

## REGULAMENTO DO 7º CONCURSO

### CONCREBOL 2010

#### 1) OBJETIVO

Construir uma esfera (bola) de concreto simples, com dimensões pré-estabelecidas, que seja capaz de rolar em uma trajetória retilínea. Este concurso pretende testar a habilidade dos competidores no desenvolvimento de um método construtivo e produção de concreto com parâmetros de resistência determinados.

#### 2) PRÊMIOS

O primeiro lugar será agraciado com um prêmio de R\$ 3.000,00 (três mil reais). Os três primeiros colocados receberão também durante o jantar de confraternização e encerramento do 52º Congresso Brasileiro do Concreto, as placas alusivas ao resultado alcançado no 7º Concurso.

#### 3) PARTICIPAÇÃO

3.1 – Pode constituir uma equipe qualquer estudante de arquitetura, de engenharia civil ou de tecnologia, de qualquer estado do Brasil e outros países, desde que matriculado no ano letivo, em curso autorizado pelo Ministério da Educação (MEC) ou respectivos organismos de educação superior dos países estrangeiros.

3.2 - Não há limitação quanto ao número de indivíduos em cada equipe.

3.3 - Serão permitidas no máximo duas bolas ou duas equipes por universidade/instituição.

3.4 - Não será permitida a participação do mesmo estudante em mais de uma equipe.

3.5 - Obrigatoriamente um professor da universidade/instituição participante se responsabilizará pela equipe. Ele é o profissional responsável em assegurar a conformidade da bola com as regras e deve assinar o Termo de Responsabilidade (anexo1) para participação na competição. O Termo de Responsabilidade deverá ser entregue junto com o Relatório Técnico (anexo2). A não observação de qualquer item relacionado neste regulamento, consiste em critério de desclassificação da equipe participante, independente do resultado alcançado durante a competição.

#### 4) INSCRIÇÃO DAS EQUIPES E ENTREGA DAS BOLAS

4.1 - As inscrições deverão ser feitas, previamente, pelo email [concrebol@ibracon.org.br](mailto:concrebol@ibracon.org.br) até o dia **03 de outubro de 2010**. O modelo de Ficha de Inscrição encontra-se no Anexo 3.

4.2 - No ato da inscrição prévia das bolas, cada equipe deverá encaminhar o Relatório Técnico, juntamente com o Termo de Responsabilidade.

4.1 – Somente será aceita a bola que estiver em conformidade com os itens 5.1 e

6.1 deste regulamento.

4.2 – No ato da entrega da bola, que ocorrerá no dia **14 de outubro** até as **12:00 horas**, será fornecida a cada equipe participante, uma ficha de confirmação da participação no evento.

4.3- Não será aceita ou ensaiada bola encaminhada por terceiros.

## **5) CONFECÇÃO DA BOLA**

### **5.1 - MATERIAIS E ACABAMENTOS**

5.1.1 – Para confecção da bola, poderá ser usado qualquer tipo de cimento Portland normalizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou cimento Portland importado, desde que declarada a marca, a classe ou tipo e procedência.

5.1.2– É permitido o uso de adições minerais como, escórias, metacaulim, pozolanas ou sílica ativa.

5.1.3– É vedado o uso de colas orgânicas de qualquer natureza. Amostras do concreto dos primeiros classificados poderão passar por muflas de altas temperaturas para verificar a perda de massa.

5.1.4– Qualquer tipo de agregado de natureza pétreo pode ser utilizado para a confecção da bola. É vedado o uso de agregados de outras origens (metálicos, industrializados, etc) com exceção da argila expandida, vermiculita ou pérolas de isopor.

5.1.5– Não será permitido o uso de quaisquer tipos de fibras, nem as minerais do tipo wolastonita ou amianto.

5.1.6– Aditivos químicos como plastificantes, superplastificantes, retardadores de Pega, estabilizadores de hidratação ou incorporadores de ar poderão ser usados.

5.1.7– A cura poderá ser úmida ou outro processo conveniente, em temperatura ambiente ou termo controlada, desde que descrita no Relatório Técnico.

5.1.8– Os procedimentos laboratoriais deverão seguir as recomendações de normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas quando pertinente.

5.1.9– Não é permitido que a bola seja pintada ou lixada para melhorar a estética ou por quaisquer outras razões. Não será permitido a colocação do logotipo ou o nome da instituição a qual o time pertence.

5.1.10– A bola deverá ser homogênea, com a mesma composição em toda sua massa. É proibida a presença de núcleos especiais na confecção da bola.

## **6) ETAPAS DE ENSAIO**

A realização do ensaio consiste em quatro etapas, sendo que a cada fase será atribuída uma pontuação conforme o desempenho da bola de cada equipe. A bola passará por três medidas de diâmetro, etapa 1, e terá suas massas determinadas, etapa 2, sua capacidade de rolar segundo uma trajetória retilínea quando impulsionada por um pêndulo será avaliada, etapa 3 e a resistência do concreto será determinada por meio da ruptura da bola por compressão, etapa 4.

## 6.1 – DIMENSÕES E MASSA

Será ensaiada a bola de concreto que tiver diâmetro entre duzentos e sete milímetros e duzentos e quarenta milímetros ( $207 \text{ mm} \leq \text{diâmetro} \leq 240 \text{ mm}$ ). O valor do diâmetro corresponde à média das determinações, tomadas segundo os três planos ortogonais indicados na Figura 1.

O diâmetro médio receberá coeficientes ( $C_1$ ) de acordo com as seguintes faixas:

Diâmetro Médio, entre:	Coeficiente ( $C_1$ )
207 a 216 mm	0,70
217 a 223 mm	1,00
224 a 239 mm	0,70

**Obs.:** Não haverá tolerância adicional nessas dimensões.

À massa da bola será atribuído um coeficiente de massa ( $C_2$ ):

Massa	Coeficiente ( $C_2$ )
$M \leq 11 \text{ Kg}$	1,00
$M > 11 \text{ Kg}$	0,90

Sendo M o valor da massa em quilogramas com precisão de três casas decimais

## 6.2 - ENSAIO:

### 6.2.1 – EQUIPAMENTO DE IMPULSO

Com o objetivo de proporcionar um mesmo impulso às bolas, será utilizado um equipamento para impulso que consiste num pêndulo de 20 kg de massa com braço de alavanca de 80 cm, liberado segundo um ângulo de  $37^\circ$  (trinta e sete graus).

### 6.2.2 – TESTE DE UNIFORMIDADE

Para testar a uniformidade da esfera e sua capacidade de rolar segundo uma trajetória retilínea, a bola de concreto será posicionada sobre a marca do pênalti, e um impacto proveniente do equipamento de impulso proporcionará o movimento da bola em direção a um gol (*com dimensões de 40 x 35 cm*), posicionado a 4 metros de distância da marca de saída da bola, numa pista plana. A Figura 2 esclarece as dimensões da pista e do gol, bem com seu alinhamento segundo o eixo do ponto de impacto da bola. Para cada bola, a equipe terá apenas uma chance para tentar marcar o gol, sendo que ao sucesso ou não do chute, será atribuído um coeficiente ( $C_3$ ), que fará parte da pontuação final, para eleger o time campeão. Os coeficientes serão atribuídos da seguinte forma:

Evento	Coeficiente ( $C_3$ )
O chute é convertido em gol:	1,00
O chute não é convertido em gol:	0,80

A distância entre a marca do pênalti e a linha do gol, assim como as dimensões do aparelho e do gol são mostradas na Figura 2. Será considerado gol quando mais da metade da bola ultrapassar a linha do gol.

Cada equipe deverá indicar um componente para ser o Capitão. O Capitão é o responsável pelo posicionamento da bola na marca do pênalti.

### 6.2.3 – TESTE DE RESISTÊNCIA

Após a realização da terceira etapa (Teste de Uniformidade), a bola será rompida por compressão, onde será registrada a máxima carga de ruptura ( $F$ ), em KN com precisão de três casas decimais. Será adotada a seguinte relação para conversão de Kgf para Newtons:

$$1,0\text{Kgf} = 9,80665\text{N}$$

### 6.3 – PONTUAÇÃO FINAL

A pontuação final, que elegerá o time campeão, será determinada da seguinte forma:

$$PF = \frac{2F}{4 \cdot \pi \cdot r^2} * (C_1) * (C_2) * (C_3)$$

Onde:

PF Pontuação Final

$F$  Máxima força registrada no ensaio de compressão da bola (em kN)

$r$  Raio da bola, calculado segundo o diâmetro determinado conforme 6.1

$C_1$  Coeficiente de dimensão

$C_2$  Coeficiente de massa

$C_3$  Coeficiente de uniformidade

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

### 6.4 – CLASSIFICAÇÃO FINAL

A classificação começará com as melhores equipes de cada universidade/instituição até que todas estejam classificadas. A classificação prosseguirá na seqüência com as segundas melhores equipes de cada escola.

### 6.5 – CRITÉRIO DE DESEMPATE

Caso haja empate na pontuação final, o time campeão será aquele que apresentar a bola com menor massa. Como nos demais concursos, a massa do corpo-de-prova, durante a realização do evento será do conhecimento apenas da equipe e da

Comissão Organizadora.

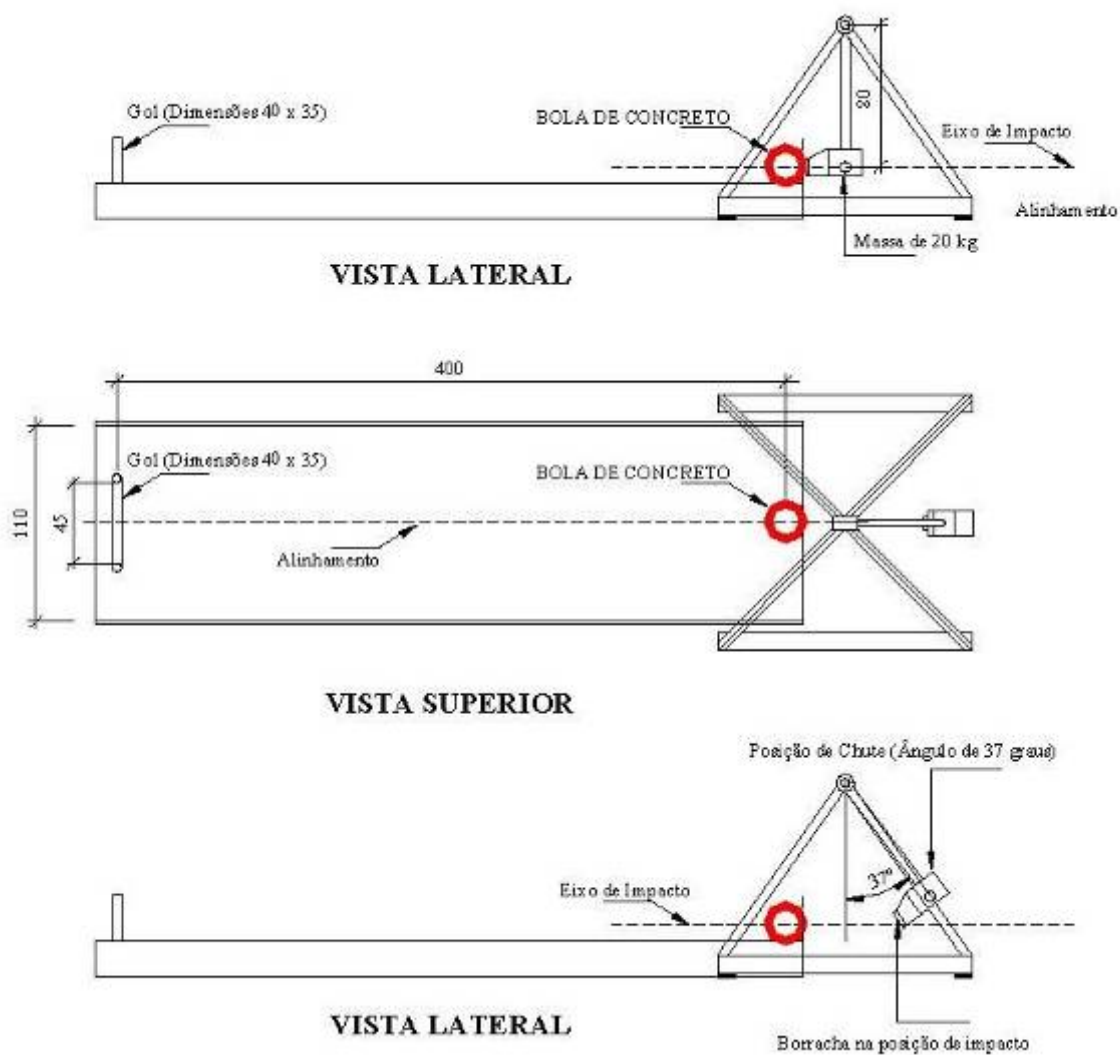
## 7) COMISSÃO ORGANIZADORA

A comissão organizadora será formada por membros do IBRACON que representem a região do evento e a Coordenação Nacional. Os membros desta comissão serão divulgados durante o 52º Congresso Brasileiro do Concreto 2010 e serão os responsáveis por avaliar o cumprimento às regras do concurso e pela divulgação dos resultados, sendo suas decisões inapeláveis.

Dúvidas e esclarecimentos poderão ser encaminhadas ao fórum do Comitê de Atividades Estudantis – CONCREBOL (SITE DO IBRACON) por meio de mensagem à coordenadora Eng<sup>a</sup> Janaína Araújo ou pelo email [concrebol@ibracon.org.br](mailto:concrebol@ibracon.org.br).



**FIGURA 1** – Planos ortogonais para determinação das dimensões da bola



**FIGURA 2** – Detalhes do aparelho de impulso e dimensões da pista e do gol.

**ANEXO 1**  
**TERMO DE RESPONSABILIDADE**

**AO**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO CONCRETO**  
**A/C: COMITÊ DE ATIVIDADES ESTUDANTIS**  
**REF.: 7º CONCURSO TÉCNICO IBRACON – CONCREBOL**

**TERMO DE RESPONSABILIDADE**

Eu,..... (Nome do professor Orientador) RG,.....(C.I. ou Crea)....., Professor Orientador da Equipe.....(Numeração da equipe)....., da Instituição.....(Nome da instituição de ensino)....., encaminho a **Comissão Organizadora** do 7º Concurso Técnico IBRACON – CONCREBOL 2010, este Termo de Responsabilidade sob o qual declaro que a(s) BOLA(s) inscritas no 7º Concurso Técnico do IBRACON - CONCREBOL estão em conformidade com o regulamento do mesmo, com relação a todos seus itens.

Atesto que todos os alunos inscritos na equipe são estudantes de graduação ou escola técnica.

Declaro, ainda, estar ciente de que qualquer não observação aos itens acima desclassificará a equipe e impedirá a participação dos seus membros no próximo concurso técnico.

..... de ..... de 2010.  
(Nome completo e assinatura do proponente orientador)

**ANEXO 2**  
**MODELO DE RELATÓRIO**

**7º CONCURSO CONCREBOL**  
**FORTALEZA/CE – 2010**

**RELATÓRIO TÉCNICO**

Nome da Instituição/Universidade/Faculdade:

**Características dos Materiais**

MATERIAL	IDENTIFICAÇÃO /TIPO/MARCA	PROCEDÊNCIA /FABRICANTE	MASSA ESPECÍFICA	DIMENSÃO MÁX	MÓDULO DE FINURA	OBS.:
Cimento						
Água						
Agregado 1						
Agregado 2						
Agregado 3						
Adições 1						
Adições 2						
Aditivo 1						
Aditivo 2						

Características do Concreto: Traço por m<sup>3</sup> (metro cúbico)

MATERIAL	QUANTIDADE (Kg/m <sup>3</sup> )
Cimento	
Água	
Ar incorporado	
Agregado 1	
Agregado 2	
Agregado 3	
Adições 1	
Adições 2	
Aditivo 1	
Aditivo 2	

Abatimento: (indicar método e medições do abatimento)

Data da moldagem:

Temperatura e processo de cura

Módulo de elasticidade: (indicar valores e método de determinação)

**Memorial Descritivo**

Elaboração do concreto

Elaboração da forma (anexar fotos/projeto)



**ANEXO 3**  
MODELO DE FICHA DE INSCRIÇÃO

**7º CONCURSO CONCREBOL**  
FORTALEZA/CE – 2010

INSTITUIÇÃO:				
	NOME	E-MAIL	Nº MATRÍCULA	Nº SÓCIO IBRACON
EQUIPE:				
ORIENTADORES:				
CAPITÃO:				

Obs.: Anexar a logomarca/brasão da instituição/universidade/faculdade e a foto da equipe.