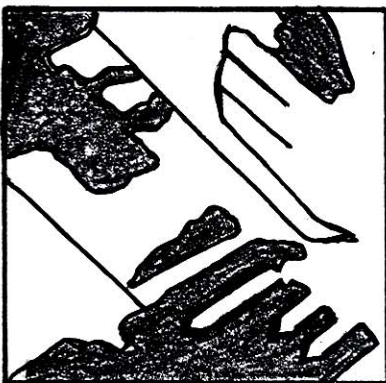
7



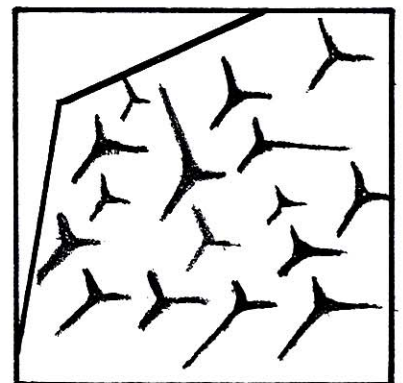
9



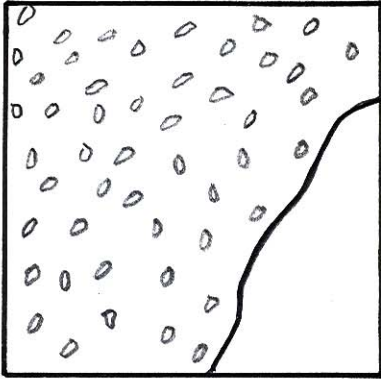
10



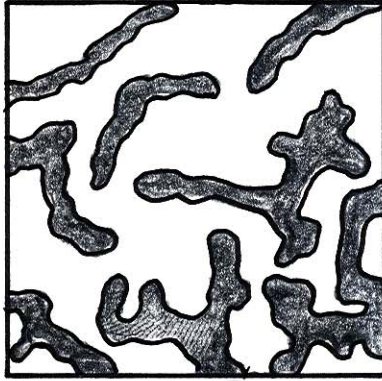
11



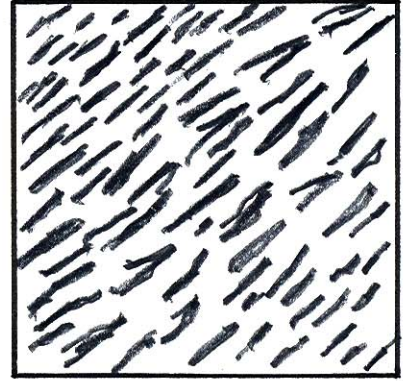
12



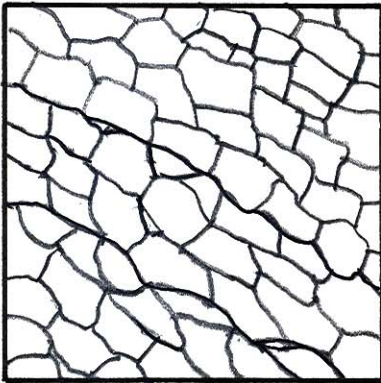
13



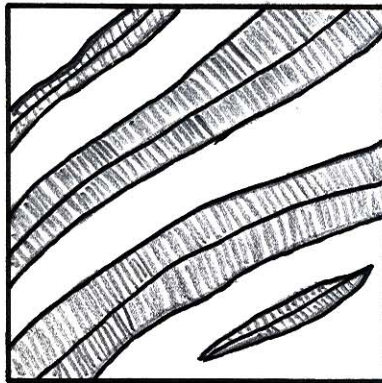
14



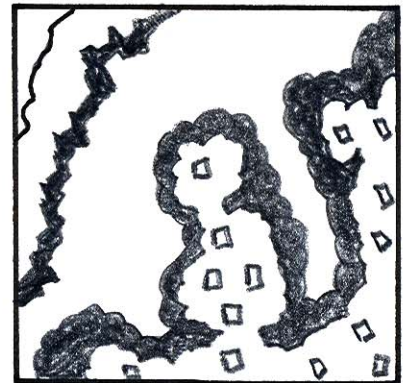
15



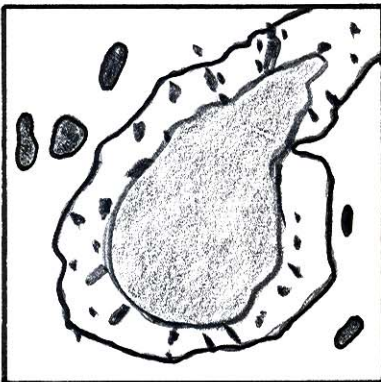
16



17



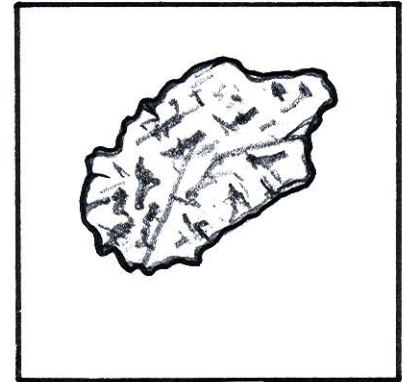
18



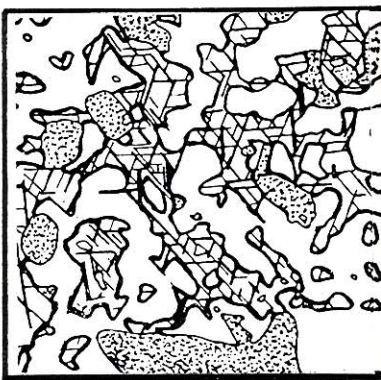
19



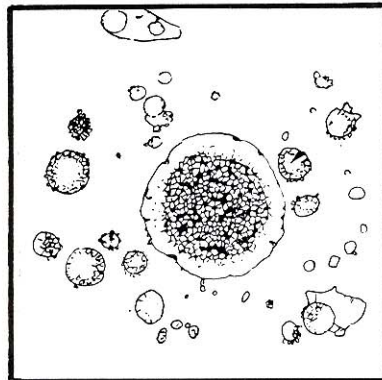
20



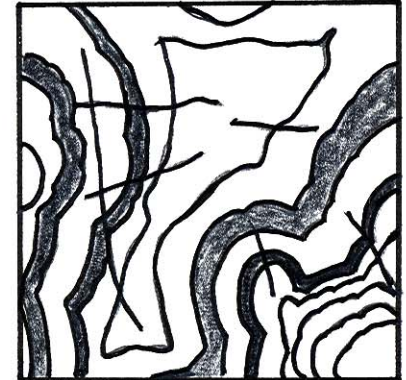
21



22

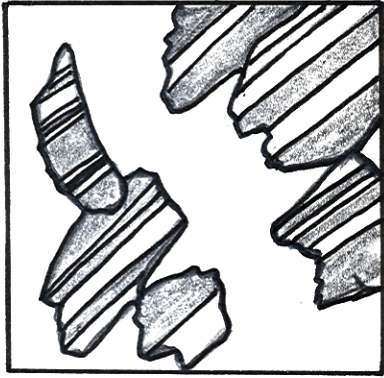


23

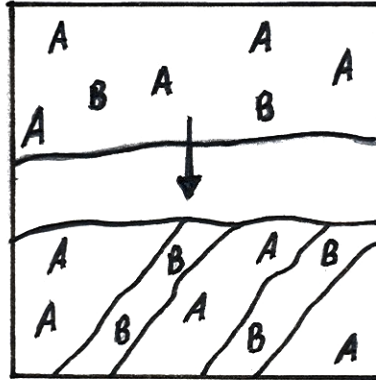


24





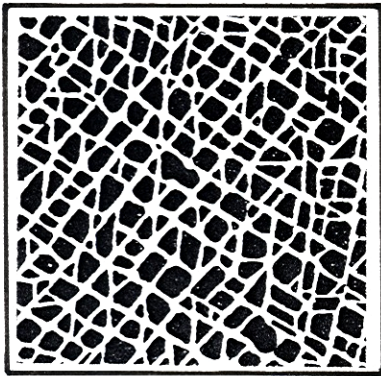
25



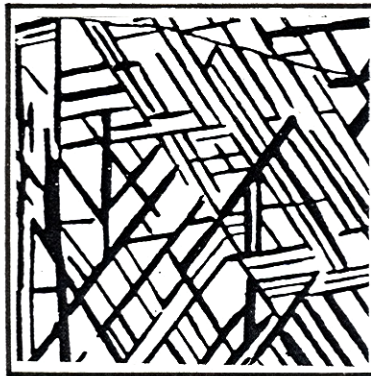
26



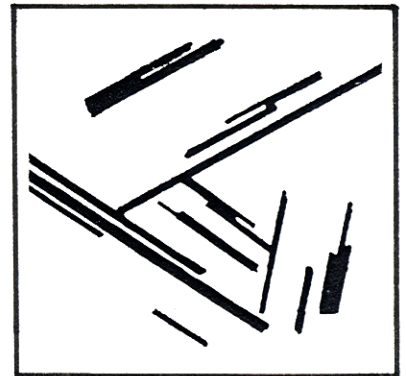
27



28



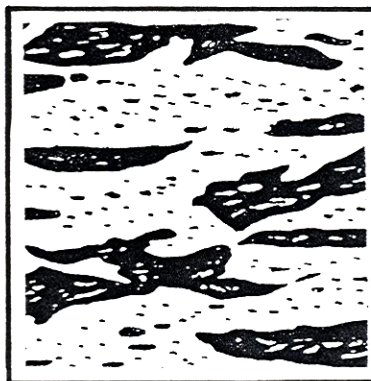
29



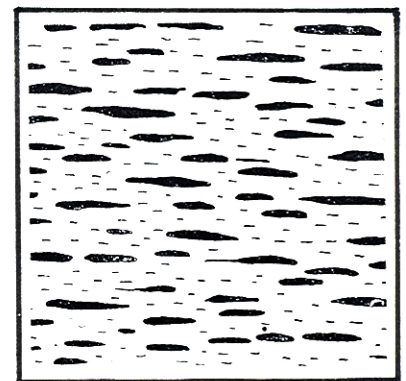
30



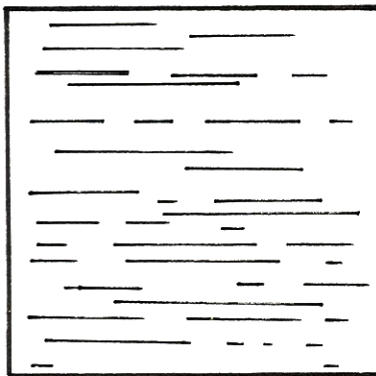
31



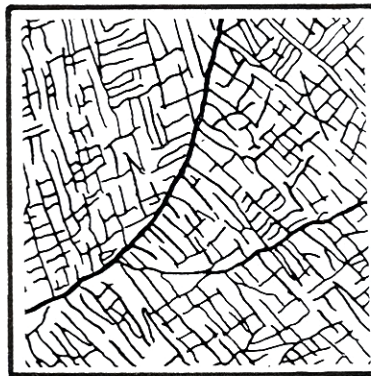
32



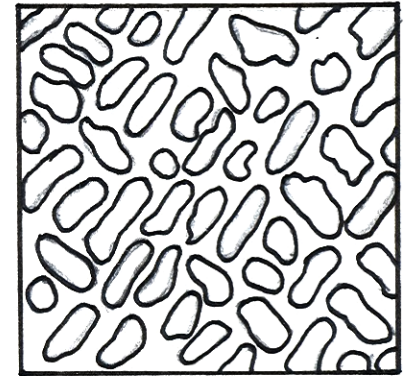
33



34



35



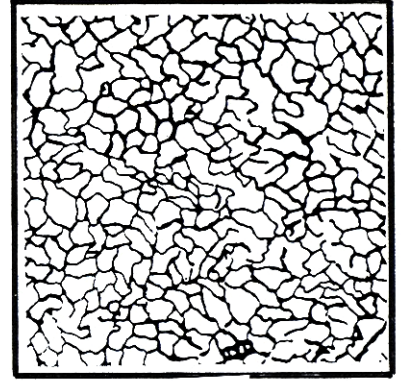
36



37



38



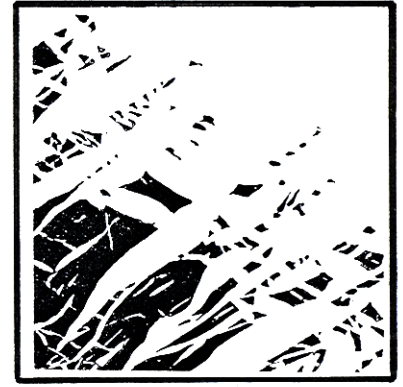
39



40



41



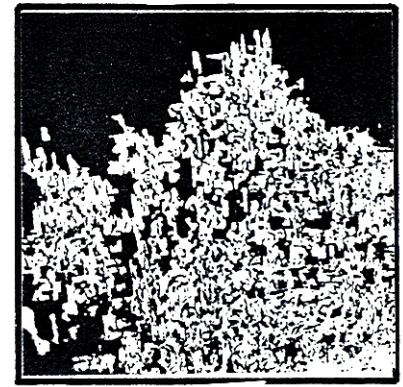
42



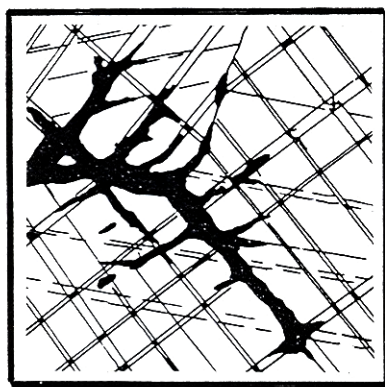
43



44



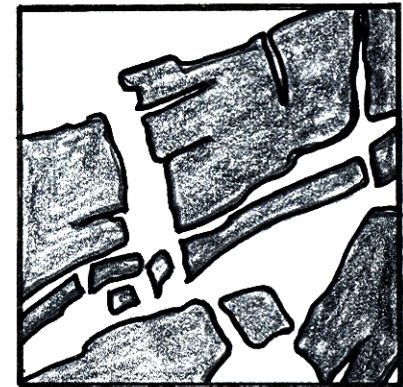
45



46



47



48