

## SEGUNDA SEMANA DE COMPETIÇÕES DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

### REGULAMENTO DO 6º CONCURSO

#### **CBUQ – 2019/1**

## **1 DISPOSIÇÕES GERAIS**

- 1.1 O **Concurso CBUQ** diz respeito à avaliação da resistência à compressão diametral de um corpo de prova (CP) cilíndrico moldado com betume dosado pelos alunos de Engenharia Civil do Centro Universitário Newton Paiva. O objetivo é determinar, com exatidão, a estabilidade que é a carga N (Kg) máxima a qual o CP rompe quando submetido à compressão diametral na data de rompimento. Será uma das atividades previstas para a Segunda Semana de Competições do Instituto de Ciências Exatas, a realizar-se entre os dias 28 a 30 de maio de 2019.
- 1.2 Este Regulamento estabelece os requisitos a serem atendidos para participação neste Concurso, fornece as diretrizes para a preparação dos protótipos e define os critérios de classificação.
- 1.3 O Concurso será iniciado no dia **29/05/19 às 9:00h, para equipes inscritas no turno Manhã e às 19:00, para equipes inscritas no turno Noturno.**
- 1.4 As etapas de avaliação descritas no item 7 deste Regulamento serão realizadas na área interna do Laboratório de Materiais de Construção Civil, no Campus Buritis I, por comissão julgadora designada pela Comissão Organizadora do Concurso.
  - 1.4.1 A comissão Organizadora poderá alterar o local de realização do concurso se julgar necessário.
- 1.5 A ordem de avaliação dos corpos de prova se dará por ordem de entrega dos mesmos na data do concurso.
- 1.6 **Na hipótese de a equipe inscrita não comparecer no dia do concurso, a sua dosagem será considerada desclassificada.**
- 1.7 Não caberá às equipes, qualquer tipo de recurso que questione a decisão final da Comissão Julgadora.

## 2 OBJETIVO

- 2.1 Este Concurso tem por objetivo testar a habilidade dos competidores através da prática, na determinação com exatidão, a estabilidade N (Kg) do corpo de prova bem como entregar o corpo de prova conforme medidas previstas no item 6 e o relatório do ensaio Marshall.
- 2.2 O desafio proposto consiste em dosar e moldar um corpo de prova cilíndrico, Concreto Asfáltico, produzido com insumos próprios ou fornecidos pelo Centro Universitário Newton Paiva, com a capacidade de atingir a estabilidade informada antecipadamente, no ato da inscrição, através do ensaio de compressão diametral, previsto neste Regulamento.
- 2.3 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.

## 3 PARTICIPAÇÃO

- 3.1 Para participar deste Concurso devem ser formadas equipes compostas por estudantes dos cursos do Instituto de Ciências Exatas do Centro Universitário Newton Paiva, desde que os alunos estejam regularmente matriculados no primeiro semestre letivo de 2019.
- 3.2 As equipes devem ser formadas com, no mínimo 3 e, no máximo 5 integrantes.
- 3.3 A equipe deve eleger um aluno para representá-la como capitão.
- 3.4 Na inscrição deverá ser informado:
  - Nome da equipe
  - Nome e RA dos integrantes da equipe
  - Será permitido inscrição de **APENAS 1 CORPO DE PROVA** por equipe.
- 3.5 Não é permitida a participação de qualquer membro em mais de uma equipe.

#### 4 INSCRIÇÃO DAS EQUIPES

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

4.2 O período de inscrição será de **29/04 a 19/05/2019**.

4.3 Na inscrição deverá ser informado:

- Integrantes da equipe
- Nome do Capitão da equipe
- E-mail do capitão da equipe
- Curso
- Turma
- Turno
- Professor
- Valor da estabilidade N (kgf).
- Massa Específica Aparente do Corpo de Prova.

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

4.5 **Inscrições** realizadas **fora do prazo** determinado em 4.2 **não serão aceitas**, mesmo com aviso de inscrição realizada com sucesso.

## **5 ENTREGA DOS CORPOS DE PROVA**

- 5.1 Os corpos de prova devem ser entregues no Laboratório de Materiais de Construção Civil do Centro Universitário Newton Paiva, no Campus Buritis, no dia **29/05/19, de 9:00 h às 9:15h, para equipes inscritas no turno Manhã ou de 19:00h às 19:30h, para equipes inscritas no turno Noite.**
- 5.2 Os corpos de prova deverão estar identificados com o nome **legível** da equipe em sua geratriz. Esta identificação pode ser feita através de etiqueta adesiva pequena, giz de cera ou outra forma que não venha a influenciar no ensaio de compressão.
- 5.3 No ato do recebimento, a Comissão Organizadora deve verificar se cada corpo de prova atende aos requisitos dos itens 5.2 e 6.6.1 deste regulamento. A realização deste procedimento deve ser acompanhada por um membro de cada equipe. O não cumprimento deste requisito desclassifica a equipe.
- 5.4 Se o corpo de prova for aceito por cumprir os devidos requisitos, o mesmo receberá uma identificação numérica marcada em fita adesiva e será retido pela Comissão até o momento da realização dos ensaios.
- 5.5 Não serão aceitos corpos de prova entregues após o prazo estabelecido.
- 5.6 A entrega dos corpos de prova não poderá ser feita por terceiros.
- 5.7 Não serão permitidas alterações e/ou intervenções de qualquer natureza nos corpos de prova após o momento de seu recebimento.
- 5.8 Os ensaios serão realizados no dia **29/05/19 de 9:35h até 11h15h, para equipes inscritas no turno Manhã e das 19:30h às 22h30, para equipes inscritas no turno Noite**, por ordem de recebimento dos corpos de prova.

## **6 CONFECÇÃO DO CORPO DE PROVA**

- 6.1 O corpo de prova a ser moldado deverá ser cilíndrico, com dimensões especificadas em 6.6.1.
- 6.2 O método de dosagem deverá ser o Marshall para a realização do trabalho.
- 6.3 Os resultados da caracterização dos materiais serão disponibilizadas pelos professores do laboratório da Newton Paiva em tempo hábil para a confecção dos corpos de prova, caso a moldagem dos corpos de prova seja realizada com materiais fornecidos pela Instituição.
- 6.4 Apesar do laboratório contar com um grande número de fôrmas de corpos de prova, sugere-se programar com antecedência a moldagem dos mesmos para que se liberem as fôrmas para outros grupos utilizarem.

## 6.5 Materiais

### 6.5.1 Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP

6.5.1.1 *Para preparação do concreto asfáltico deve ser usado o CAP 50/70 (nacional ou internacional, atualmente comercializado) e informada sua ficha técnica.*

6.5.1.2 *Não será permitido o uso de adições.*

### 6.5.2 Agregados

6.5.2.1 *Devem ser utilizados agregados graúdos e miúdos de natureza pétreo ou de outras origens. Os agregados obrigatoriamente deverá utilizar a Faixa C (NORMA DNIT 031/2004 – ES) para CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).*

### 6.5.3 Fibras

6.5.3.1 *Não é permitido o uso de fibras.*

6.5.3.2 *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.*

### 6.5.4 Aditivos químicos

6.5.4.1 *Não é permitido o uso de aditivos.*

6.5.4.2 *A verificação da presença de quaisquer tipos de aditivos é motivo para desclassificação da equipe.*

## 6.6 Procedimento Executivo

6.6.1 Todo o procedimento executivo, bem como a descrição do método de dosagem Marshall, memória de cálculo e outras informações pertinentes à elaboração do corpo de prova deverão constar em Relatório Técnico a ser entregue ao professor da disciplina Obras Rodoviária II, caso os alunos nela estejam matriculados.

## 6.6.2 Características e preparação dos corpos de prova

6.6.2.1 Os corpos de prova devem ser cilíndricos, após mistura com o ligante produza corpo-de-prova com cerca de 1.200 g e (63,5 +/- 1,3) mm de altura, a preparação do Corpo de Prova deverá seguir conforme norma DNER043/64.

## 6.6.3 Parâmetros a serem apresentados (Preencher tabela Marshall conforme Anexo 1)

6.6.3.1 O desenvolvimento do método de dosagem Marshall deve ser informado no Relatório Técnico, conforme parâmetros abaixo descritos:

- Granulometria e teor provável de asfalto na mistura
- Densidade aparente da mistura (Gmb ou d)
- Densidade máxima teórica da mistura (DMT ou D)
- Porcentagem de vazios na mistura (Vv)
- Porcentagem de vazios do agregado mineral (VAM)
- Relação Betume Vazios (RBV)
- Estabilidade (E) e Fluência (F) da mistura (valor a ser estimado para participar do concurso)

## 6.6.4 Procedimentos de laboratório

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

## 6.6.5 Marcações

6.6.5.1 *É imprescindível identificar o corpo de prova com o nome da equipe na geratriz do corpo de prova.*

## 6.6.6 Homogeneidade e acabamento

6.6.6.1 *Os corpos de prova serão rompidos no sentido diametral. Portanto, os corpos de prova devem estar isentas de qualquer tipo de defeito que possa macular a superfície do concreto asfáltico (critério de avaliação).*

6.6.6.2 *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).*

## **7 ENSAIO**

### **7.1 Etapas**

- 7.1.1 A realização do ensaio consiste em duas etapas, sendo as primeira e terceira, de caráter eliminatório e a segunda de caráter pontuatório, conforme o desempenho do corpo de prova de cada equipe.
- 7.1.2 A Comissão Organizadora será responsável pela realização dos ensaios. Não é obrigatória a presença de um membro de cada equipe para acompanhar o seu desenvolvimento.
- 7.1.3 As etapas de ensaio são as a seguir relacionadas, sendo descritas em detalhe de 7.2 e 7.3:
- Etapa 1: caracterização do corpo de prova, verifica-se as dimensões;
  - Etapa 2: determinação da resistência à compressão diametral;
  - Etapa 3: verificação da homogeneidade interna do corpo de prova;

### **7.2 Etapa 1: Caracterização do corpo de prova**

- 7.2.1 Deve ser determinado o peso e a largura do corpo de prova, com paquímetro, conforme a norma DNER043/64.
- 7.2.2 O corpo de prova que não atender às dimensões, dentro das respectivas tolerâncias, como previsto em 6.6.1.1, será **penalizado ou desclassificado**.

### 7.3 Etapa2: Determinação da Estabilidade do corpo de prova

7.3.1 Os corpos-de-prova serão imersos em água (banho-maria) a  $60^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$  para misturas com cimento asfáltico, por um período de 30 a 40 minutos. Como alternativa, podem ser colocados em estufa nas mesmas temperaturas pelo período de 2 horas.

7.3.2 Em seguida, serão colocados nos moldes de compressão, que deverão estar nas temperaturas de  $(21 \text{ a } 38)^{\circ}\text{C}$  convenientemente limpo, e com os pinos-guia lubrificadas.

7.3.3 O molde de compressão, contendo o corpo-de-prova, será posicionado na prensa segundo a geratriz e o medidor de fluência será colocado e ajustado na posição do ensaio.

7.3.4 A prensa será operada de tal modo que seu êmbolo se elevará com uma velocidade de 5 cm por minuto, até o rompimento do corpo-de-prova, o que será observado no defletômetro pela indicação de um máximo. A leitura deste máximo será anotada e convertida em N (kgf).

7.3.5 A carga, em N (kgf), necessária para produzir o rompimento do corpo-de prova à temperatura especificada será anotada como “estabilidade lida”, determinada pela leitura digital direta oferecida pelo software da prensa. Este valor será comparado com a carga estipulada pelo grupo.

### 7.4 Etapa 3: Análise Interna da Homogeneidade do Corpo de Prova

7.4.1 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 irregularidade no corpo de prova desclassifica a equipe.

### 7.5 A nota do grupo será atribuída em função de 2 critérios

#### 1) Variação da Estabilidade

A Aproximação da Resistência de Dosagem (*VRD*) de cada corpo de prova, **expressa em %**

**com 4 casas decimais**, deve ser calculada pela equação a seguir: 
$$VRD = \left| \frac{f_c}{f_{cj}} - 1 \right| \cdot 100$$

Onde:

$f_c$  é a Estabilidade do Corpo de Prova, obtida no rompimento do corpo de prova,

$f_{cj}$  é a Estabilidade de Dosagem, informada pelo grupo na inscrição para o concurso.

Pontuação	
• Estabilidade $\pm 5\%$ $\rightarrow$ 100 %;	• Estabilidade $\pm 35\%$ $\rightarrow$ 40 %
• Estabilidade $\pm 10\%$ $\rightarrow$ 90 %;	• Estabilidade $\pm 40\%$ $\rightarrow$ 30 %
• Estabilidade $\pm 15\%$ $\rightarrow$ 80 %;	• Estabilidade $\pm 45\%$ $\rightarrow$ 20 %
• Estabilidade $\pm 20\%$ $\rightarrow$ 70 %;	• Estabilidade $\pm 50\%$ $\rightarrow$ 10 %
• Estabilidade $\pm 25\%$ $\rightarrow$ 60 %	• Estabilidade $\pm 55\%$ $\rightarrow$ 0 %.
• Estabilidade $\pm 30\%$ $\rightarrow$ 50 %	

## 2) Relatório Técnico

O grupo deverá entregar ao professor um relatório contendo:

- a. Capa e contracapa com Título, disciplina, professor e componentes do grupo;
- b. Breve introdução
- c. Preenchimento das tabelas do anexo 1 e 2
- d. Fotos das etapas de dosagem do concreto
- e. Considerações finais e resultados esperados.

## 8 CLASSIFICAÇÃO DAS EQUIPES

### 8.1 Classificação Crescente por Resultado

- 8.1.1 A classificação das equipes será feita em função da *VRD* obtida para os corpos de prova ensaiados, em ordem crescente.
- 8.1.2 Será considerada vencedora a equipe cujo corpo de prova tenha obtido a **menor VRD**. Os segundo e terceiro lugares serão das equipes com corpos de prova classificados na sequência.
- 8.1.3 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.
- 8.1.4 Equipes desclassificadas terão seus procedimentos avaliados pela Comissão Julgadora e poderão ser impedidas de participar por uma ou duas edições deste Concurso.

### 8.2 Critério de Desempate

- 8.2.1 No caso de um empate entre equipes com a mesma pontuação final, será considerada vencedora a equipe cujo corpo de prova apresente a menor variação de altura do corpo de prova, de acordo com 7.2.2.

## 9 PREMIAÇÃO

- 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 premiação para a equipe vencedora será (a definir) para cada integrante do grupo para cada componente da equipe.
- 9.4 **Qualquer dúvida referente ao concurso deverá ser esclarecida junto ao Prof. Márcio Augusto Lima Teodoro pelo email [Marcio.teodoro@newtonpaiva.br](mailto:Marcio.teodoro@newtonpaiva.br) ou presencialmente na sala dos professores.**

**PROTOCOLO DE MOLDAGEM DE CORPO DE PROVA**

Concurso: \_\_\_\_\_

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

Nome 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

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

Nome da empresa:

CNPJ:

Responsável Técnico:

Telefone:

## ANEXO 1

### Utilização de cada agregado

Peneiras	Brita 1	%	Brita 0	%	Areia	%	Pó de Pedra	%	Mistura	Faixa C
3/4"										100
1/2"										80 – 100
3/8"										70 – 90
Nº 4										44 – 72
Nº 10										22 – 50
Nº 40										8 – 26
Nº 80										4 - 16
Nº 200										2 - 10
Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )										
Densidade real (g/cm <sup>3</sup> )										

### CURVA GRANULOMÉTRICA – MATERIAL PASSADO - (PENEIRAS ASTM)



