

AMOSTRAGEM



Plano de amostragem

Amostragem

Plano de amostragem

- Pode ter uma norma geral (por ex: ABNT)
- Norma particular de uma empresa
- Norma particular de um laboratório

Amostragem

Onde posso estudar com mais detalhes?

Tratamento de Minérios – Adão
Benvindo – CAP 2

AMOSTRAGEM DE MINÉRIOS



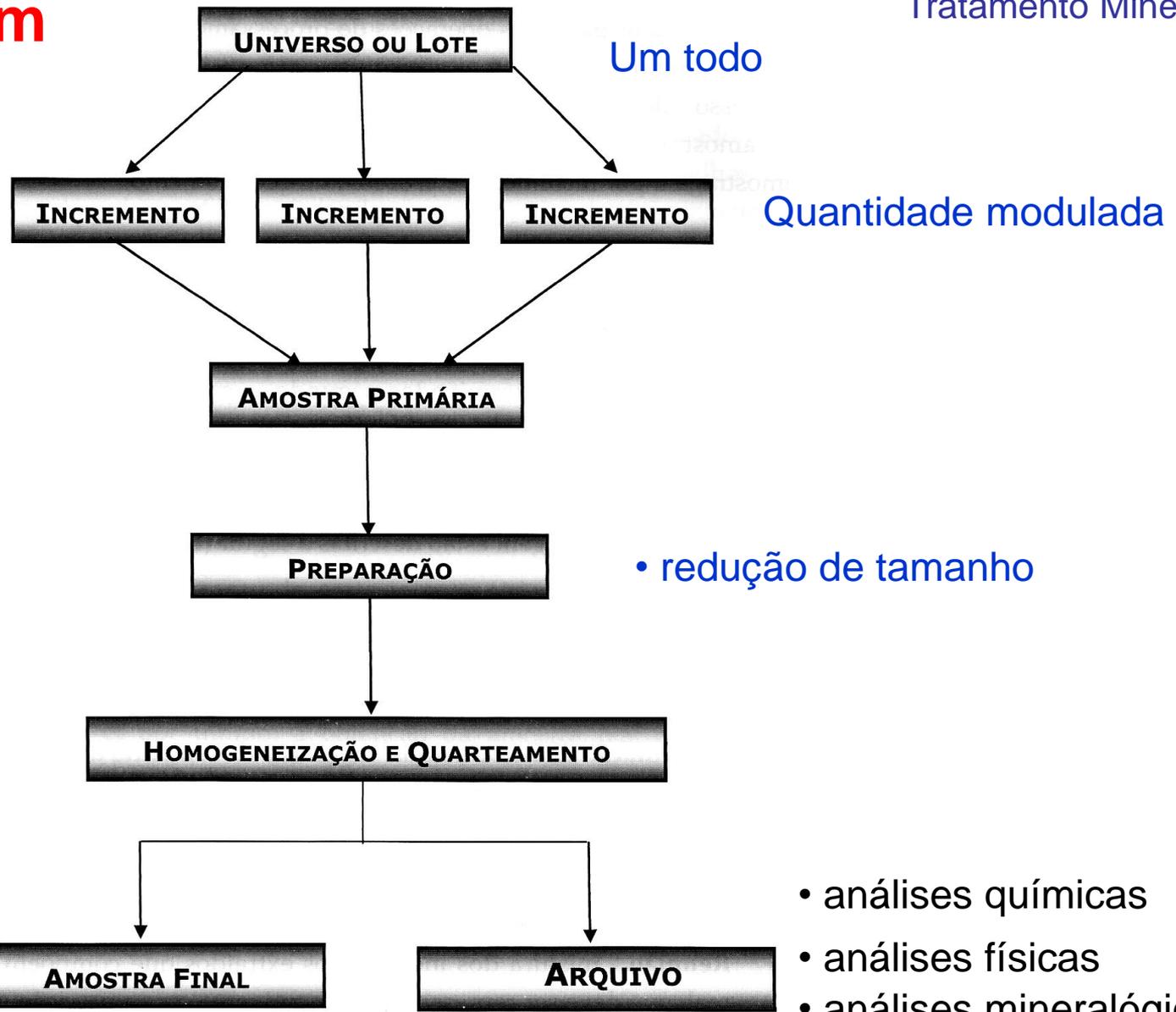
SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	1
1. INTRODUÇÃO	3
2. CONCEITUAÇÃO	4
2.1 Da Amostragem	4
2.2 Dos Erros	5
2.3 Da Constituição e Distribuição da Amostra	7
3. ESTABELECIMENTO DO PLANO DE AMOSTRAGEM	8
3.1 Características Principais de um Plano de Amostragem	9
3.2 Avaliação do Plano de Amostragem	14
4. DETERMINAÇÃO DA MASSA MÍNIMA DE AMOSTRA	14
4.1 Amostra com Disponibilidade de Informações	14
4.2 Amostra com Poucas Informações	18
5. TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM	18
5.1 Amostragem de Minérios Sólidos ou em Polpa	18
6. AMOSTRA FINAL PARA TESTE OU ANÁLISE QUÍMICA	33
REFERÊNCIAS	34
ANEXOS	37

Material para consulta: **Amostragem de Minérios - CETEM**
<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/174/1/stm-49.pdf>

Amostragem

Tratamento Minérios



- massa
- granulometria

Diagrama de blocos para um exemplo genérico do processo de amostragem em tratamento de minérios

Fonte: Adão Benvindo

AMOSTRAGEM -Terminologias

1 - AMOSTRA

É uma quantidade representativa do universo que se deseja amostrar.

- o método de retirada da amostra deve garantir que ela seja representativa deste universo (ou todo).

2 – INCREMENTO

É uma quantidade modular de material retirada do universo que se deseja amostrar.

3 – LOTE

É uma quantidade finita de material para uma utilização específica.

4 - AMOSTRA PRIMÁRIA

É uma quantidade de material resultante da etapa de amostragem propriamente dita.

AMOSTRAGEM -Terminologias

5 – AMOSTRA FINAL

É uma quantidade de material, resultante da etapa de preparação da amostra primária, que possui massa e granulometria adequadas para a realização de ensaios ou análises (química, física, mineralógica, etc).

6 - AMOSTRAGEM

É uma seqüência de **etapas de preparação** (britagem, moagem, secagem, homogeneização, etc) e **etapas de amostragem propriamente dita** (redução da massa de material), ambos suscetíveis a alteração do teor da característica de interesse e, portanto, há geração de erros de preparação e erros de amostragem.

Estudo extra-classe Dar uma olhada na questão do **erro de amostragem** e **plano de amostragem** – Adão Benvindo





AMOSTRAGEM

Tamanho da amostra (massa ou volume):

- Para determinar o tamanho da amostra é necessário estabelecer previamente o nível de confiança e o grau de precisão.
- Uma vez realizada amostragem, o grau de precisão depende do tamanho da amostra, do nível de confiança pretendido e do erro padrão das estatísticas amostrais.

Ainda!

O tamanho da amostra é função:

- Tipo de minério
- Granulometria
- Teor de mineral de interesse
- Precisão desejada
- Dimensão do incremento
- Número de incrementos

AMOSTRAGEM

IMPORTANTE

Cabe ressaltar que a representatividade da amostra é válida para parâmetros de interesse (densidade, teor, umidade, distribuição granulométrica, constituintes minerais, etc.), definidos *a priori*.

Todos os cuidados devem ser tomados para que essa representatividade não se perca, quando da preparação da amostra primária.

A amostragem, é portanto, um processo de seleção e inferência, uma vez que a partir do conhecimento de uma parte, procura-se tirar conclusões sobre um todo.

A diferença entre o valor de uma dada característica de interesse no lote e a estimativa desta característica na amostra é chamada **erro de amostragem**

AMOSTRAGEM_

- avaliar depósitos minerais
- Finalidade da amostragem • controle de processos em escalas de laboratório e indústria
- comercialização de produtos

Ressalta-se que uma amostragem conduzida sem critérios pode resultar em prejuízos vultuosos ou em distorções de resultados com conseqüências técnicas imprevisíveis.

A amostragem é, sem dúvida, uma das operações complexa e incerta deparada pela mineração. ERROS?

Somatório de erros de amostragem propriamente dita (7) e do erro de preparação (5) para a obtenção da amostra final

AMOSTRAGEM

Planejamento, técnicas

O planejamento e as técnicas utilizadas dependem de uma série de fatores:

- tipo de minérios
- volume de produção
- homogeneidade da mina
- normas adotadas, etc.

Plano de amostragem

- Precisão requerida
- Método de retirada da amostra primária
- Massa mínima

AMOSTRAGEM

- Técnicas:**
- Manuais ou automáticas
 - Materiais em movimento ou estáticos



AMOSTRAGEM

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
ISO
3082

Terceira edição
14.06.2019

Minérios de ferro — Procedimentos de amostragem e preparação de amostra

Iron ores — Sampling and sample preparation procedures



ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Rio de Janeiro
Três de Maio, 13/29º andar
P 20003-900 - Caixa Postal 1690
de Janeiro - RJ
- PABX (21) 3974-2300
- (21) 2240-6249/2220-6436
Site eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 2003.
NT—Associação Brasileira de Normas Técnicas
tudo no Brasil
Todos os direitos reservados

AGO 2003 **NBR ISO 3085**

Minérios de ferro - Métodos experimentais para verificação da precisão de amostragem, preparação de amostras e medida

Origem: Projeto 41:000.01-003:2002
ABNT/CB-41 - Comitê Brasileiro de Minérios de Ferro
CE- 41:000.01 - Comissão de Estudo de Amostragem
NBR ISO 3085 - Iron ores - Experimental methods for checking the precision of sampling, sample preparation and measurement
Descriptors: Methods. Iron ores. Iron ore. Checking. Precision. Sampling
Esta Norma é equivalente à ISO 3085:2002
Válida a partir de 29.09.2003
Esta Norma incorpora a Errata 1 de 10.06.2013

Palavras-chave: Métodos. Minério de ferro. Verificação. Precisão. Amostragem	18 páginas
--	------------

Sumário

- Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Princípio
- 5 Condições gerais
- 6 Método de experimento
- 7 Análise dos dados experimentais
- 8 Interpretação dos resultados e ação
- 9 Relatório do teste

ANEXOS

- A Exemplo de experimento na amostragem sistemática periódica usando o método 1
- B Método alternativo para análise de dados experimentais

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo

AMOSTRAGEM

Notícias

Minérios de ferro - Procedimentos de amostragem e preparação de amostra

A ABNT publicou a norma ABNT NBR ISO 3082:2019 - Minérios de ferro - Procedimentos de amostragem e preparação de amostra, que revisa a norma ABNT NBR ISO 3082:2011, elaborada pelo Comitê Brasileiro de Minérios de Ferro (ABNT/CB-041).

AMOSTRAGEM

Cursos

Qualificação Profissional - Amostrador de Minérios



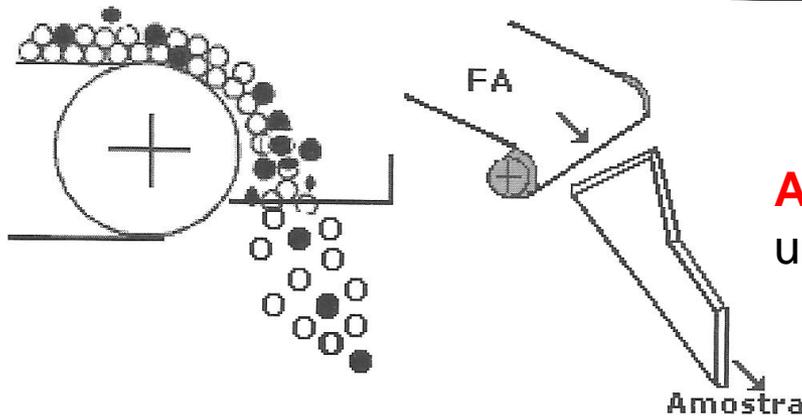
Área de atuação: Empresas de mineração industrial, naval e de montagem.

AMOSTRAGEM

Amostradores

AMOSTRAGEM

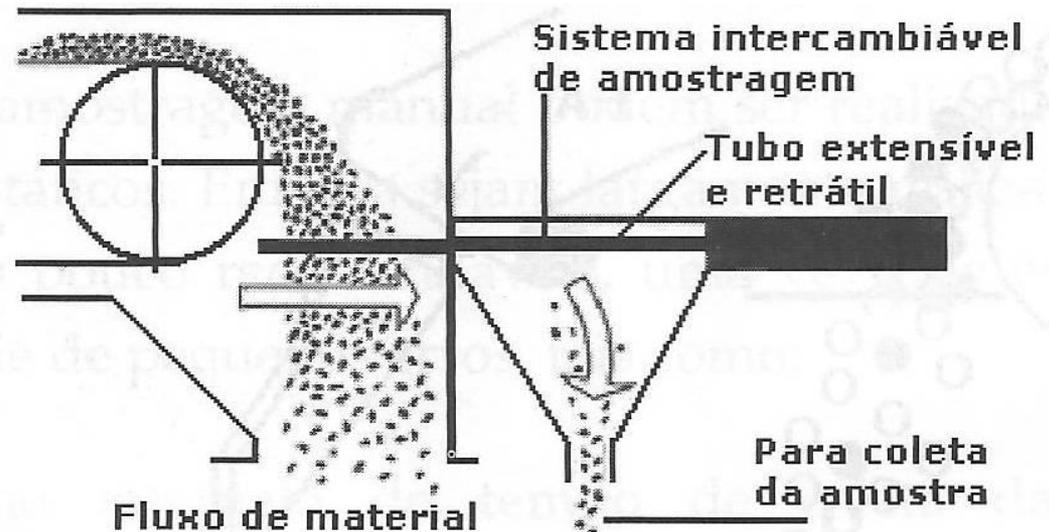
Amostradores em fluxo



FA - Fluxo de Alimentação

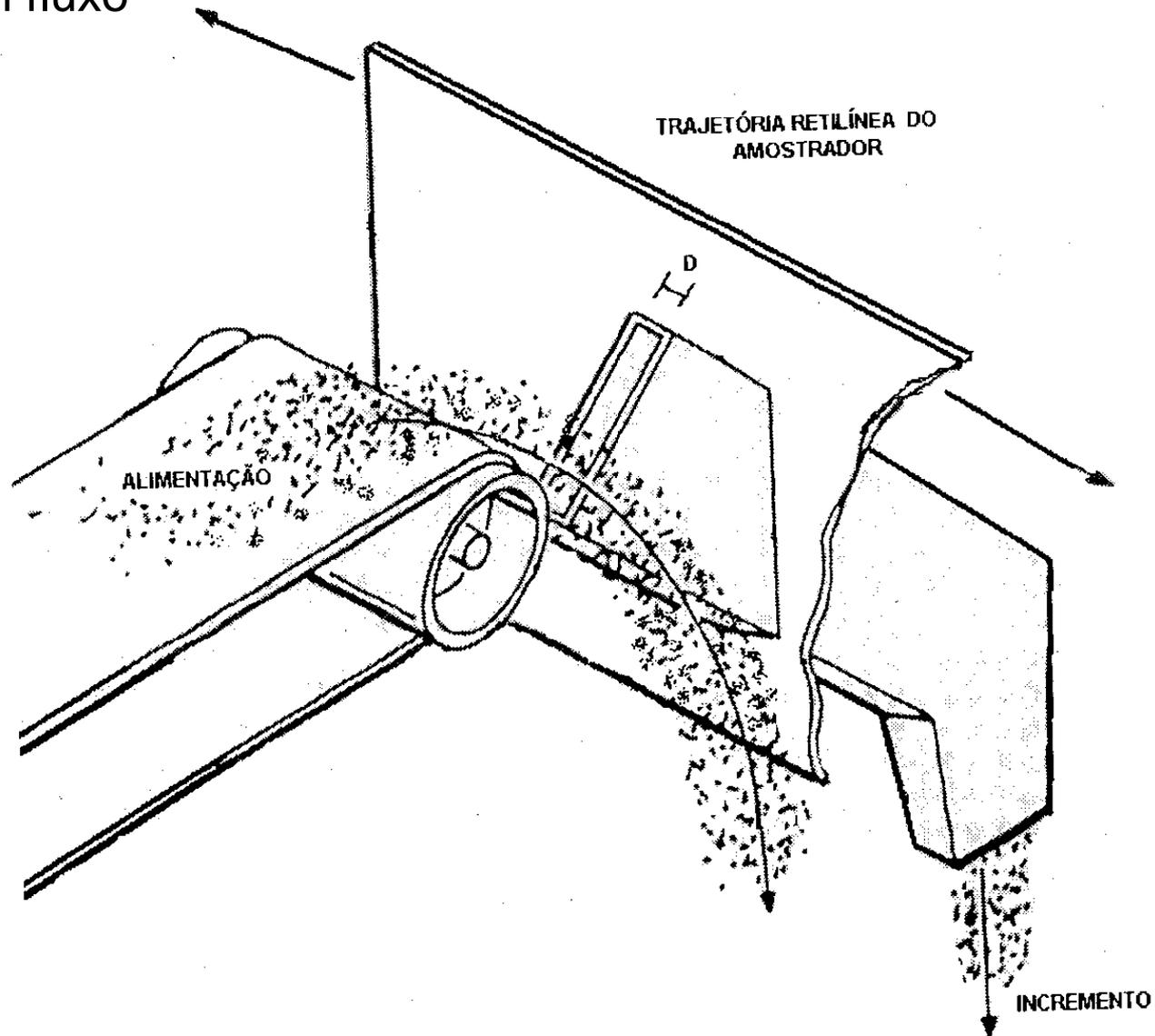
Amostragem manual na extremidade final de uma correia transportadora

Amostrador automático na extremidade final de uma correia transportadora



AMOSTRAGEM

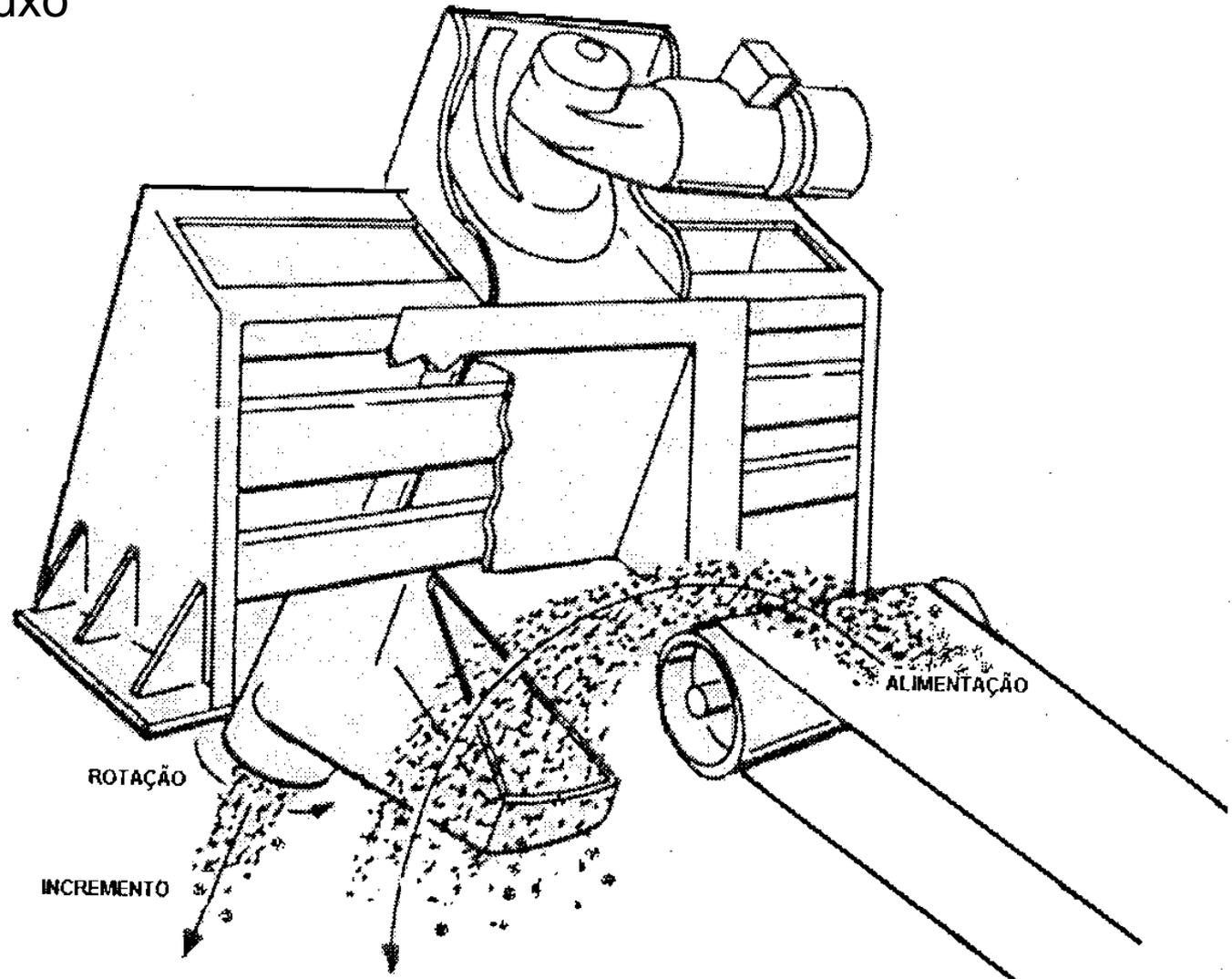
Amostradores em fluxo



Amostrador com trajetória retilínea

AMOSTRAGEM

Amostradores em fluxo



Amostrador com trajetória circular

Homogeneização e quartemaneto



Homogeneização e quarteameto na mineração

3 MINUTOS DE LEITURA

f

O Brasil é considerado um dos principais países do mundo, no setor de mineração. Detentor das maiores empresas da área, a mineração tem um papel fundamental na economia do país.

<http://tecnicoemineracao.com.br/homogeneizacao-e-quarteameto-na-mineracao/>

Homogeneização

Implica na manipulação da matéria-prima, levando em consideração a disposição espacial do material, com o objetivo de tornar suas características uniformes e constantes.

Pilhas de homogeneização de minérios



Longitudinal



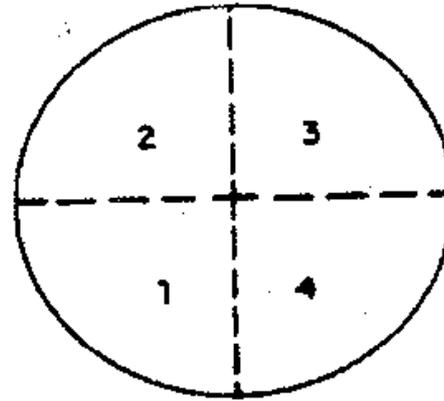
Cone



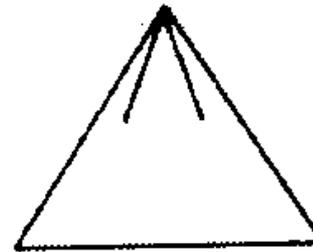
Quarteamento

Homogeneização e quarteamo

a) Quarteamo em pilhas



A - Vista de cima



1 + 3

Pilha Quarteada

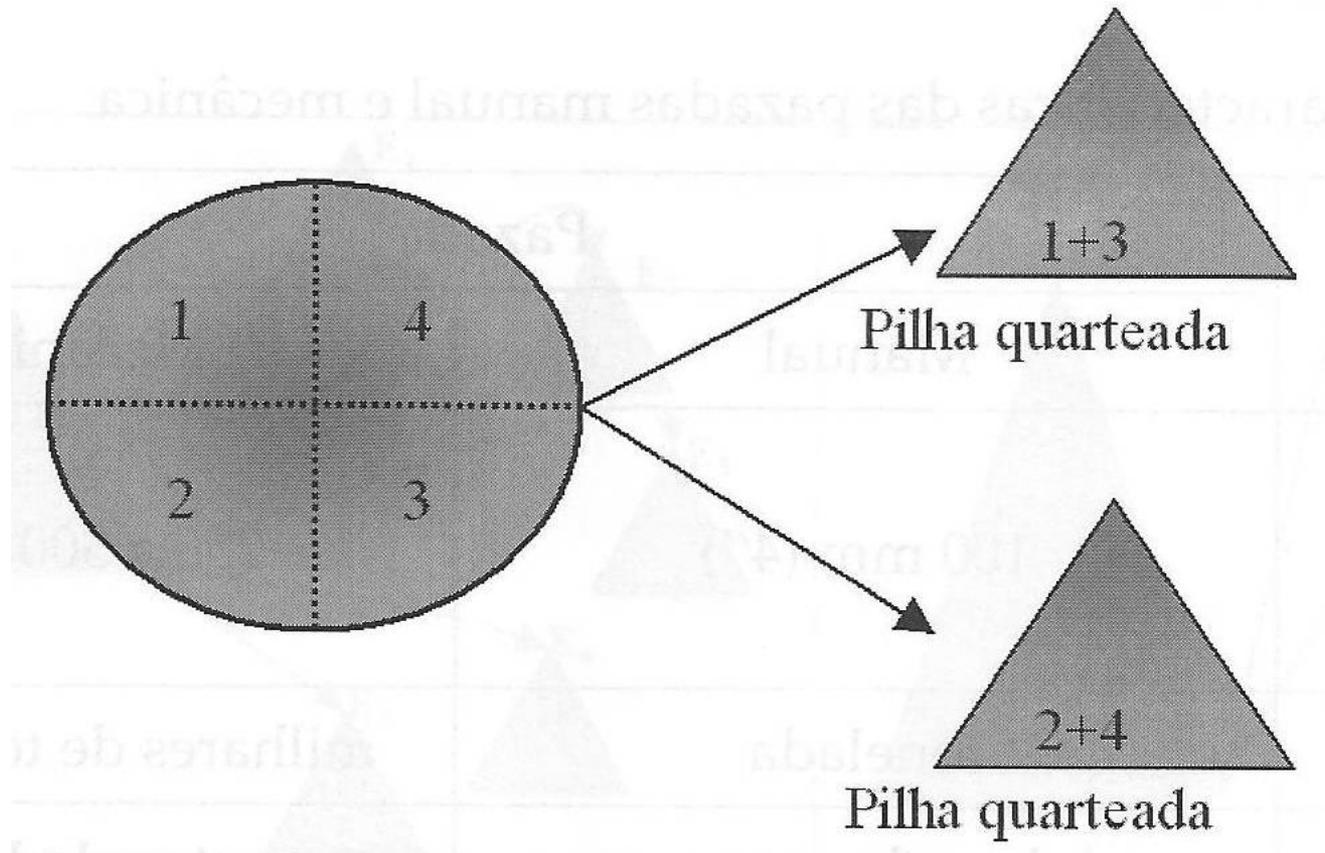


2 + 4

Pilha Quarteada

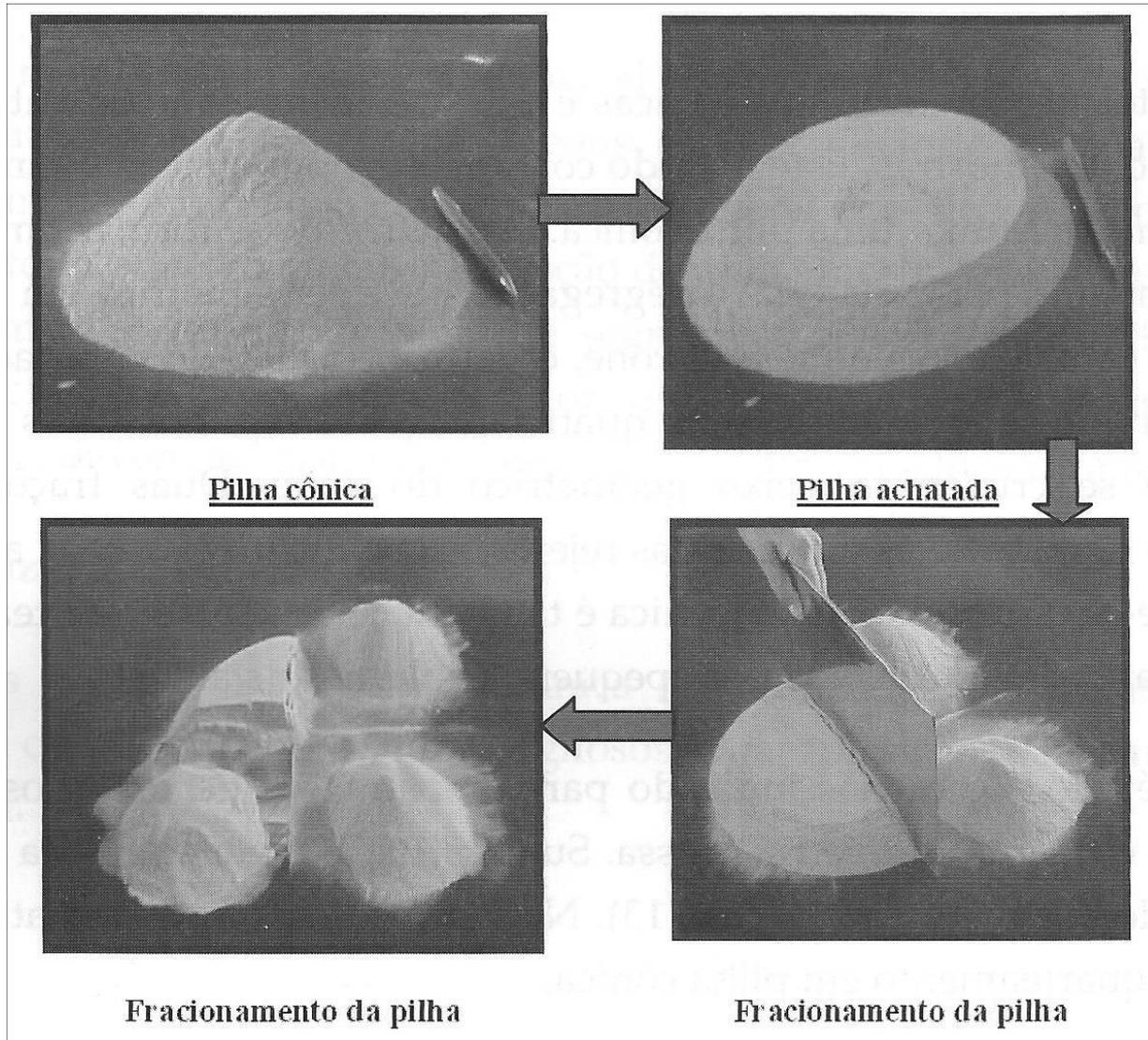
B - Pilhas quarteadas

Homogeneização e quartejamento



Representação esquemática do quartejamento em pilha cônica

Homogeneização e quartejamento



Representação das etapas de fracionamento das pilhas cônica e achatadas

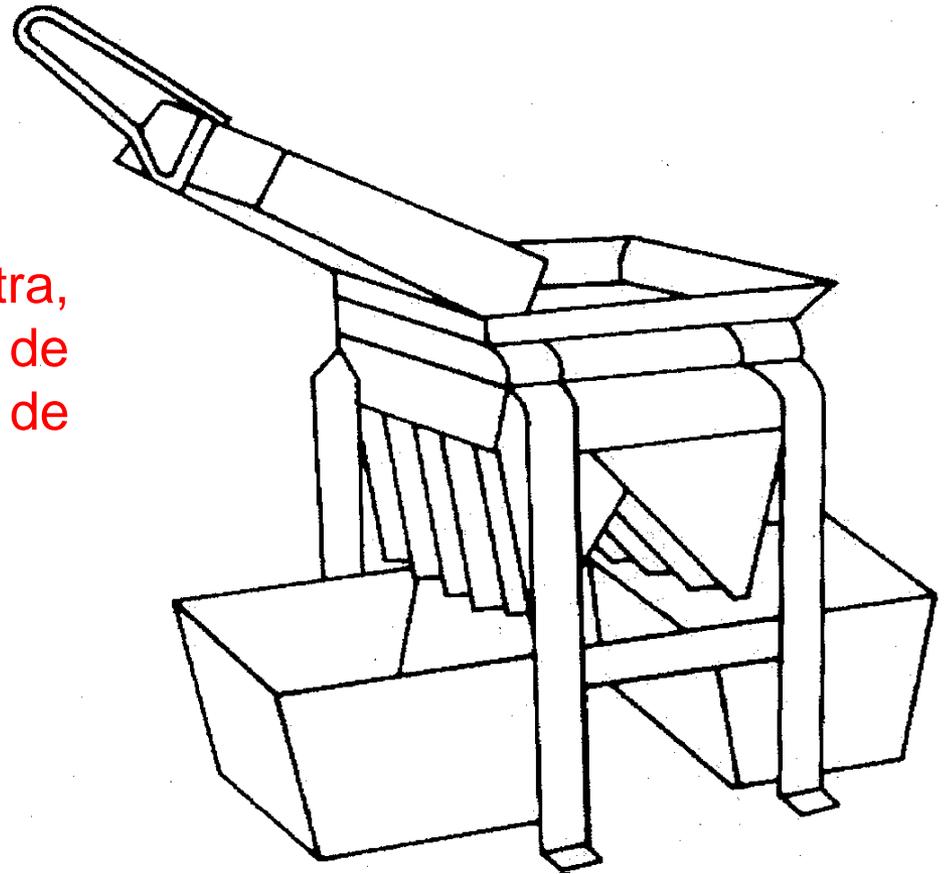
Fonte: João Alves - CETEM

Homogeneização e quartejamento

Homogeneização e quartejamento

b) Quartecedores

- Redução do volume de amostra, necessário para os ensaios de análises dos parâmetros de interesse
- Trabalha facilmente com grande volumes de minérios



Quartecedor Jones

Homogeneização e quarteamento



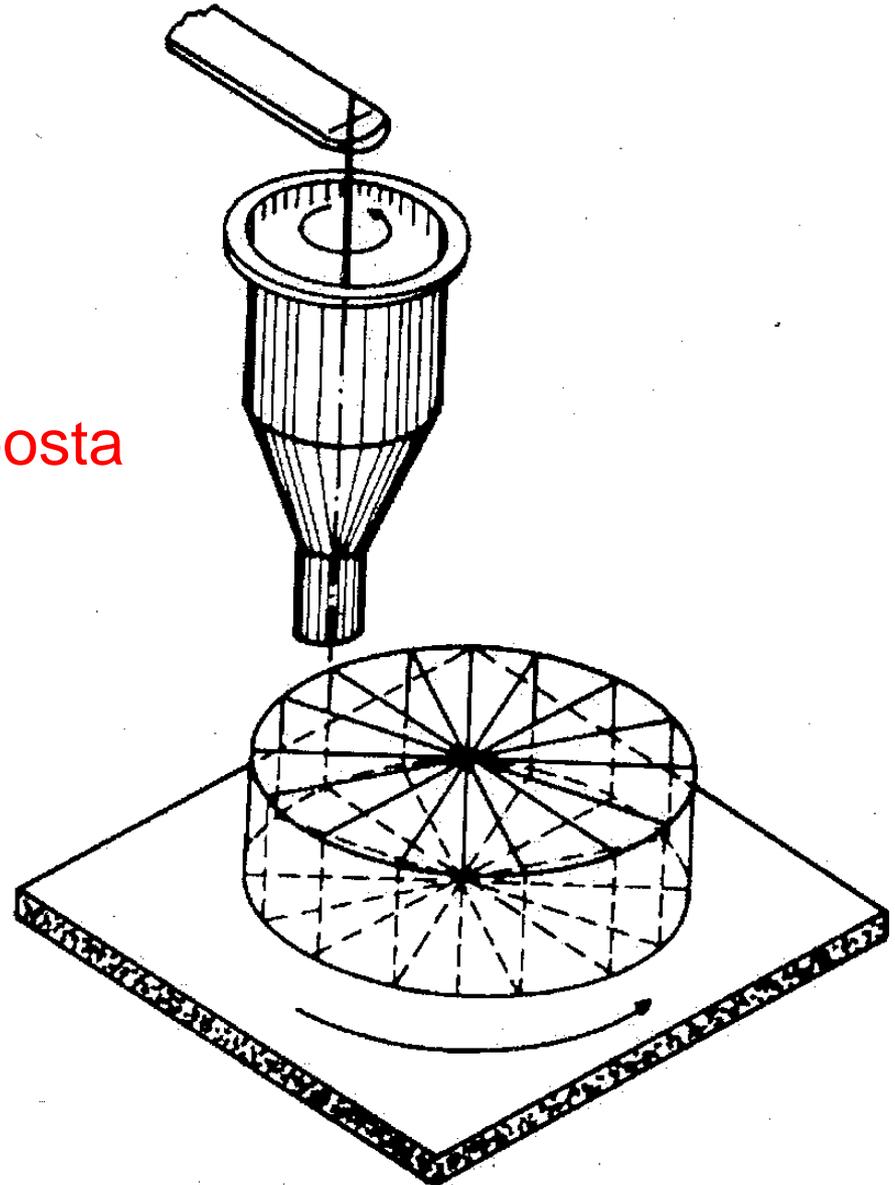
Quarteador Jones



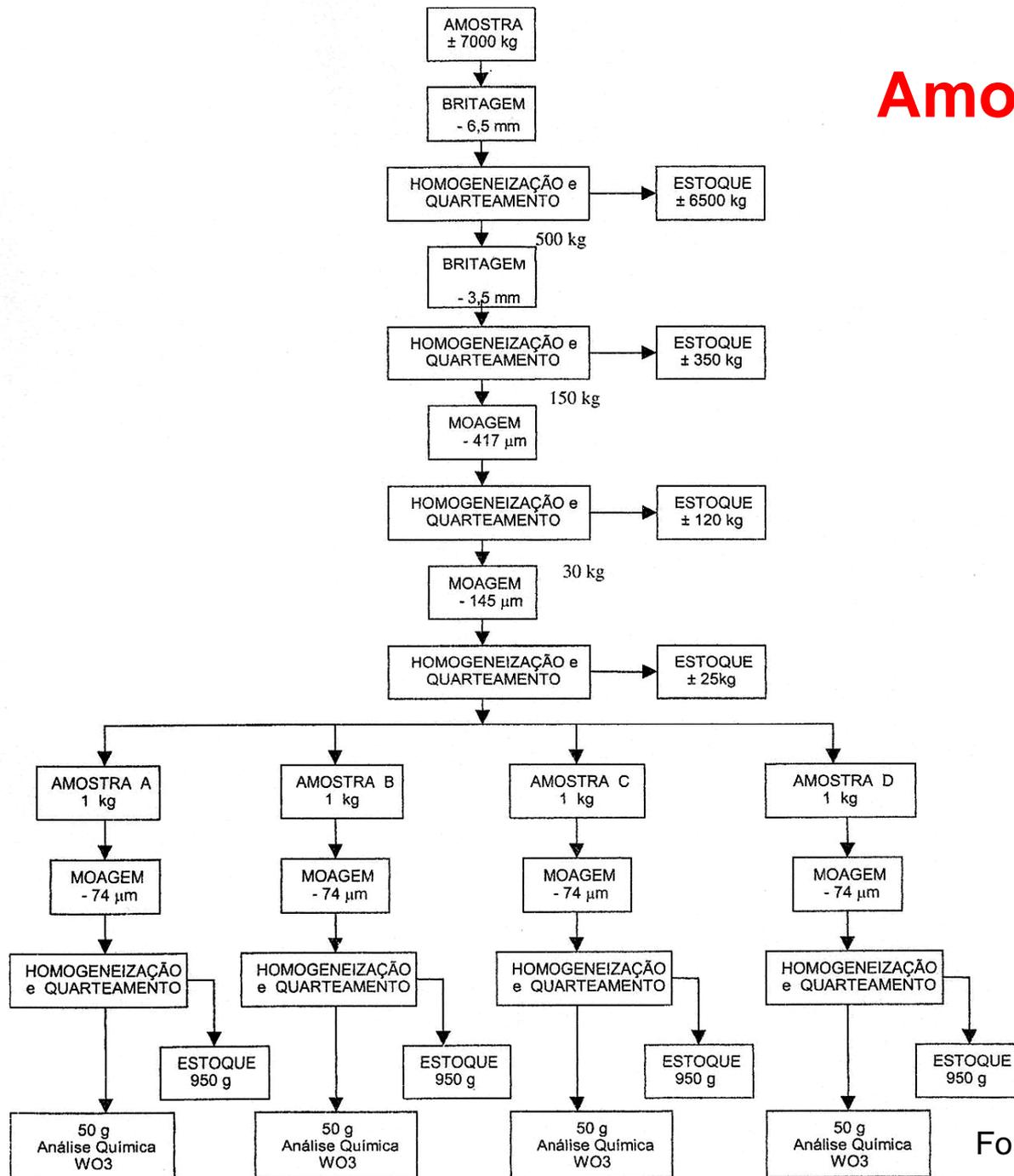
Homogeneização e quarteamento

Quarteador de polpa

- Polpa defloculada
- Agitação mecânica
- Amostra diametralmente oposta



Amostragem



Ensaaios ou Análises para determinar:

Análise Química

Análise Mineralógica

Análise térmicas

Dureza

Massa específica

Umidade

Plasticidade

Distribuição granulométrica

Grau de liberação

Separação (Sed, SM, Flot, Elut)

Amostra final →

→ **Laudo**