

## Revisão ACI 318-19

### ACI 318-19

Na v23 foram realizadas diversas alterações nos subsistemas para adaptação do programa à revisão do novo ACI 318. Para isso, foi feito um estudo abrangente e minucioso, para identificar os pontos do sistema que ainda careciam de adequação ao atendimento da norma ACI 318.

A escolha da norma de dimensionamento de um edifício é feita na aba "Gerais" da janela de "Dados do Edifício", no item "Norma em uso". Ao definir o uso do "ACI 318-19" e manter a opção "Forçar critérios de norma" ativada, automaticamente essa norma será selecionada nos critérios dos diversos subsistemas.

Neste texto estão listados, de forma sucinta, os ajustes efetuados, alguns deles apontando para os respectivos links com maiores informações.

### Cobrimentos

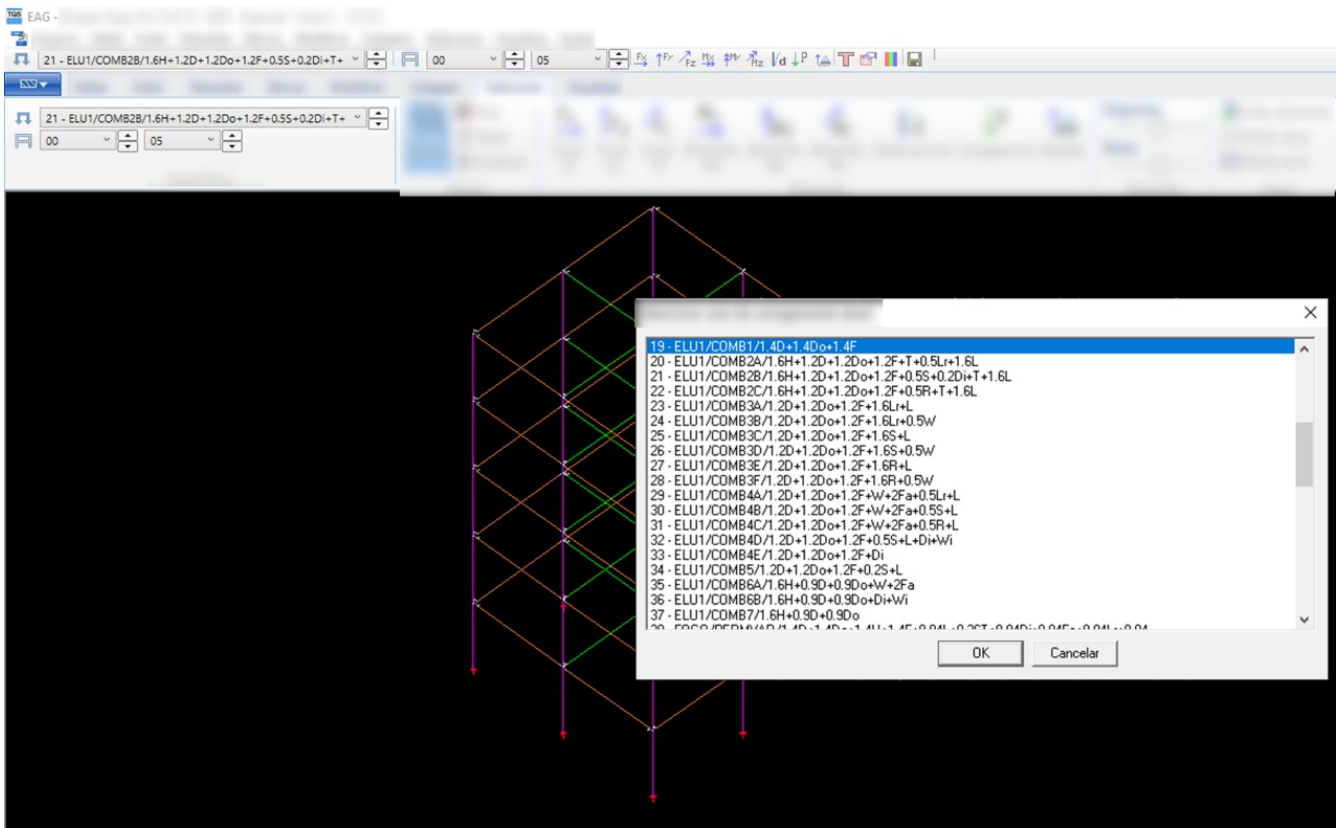
Os cobrimentos ainda não haviam sido ajustados com os valores normativos do ACI 318 e na versão v23 já se encontra com os valores conforme o item ACI 20.5.1.3. No entanto, independem do valor do diâmetro da barra utilizada.

Para acessar os valores de cobrimentos prescritos pela norma:

No Gerenciador, acesse os Dados do edifício;
Aba Cobrimento;
Item Cobrimentos;
Comando "Valores de norma".

### Combinações

As combinações para dimensionamento foram ajustadas para atender ao item ACI 5.3, trazendo alterações nos coeficientes que vem desde a revisão de 2011 da norma ACI 318. Além disso, as combinações também contemplam as disposições do item ASCE 2.3.2 e ASCE 2.3.3, que tratam sobre cargas em zonas de alagamento e cargas relativas ao gelo e vento sobre gelo, respectivamente.



Foram introduzidas as combinações de serviços do item ASCE CC.2.1 no sistema, em que as combinações (D + L) e (D+ 0.5S) são utilizadas na verificação de flechas para efeitos de curta duração e a combinação (D+0.5L) se aplica na consideração dos efeitos de longa duração.

E com a finalidade de verificação das tensões admissíveis no cálculo de sapatas, foram inseridas as combinações do item ASCE 2.4.1.

Combinação	0	0	0.33	0.33	1
20: ASD/COMB1/D+Do+H+F+0.75T+0.7Di	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21: ASD/COMB2/D+Do+H+F+L+0.75T+0.7Di	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22: ASD/COMB3A/D+Do+H+F+Lr+0.75T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23: ASD/COMB3B/D+Do+H+F+S+0.75T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24: ASD/COMB3C/D+Do+H+F+R+0.75T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25: ASD/COMB3D/D+Do+H+F+0.7Di+0.7Wi+S+0.75T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26: ASD/COMB4A/D+Do+H+F+0.75L+0.75Lr+0.75T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27: ASD/COMB4B/D+Do+H+F+0.75L+0.75S+0.75T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28: ASD/COMB4C/D+Do+H+F+0.75L+0.75R+0.75T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29: ASD/COMB5/D+Do+H+F+0.6W+0.75T+1.5Fa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30: ASD/COMB6A/D+Do+H+F+0.75L+0.45W+0.75Lr+0.75T+1.5Fa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31: ASD/COMB6B/D+Do+H+F+0.75L+0.45W+0.75S+0.75T+1.5Fa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32: ASD/COMB6C/D+Do+H+F+0.75L+0.45W+0.75R+0.75T+1.5Fa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33: ASD/COMB7A/0.6D+0.6Do+0.6W+H+0.75T+1.5Fa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34: ASD/COMB7B/0.6D+0.6Do+0.7Di+0.7Wi+H+0.75T+1.5Fa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Classe de exposição

A tabela que contém as classes de exposição foi atualizada incorporando as novidades que constam na tabela ACI 19.3.1.1.

Para acessar a classe de exposição:

No Gerenciador, acesse os Dados do edifício;
Aba Cobrimento, ou mesmo, a aba Materiais;
Item Classes de exposição ambiental.

## Classes de protensão

O critério para classificação de elementos protendidos foi alterado para atender à tabela ACI 24.5.2.1.

Para alterar a classe de protensão:

No Gerenciador, acesse os Dados do edifício;
Aba Cobrimento;
Item Classes de protensão;
Comando "Alterar".

## Propriedades dos materiais

Ao definir Estados Unidos como país de projeto, automaticamente a tabela de aço e o peso específico do concreto são atualizados para o edifício com as propriedades de acordo com o estabelecido no ACI Apêndice B e tabela ASCE C3.1-2.

Para escolher o país de projeto:

No Gerenciador, acesse os Dados do edifício;
Acione a aba Gerais;
Botão Avançado;
No grupo País de projeto, clique em "Alterar País".



Ordem	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Armadura	Volume (m³)	Superfície (m²)	Superfície (m²)	Superfície (m²)
1	9.5	#10	Grade 420	0.560	0	0	0
2	12.7	#13	Grade 420	0.994	0	0	0
3	15.9	#16	Grade 420	1.552	0	0	0
4	19.1	#19	Grade 420	2.235	0	0	0
5	22.2	#22	Grade 420	3.042	0	0	0
6	25.4	#25	Grade 420	3.973	0	0	0
7	28.7	#29	Grade 420	5.060	0	0	0
8	32.3	#32	Grade 420	6.404	0	0	0
9	35.8	#36	Grade 420	7.907	0	0	0
10	43	#43	Grade 420	11.380	0	0	0
11	57.3	#57	Grade 420	20.240	0	0	0

2.36

tf/m<sup>3</sup>

Ordem	Armadura	Classe	fy (MPa)	"ψ <sub>s</sub> "	E <sub>s</sub> (MPa)
1	Grade 280	A	280	1	200000
2	Grade 420	A	420	1	200000
3	Grade 550	A	550	1	200000
4	Grade 690	A	690	1	200000

## Tabela de Cargas

A tabela de cargas, onde o usuário tem acesso de forma rápida e prática aos diversos tipos de cargas que a norma contempla, foi adaptada ao ASCE/SEI 7-16.

Para acessar a tabela de cargas:

No Gerenciador, acione a aba TQS Formas;

No grupo Editar, acesse "Tabelas" - "Tipos de Cargas".

## Formulação para cálculo da Inércia Equivalente

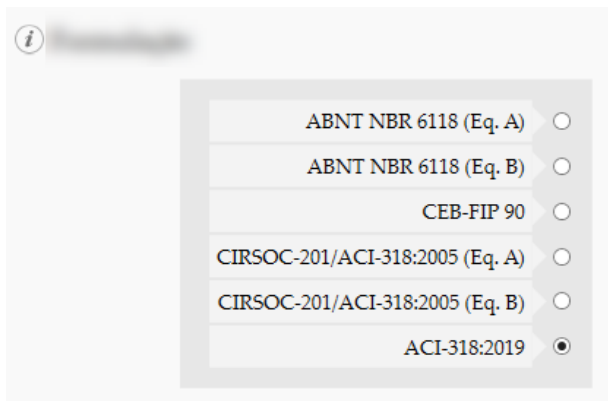
A equação de Bischoff, da tabela ACI 24.2.3.5 da norma, foi introduzida no cálculo da inércia equivalente de seção fissurada e com armadura para verificação de flechas no Grelha Não-linear.

Para definir a equação para cálculo da inércia equivalente:

No Gerenciador, ative a aba Grelha-TQS;

No grupo Editar, acesse "Critérios" - "Grelha Não-Linear";

Em "Flexão", altere o item "Diagrama M x 1/r" - "Formulação".



## Vento

O cálculo das ações de vento foi amplamente modificado para atender aos requisitos do ASCE/SEI 7-16.

[Vento ASCE 7-16](#)

## Ancoragem

Nas expressões para cálculo de ancoragem da norma em vigor foram introduzidos vários novos coeficientes, os quais foram incorporados nos nossos subsistemas complementando os ajustes feitos até então para a norma ACI 318.

[Ancoragem ACI 318-19](#)

## Cisalhamento

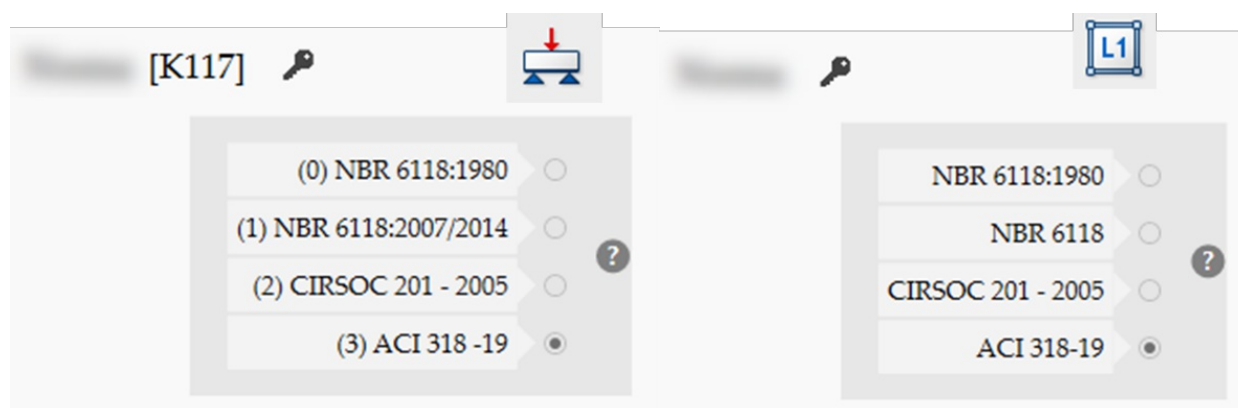
O cálculo de cortante foi ajustado para agregar as mudanças da norma atual. Especificamente, foi alterado o cálculo da parcela resistente do concreto, que passou a incluir na formulação a influência da taxa de armadura longitudinal, o *size effect* e a força axial, conforme item ACI 22.5.5.1. Além disso, a condição para impor armadura mínima de cortante foi ajustado tendo em vista o novo limite do item ACI 9.6.3.1.

Para definir a norma para dimensionamento a cortante no sistema de lajes:

- No Gerenciador, ative a aba TQS Lajes;
- No grupo Editar, acesse "Critérios" - "Projeto";
- Em Cisalhamento, altere o item "Norma".

Para definir a norma para dimensionamento a cortante no sistema de vigas:

- No Gerenciador, ative a aba TQS Vigas;
- No grupo Editar, acesse "Critérios" - "Projeto de vigas";
- Em Cisalhamento e Torção, altere o item "Norma [K117]".



## Punção

A formulação para dimensionamento à punção foi modificada para atender às novas prescrições da norma, incorporando o *size effect* e as novas expressões para encontrar a parcela de tensão resistente devido ao concreto no caso de necessidade armadura de punção.

[ACI 318-14M e ACI 318-19M \(De-implementado\)](#)

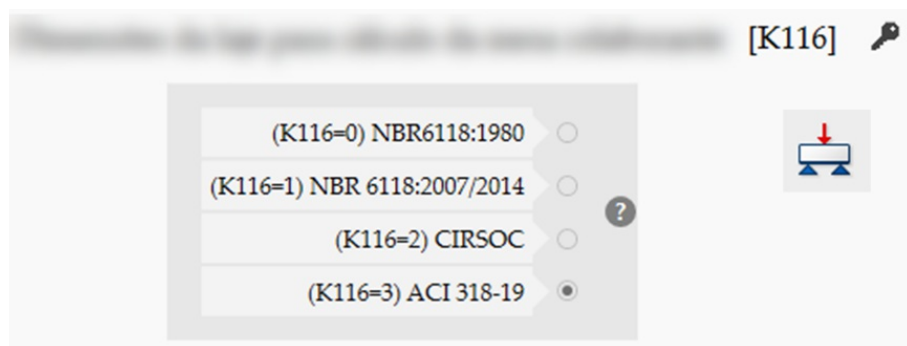
## Dimensionamento à flexão de vigas

O dimensionamento à flexão de vigas foi revisto com vistas ao atendimento dos novos requisitos relacionados a aços de alta resistência, e, detectou-se a necessidade de incorporar alguns novos itens que ainda não haviam sido adaptados no sistema.

[Flexão ACI 318-19](#)

## Mesa colaborante

O cálculo da mesa colaborante foi ajustado para atender às especificações da tabela ACI 6.3.2.1, que se aplica ao dimensionamento à flexão, e, do item ACI 9.2.4.4, aplicável ao dimensionamento à torção.



## Sapatas

O dimensionamento de sapatas foi ajustado para incorporar, principalmente, as novas prescrições da norma em relação ao cálculo de punção e cortante. Além disso, foram feitas melhorias pontuais no sistema visando o atendimento a norma americana.

[Sapatas ACI 318-19](#)

## Detalhamento

Tendo em vista que alguns países adotam diferentes padrões na simbologia do detalhamento, na v23 foram criados dois critérios que possibilitam alguns ajustes nessa simbologia. Os novos critérios permitem alterar a simbologia para indicar o espaçamento entre as barras.

Para acessar os critérios:

No Gerenciador, acesse a aba Edifício;

No grupo Critérios, selecione "Critérios Gerais" - "Aço e Desenho de Armação";

Em Identificação, itens "Identificação de espaçamento de barras" e "Identificação de barras alojadas em nervuras".

## Outras melhorias

Ajuste do valor default de altura mínima para imposição de armadura lateral em vigas conforme item ACI 9.7.2.3. Aprimoramentos relacionadas ao uso de unidades imperiais, como melhorias nos arredondamentos das tabelas de alojamentos, ajuste na conversão de valores de áreas de armaduras por unidade de comprimento, dentre outros.

