 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 1 de 10

SUMÁRIO

- 1_ Objetivo
- 2_ Princípio do procedimento
- 3_ Definições
- 4_ Condições gerais
- 5_ Condições específicas
- 6_ Inspeção

1_ OBJETIVO


- 1.1_ Esta recomendação especifica as condições exigíveis para coleta, preparação e amostragem de coque para fundição no embarque, recebimento e manuseio, visando obter amostras representativas do lote através da reunião dos incrementos

2_ PRINCÍPIO DO PROCEDIMENTO

- 2.1_ É baseado na coleta de incrementos que irão compor uma amostra bruta representativa de um lote, utilizando equipamentos e técnicas adequadas.

3_ DEFINIÇÕES

- 3.1_ Lote: Quantidade total de coque, com identificação definida.
- 3.2_ Incremento: Quantidade unitária de material bruto coletado em um lote, levando-se em conta o tamanho da maior partícula.
- 3.3_ Contaminação: Efeito da combinação da amostra com agentes externos, tais como, outras amostras de coque, pó, gases, umidade, etc., causando assim resultados errôneos e dispersões.
- 3.4_ Amostra bruta: Reunião dos incrementos, representativos de um lote.
- 3.5_ Divisão de amostra: Processo pelo qual a massa da amostra é reduzida, mantendo-se sua representatividade.
- 3.6_ Sub-amostra: Fração resultante da divisão de uma amostra.
- 3.7_ Tamanho da maior partícula: Obtido pela medida da abertura da maior malha do conjunto de peneiras, expressa em milímetros (mm), cujo teste granulométrico retém até 5 % da massa da amostra.
- 3.8_ Segregação: Distribuição irregular de partículas de uma amostra, resultante de manuseio incorreto e/ou equipamentos inadequados.

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 2 de 10

4_ CONDIÇÕES GERAIS

4.1_ Massa do incremento: A massa mínima do incremento é dada na tabela 1, em função da granulometria e da maior partícula.

Granulometria da maior partícula (mm)	< 1	< 5	< 10	< 15	< 20	< 30	< 40	< 50	< 75	< 100	< 125	< 150
Massa mínima do incremento (g)	50	100	150	200	300	500	1200	3000	5000	9000	11000	15000

Tabela 1 - Massa mínima do incremento

4.2_ Condições de amostragem

4.2.1_ Na identificação da amostra devem constar:

- a) tipo de coque
- b) produtor
- c) lote
- d) número da amostra
- e) local da amostragem
- f) data da amostragem

4.2.2_ A amostragem deve ser realizada em local próximo dos pontos de carregamento ou descarga.


4.2.3_ Deve ser evitada a amostragem de material em repouso.

4.3_ Tomada de incrementos

4.3.1_ Amostragem em correia ou navio: O número mínimo de incrementos é tomado de acordo com a tabela 2. É preciso continuar com a amostragem em quantidades determinadas e em intervalos iguais, mesmo que a coleta de determinado número de incrementos esteja terminada.

Massa do lote	até	500 a	1000 a	2000 a	3000 a	5000 a	7500 a	10000 a	15000 a
(t)	500	1000	2000	3000	5000	7500	10000	15000	20000
Número mínimo de incrementos	5	7	10	12	15	19	22	27	32

Tabela 2 - Tomada de incrementos

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 3 de 10

4.3.2_ Amostragem em vagões/caminhões

4.3.2.1_ Quando um lote corresponder a um vagão/caminhão, o número mínimo de incrementos tomados é igual a metade do número de incrementos especificados na tabela 2, quando for necessário, arredondando para o número inteiro superior.

4.3.2.2_ Quando um lote corresponder de dois a dez caminhões, o número mínimo de incrementos tomados em cada vagão/caminhão é dado pelo arredondamento para o número inteiro superior na equação:

$$n = \frac{n_1}{n_2}$$

Onde: n = N° mínimo de incrementos

n₁ = N° de incrementos conforme tabela 2

n₂ = N° de caminhões

4.3.2.3_ Quando um lote corresponder a 11 ou mais caminhões, primeiro são escolhidos aleatoriamente os caminhões, conforme o número mínimo indicado na tabela 3 e em seguida, tomados os incrementos de acordo com a tabela 4.

4.3.2.4_ A massa dos incrementos coletados não deve diferenciar entre si mais que 20%.

4.3.2.5_ Os incrementos devem ser coletados durante a operação de carregamento ou descarga, em intervalos de tempo predeterminado.


Número total de vagões/caminhões por lote	Número mínimo de vagões/caminhões selecionados
11 a 20	08
21 a 30	12
31 a 50	15
acima de 50	20

Tabela 3 - Número de vagões/caminhões

Cinzas do coque (%)	Número mínimo de incrementos por vagão/caminhão selecionado
até 15	01
> 15	02

Tabela 4 - Número mínimo de incrementos

4.3.2.6_ Quando a amostra para determinação da umidade total e da umidade aderente for colhida da amostra bruta e esta tiver menos que 10kg, retira-se um número maior de incrementos até completar os 10 kg. Na amostragem

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 4 de 10

em vagões com cargas diferentes, por exemplo, vagões com 10 t e 15 t, os incrementos podem ser colhidos proporcionalmente à carga, ou seja, dois incrementos do vagão com 10 t e três do vagão com 15 t, formando assim uma amostra bruta.

5_ CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1_ Amostragem manual

5.1.1_ Aparelhagem

- 5.1.1.1_ Recipiente de aço com tampa ou embalagens plásticas resistentes
- 5.1.1.2_ Pá de bico quadrado
- 5.1.1.3_ Etiquetas de identificação
- 5.1.1.4_ Escova
- 5.1.1.5_ Equipamentos de proteção individual (EPI's)

5.1.2_ Procedimento para amostragem em correia parada

- 5.1.2.1_ Inspecionar a correia e verificar se o fluxo está com carga constante.
- 5.1.2.2_ Parar a correia acionando o limite de segurança.
- 5.1.2.3_ Retirar um incremento de seção transversal da correia com auxílio de um gabarito, conforme a figura 1. A largura da seção A tomada não deve ser menor do que três vezes o tamanho da maior partícula.

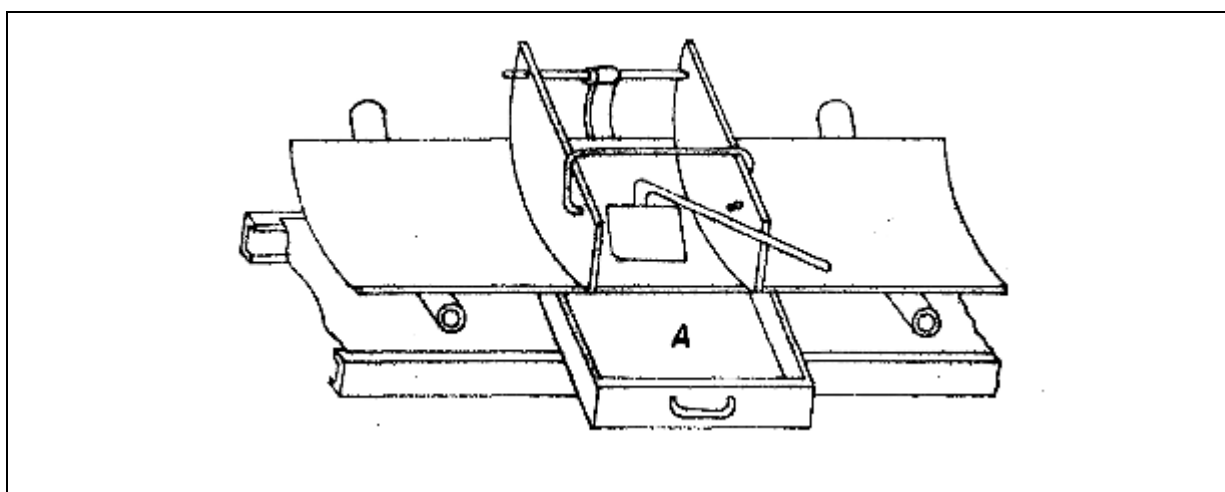



Figura 1 Gabarito para amostragem em correia transportadora parada

- 5.1.2.4_ Limpar a seção com uma escova, de maneira que todas as partículas sejam recolhidas.
- 5.1.2.5_ Acondicionar o material coletado em um recipiente devidamente fechado e identificado.

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 5 de 10

5.1.3_ Procedimento para amostragem em vagão

5.1.3.1_ Os espaçamentos entre os incrementos devem estar de acordo com a figura.

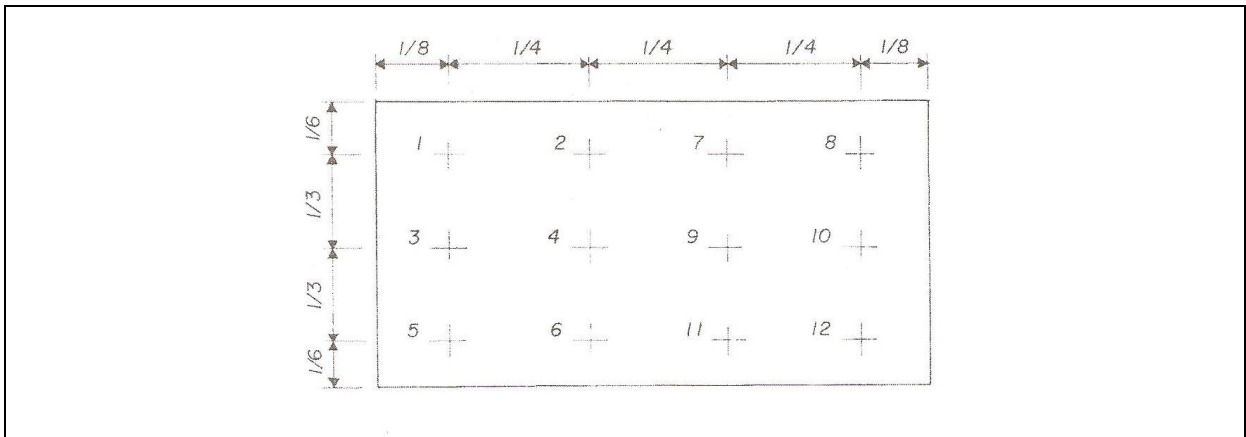


Figura 2– Vista de topo de carga de vagões/caminhões

5.1.3.2_ Para vagões com oito partes, são utilizadas somente as quatro partes centrais, conforme a figura 3.

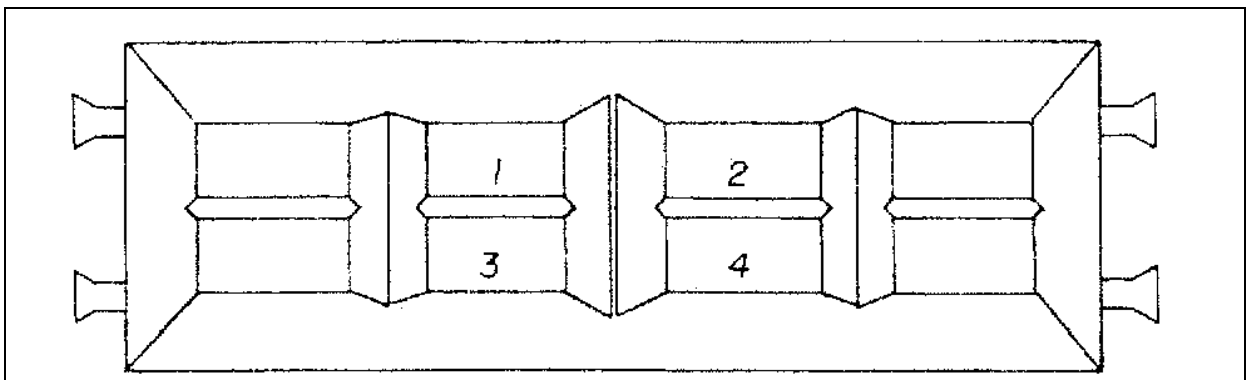



Figura 3 - Planta do vagão

5.1.3.3_ São avaliados dois métodos de amostragem.
 a) Face exposta: Duas partes lado a lado são abertas e o coque acima é descarregado em uma tremonha. Fecham-se as portas e são retiradas amostras das duas superfícies A e B formadas de coque, de acordo com a figura 4.

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 6 de 10

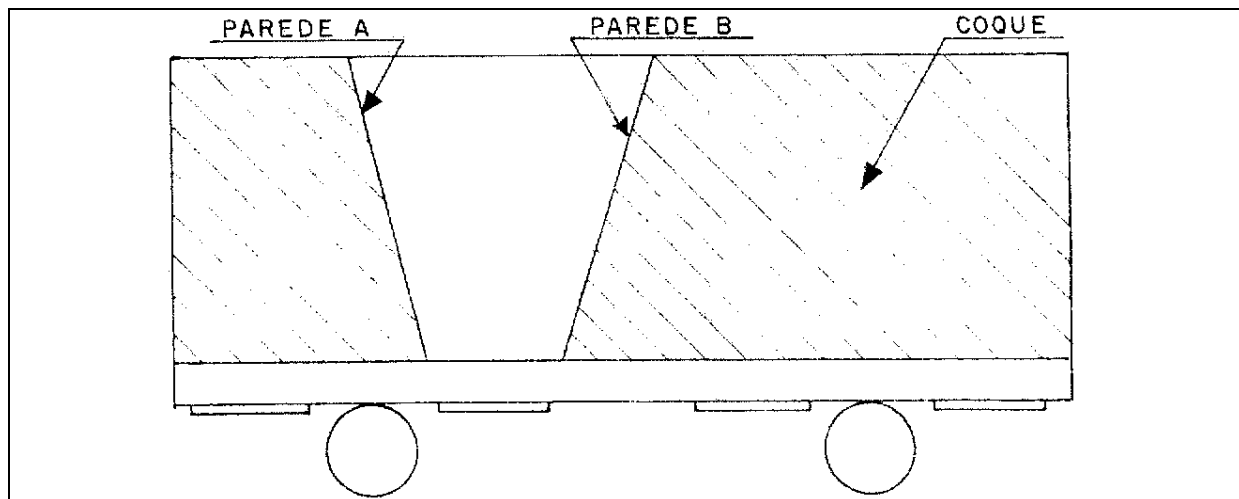


Figura 4 – Seção transversal da carga de vagões

b) Descarga: Os incrementos são coletados na descarga do coque dos vagões, sendo efetuada a amostragem no início, meio e fim do período de descarga.


5.1.3.4_ Os incrementos podem ser retirados de acordo com a tabela 5.

Nº do incremento	Face da amostragem	Descarga	
		Posição	Porta
1	1	3	Fim
2	10	4	Meio
3	11	2	Início
4	2	1	Fim
5	3	3	Meio
6	12	4	Início
7	7	2	Fim
8	4	1	Meio
9	5	3	Início
10	8	4	Fim
11	9	2	Meio
12	6	1	Início

Tabela 5 – Retirada de incrementos

5.1.4_ Procedimento para amostragem em caminhão ou vagão sem abertura

5.1.4.1_ A coleta do incremento da superfície do lote inerte e empilhado no caminhão, deve ser evitada, pois não representa a qualidade média do material.

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 7 de 10

5.1.4.2_ Em casos inevitáveis, os espaçamentos entre os incrementos devem estar de acordo com a Figura 2 e as amostras identificadas com as iniciais AS (amostra de superfície).

5.1.4.3_ Durante o carregamento podem ser colhidos incrementos pelo método de amostragem sistemática. A quantidade de incrementos é definida pela relação entre a massa mínima da amostra e a massa mínima do incremento.

5.1.4.4_ Caso haja divergência entre os resultados do fornecedor e do consumidor, o lote deve ser descarregado e a amostragem realizada durante o descarregamento na pilha formada.

5.1.5_ Procedimento para amostragem em pilhas

5.1.5.1_ O coque é um material heterogêneo, por isso, quando possível, a amostragem deve abranger todos os fornos, e o nº de incrementos varia de acordo com o número de fornos que serão amostrados, tabela 6.

5.1.5.3_ Caso não seja possível determinar o nº de fornos, usar a tabela 7.

5.1.5.4_ Considerando-se que o peso médio das pedras de coque 80 x 300mm é de aproximadamente 3,0 kg, pode-se considerar 01 pedra de coque equivalente a 01 incremento.

5.1.5.5_ Para os demais tipos de coque, realizar a amostragem conforme as tabelas 7 e 8.

Nº de fornos	Número mínimo de incrementos por forno
1	06
3	03
5 ou mais	02


Tabela 6 - Número mínimo de incrementos

Massa do lote (t)	Número mínimo de incrementos
20	10
40	15
60	20
≥ 80	25

Tabela 7 - Número mínimo de incrementos

Granulometria da maior partícula (mm)	12	30	80
Massa mínima do incremento (kg)	1,0	2,0	3,0

Tabela 8 - Massa mínima de incrementos

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 8 de 10

5.1.5.6_ A coleta dos incrementos em pilha estocada de no mínimo 1 t deve ser efetuada nos pontos:

a) Laterais: Seguindo a trajetória helicoidal, conforme Figura 5.

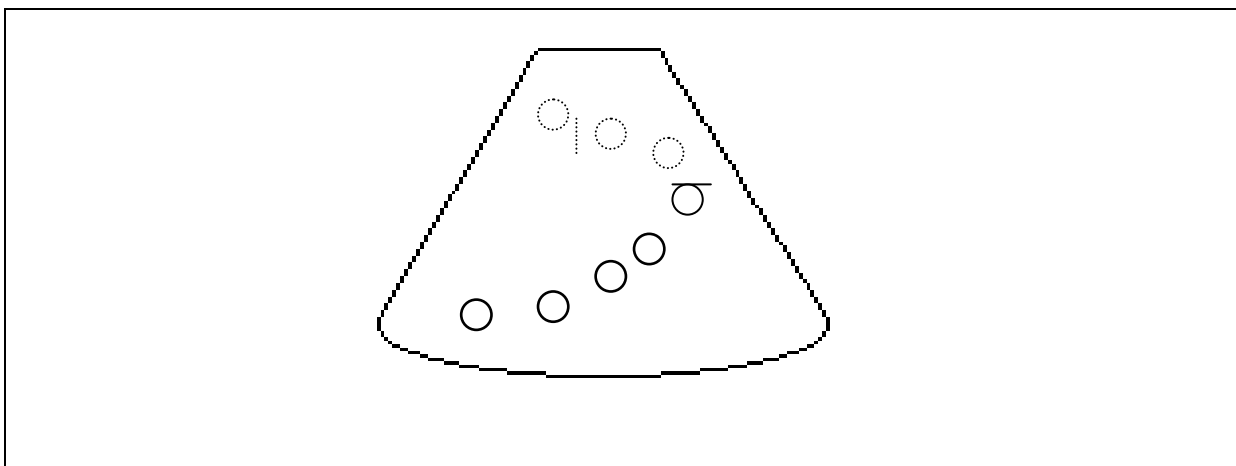


Figura 5 - Coleta dos incrementos em pilhas estocadas lateralmente

b) Centrais: Desbastar a pilha aproximadamente a sua meia altura até atingir a profundidade de 50 cm em relação a superfície original, conforme a Figura 6.

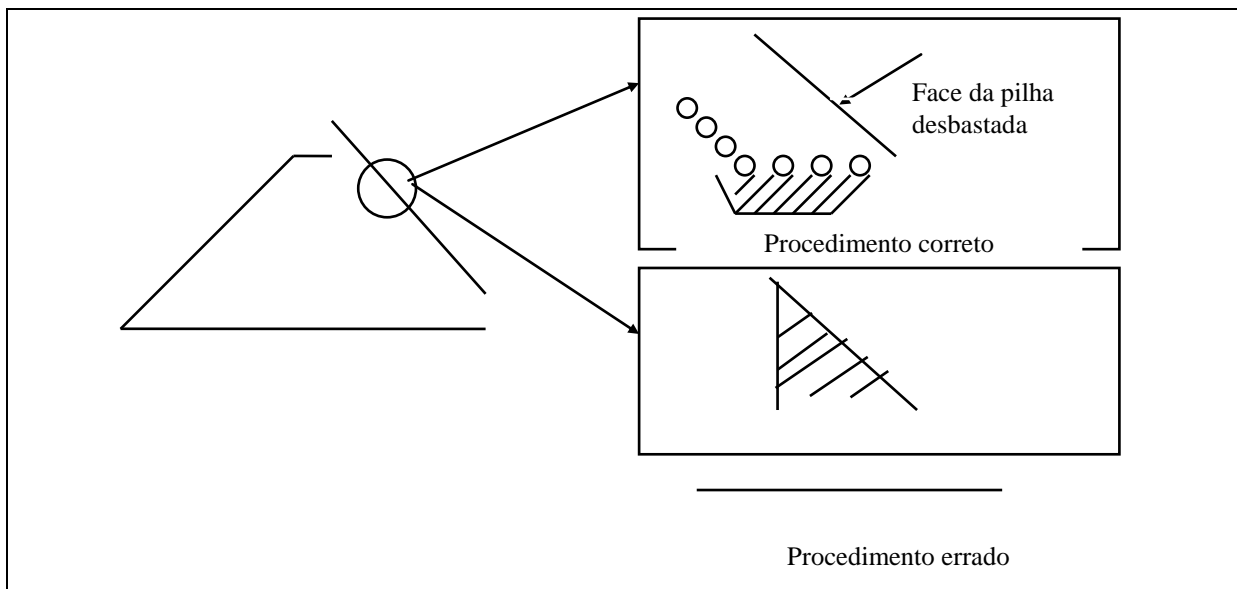



Figura 6 - Coleta dos incrementos da pilha estocada no centro

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 9 de 10

5.2_ Amostragem mecanizada

5.2.1_ Condições da amostragem

- 5.2.1.1_ A velocidade do amostrador deve ser constante e compatível com a massa do incremento predeterminado.
- 5.2.1.2_ A abertura do coletor deve ter a dimensão mínima de três vezes o tamanho da maior partícula.
- 5.2.1.3_ A abertura da calha do amostrador deve ter a dimensão de três vezes o tamanho da maior partícula.
- 5.2.1.4_ Para amostragem em correia transportadora, o coletor do amostrador deve ser regulado próximo à superfície da correia, de modo que sejam coletados também os finos.
- 5.2.1.5_ Os equipamentos de amostragem devem ser arranjados de tal modo que as amostras, após deixarem os equipamentos, correspondam ao material original, mantendo a representatividade do lote.
- 5.2.1.6_ Deve-se utilizar um aspirador de pó ou um jato de ar comprimido para a limpeza do sistema.

5.2.2_ Procedimento para amostragem

- 5.2.2.1_ Fixar o lote em função do tipo de transporte.
- 5.2.2.2_ Determinar a massa do incremento em função do tamanho da maior partícula, conforme a tabela 1.
- 5.2.2.3_ Determinar a frequência dos incrementos contínuos através da seguinte Equação:

$$f = \frac{t_\ell}{N_2}$$

Onde:

f = frequência

t_ℓ = massa do lote, em t

N_2 = número de incrementos para compor a amostra bruta

- 5.4.2.4_ Determinar a frequência dos incrementos intermitentes, através da seguinte Equações:

$$n = \frac{t_\ell}{K} \quad \text{e} \quad f = \frac{n}{N_2}$$

Onde:


n = número de vagões/caminhões

t = massa do lote, em t

K = capacidade do vagão/caminhão, em t

f = frequência dos incrementos intermitentes

N_2 = número de incrementos para compor a amostra bruta

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	COQUE PARA FUNDIÇÃO – COLETA, PREPARAÇÃO E AMOSTRAGEM	Recomendação CEMP 306 Aprovada em: Abr/2023 Revisada em: -
	Procedimento	Folha : 10 de 10

6_ INSPEÇÃO

6.1_ Considerações gerais utilizadas na verificação do método de amostragem:

6.1.1_ O coque é um material heterogêneo. Por esta razão é muito difícil estabelecer altos níveis de precisão em sua amostragem. Geralmente os erros de preparação de amostras e análises são pequenos, se comparados com os erros de coleta de amostras.

6.1.2_ A precisão total é assim influenciada pelo número de incrementos tomados e pelo número de unidades amostradas.

6.1.3_ A avaliação final e precisão do sistema de amostragem é realizada através de métodos e técnicas estatísticas, obtidas a partir de sucessivos resultados de análises duplicadas.

HISTÓRICO DAS REVISÕES		
REVISÃO	ITENS REVISADOS	JUSTIFICATIVA