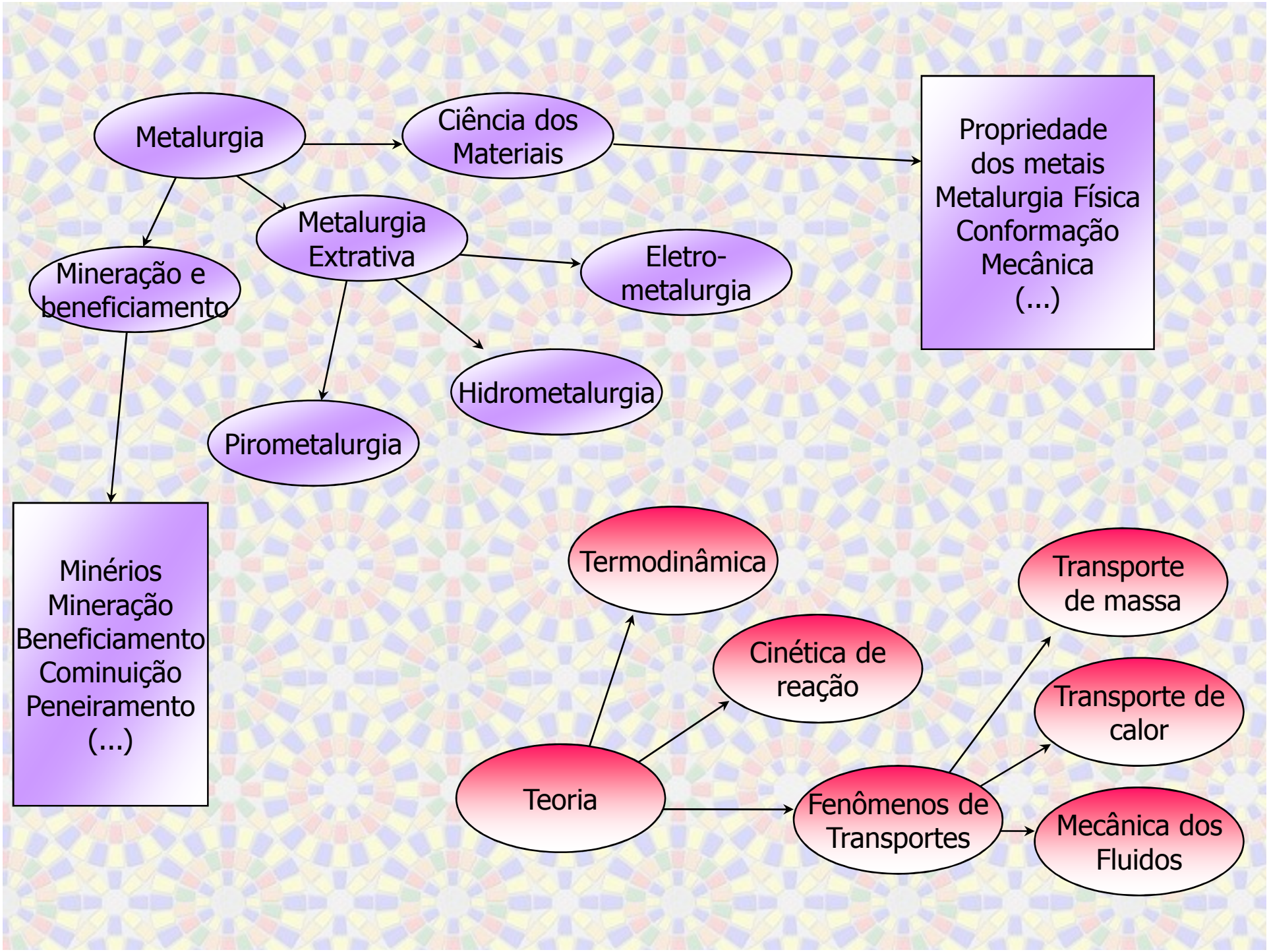
# Contextualizando os Processos Metalúrgicos


Metalurgia
Ciência dos Materiais
Propriedade dos metais
Metalurgia Física
Conformação Mecânica
(...)
Mineração e beneficiamento
Metalurgia Extrativa
Eletro-metalurgia
Hidrometalurgia
Pirometalurgia
Minérios
Mineração
Beneficiamento
Cominuição
Peneiramento
(...)
Termodinâmica
Cinética de reação
Teoria
Fenômenos de Transportes
Transporte de massa
Transporte de calor
Mecânica dos Fluidos

Os processos de metalurgia extrativa podem ser classificados em:

Pirometalurgia

Hidrometalurgia

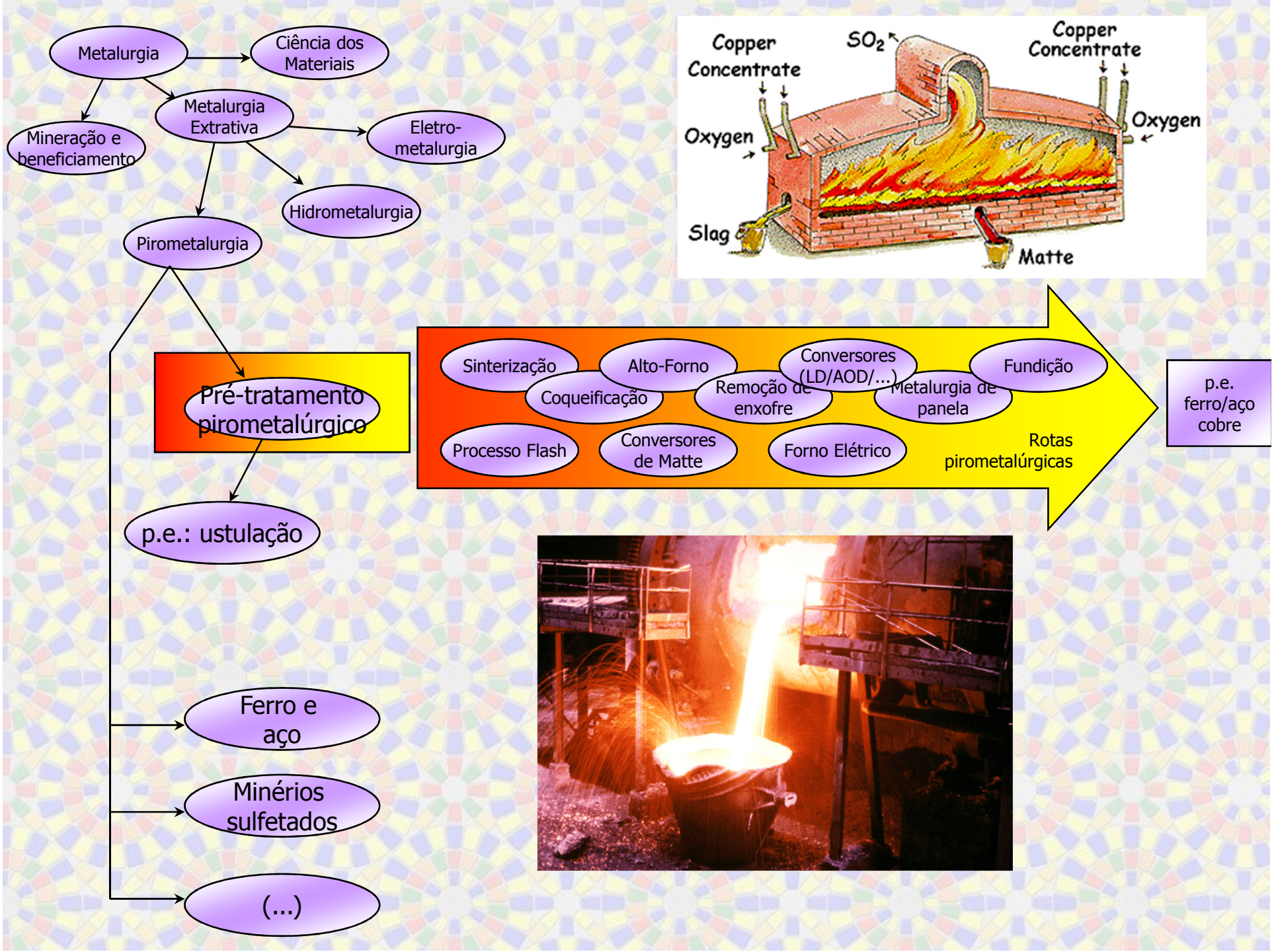
Eletrometalurgia

# Os processos de metalurgia extrativa podem ser classificados em:

Pirometalurgia

Hidrometalurgia

Eletrome

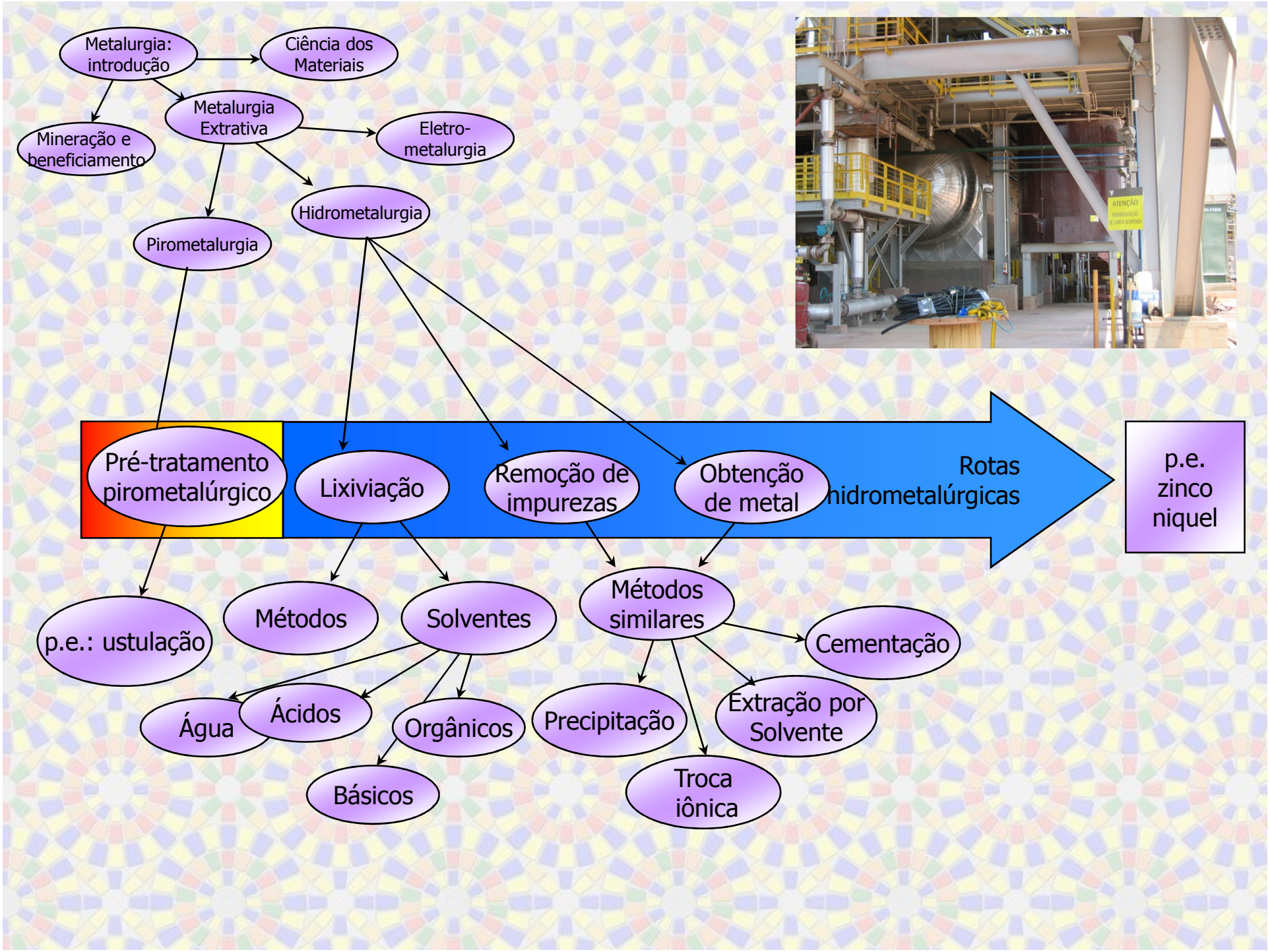

Metalurgia
Ciência dos Materiais
Mineração e beneficiamento
Metalurgia Extrativa
Eletro-metalurgia
Hidrometalurgia
Pirometalurgia
Pré-tratamento pirometalúrgico
p.e.: ustulação
Ferro e aço
Minérios sulfetados
(...)
Copper Concentrate
$SO_2$
Copper Concentrate
Oxygen
Oxygen
Slag
Matte
Sinterização
Alto-Forno
Conversores (LD/AOD/...)
Fundição
Coqueificação
Remoção de enxofre
Metalurgia de panela
Processo Flash
Conversores de Matte
Forno Elétrico
Rotas pirometalúrgicas
p.e. ferro/aço cobre

# Os processos de metalurgia extrativa podem ser classificados em:

Pirometalurgia

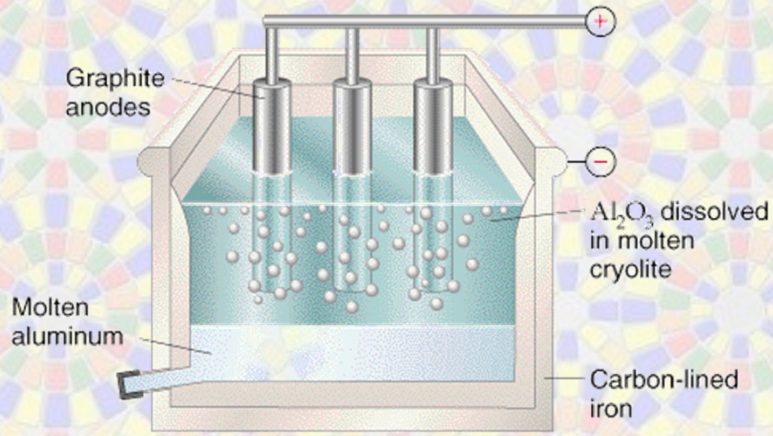
Hidrometalurgia

Eletrometalurgia


Metalurgia: introdução
Ciência dos Materiais
Mineração e beneficiamento
Metalurgia Extrativa
Eletro-metalurgia
Hidrometalurgia
Pirometalurgia
Pré-tratamento pirometalúrgico
Lixiviação
Remoção de impurezas
Obtenção de metal
Rotas hidrometalúrgicas
p.e. zinco niquel
p.e.: ustulação
Métodos
Solventes
Métodos similares
Cementação
Água
Ácidos
Orgânicos
Básicos
Precipitação
Troca iônica
Extração por Solvente

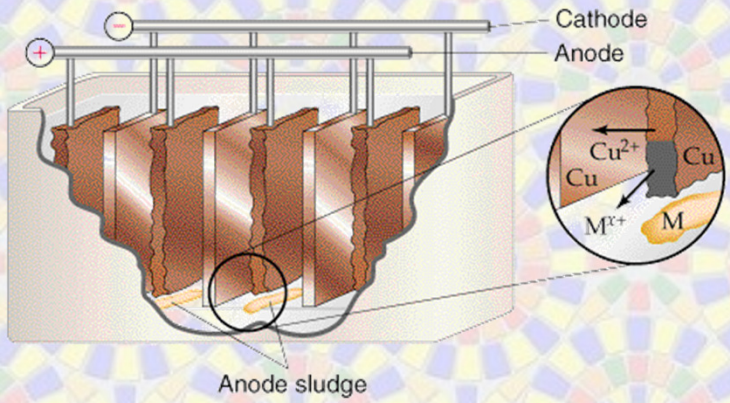
# Os processos de metalurgia extrativa podem ser classificados em:

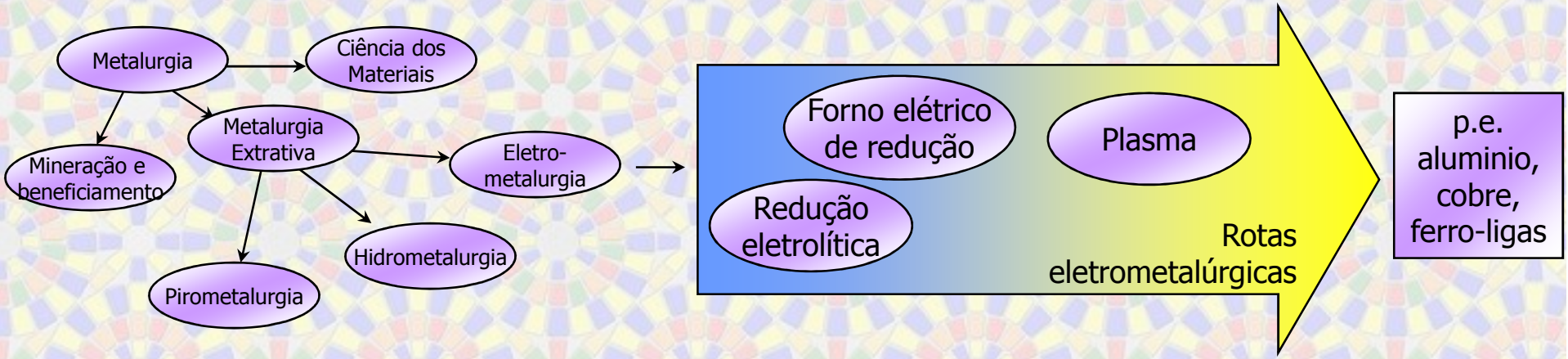
Pirometalurgia

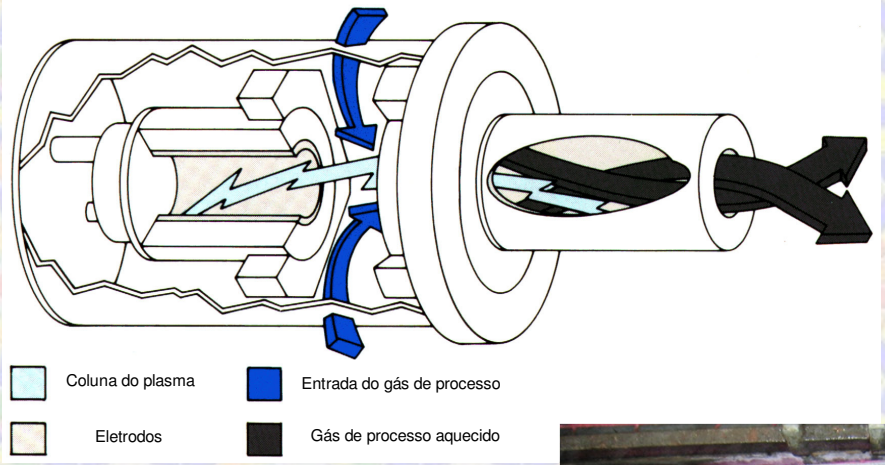


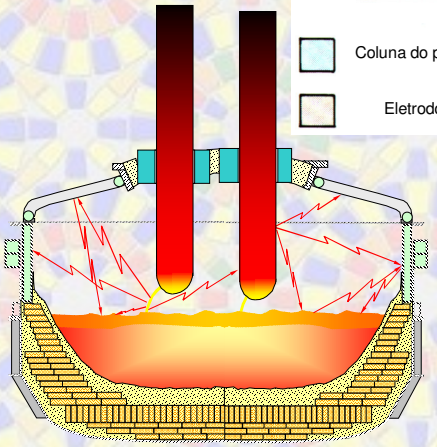

Hidrometalurgia

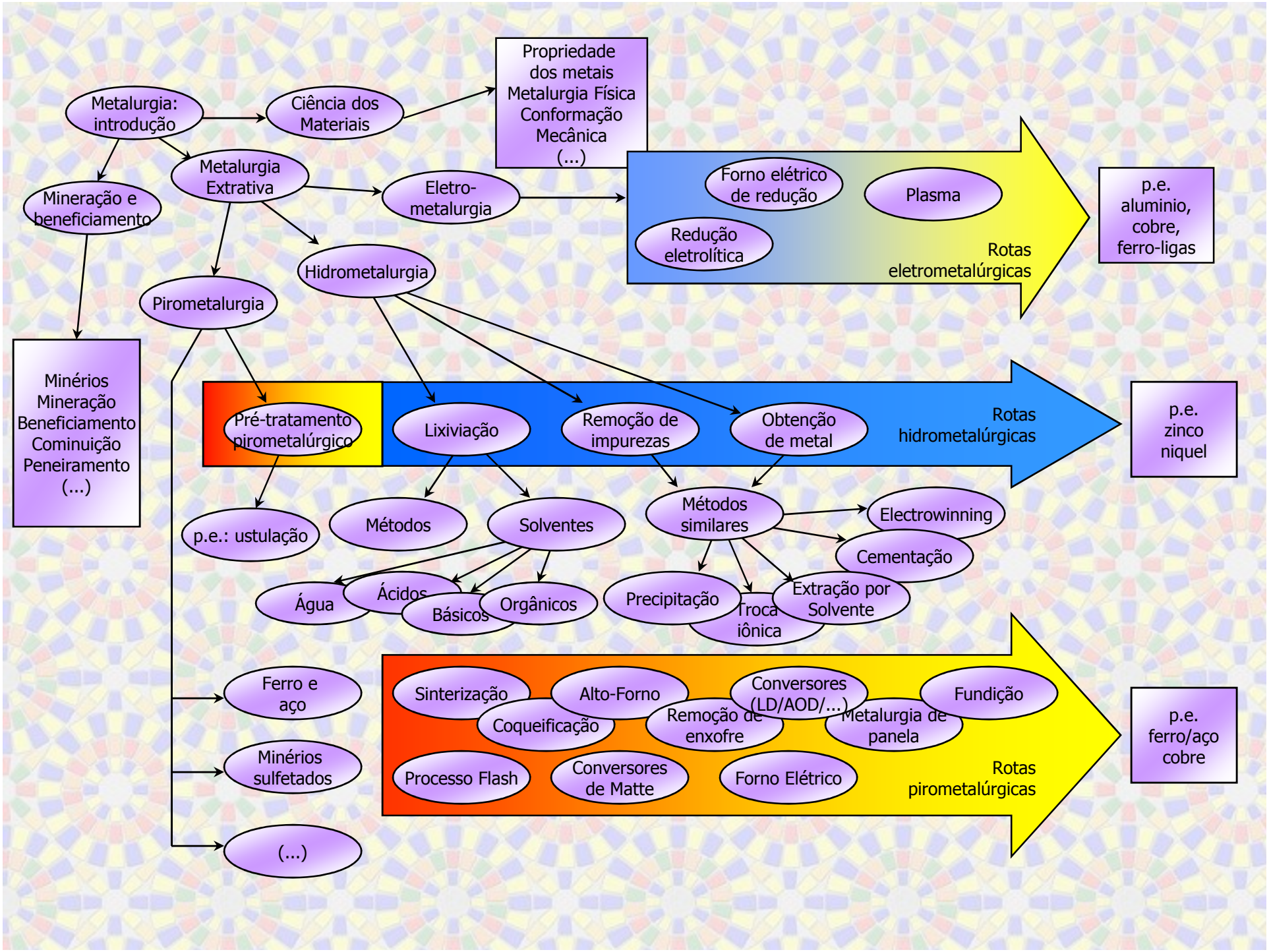
Eletrometalurgia




Metalurgia
Ciência dos Materiais
Mineração e beneficiamento
Metalurgia Extrativa
Eletro-metalurgia
Hidrometalurgia
Pirometalurgia
Forno elétrico de redução
Plasma
Redução eletrolítica
Rotas eletrometalúrgicas
p.e. aluminio, cobre, ferro-ligas


Coluna do plasma
Entrada do gás de processo
Eletrodos
Gás de processo aquecido




Metalurgia: introdução
Ciência dos Materiais
Propriedade dos metais Metalurgia Física Conformação Mecânica (...)
Mineração e beneficiamento
Metalurgia Extrativa
Eletro-metalurgia
Forno elétrico de redução
Plasma
Redução eletrolítica
Rotas eletrometalúrgicas
p.e. aluminio, cobre, ferro-ligas
Hidrometalurgia
Pirometalurgia
Minérios Mineração Beneficiamento Cominuição Peneiramento (...)
Pré-tratamento pirometalúrgico
Lixiviação
Remoção de impurezas
Obtenção de metal
Rotas hidrometalúrgicas
p.e. zinco niquel
p.e.: ustulação
Métodos
Solventes
Métodos similares
Electrowinning
Cementação
Água
Ácidos
Básicos
Orgânicos
Precipitação
Troca iônica
Extração por Solvente
Ferro e aço
Minérios sulfetados
(...)
Sinterização
Alto-Forno
Conversores (LD/AOD/...)
Fundição
Coqueificação
Remoção de enxofre
Metalurgia de panela
Processo Flash
Conversores de Matte
Forno Elétrico
Rotas pirometalúrgicas
p.e. ferro/aço cobre

# METALURGIA PRIMÁRIA

**mineração** (mining)

⬇

minério (ore)

⬇

**concentração** (ore dressing)

⬇

concentrado (concentrate)

⬇

**condicionmento físico e químico** (conditioning)

⬇

secado, calcinado, ustulado, sinterizado, etc.

⬇

**redução** (smelting, electrowinning)

⬇

metal bruto (crude metal)

⬇

**refino** (refining)

⬇

metal refinado (lingotes, briquetes, catodos, etc.)

⬇

**metalurgia de transformação**

# METALURGIA SECUNDÁRIA
# (Reciclagem)

**coleta de sucata**

⬇

**classificação**

⬇

**condicionamento**

⬇

**fusão e refino**

⬇

mercado ou consumo próprio

⬇

**metalurgia de transformação**

2008
CORIFEU
COMÉRCIO DE
SUCATAS
FERRO
R$ 0,30
COBRE
R$ 10,00
METAL
R$ 5,50
LATINHA
R$ 2,80

Fardos de latinhas de Al para reciclagem (Cuiabá)

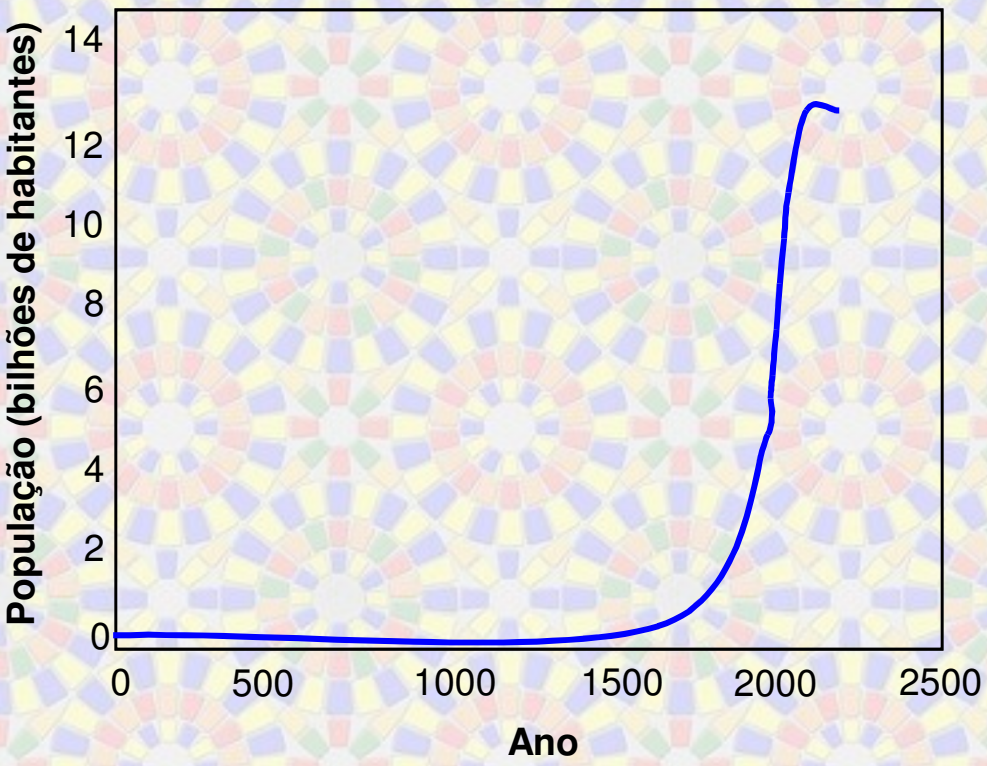
Reciclagem de equipamentos de informática (Reino Unido)

# Desenvolvimento Sustentável

*"...o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades"*

Relatório Brundtland – Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - Nações Unidas – 1987.

# Desenvolvimento Sustentável




Crescimento populacional

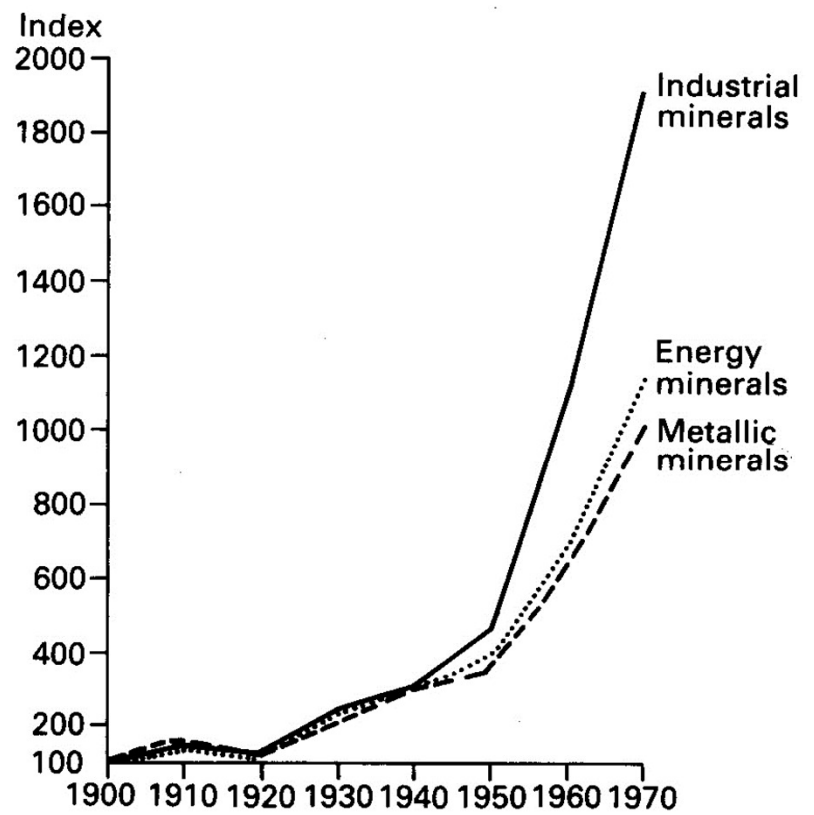



**Fig 1.2** Growth comparisons for mineral products. In each case the index for 1900 is 100. (After Anon. 1977.)