

**SEMANA DE CONCURSOS****REGULAMENTO DO 8º CONCURSO****CONCRETO COLORIDO DE ALTA RESISTÊNCIA - COCAR 2019/1****1 OBJETIVO**

- 1.1 Este Concurso tem por objetivo testar a habilidade dos competidores na preparação de concretos de alto desempenho coloridos.
- 1.2 O desafio proposto consiste em moldar um corpo de prova cilíndrico, com 50 mm de diâmetro e 100 mm de altura, usando concreto colorido, que apresente a capacidade de atingir altas resistências no ensaio de compressão, previsto neste Regulamento.
- 1.3 Este Regulamento estabelece os requisitos a serem atendidos para participação neste Concurso, fornece as diretrizes para a preparação dos corpos de prova e define os critérios de classificação, além de informar sobre a premiação oferecida às equipes vencedoras.

**2 PARTICIPAÇÃO**

- 2.1 Para participar deste Concurso devem ser formadas equipes compostas por estudantes do curso de Engenharia Civil do Instituto de Ciências Exatas do Centro Universitário Newton Paiva, desde que os alunos estejam regularmente matriculados no primeiro semestre letivo de 2019.
- 2.2 O número máximo de participantes em cada equipe é 5 (cinco) integrantes e o mínimo de 3 (três).
- 2.3 A Equipe deve eleger um de seus integrantes para representá-la como Capitão.
- 2.4 É permitida a inscrição de **APENAS 1 CORPO DE PROVA** por Equipe.
- 2.5 Não é permitida a participação de qualquer membro em mais de uma equipe.

**3 INSCRIÇÃO DAS EQUIPES**

- 3.1 As inscrições das equipes serão realizadas por meio exclusivamente virtual, através do link postado no site e/ou outras redes de comunicação da Newton.

3.2 O período de inscrição será de **29/04 a 19/05/19**.

3.3 Na inscrição deverá ser informado:

- Nome da equipe
- **Nome completo e RA dos integrantes da equipe**
- Nome do Capitão da equipe
- E-mail do capitão da equipe
- Curso
- Turma
- Turno
- Professor
- Data da moldagem do corpo de prova

3.4 A confirmação da inscrição se dará por aviso na tela e/ou mensagem via e-mail.

3.5 **Inscrições realizadas fora do prazo determinado em 3.2 não serão aceitas, mesmo com aviso de inscrição realizada com sucesso.**

3.6 Não serão aceitas inserções de integrantes após o período de inscrição, mesmo que a Equipe não esteja com número máximo de participantes mencionados no item 2.2.

3.7 **Os participantes que não informarem o nome completo e RA, ou que se inscreverem em mais de um grupo, serão considerados desclassificados.**

## 4 ENTREGA DOS CORPOS DE PROVA

4.1 Os corpos de prova devem ser entregues no Laboratório de Materiais de Construção Civil I do Centro Universitário Newton Paiva, no Campus Bunitis, **no dia 29/05/19, de 9:00 h às 9:30h, para equipes inscritas no turno da Manhã ou de 19:00h às 20:00h, para equipes inscritas no turno da Noite**, juntamente com o **Relatório Técnico (Anexo 1)** e com o **Protocolo de Moldagem de Corpo de Prova (Anexo 2)** devidamente preenchidos.

4.2 No ato do recebimento, a Comissão Organizadora deve verificar se cada corpo de prova atende aos requisitos dimensionais (5.2.1), de forma (5.2.1), de marcação (5.2.5), de homogeneidade e acabamento (5.2.6). A realização destes procedimentos deve ser acompanhada por um membro de cada equipe. **O não cumprimento destes requisitos desclassifica a equipe já no ato do recebimento, sem que a mesma tenha permissão para passar para a(s) próxima(s) etapa(s).**

- 4.3 Os corpos de prova deverão estar identificados com o nome **legível** da equipe. Esta identificação pode ser feita através de etiqueta adesiva pequena, giz de cera ou outra forma que não venha a influenciar no ensaio de resistência à compressão. Não serão aceitos corpos de prova sem identificação.
- 4.4 Se o corpo de prova for aceito por cumprir com os requisitos de 4.2, receberá uma identificação numérica marcada em fita adesiva e será retido pela Comissão até o momento da realização dos ensaios.
- 4.5 Não serão aceitos corpos de prova entregues após o prazo estabelecido. Serão aceitos corpos de prova entregues por terceiros, contudo não serão aceitos recursos ou reclamações posteriores, de qualquer natureza, em relação a estes corpos de prova.
- 4.6 Não serão permitidas alterações nos corpos de prova após o momento de seu recebimento.
- 4.7 Os ensaios serão realizados no dia **29/05/19** das **9:30h até 11:00h** e das **20:00h às 22:00h**, por ordem de recebimento dos corpos de prova, não necessariamente na presença dos membros de cada equipe participante.

## 5 CONFECÇÃO DO CORPO DE PROVA

### 5.1 Materiais

#### 5.1.1 Cimento Portland e adições

5.1.1.1 *Para preparação do concreto deve ser usado qualquer tipo de cimento Portland (nacional ou internacional, atualmente comercializado) e informada sua ficha técnica.*

5.1.1.2 *É permitido o uso de adições, desde que o aglomerante principal seja o cimento Portland.*

#### 5.1.2 Agregados

5.1.2.1 *Devem ser utilizados agregados graúdos e miúdos de natureza pétreo ou de outras origens, **com exceção dos agregados de origem calcária**. Os agregados podem ter curva granulométrica contínua, mas é obrigatório o uso de agregados graúdos com dimensão máxima característica de até 25 mm (ver ABNT NBR NM 248).*

5.1.2.2 *A quantidade de agregados graúdos não pode ser inferior a **50%** da massa de concreto. Entende-se que agregados graúdos são aqueles cuja curva granulométrica apresenta 95% dos grãos retidos na peneira 4,75mm.*

#### 5.1.3 Fibras

5.1.3.1 *Não é permitido o uso de fibras.*

5.1.3.2 *A verificação da presença de quaisquer tipos de fibras no concreto (minerais, vegetais, metálicas, de polipropileno, de polietileno ou outra) é motivo para desclassificação da equipe.*

#### 5.1.4 Aditivos químicos

5.1.4.1 *Podem ser utilizados aditivos de acordo com a ABNT NBR 11768.*

5.1.4.2 *No caso de equipes de instituições de países estrangeiros, o uso de aditivos químicos deve se restringir a produtos equivalentes aos normalizados no Brasil, sendo informada sua caracterização e respectiva Norma Técnica.*

## **5.2 Procedimento Executivo**

5.2.1 Características dos corpos de prova

5.2.1.1 ***Os corpos de prova devem ser cilíndricos, com 50mm de diâmetro e 100 mm de altura. A tolerância nas medidas é de 2 mm.***

5.2.2 Adensamento

5.2.2.1 *O processo de adensamento pode ser manual ou mecânico e deve ser informado no Relatório Técnico.*

5.2.3 Cura

5.2.3.1 *O processo de cura pode ser escolhido pelas equipes, sendo permitida cura úmida à temperatura ambiente, cura termo controlada e outros procedimentos, desde que descritos no Relatório Técnico.*

5.2.4 Procedimentos de laboratório

5.2.4.1 *Os procedimentos laboratoriais devem seguir as prescrições das Normas Técnicas Brasileiras (ABNT), sempre que pertinentes.*

5.2.5 Marcações

5.2.5.1 *Será permitida a identificação do corpo de prova apenas com a informação a que se refere o item 4.3.*

5.2.6 Homogeneidade e acabamento

5.2.6.1 *Os corpos de prova serão rompidos por compressão axial, podendo ter suas bases retificadas.*

5.2.6.2 *Não é permitido que o corpo de prova seja pintado ou revestido para melhorar sua estética ou adequar suas dimensões, além da retífica mencionada em 5.2.6.1.*

5.2.6.3 *Não será aceito corpo de prova branco, preto ou com coloração próxima ou similar ao concreto.*

5.2.6.4 *O corpo de prova deve ser homogêneo e com a mesma composição em toda sua massa. Não serão aceitos corpos de prova com núcleos ou películas de materiais diferentes (esta condição será verificada após o ensaio de ruptura).*

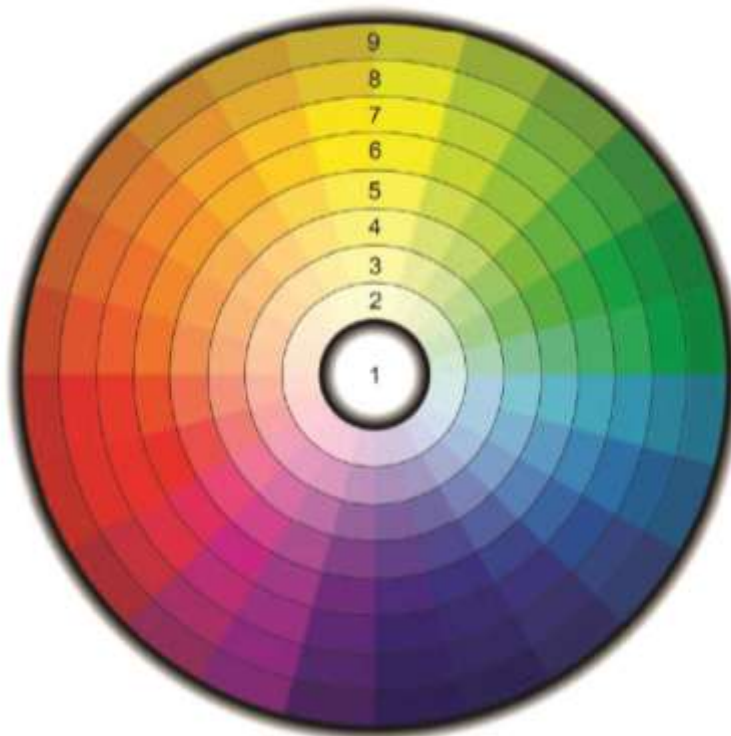
## **6 ENSAIO**

## 6.1 Etapas

- 6.1.1 A realização do ensaio consiste em quatro etapas, sendo que em cada uma será atribuída uma pontuação, conforme o desempenho do corpo de prova de cada equipe.
- 6.1.2 A Comissão Organizadora será responsável pela realização dos ensaios, não sendo obrigatória a presença de um membro de cada equipe para acompanhar o seu desenvolvimento.
- 6.1.3 As etapas de ensaio são as a seguir relacionadas, sendo descritas em detalhe de 6.2 a 6.4:
- Etapa 1: caracterização do corpo de prova;
  - Etapa 2: verificação da compacidade;
  - Etapa 3: determinação da resistência à compressão;
  - Etapa 4: verificação da homogeneidade interna do corpo de prova.

## 6.2 Etapa 1: Dimensões, Massa e Coloração

- 6.2.1 Devem ser determinadas e registradas a massa em balança com resolução de 1g e as dimensões dos corpos de prova, por medidas de suas arestas, com exatidão de 0,1mm. O corpo de prova que não atender às dimensões, dentro das respectivas tolerâncias, como previsto em 5.2.1, será desclassificado.
- 6.2.2 A cor dos corpos de prova deve ser avaliada por sua intensidade, de acordo com a palheta de cores ilustrada na Figura 1.



6.2.3 O critério para atribuição do coeficiente de cor deve obedecer ao que estabelece a Tabela 1, em função da posição do corpo de prova dentro do conjunto de cores da palheta ilustrada na Figura 1.

Tabela 1 – Coeficientes de cor dos corpos de prova

Cor do concreto dos corpos de prova	Coeficiente de cor ( $C_1$ )
1	0,00
2, 3 e qualquer cor fora da palheta	0,60
4 e 9	0,70
5 e 8	0,90
6 e 7	1,00

Fonte: IBRACON, 2016

6.2.4 A avaliação da cor dos corpos de prova é visual e será feita por consenso entre os membros da Comissão Organizadora e o capitão da equipe participante, com o auxílio da palheta de cores, no momento da entrega de cada corpo de prova.

### 6.3 Etapa 2: Determinação da Velocidade Ultrassônica

6.3.1 Após sua caracterização (Etapa 1), a velocidade ultrassônica do corpo de prova será aferida através do equipamento Pundit PL-200 do fabricante Proceq, por membros da comissão organizadora, sendo registrada a máxima velocidade ( $v$ ) obtida, em metros por segundo (m/s), com uma casa decimal. O equipamento estará calibrado com Ganho de 20x e Tensão de 200V.

6.3.2 O critério para atribuição do coeficiente de compacidade deve obedecer ao que estabelece a Tabela 2.

Tabela 2 – Coeficientes de compacidade dos corpos de prova

Velocidade ultrassônica	Coeficiente de compacidade ( $C_2$ )
A maior do concurso	1,00
A menor do concurso	0,70

Fonte: IBRACON, 2016

6.3.3 Os valores de velocidade intermediários receberão coeficientes interpolados entre 1,00 e 0,70.

6.3.4 Esse valor será considerado no cálculo da pontuação final para classificação das equipes.

#### **6.4 Etapa3: Determinação da Resistência à Compressão**

6.4.1 O corpo de prova deve ser rompido por compressão axial em prensa de pratos fixos, com capacidade máxima de 100t, sob a velocidade de carregamento de  $(0,90 \pm 0,15)$  MPa/s, sendo registrada a máxima carga de ruptura ( $F$ ) obtida, em toneladas (t), com três casas decimais.

6.4.2 Esse valor será considerado no cálculo da pontuação final para classificação das equipes.

6.4.3 A resistência de cada corpo de prova deve ser calculada pela equação a seguir:

$$f_c = \frac{F}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}}$$

onde:

$f_c$  é a resistência à compressão do corpo de prova, em megapascals (MPa);

$F$  é a máxima carga registrada no ensaio de resistência à compressão, em quilonewtons (kN);

$d$  é o diâmetro do corpo de prova, em milímetros (mm).

#### **6.5 Etapa 4: Análise Interna da Homogeneidade do Corpo de Prova**

6.5.1 O corpo de prova rompido à compressão deve ser analisado visualmente para comprovar sua homogeneidade, sendo verificada a existência ou não de núcleos internos ou materiais não permitidos neste Regulamento. A constatação de heterogeneidade do corpo de prova desclassifica a equipe.

#### **6.6 Pontuação Final**

6.6.1 A Pontuação Final ( $PF$ ) de cada corpo de prova deve ser calculada pela equação a seguir:

$$PF = f_c \cdot C_1 \cdot C_2$$

Onde:

$f_c$  é a resistência à compressão axial do corpo de prova, em megapascals (MPa), determinada na Etapa 3 (6.4);

$C_1$  é o coeficiente de cor, obtido na Etapa 1 (6.2, Tabela 1)

$C_2$  é o coeficiente de compacidade, obtido na Etapa 2 (6.3, Tabela 2)



O valor da pontuação final será apresentado com precisão de quatro casas decimais.

## **7 CLASSIFICAÇÃO DAS EQUIPES**

### **7.1 Classificação Crescente por Resultado**

- 7.1.1 A classificação das equipes será feita em função da pontuação final obtida para os corpos de prova ensaiados, em ordem decrescente.
- 7.1.2 Será considerada vencedora a equipe cujo corpo de prova tenha obtido a maior pontuação final. Os segundo e terceiro lugares serão das equipes com corpos de prova classificados na sequência.
- 7.1.3 O descumprimento deste Regulamento desclassifica a equipe, mesmo após o término do Concurso, e os corpos de prova das cinco equipes melhor classificadas poderão ser recolhidos para verificação quanto ao seu cumprimento.
- 7.1.4 Equipes desclassificadas terão seus procedimentos avaliados pela Comissão Julgadora e poderão ser impedidas de participar por uma ou duas edições deste Concurso.

### **7.2 Critério de Desempate**

- 7.2.1 No caso de um empate entre equipes com a mesma pontuação final, será considerada vencedora a equipe cujo corpo de prova apresente a menor massa, a qual será registrada no momento do recebimento dos corpos de prova, de acordo com 6.2.

## **8 COMISSÃO ORGANIZADORA**

- 8.1 A Comissão Organizadora é formada por professores e/ou funcionários do Centro Universitário Newton Paiva.
- 8.2 A Comissão Organizadora é responsável por receber e verificar os corpos de prova, determinar o coeficiente de cor, determinar o coeficiente de compacidade, realizar o ensaio de resistência e avaliar o cumprimento deste Regulamento.
- 8.3 **Dúvidas e solicitações de esclarecimentos podem ser encaminhadas à Comissão Organizadora por escrito através do e-mail [tereza.magalhaes@newtonpaiva.br](mailto:tereza.magalhaes@newtonpaiva.br) .**



## 9 PRÊMIOS

- 9.1 Todos os participantes, que entregarem os corpos de prova na data prevista neste regulamento receberão **5 horas de atividades complementares**. Os participantes dos grupos com corpos de prova **não** desclassificados na avaliação dimensional receberão **mais 10 horas** de atividades complementares.
- 9.2 Os alunos que cursarem disciplinas cujo trabalho prático estiver vinculado a este concurso **não farão jus** às horas de atividades complementares ora atribuídas.
- 9.3 A equipe vencedora receberá certificado de mérito pelo desempenho no concurso.
- 9.4 A premiação para a equipe vencedora será definida pela comissão organizadora dos concursos.

## 10 DISPOSIÇÕES FINAIS

- 10.1 Os autores declaram que o(s) trabalho(s) entregue(s) é (são) fruto(s) de sua(s) legítima(s) criatividade(s) e autoria(s), não configurando plágio nem violação a qualquer direito de propriedade intelectual de terceiros, eximindo os organizadores de quaisquer responsabilidades decorrentes da inveracidade desta declaração.
- 10.2 Os autores, desde já, autorizam os organizadores do evento a divulgarem os seus nomes e protótipos, por qualquer meio, bem como fotografias suas e de seus protótipos, a qualquer tempo.
- 10.3 Serão desclassificados os trabalhos que não obedecerem estritamente aos termos deste regulamento.
- 10.4 Os organizadores não se responsabilizarão por danos ou perdas totais ou parciais que possam ocorrer com os trabalhos concorrentes, por ocasião do manuseio, pesagem, ensaios, etc.
- 10.5 Os organizadores não se responsabilizarão por acidentes que venham a ocorrer com o uso de equipamentos, máquinas, etc., na confecção dos protótipos ou qualquer outra situação decorrente do Concurso.

## RELATÓRIO TÉCNICO

SEMANA DE CONCURSOS

**CONCRETO COLORIDO DE ALTA RESISTÊNCIA - 2019/1**

Nome da equipe:

Características dos materiais componentes do concreto						
Material	Identificação/ tipo/marca	Procedência/ fabricante	Massa específica kg/m <sup>3</sup>	Dimensão máxima característica do agregado mm	Módulo de finura do agregado	Observações
Cimento						
Água						
Agregado 1						
Agregado 2						
Agregado 3						
Adições 1						
Adições 2						
Aditivo 1						
Aditivo 2						
Anexar o arquivo da ficha técnica do cimento utilizado						
Composição do concreto		Propriedades do concreto				
Material	Quantidade kg/m <sup>3</sup>	Determinação	Método utilizado (Norma Técnica)	Valor	Unidade	
Cimento		Abatimento/flow			mm	
Água		Resistência à compressão			MPa	
Ar incorporado						
Agregado 1						
Agregado 2						
Agregado 3						
Adições 1						
Adições 2						
Aditivo 1						
Aditivo 2						

Informações sobre o processo de execução dos corpos de prova		
Data da moldagem		(dia/mês/ano)
Temperatura e processo de cura		°C
Detalhar a preparação do concreto, pesagem dos materiais, etc e incluir fotos de todas as etapas.		

\_\_\_\_\_

Assinatura do Capitão da Equipe

\_\_\_\_\_

Assinatura da Comissão Avaliadora

ANEXO 2

**PROTÓCOLO DE MOLDAGEM DE CORPO DE PROVA**

SEMANA DE CONCURSOS

**CONCRETO COLORIDO DE ALTA RESISTÊNCIA - 2019/1**

Data: \_\_\_\_\_

Nome completo e R.A. dos alunos:

- 1- \_\_\_\_\_
- 2- \_\_\_\_\_
- 3- \_\_\_\_\_
- 4- \_\_\_\_\_
- 5- \_\_\_\_\_

A preparação e moldagem do C.P. foi realizada no Laboratório da Newton:      ( ) Sim ( ) Não

Caso positivo, coletar assinatura do técnico de laboratório/ou professor com indicação do dia e horário dos trabalhos.

\_\_\_\_\_

Belo Horizonte, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2019

Horário:    hs

A preparação e moldagem do C.P. foi realizada em laboratório externo:      ( ) Sim ( ) Não

Caso positivo, coletar assinatura do técnico de laboratório ou responsável da empresa, com indicação do dia e horário dos trabalhos e também dados da empresa (Nome, CNPJ, Responsável Técnico, Telefone de Contato).

\_\_\_\_\_

Belo Horizonte, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2019

Horário:    hs

Nome da empresa:

CNPJ:

Responsável Técnico:

Telefone: