Relatório de Física e Química – Análise de Impacto em Placas de Concreto

Disciplina: Física Dinâmica e Química Geral
Curso: Engenharia Civil
Instituição: Unifeob
Professor: Daniele tonom

Título do Experimento

Concreto Sob Pressão: A Força Está no Interior

Integrantes do Grupo

- Vinicius Adriano Fonseca– RA:25000422
- Adenilson Aparecido Fantim– RA:25000423

🔧 Relatório de Física e Química – Análise de Impacto em Placas de Concreto

---

🏁 Objetivo

Analisar o comportamento de três placas de concreto, com composições diferentes, submetidas ao impacto de um peso de 2 kg caindo de uma altura de 1 metro, verificando a resistência dos materiais sob ação de forças dinâmicas.

Referencial Teórico

◇ Conceitos de Física Dinâmica:

- **1ª Lei de Newton:** Um corpo permanece em repouso ou movimento retilíneo uniforme até que uma força externa atue sobre ele. No experimento, a força da gravidade acelera o peso até o impacto.
- **2ª Lei de Newton:**

$$F=m\cdot a$$

A força de impacto depende da variação da velocidade no momento da colisão e do tempo dessa interação.

- **Energia Potencial Gravitacional:**

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Transforma-se em **energia cinética** no momento do impacto, transferindo essa energia às placas.

- **Impacto e Força de Contato:** A força no impacto depende do tempo de contato (Δt), sendo:

$$F=\frac{\Delta p}{\Delta t}$$

onde Δp é a variação da quantidade de movimento.

- **Tensão Mecânica:**

$$\sigma=\frac{F}{A}$$

onde σ é a tensão, F é a força aplicada e A é a área de contato.

◇ Conceitos de Química Geral:

- **Composição dos Materiais:**
  - **Concreto:** Mistura de cimento (principalmente silicato de cálcio hidratado), areia, brita e água. Alta resistência à compressão, baixa à tração.
  - **Concreto armado:** Inclusão de barras de ferro (liga metálica de ferro-carbono) para resistir a esforços de tração e flexão.
  - **Concreto com fibra de vidro:** Uso de polímeros reforçados com vidro, melhorando propriedades mecânicas, reduzindo fissuras e aumentando resistência ao impacto.
- **Propriedades Químicas:**

- Concreto e ferro não interagem quimicamente, mas trabalham juntos no reforço estrutural (adesão física).
- Fibras de vidro proporcionam resistência química e mecânica, sem corrosão.

Equações Utilizadas

1. **Energia Potencial Gravitacional:**

Ep=m·g·hE_p = m \cdot g \cdot h

2. **Força Peso:**

F=m·gF = m \cdot g

3. **Pressão no Impacto:**

P=FAP = \frac{F}{A}

4. **Momento Fletor:**

M=F·L4M = \frac{F \cdot L}{4}

5. **Tensão Mecânica (Flexão):**

σ=M·cI\sigma = \frac{M \cdot c}{I}

6. **Momento de Inércia de uma placa retangular:**

I=b·h312I = \frac{b \cdot h^3}{12}

Materiais Utilizados

Material	Quantidade
Agua	Medida pessoal
Brita	5kg
Cimento	2,5kg
Areia grossa	5kg
Peso metálico (2 kg)	1
Ripa de suporte (para queda livre)	1
Placa de concreto simples (30 cm x 30 cm)	1
Placa de concreto + barras de ferro	1
Placa de concreto + fibra de vidro	1
Trena ou régua	1
Câmera ou celular (para registro)	1
Papel, lápis e calculadora	-

Método de Montagem e Procedimento Experimental

1. Utilizando ripas de madeira, foi feito a moldura das placas, utilizando 4 ripas de 30cm horizontal cada, pregadas formando um quadrado. (Pra cada moldura).
2. Utilizando as mesmas ripas de madeira, montou-se uma estrutura vertical, permitindo que o peso de 2 kg fosse posicionado exatamente 1 metro acima da placa-alvo.
3. Colocou-se a **primeira placa (concreto simples)** no solo, sobre uma superfície plana.
4. Liberou-se o peso, permitindo a queda livre até colidir com a placa.
5. Após o impacto, observaram-se fissuras, rachaduras ou rompimentos.
6. Procedimento repetido com a **placa com barras de ferro** e, em seguida, com a **placa com fibra de vidro**.
7. Durante todos os testes, foram feitos registros fotográficos, anotações dos danos visíveis e análise qualitativa dos resultados.

Resultados Obtidos

Placa	Observações
Concreto simples	Fissuras severas e rompimento central
Concreto + barras de ferro	Pequenas fissuras superficiais; sem ruptura
Concreto + fibra de vidro	Trincas pequenas; sem fraturas

- **Energia do impacto:**

$$E_p = 2 \cdot 9{,}8 \cdot 1 = 19{,}6\,J$$

- **Força peso:**

$$F = 2 \cdot 9{,}8 = 19{,}6\,N$$

- **Pressão (área de 10 cm² ≈ 0,001 m²):**

$$P = \frac{19{,}6}{0{,}001} = 19600\,Pa$$

Análise e Discussão dos Resultados

- A **placa de concreto simples** apresentou falhas por **trinca e ruptura**, evidenciando sua baixa resistência à tração e flexão, propriedades típicas de materiais frágeis.
- A **placa com barras de ferro** resistiu ao impacto, pois o ferro, com alta resistência à tração (cerca de 250 MPa), absorveu os esforços de flexão, redistribuindo a tensão.
- A **placa com fibra de vidro** mostrou desempenho satisfatório, com pequenas fissuras, graças à capacidade das fibras de distribuir tensões e conter a propagação de trincas.
- Fisicamente, toda a energia potencial foi transferida no momento do impacto, gerando tensões acima do limite de resistência do concreto simples, mas suportadas pelas placas reforçadas.

Conclusão

O experimento confirmou que o concreto, embora excelente na resistência à compressão, falha facilmente sob forças de tração e flexão, quando não possui reforços.

As soluções com **barras de ferro** ou **fibras de vidro** aumentaram significativamente a resistência das placas, mostrando a importância dos reforços estruturais nas construções civis.

Referências Bibliográficas

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física: Mecânica*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BROWN, T. L.; LEMAY, H. E. *Química: A Ciência Central*. São Paulo: Pearson, 2015.
- CALLISTER, W. D. *Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução.* 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- NBR 6118:2014 – *Projeto de Estruturas de Concreto — Procedimento.* ABNT.

Anexos

- Fotografias dos impactos (a serem inseridas)
- Cálculos completos de momento fletor e tensões (anexo técnico).
- Link para vídeos ou fotos do experimento (caso disponível).