

1. O concreto autoadensável apresenta \_\_\_\_\_, e por isso \_\_\_\_\_.
- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| a) descontinuidade espacial           | a) necessita de compactação na moldagem   |
| b) elevada tensão de escoamento       | <b>b) pode ser moldado sem vibração</b>   |
| c) baixa fluidez                      | c) necessita de vibração para ser moldado |
| <b>d) elevada fluidez</b>             | d) não pode ser bombeado                  |
| e) baixo abatimento de tronco de cone | e) dispensa uso de formas                 |
2. A utilização de adições minerais no cimento ocasiona o (a) \_\_\_\_\_, porque demanda \_\_\_\_\_.
- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| a) aumento da resistência inicial              | <b>a) menor teor de clínquer</b> |
| b) aumento da emissão de N <sub>2</sub> O      | b) maior energia de queima       |
| <b>c) redução da emissão de CO<sub>2</sub></b> | c) maior uso de água             |
| d) aumento do tempo de pega                    | d) maior teor de clínquer        |
| e) aumento da emissão de CO <sub>2</sub>       | e) maiores módulos de finura     |
3. A (O) \_\_\_\_\_ adicionada aos cimentos CP II E e CP III reduz a porosidade do concreto a longo prazo, porque \_\_\_\_\_.
- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| a) sílica ativa                 | a) forma menos portlandita               |
| b) material pozolânico          | b) gera materiais vítreos                |
| <b>c) escoria de alto forno</b> | c) proporciona nucleação                 |
| d) metacaulim                   | <b>d) forma mais produtos hidratados</b> |
| e) cinza de casca de arroz      | e) diminui o empacotamento               |
4. A água \_\_\_\_\_ é responsável pelo (a) \_\_\_\_\_.
- |                     |   |
|---------------------|---|
| a) dos poros        | a) retardo da reação do C3A                   |
| b) Livre            | b) consumo de portlandita                     |
| <b>c) combinada</b> | c) consumo dos monossulfoaluminatos           |
| d) Total            | <b>d) formação dos produtos de hidratação</b> |
| e) de cura          | e) formação dos aluminatos                    |
5. O IPS e o MPT são medidas \_\_\_\_\_, que permitem avaliar \_\_\_\_\_ dos materiais cimentícios.
- |   |                         |
|---|-------------------------|
| a) do empacotamento das partículas      | a) a compactabilidade   |
| <b>b) da distância entre partículas</b> | b) a resistência        |
| c) do tamanho das partículas            | c) o consumo de cimento |
| d) da porosidade do sistema             | <b>d) a fluidez</b>     |
| e) da reatividade do sistema            | e) a aderência          |
6. Para retardar \_\_\_\_\_ é preciso adicionar \_\_\_\_\_ garantindo um tempo de pega adequado.
- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| <b>a) A hidratação do C3A</b>       | a) Pozolanas                |
| b) a precipitação de CaO            | b) Superplastificantes      |
| c) a reação de expansão             | c) Sulfato de magnésio      |
| d) a dissolução do SiO <sub>2</sub> | <b>d) Sulfato de cálcio</b> |
| e) as reações de cura               | e) C4AF                     |

7 O cimento \_\_\_\_\_ porque em contato com a água ocorre(m) \_\_\_\_\_.

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| a) Fui com facilidade                | a) Absorção de calor            |
| b) É facilmente moldável             | b) Secagem                      |
| c) É dificilmente moldável           | <b>c) Reações de hidratação</b> |
| <b>d) Ganha resistência mecânica</b> | d) Fusão das partículas         |
| e) Perde coesão                      | e) Aumento das partículas       |

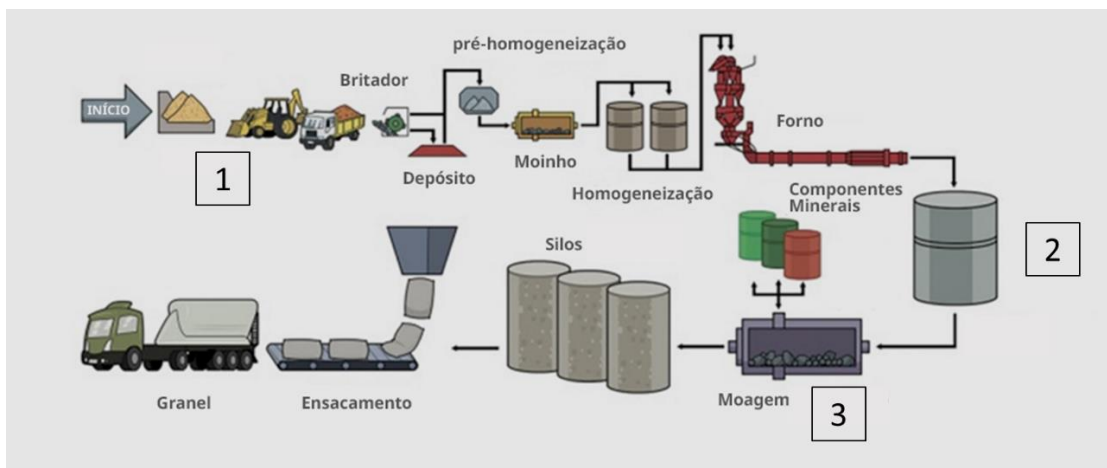
8 Produzir concretos com menos água contribui para a (o) \_\_\_\_\_, porém gera prejuízo para a (o) \_\_\_\_\_.

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| a) aumento da mobilidade                   | a) durabilidade         |
| b) redução do calor de hidratação          | b) resistência mecânica |
| c) aumento da área superficial volumétrica | c) impacto ambiental    |
| d) redução da energia de mistura           | <b>d) fluidez</b>       |
| <b>e) redução da porosidade</b>            | e) vida útil            |

9 Um dos problemas ambientais da calcinação do clínquer é a (o) \_\_\_\_\_, decorrentes da \_\_\_\_\_.

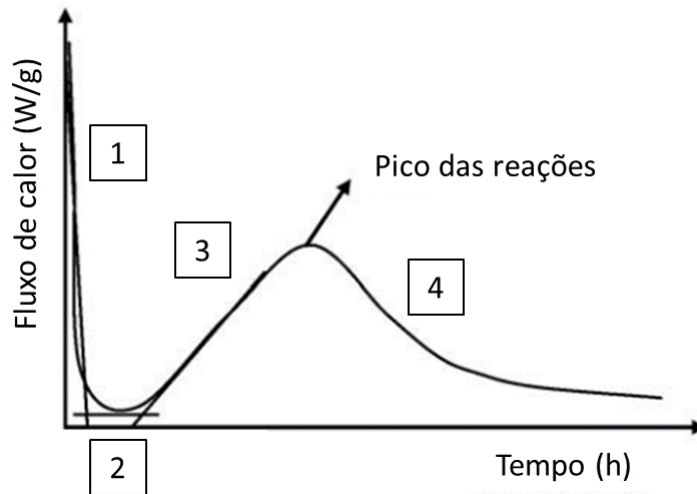
- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| a) emissão de CO                    | a) carbonatação do hidróxido de cálcio                        |
| <b>b) emissão do CO<sub>2</sub></b> | b) carbonatação da argila                                     |
| c) geração de resíduos              | <b>c) queima do combustível e descarbonatação do calcário</b> |
| d) emissão de vapor d'água          | d) reação do sulfato com as adições minerais                  |
| e) emissão de NO <sub>2</sub>       | e) combustão e decomposição da argila                         |

10. Indique quais são os materiais presentes no processo de fabricação do cimento Portland correspondentes aos números na figura abaixo.



- 1 – Calcário e argila  
 2 – Clínquer  
 3 – Cimento Portland

11. Descreva as etapas numeradas na figura abaixo acerca da hidratação do cimento Portland.



Adaptado de Betioli *et al.*, 2009.

- 1 – Calor liberado na molhagem dos grãos, não é relacionado com as reações das fases do cimento;
- 2 – Período de indução, dissolução das fases do cimento
- 3 – Período de aceleração, com rápida formação de C-S-H e CH
- 4 – Desaceleração das reações, com hidratação secundária do C3A

12. Calcule o IPS das pastas abaixo. A formulação das pastas é dada em massa, e ambas possuem 15% de porosidade de empacotamento.

Pasta A: 1:0,25:0,4 (cimento: fíler 1 : água)

Pasta B: 1:0,5:0,3 (cimento: fíler 2 : água)

	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Área específica (m <sup>2</sup> /g)
Cimento	3,05	1,44
Fíler 1	3,13	2,02
Fíler 2	3,72	2,25
Água	1,00	-

I. Converter a formulação das pastas para volume

Pasta A

$$1/3,05 : 0,25/3,13 : 0,4/1 = 0,328 : 0,08 : 0,4$$

Pasta B

$$1/3,05 : 0,5/3,72 : 0,3/1 = 0,328 : 0,134 : 0,3$$

II. Converter a formulação das pastas em porcentagem

Pasta A

$$\text{Volume} = 0,328 + 0,08 + 0,4 = 0,808 \text{ cm}^3$$

Frações (%) volumétricas

$$0,328/0,808 : 0,08/0,808 : 0,4/0,808 = 0,406 : 0,099 : 0,495$$

Pasta B

$$\text{Volume} = 0,328 + 0,134 + 0,3 = 0,762 \text{ cm}^3$$

Frações (%) volumétricas

$$0,328/0,762 : 0,134/0,762 : 0,3/0,762 = 0,430 : 0,176 : 0,394$$

III. Calcular o VSA das pastas

Pasta A

$$(3,05 \cdot 1,44) \cdot 0,406 + (3,13 \cdot 2,02) \cdot 0,099 = 2,408 \text{ m}^2/\text{cm}^3$$

Pasta B

$$(3,05 \cdot 1,44) \cdot 0,430 + (3,72 \cdot 2,25) \cdot 0,176 = 3,365 \text{ m}^2/\text{cm}^3$$

IV. Calcular o VS das pastas

Pasta A

$$0,406 + 0,099 = 0,505$$

Pasta B

$$0,430 + 0,176 = 0,606$$

V. Calcular o IPS das pastas

Pasta A

$$\text{IPS}_A = 2/2,408 \cdot [1/0,505 - (1/(1-0,15))]$$

$$\text{IPS}_A = 0,668 \text{ } \mu\text{m}$$

Pasta B

$$\text{IPS}_B = 2/3,365 \cdot [1/0,606 - (1/(1-0,15))]$$

$$\text{IPS}_B = 0,281 \text{ } \mu\text{m}$$