

ANEXO 2 – PROCEDIMENTO PARA EXPERIMENTO DE CÁLCULO DO ARE E ARD

EXPERIMENTO EM SALA DE AULA

1 – Objetivo:

Análise do comportamento de alguns materiais na formação de uma grelha, verificando a sua fluidez, ângulo de acomodação e outras características referentes ao movimento dos materiais.

2 – Material Necessário:

- Folhas de jornal para forrar a mesa;
- 01 garrafa Pet (2 litros – formato cilíndrico): cortar as duas extremidades de modo a permanecer o formato 100% cilíndrico;
- 02 réguas de 30 cm para realizar as medições;
- Materiais a serem analisados (ver tabela abaixo);
- Água;

Equipes	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
Material	Ferro Esponja	Feijão	Areia Seca	Confete (outro)	Gesso	Isopor (outro)	Brita	Arroz	Areia Úmida	Farinha de Mandioca	Cimento

3 – Conceitos:

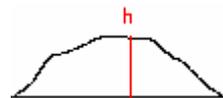
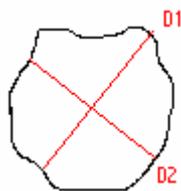
Ângulo de acomodação estático: ARE – ângulo formado quando o material “assenta-se” sobre o transportador

Ângulo de acomodação dinâmico: ARD – ângulo formado quando o material “assentado” sofre o efeito da vibração do transportador em movimento

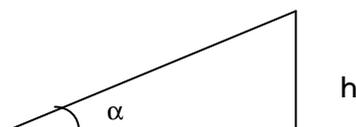
4 – Experimento:

4.1 – 1º Fase: Cálculo do ângulo de repouso estático:

- Forrar a mesa com jornal;
 - Posicionar e manter uma distância dos cilindros (garrafa cortada) sobre a mesa de maneira que ao serem retirados as pilhas não se toquem;
 - Acomodar os materiais no interior do cilindro, deixar 2 cm do topo livre;
- Observação: Não se deve pressionar o material ou mexer no cilindro para que ocorra uma melhor conformação.
- Segurando o cilindro com as duas mãos, ir levantando lentamente, até que o material esteja totalmente livre.
 - Observar a pilha formada: ver uniformidade da pilha, medir a altura máxima da pilha (h) (utilizando 2 réguas em perpendicular) e medir o diâmetro da pilha (medir em várias posições e tirar a medida entre o maior e o menor valor encontrado).



- Calcular o ângulo de repouso estático (ARE)



$$D/2 = R$$

$$\text{tga} = \frac{h}{R}$$

4.2 – 2º Fase: Cálculo do ângulo de repouso dinâmico:

- Com ajuda de 02 pessoas, trepidar a mesa, simulando uma situação de movimento;
- Observar as alterações nas pilhas e medir os novos diâmetros (tirar a média entre o maior e o menor valores encontrados) e altura e calcular o ângulo de repouso dinâmico (ARD);

4.3 – 3º Fase: Umedecido e compressão:

- Serão escolhidos alguns materiais de acordo com o Professor, para estes serem umedecidos com um pouco de água ou pressionados para existir uma compactação;
- Recolhe se todo os materiais para os cilindros, e de acordo com a escolha do professor, umedecer um pouco ainda contido no cilindro, ou pressionar bastante ainda contido no cilindro;
- Depois levante as garrafas cilíndricas e analise o comportamento do material no momento que sai do recipiente e a forma que se acomoda;
- Novamente efetue os cálculos de altura e diâmetro médio das novas pilhas;

4.4 – 4º Fase: Mistura

- Nesta fase, será escolhida pelo Professor, a integração de materiais de forma analisar o comportamento da mistura;
- Mistura parcelas iguais dos materiais escolhido pelo Professor;
- Coloca a mistura no recipiente e levanta o recipiente com cuidado e analise o comportamento da mistura.

4.5 – 5º Fase: Limpeza

Depois de executado todos os experimentos recolher os materiais nos sacos e limpar a mesa e o chão.

5 - Conclusão:

Ao final de todo o experimento, todas as equipes devem preencher a tabela abaixo e analisar o comportamento de todos materiais, em todas as suas situações, (no estado estático, no estado dinâmico, umedecido, compactado e na situação de aglomeração com outros materiais).

Depois devem ser respondidas as perguntas do questionário.

Equipes	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
Material	Ferro Esponja	Feijão	Areia Seca	Confete	Gesso	Isopor	Brita	Arroz	Areia Úmida	Farinha de Mandioca	Cimento
A.R.E											
A.R.D											
Diferença											
Diferença(%)											

Questionário

- 1) Que material apresentou maior e menor queda do ângulo A.R.E. para o A.R.D. e porque isso ocorreu?
- 2) Fazer uma análise comparativa dos produtos dentro da mesma família.