

## REGULAMENTO DO 19º CONCURSO

### APARATO DE PROTEÇÃO AO OVO 2012

#### 1) OBJETIVO

Projetar e construir uma peça de concreto armado, denominada de Aparato de Proteção ao Ovo (APO), que seja o mais resistente possível a uma carga de impacto que lhe será imposta. Este aparato consiste de um pórtico excêntrico de concreto armado que deverá sofrer o impacto vertical de uma carga variável: um cilindro metálico com diâmetro de 50 mm pesando 15 kgf. Esta carga cairá de alturas crescentes de 1,0 m; 1,5 m; 2,0 m e 2,5 m.

#### 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 54º Congresso Brasileiro do Concreto as placas alusivas ao resultado alcançado no 19º Concurso.

#### 3) PARTICIPAÇÃO

3.1 – As equipes podem ser constituídas por estudantes de arquitetura, engenharia civil ou 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 participantes em cada equipe.

3.3– Serão permitidos no máximo dois pórticos por universidade /instituição.

3.4– Não será permitida a participação de qualquer membro em mais de uma equipe.

3.5–Obrigatoriamente um professor da universidade/instituição participante deverá ser responsável pela equipe. Ele é profissionalmente responsável em assegurar a conformidade da equipe com as regras estabelecidas no presente regulamento e deve assinar o Termo de Responsabilidade (anexo 1) para participação na competição. O Termo de Responsabilidade deve ser entregue junto ao Relatório Técnico (anexo 2) e, a não observação a 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 DOS PÓRTICOS

4.1 - As inscrições deverão ser realizadas previamente pelo e-mail [apo@ibracon.org.br](mailto:apo@ibracon.org.br), até o dia **30 de setembro de 2012**. O modelo de Ficha de Inscrição encontra-se no Anexo 3.

4.2 - No ato da inscrição prévia dos aparatos, cada equipe deverá encaminhar o

Relatório Técnico, juntamente com o Termo de Responsabilidade.

4.3 - Somente serão aceitos os aparatos que estiverem em conformidade com os itens 5.1 e 5.2 deste regulamento.

4.4 - No ato da entrega do aparato, que ocorrerá no dia **10 de outubro até as 12:00 horas**, será fornecida a cada equipe participante uma ficha de confirmação da participação no evento.

4.5 - Não será ensaiado pórtico encaminhado por terceiros.

## 5) CONFEÇÃO DO PÓRTICO

### 5.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1.1 – Para confecção do pórtico poderá ser usado qualquer tipo de cimento Portland normalizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou cimento importado, desde que declarado o fabricante, a classe ou tipo e procedência.

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

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 dos pórticos. 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, nem vegetais, metálicas, polipropileno ou polietileno.

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 – Será permitido a colocação de logotipo ou o nome da instituição a qual o time pertence nas laterais do pórtico.

5.1.10 – Qualquer armadura usada não pode ter diâmetro maior que 1,65 mm. Não é permitido o uso de chapas planas ou corrugadas feitas de materiais metálicos ou outros. O número máximo de barras longitudinais a serem utilizadas no pórtico é limitado a 12 barras. Para a montagem das armaduras pode-se usar arame ou cola. Não é permitido o uso de solda na armadura. **Não será permitida a utilização de arames do tipo cordoalha.**

5.1.11 - Se forem usados estribos, seu espaçamento deve ser maior ou igual a 20 mm entre eixos. Os estribos podem ser inclinados em no máximo 45º, mas mesmo inclinados devem manter o espaçamento mínimo de 20 mm. A sobreposição de fios de um mesmo estribo poderá ser de no máximo 15 mm, não será permitida a utilização de estribos do tipo “cavalete”, não é permitido que a dobra da ponta final do estribo para o interior da viga, se for o caso, ultrapasse 15 mm.

5.1.12 – É permitida a aplicação de tensões nas armaduras.

5.1.13 – Durante uma eventual peritagem, serão verificados a disposição das armaduras em seções das vigas e pilares. Não serão aceitos argumentos que estribos podem ter saído do lugar durante a concretagem.

## 5.2 DIMENSÕES DO APARATO DE PROTEÇÃO AO OVO

5.2.1 - O APO deve ter seu formato inscrito nos limites geométricos ilustrados na Figura 1:

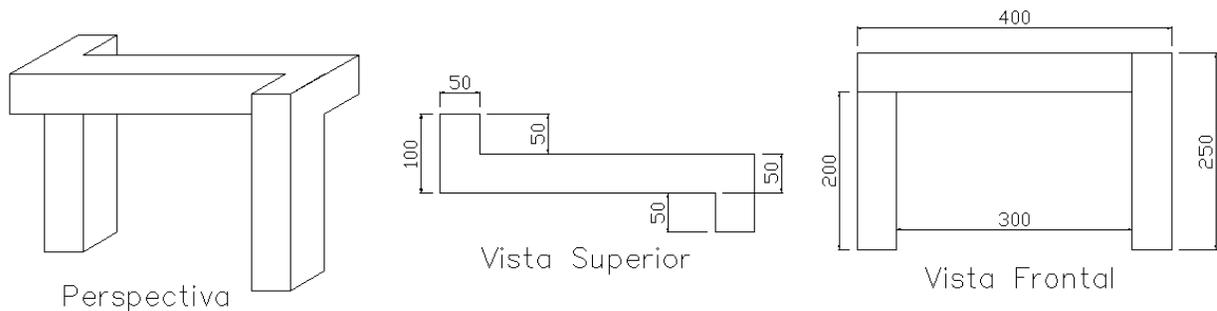


Figura 1 - Gabarito: dimensões e formato.

**Dimensões máximas: Largura = 400mm; Profundidade = 150mm; Altura = 250mm**

5.2.2 – A tolerância dimensional será de 0,5 mm. Contudo, a superfície superior do APO não pode ser mais alta que 250 mm em qualquer ponto acima de sua base de apoio. Deve haver uma área plana de pelo menos 50 mm de diâmetro no centro e no topo do APO (onde ocorrerá o impacto da carga).

5.2.3 – A precisão dimensional será crítica, sobretudo nas dimensões das bases, uma vez que o aparato deverá ser posicionado sobre um dispositivo que atuará como gabarito de posicionamento e de fixação do aparato sobre o ovo, garantindo assim o alinhamento em relação ao dispositivo de lançamento da carga. O aparato que não atender as dimensões previstas no regulamento não encaixará no gabarito e será automaticamente desclassificado.

**5.2.4 Não serão permitidas lixações ou desbastes superficiais de última hora para adequar o pórtico às medidas. Não serão admitidas armaduras expostas.**

5.2.5 – A massa máxima permitido do APO é de 4000 g (quatro mil gramas), não sendo admitida qualquer tolerância para este valor. A aferição das massas será realizada no recebimento dos APO's em balança calibrada.

5.2.6 - Após cada impacto, o ensaio só terá prosseguimento para os pórticos que não fissurarem o ovo e forem capazes de se manter estáveis quando colocados de pé, não sendo permitido nenhum tipo de ajuste, colocação de calços ou anteparo para sustentá-los nesta posição.

## 6) ETAPAS DE ENSAIO

A realização do ensaio consiste em duas etapas, sendo que a cada etapa será atribuída uma pontuação, conforme o desempenho do pórtico de cada equipe. Na primeira etapa, os pórticos terão suas medidas avaliadas e suas massas determinadas. Na segunda etapa, os pórticos serão avaliados quanto à capacidade de resistir a quedas progressivas de um cilindro metálico.

### 6.1) DIMENSÕES E MASSA

Os pórticos serão avaliados quanto às suas dimensões e massa pela Comissão Organizadora da competição e somente serão ensaiados os pórticos que atenderam aos requisitos expostos no item 5.1 (Disposições Gerais) e 5.2 (Dimensões do Aparato de Proteção ao Ovo) deste Regulamento.

Se os pórticos não atenderem aos itens 5.1 e 5.2, o mesmo será desclassificado automaticamente, **não sendo permitido adequações de dimensões e massa após apresentação do pórtico a comissão organizadora.**

**Obs.:** Não haverá tolerância adicional nas dimensões apresentadas no item 5.2.

### 6.2) ENSAIO:

Os APOs inscritos, ou seja, aqueles que apresentaram dimensões e massa em conformidade com o regulamento serão testados conforme as regras aqui estabelecidas.

Todos os APOs serão instalados em um dispositivo que padroniza o posicionamento e fixa o aparato sobre o ovo durante os impactos, sendo testados com aumento progressivo de carga até que o ovo seja danificado. Este dano poderá dar-se devido à ruptura do APO ou quedas de lascas sobre o ovo. O carregamento será realizado soltando-se progressivamente um cilindro metálico de 50 mm de diâmetro pesando 15 kgf de alturas sucessivas de 1,0 m; 1,5 m; 2,0 m e 2,5 metros. A queda de 2,5 m ocorrerá por três vezes, caso o APO resista. A máxima energia (carga x altura) será a somatória das energias parciais resistidas pelo APO e corresponderá aquela anotada antes da ruptura.

NOTA: Se, devido à vibração, o ovo não for danificado pelo APO, mas em vez disso, cair de seu suporte quebrando-se, será usado um novo ovo e o carregamento continuará.

Cada equipe será responsável pela retirada de seu pórtico após a conclusão de todos os ensaios. Algum pórtico poderá ser retido pela Comissão Organizadora para verificações.

### 6.3) PONTUAÇÃO FINAL

A classificação começará com as melhores equipes de cada universidade/instituição participante até que todas estejam classificadas, seguindo os critérios do item 6. A classificação continuará na seqüência com a segunda melhor equipe de cada escola. Será vencedora a equipe que conseguir obter a máxima energia antes da quebra do ovo.

Os corpos-de-prova dos cinco primeiros classificados serão recolhidos e poderão ser auditados e desclassificados se não cumprirem com este Regulamento, mesmo após o encerramento do congresso. **Equipes desclassificadas ficarão impedidas de participação nas duas próximas edições deste Concurso.**

#### **6.4) CRITÉRIO DE DESEMPATE**

No caso de um empate entre equipes, com a mesma energia de impacto, será considerado vencedor o APO com a menor massa. Durante a realização do evento a massa do corpo-de-prova será do conhecimento apenas da equipe e da Comissão Organizadora.

#### **7) COMISSÃO ORGANIZADORA**

A comissão organizadora será formada por membros do IBRACON que represente a região do evento e a coordenação nacional. Os membros desta comissão serão divulgados durante o 54º Congresso Brasileiro do Concreto 2012 e serão os responsáveis por avaliar o cumprimento às regras do concurso e pela divulgação os resultados, sendo suas decisões inapeláveis.

Dúvidas e esclarecimentos poderão ser encaminhados ao fórum do Comitê de Atividades Estudantis – APO (SITE DO IBRACON) por mensagem à coordenação no e-mail [apo@ibracon.org.br](mailto:apo@ibracon.org.br).

- x -

#### **ANEXO 1**

#### **TERMO DE RESPONSABILIDADE**

#### **AO**

#### **INSTITUTO BRASILEIRO DO CONCRETO**

#### **A/C: COMITÊ DE ATIVIDADES ESTUDANTIS**

**REF.: 19º CONCURSO TÉCNICO IBRACON – APO****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 19º Concurso Técnico IBRACON – APO 2012, este Termo de Responsabilidade sob o qual declaro que o PÓRTICO inscrito no 19º Concurso Técnico do IBRACON - APO esta 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.

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 2012.

(Nome completo e assinatura do proponente orientador)

(Indicação do número de matrícula junto à instituição de Ensino)

**ANEXO 2**  
**RELATÓRIO TÉCNICO**

## 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)

1. Memorial Descritivo
  - Elaboração do concreto
  - Elaboração da forma (anexar fotos/projeto)

### ANEXO 3

### FICHA DE INSCRIÇÃO

19º CONCURSO APO

## MACEIÓ - 2012

| INSTITUIÇÃO:  |      |        |              |                     |
|---------------|------|--------|--------------|---------------------|
|               | NOME | E-MAIL | Nº MATRÍCULA | Nº SÓCIO<br>IBRACON |
| EQUIPE:       |      |        |              |                     |
|               |      |        |              |                     |
|               |      |        |              |                     |
|               |      |        |              |                     |
|               |      |        |              |                     |
| ORIENTADORES: |      |        |              |                     |
|               |      |        |              |                     |
|               |      |        |              |                     |
| CAPITÃO:      |      |        |              |                     |

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