



## ARTIGO ORIGINAL

DOI: <https://dx.doi.org/10.12662/1809-5771RI.130.6267.p38-41.2026>

# AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO AÇO CA-50 E CA-70 EM VIGAS DE CONCRETO ARMADO

## RESUMO

Os avanços tecnológicos na construção civil têm se refletido no desenvolvimento de materiais mais resistentes, como o aço CA-70, para a produção de estruturas de concreto armado. Conhecer os impactos desse novo material no dimensionamento de elementos estruturais, como vigas, lajes e pilares, é fundamental para avaliar a sua potencialidade na redução de custos e tempo de execução das obras, em relação a materiais tradicionais, como o aço CA-50. Em função disso, esta pesquisa tem como objetivo realizar simulações no dimensionamento da armadura de flexão de vigas de concreto armado com o uso do aço CA-70 e comparar com o uso do aço CA-50. A metodologia consiste em, com auxílio de uma planilha eletrônica, calcular a área de aço da armadura de flexão de vigas submetidas a diferentes momentos fletores solicitantes e comparar o consumo do CA-70 em relação ao aço CA-50. Por meio dos cálculos, observou-se uma redução de 28,57% no consumo de aço nas vigas que utilizaram o CA-70. Essa redução pode ser benéfica para reduzir a quantidade de barras em vigas densamente armadas ou vigas que possuam armaduras distribuídas em muitas camadas, como vigas de pontes de concreto armado e vigas de edifícios fortemente carregadas.

**Palavras-chave:** concreto armado; armadura de flexão; aço CA-70; novos materiais.

## 1 INTRODUÇÃO

Os vergalhões de aço têm fundamental importância nas estruturas de concreto, tendo em vista que os mesmos, em colaboração com o concreto, formam um mecanismo resistente gerando elementos estruturais, como as vigas. O aço é convenientemente posicionado nas regiões tracionadas da peça, já que o concreto possui baixa resistência a tração (CLÍMACO, 2016). Os recentes avanços tecnológicos e os investimentos em pesquisas proporcionaram o surgimento de aços com maiores resistências para aplicação em armaduras de estruturas de concreto.

O aço na forma de um vergalhão compõe a armadura das estruturas de concreto, tornando-se um elemento indispensável para a construção civil, destacando-se o CA-50, que possuem tensão de escoamento de 500 MPa (ou 50 kgf/mm<sup>2</sup>) e são comercializados em bitolas

Felipe Oscar Pinto Barroso  
Mestrado em engenharia Civil pela UFC  
<https://orcid.org/0000-0001-5435-0178>  
Felipe.oscar@unichristus.edu.br

Rodrigo Magalhães Siqueira Borges  
Mestrado em engenharia Civil pela UFC  
<https://orcid.org/0000-0001-6154-5045>  
Rodrigo.borges@unichristus.edu.br

Savina Laís Silva Nunes  
Mestrado em engenharia Civil pela UFC  
<https://orcid.org/0009-0009-7719-0483>  
Savina.nunes@unichristus.edu.br

Mickaely Pacifica Lira  
Graduanda em engenharia civil pelo Centro  
Universitário Ateneu  
<https://orcid.org/0009-0006-4916-9351>  
Mickaelylira7@gmail.com

Autor correspondente:  
Felipe Oscar Pinto Barroso  
E-mail: [felipe.oscar@unichristus.edu.br](mailto:felipe.oscar@unichristus.edu.br)

Submetido em: 30/12/2025  
Aprovado em: 02/01/2026

Como citar este artigo:  
BARROSO, Felipe Oscar Pinto; BORGES, Rodrigo Magalhães Siqueira; NUNES, Savina Laís Silva; LIRA, Mickaely Pacifica. Avaliação da utilização do aço CA-50 e CA-70 em vigas de concreto armado. **Revista Interagir**, Fortaleza, v. 24, n. 130, p. 38-41, 2026.

que variam de 6,30 mm a 40 mm (CARVALHO e FIGUEIREDO FILHO, 2024).

Devido aos avanços tecnológicos na construção civil, materiais mais resistentes têm sido desenvolvidos, como o aço CA-70, para a produção de estruturas de concreto armado, que possuem tensão de escoamento de 700 MPa (ou 70 kgf/mm<sup>2</sup>) e são comercializados em bitolas que variam de 12,5 mm a 32 mm (GERDAU, 2025).

Conhecer os impactos desse novo material no dimensionamento de elementos estruturais, como as vigas, é fundamental para avaliar a sua potencialidade na redução de custos e tempo de execução das obras, em relação a materiais tradicionais, como o aço CA-50. Em função disso, esta pesquisa tem como objetivo geral comparar o consumo de aço no dimensionamento da armadura de flexão de vigas de concreto armado, utilizando aço CA-70 e aço CA-50.

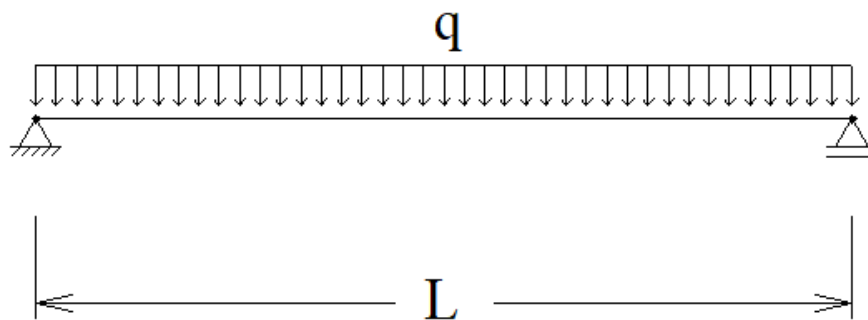
## 2 MÉTODOS

Este trabalho propõe-se a comparar o consumo de armadura de flexão de vigas para o aço CA-70 em relação ao aço CA-50. Para isso, foram feitas simulações para diferentes vigas, utilizando valores típicos de carregamento, comprimento do vão e altura da viga.

Para realizar as simulações, serão consideradas vigas bi-apoiadas submetidas a carregamento uniformemente distri-

buído, como indicado na Figura 1.

► Figura 1 – Modelo de viga utilizado na simulação.



Fonte: Autor

O momento fletor máximo ( $M_{\text{máx}}$ ) para o esquema estático apresentado na Figura 1 é dado pela Equação 1 (HIBBELER, 2017).

$$M_{\text{máx}} = \frac{q \cdot L^2}{8} \quad (\text{Equação 1})$$

onde  $q$  é a carga uniformemente distribuída e  $L$  é o comprimento do vão.

O vão “ $L$ ” irá variar entre 1,00 m e 7,00 m, enquanto a carga distribuída uniforme “ $q$ ” irá variar entre 5 kN/m<sup>2</sup> e 25 kN/m<sup>2</sup>, que são valores típicos de edificações residenciais e comerciais. Será tomado como altura total “ $h$ ” da viga o valor de 10% do vão e como altura útil “ $d$ ” o valor de 90% da altura total.

As vigas serão retangulares de concreto armado com largura 15 cm e resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ) de 20 MPa, onde, segundo Carvalho e Figueiredo Filho (2024), a armadura de flexão ( $A_s$ ) pode ser calculada no Estado Limite Último (ELU) por meio da Equação 2.

$$A_s = \frac{M_d}{(d - 0,40 \cdot x_{ln}) \cdot f_{yd}} \quad (\text{Equação 2})$$

onde  $M_d$  é o momento fletor de projeto,  $x_{ln}$  é a profundidade da linha neutra e  $f_{yd}$  é a tensão de projeto de escoamento do aço.

A profundidade da linha neutra é calculada por meio da Equação 3.

$$x_{ln} = \frac{-(-0,68 \cdot d \cdot b_w \cdot f_{cd}) \pm \sqrt{(-0,68 \cdot d \cdot b_w \cdot f_{cd})^2 - 4 \cdot (0,272 \cdot b_w \cdot f_{cd}) \cdot M_d}}{2 \cdot (0,272 \cdot b_w \cdot f_{cd})} \quad (\text{Equação 3})$$

onde  $b_w$  é a largura da viga e  $f_{cd}$  é a resistência de projeto à compressão do concreto.

Além da Equação 2 e da Equação 3, também será atendido demais critérios de dimensionamento de armadura de flexão de vigas disposto

na NBR 6118, como profundidade limite da linha neutra (item 14.6.4.3) e armadura mínima (item 17.3.5).

A avaliação da utilização do aço CA-50 e do aço CA-70 para as diversas simulações de dimensionamento da armadura de flexão de viga será feita a partir da comparação da área de aço calculada por meio da Equação 4

$$\Delta = \frac{A_{s,CA-70} - A_{s,CA-50}}{A_{s,CA-50}} \quad (\text{Equação 4})$$

onde  $A_{s,CA-70}$  é a área de aço calculada pela Equação 2 utilizando o aço CA-70 e  $A_{s,CA-50}$  é a área de aço calculada pela Equação 2 utilizando o aço CA-50.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do procedimento apresentado na metodologia, a área de aço calculada para a viga utilizando o aço CA-50 e para o aço CA-70 estão apresentados na Tabela 1 e na Tabela 2, respectivamente.

Tabela 1 – Área de aço, em  $\text{cm}^2$ , da viga calculada considerando CA-50 ( $A_{s,CA-50}$ ).

Carga (kN/m)	Vão (m)						
	1	2	3	4	5	6	7
5	0,2307	0,4613	0,6920	0,9227	1,1533	1,3840	1,6147
10	0,4775	0,9549	1,4324	1,9098	2,3873	2,8647	3,3422
15	0,7443	1,4886	2,2329	2,9772	3,7215	4,4658	5,2101
20	1,0371	2,0741	3,1112	4,1483	5,1854	6,2224	7,2595
25	-	-	-	-	-	-	-

Da Tabela 1 observa-se que a área de aço necessária para garantir a segurança no ELU cresce à medida que o vão e/ou a carga aumentam. Para o aço CA-50, a área de aço variou entre 0,2307  $\text{cm}^2$ , para viga com vão de 1 metro e carga de 5 kN/m, até 7,2595  $\text{cm}^2$ , para viga com vão de 7 metro e carga de 20 kN/m. As vigas submetidas a carga de 25 kN/m não foram calculadas pois não atenderam ao critério de ductilidade estabelecido pela NBR 6118 no item 14.6.4.3.

Tabela 2 – Área de aço, em  $\text{cm}^2$ , da viga calculada considerando CA-70 ( $A_{s,CA-70}$ ).

Carga (kN/m)	Vão (m)						
	1	2	3	4	5	6	7
5	- 2,46 %	- 2,46 %	- 2,46 %	- 2,46 %	- 2,46 %	- 2,46 %	- 2,46 %
10	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %
15	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %
20	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %	- 28,57 %
25	-	-	-	-	-	-	-

Observa-se da Tabela 3 que houve uma redução no consumo de armadura utilizando o aço CA-70. Da Equação 2, percebe-se que a área de aço é inversamente proporcional a tensão de escoamento do aço. Portanto, como o CA-70 é 40 % mais resistente que o CA-50, a redução de aço foi de 28,57 %. O valor da redução foi constante, independente da carga e do vão, pois a comparação foi feita entre vigas semelhantes, ou seja, mesma altura, largura, fck e momento fletor, além da relação de linearidade entre a área de aço e a tensão de escoamento.

Para a carga de 5 kN/m, independente do vão, a redução no consumo de armadura foi de 2,46 %. A redução foi menor em relação aos demais casos porque foi adotada armadura mínima para a viga dimensionada com CA-70, enquanto a armadura da viga dimensionada com CA-50 foi levemente maior que a armadura mínima.

O uso do aço CA-70 proporciona uma redução no consumo de armadura, já que é um material mais resistente. O seu uso pode se tornar importante para evitar altas concentrações de armadura, como em vigas de concreto armado fortemente carregadas de edificações residenciais e comerciais e vigas de pontes.

### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro, 2023. 242 p.

CARVALHO, Roberto Chust; FIGUEIREDO FILHO, Jasson Rodrigues. Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado. 5 Ed. Editora EdUFSCar, 479p, 2024.

CLÍMACO, João Carlos Teatini de Souza. Estruturas de Concreto Armado: Fundamentos de Projeto, Dimensionamento e Verificação. 3 Ed. Editora Elsevier, 440p, 2016.

GERDAU. Vergalhão Gerdau GG 70. Catálogo Eletrônico, 6p, 2025. Disponível em: <[mais.gerdau.com.br/catalogos-e-manuais/catalogo-vergalhao-gerdau-gg70](http://mais.gerdau.com.br/catalogos-e-manuais/catalogo-vergalhao-gerdau-gg70)>. Acessado em 09/12/2025.

HIBBELER, Russel, C. Estática: Mecânica para Engenharia. 14 Ed. Editora Pearson, 616p, 2017.