



DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE ACADÊMICO NA LINGUAGEM JAVA PARA O DIMENSIONAMENTO DE VIGAS ISOSTÁTICAS SIMPLES EM CONCRETO ARMADO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6452

Autores: ISABELLE CRISTINE SILVA PEREIRA, LUCIANO OLIVEIRA ALVES DE QUEIROS, LUCIANO NAZIAZENO OMENA DE QUEIROZ

Resumo: O trabalho apresenta o desenvolvimento de um software acadêmico, programado em Java, destinado ao dimensionamento de vigas isostáticas simples em concreto armado. A ferramenta busca suprir a carência de softwares gratuitos na área, oferecendo um recurso didático que integra cálculos precisos, normas técnicas e referências bibliográficas. Voltado para estudantes e profissionais da Engenharia Civil, o software visa facilitar a compreensão dos conceitos estruturais, além de promover a prática alinhada às normas vigentes. Embora sirva como ferramenta de apoio ao ensino, o software não substitui o estudo teórico, sendo essencial o domínio dos conceitos de concreto armado para seu uso correto. O projeto foi desenvolvido por meio de uma metodologia que inclui revisão bibliográfica, desenvolvimento utilizando programação orientada a objetos e validação através de testes com casos práticos.

Palavras-chave: JAVA, DIMENSIONAMENTO, VIGA, NBR 6118, CONCRETO ARMADO.

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE ACADÊMICO NA LINGUAGEM JAVA PARA O DIMENSIONAMENTO DE VIGAS ISOSTÁTICAS SIMPLES EM CONCRETO ARMADO

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia Civil, enquanto ciência dedicada à concepção e construção de estruturas, tem experimentado um notável avanço tecnológico nas últimas décadas. Nesse cenário em constante evolução, a necessidade de ferramentas inovadoras que aliam precisão técnica, praticidade e conformidade normativa é premente. O presente trabalho emerge dessa demanda, propondo o desenvolvimento de um Software Acadêmico para o Dimensionamento de Vigas Isostáticas Simples em Concreto Armado.

Vigas Isostáticas Simples são elementos estruturais unidimensionais, também chamados de barras e sujeitos a esforços de flexão, e eventualmente, a forças normais moderadas proveniente de cargas (SUSSEKIND, 1981). São estruturas responsáveis pela sustentação das lajes além de demais elementos.

A variedade de softwares livres com finalidade de estudos é escassa (NETO, 2020). A complexidade crescente das normas técnicas e a vastidão das bibliografias disponíveis muitas vezes tornam desafiador para o engenheiro ou estudante encontrar informações relevantes e atualizadas durante o dimensionamento estrutural. Diante desse desafio, a proposta deste software visa preencher essa lacuna, oferecendo uma abordagem integral ao usuário. Cada etapa do dimensionamento será acompanhada não apenas pelos cálculos necessários, mas também pela apresentação clara das normas aplicáveis e referências bibliográficas associadas.

Este trabalho se propõe, portanto, a explorar tanto os aspectos teóricos relacionados ao dimensionamento de vigas isostáticas simples em concreto armado quanto a programação em Java. A junção entre essas duas esferas culminará na criação de uma ferramenta tecnologicamente avançada e pedagogicamente robusta. Ao fim deste projeto, espera-se não apenas facilitar o processo de dimensionamento estrutural, mas também incentivar uma abordagem informada e alinhada com os padrões normativos, contribuindo para a excelência na prática profissional e acadêmica da Engenharia Civil.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um Software Acadêmico na Linguagem Java para o Dimensionamento de Vigas Isostáticas em Concreto Armado, fornecendo uma ferramenta completa e intuitiva para auxiliar engenheiros e estudantes no dimensionamento estrutural. Esse software visa não apenas realizar cálculos precisos, mas também guiar o usuário por cada etapa do processo, fornecendo informações normativas e bibliográficas relevantes.

2.2 Objetivos Específicos

- **Integrar normas técnicas e referências bibliográficas:** Será fundamental incorporar ao software as normas técnicas aplicáveis ao dimensionamento de vigas isostáticas simples em concreto armado, além de fornecer referências bibliográficas para cada etapa do processo.
- **Garantir precisão nos cálculos:** O software deve realizar cálculos precisos e confiáveis, seguindo as diretrizes estabelecidas pelas normas técnicas vigentes, garantindo a segurança e a adequação das vigas dimensionadas.

- **Oferecer feedback e orientações durante o processo:** Durante o dimensionamento, o software deverá fornecer feedback imediato ao usuário, identificando possíveis erros ou inconsistências nos dados inseridos e oferecendo orientações claras para correção.
- **Facilitar a compreensão dos conceitos teóricos:** Além de realizar cálculos, o software terá como objetivo elucidar os conceitos teóricos envolvidos no dimensionamento de vigas em concreto armado, fornecendo explicações detalhadas e exemplos práticos.
- **Promover a conformidade com as normas técnicas:** Ao informar as normas técnicas e as referências bibliográficas pertinentes, o software incentivará o usuário a adotar práticas alinhadas com os padrões normativos estabelecidos.

Ao cumprir esses objetivos específicos, espera-se que o Software Acadêmico proposto seja uma ferramenta valiosa para engenheiros e estudantes, contribuindo para a excelência na prática do dimensionamento de vigas isostáticas em concreto armado e promovendo uma abordagem informada e qualificada no campo do projeto estrutural.

3 DESENVOLVIMENTO

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho será estruturada de forma a garantir a eficácia e a confiabilidade na obtenção dos resultados, bem como a validação do Software Acadêmico proposto. Para isso, serão empregados métodos e técnicas que permitam uma abordagem abrangente e sistemática, conforme descrito a seguir:

3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA : Será realizada uma revisão abrangente da literatura relacionada ao dimensionamento de vigas isostáticas simples em concreto armado, incluindo livros, artigos científicos, normas técnicas e outras fontes relevantes. Essa revisão servirá como embasamento teórico para o desenvolvimento do software e ajudará a identificar as melhores práticas e os critérios normativos a serem considerados.

3.2 DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE: O desenvolvimento do Software Acadêmico será conduzido em etapas, seguindo uma abordagem iterativa e incremental. Será utilizado o paradigma de programação orientada a objetos em Java, aproveitando frameworks e bibliotecas adequadas para facilitar o processo de desenvolvimento.

3.3 VALIDAÇÃO DO SOFTWARE: O software será submetido a um processo de validação para garantir sua precisão e confiabilidade. Isso incluirá a realização de testes de unidade, integração e sistema, bem como a comparação dos resultados obtidos pelo software com casos de estudo e soluções analíticas conhecidas.

O software foi desenvolvido utilizando a linguagem Java, com o Java Development Kit (JDK) na versão 21.0.6. Essa versão é classificada como LTS (Long-Term Support), o que significa que é uma versão estável, com suporte prolongado, ideal para projetos de longo prazo.

Para o desenvolvimento, foi utilizado o ambiente Eclipse IDE, na versão 2025-03, lançada em março de 2025. Essa IDE foi empregada para toda a escrita, execução e depuração do código-fonte da aplicação.

O projeto foi estruturado de forma modularizada, utilizando o sistema de Java Modules, o que permite uma melhor organização do código, controle mais rigoroso das dependências e maior segurança, pois possibilita definir explicitamente quais pacotes cada módulo exporta ou consome.

A arquitetura adotada no desenvolvimento segue o padrão de projeto MVC (Model-View-Controller), que separa o sistema em três camadas principais:

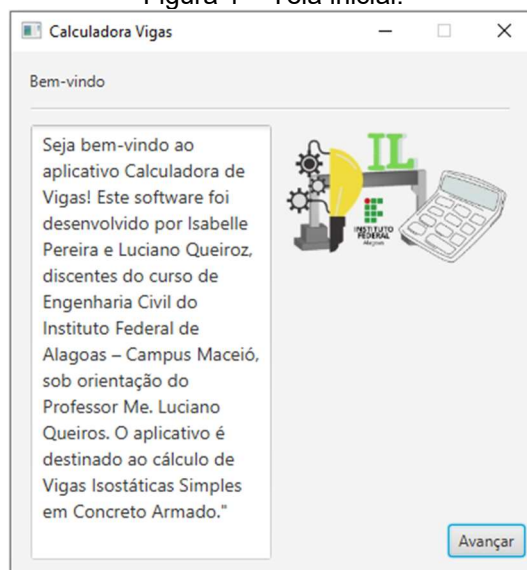
- **Model (Modelo):** responsável pelos dados e pela lógica de negócio;
- **View (Visão):** responsável pela interface gráfica com o usuário;

- Controller (Controle): atua como intermediário entre a interface e os dados, controlando o fluxo da aplicação conforme as interações do usuário.

Além disso, foi utilizado o framework JavaFX SDK 21.0.7, que possibilitou a construção da interface gráfica, permitindo a criação de elementos como janelas, botões, tabelas, animações, entre outros recursos visuais.

O aplicativo foi criado em etapas. Na tela inicial, são apresentadas informações sobre os desenvolvedores do software, bem como o seu objetivo. Conforme mostra a (Figura 1).

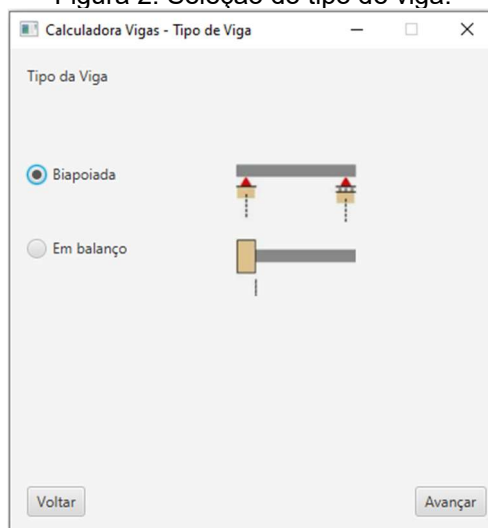
Figura 1 – Tela inicial.



Fonte: Autores (2025).

O primeiro passo do software consiste na seleção do tipo de viga (Figura 2), que pode ser: Biapoiada e em balanço

Figura 2: Seleção do tipo de viga.



Fonte: Autores (2025).

Após a seleção do tipo de viga, o próximo passo será a definição dos dados dos materiais. Nessa etapa, o usuário deverá escolher a Classe de Agressividade Ambiental (CAA), conforme a Tabela 6.1 da NBR 6118/2023. Em seguida, com base na classe de agressividade selecionada, será determinado o cobrimento nominal do concreto armado, de acordo com a Tabela 7.2 da NBR 6118/2023. Ainda nessa tela do aplicativo, o usuário definirá o tipo de aço a ser utilizado e a resistência característica à compressão do concreto (f_{ck}).

Figura 3 – Dados dos materiais.

Fonte: Autores (2025).

Depois de escolher os dados dos materiais, a próxima etapa consiste na definição do vão efetivo e na estimativa das dimensões de altura e largura da viga.

Segundo a NBR 6118/2023 (item 14.6.2.4), o vão efetivo de vigas pode ser calculado pela expressão:

$$l_{ef} = l_0 + a_1 + a_2 \quad (1)$$

Com a_1 igual ao menor valor entre $\frac{t_1}{2}$ e $0,3 * h$ Equação (2) e a_2 igual ao menor valor entre $\frac{t_2}{2}$ e $0,3 * h$ Equação (3), conforme Figura 14.5 da NBR 6118/2023.

A altura h pode ser estimada por (SANTOS, 1984):

$$h_{viga} = \frac{\alpha}{\beta} * l \quad (4)$$

Onde,

$$\alpha = \begin{cases} 2,4 \text{ (balanço)} \\ 1,0 \text{ (biapoiado)} \\ 0,8 \text{ (mono – engastado)} \\ 0,7 \text{ (bi – engastado)} \end{cases} \quad \beta = \begin{cases} 8 \text{ (casos correntes)} \\ 10 \text{ (atende as flechas)} \\ 12 \text{ (necessita verificação das flechas)} \end{cases}$$

No qual, l é o vão teórico da viga. O vão teórico da viga é dado pela distância entre os eixos dos apoios (pilares ou vigas).

Para definir a largura da viga, segundo a NBR 6118/2023 (item 15.10), “Como procedimento aproximado pode-se adotar, para vigas de concreto, com armaduras passivas ou ativas, sujeitas à flambagem lateral, as seguintes condições:”

$$b \geq \frac{l_0}{50} \quad (5)$$

$$b \geq \beta_{fl} * h \quad (6)$$

Onde,

b = largura da zona comprimida;

h = altura total da viga;

l_0 = comprimento do flange comprimido, medido entre suportes que garantam o contraventamento lateral;

β_{fl} = coeficiente que depende da forma da viga, conforme tabela 15.1 da NBR 6118/2023.

Figura 4 – Vão efetivo, altura e largura da viga.

A interface 'Calculadora Vigas - Vão Teórico' apresenta campos de entrada para 'Vão teórico (m)', 'Comprimento do apoio 1 (cm)' e 'Comprimento do apoio 2 (cm)'. Abaixo desses campos, há uma seção para 'Altura da viga:', 'Largura da viga:' e 'Vão efetivo:'. Botões 'Calcular', 'Voltar' e 'Avançar' são visíveis na interface.

Fonte: Autores (2025).

Na etapa seguinte, o usuário deverá informar as cargas previstas para a viga a ser dimensionada (Figura 5). O aplicativo calculará automaticamente o peso próprio da viga com base nas informações fornecidas, conforme NBR 6118/2023 (item 8.2.2), que define o peso específico do concreto. Outras cargas permanentes, como a de alvenaria, podem ter seus valores de peso específico consultados na NBR 6120/2019. Vale destacar que o software, nesta versão, está limitado ao cálculo de cargas distribuídas uniformemente e de uma carga variável uniforme. Com as cargas adicionadas, o programa irá calcular as combinações de ações seguindo a NBR 8681/2003.

Figura 5 – Cargas previstas para serem dimensionadas.

A interface 'Calculadora Vigas - Cargas' mostra a seção 'Cargas Distribuídas'. Há um campo para 'Cargas Permanentes (g - kN/m):' com um botão 'Adicionar'. Abaixo, é exibido '[Peso Próprio] Permanente: 2.50 kN/m (0.00 a 5.30 m)' com um botão 'Inerente'. Na seção 'Carga Variável (q - kN/m):', há um campo de entrada com o exemplo 'Ex: 2.0 (kN/m)'. Botões 'Voltar' e 'Calcular e Avançar' estão na base da interface.

Fonte: Autores (2025).

Após a definição das cargas que a viga irá suportar, o software calculará automaticamente o momento fletor máximo e o esforço cortante correspondente. A partir desta etapa.

O software é voltado ao dimensionamento de vigas biapoiadas e em balanço, submetidas a cargas distribuídas uniformemente ao longo do seu comprimento. Os resultados dos cálculos, como o momento fletor e o esforço cortante, são apresentados por meio de diagramas ilustrados (Figura 6). A partir do valor do momento fletor máximo atuante na viga, será determinado o momento fletor máximo de cálculo.

Segundo Bastos (2024), esse valor pode ser obtido por meio da seguinte equação:

$$Md = \gamma_c * Mk \quad (7)$$

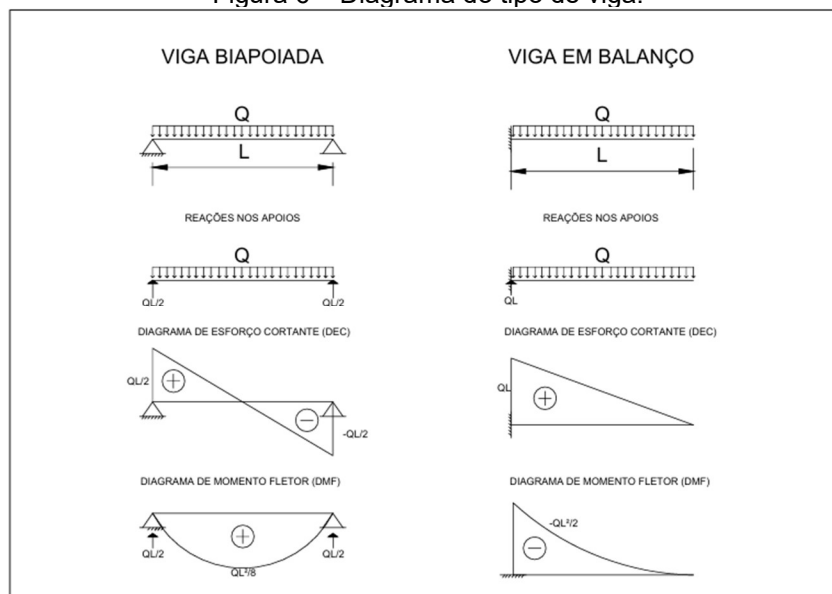
Onde,

Md = Momento fletor máximo de cálculo;

γ_c = Coeficiente de ponderação da resistência do concreto, conforme Tabela 12.1 da NBR 6118/2023;

Mk = Momento fletor máximo atuante na viga.

Figura 6 – Diagrama do tipo de viga.



Fonte: Autores (2025).

A próxima etapa de cálculo consiste na determinação da linha neutra, que corresponde à região da seção transversal da viga onde as tensões de tração e compressão se anulam, ou seja, onde a tensão normal é igual a zero.

Nas vigas de concreto armado submetidas à flexão simples, as deformações dos materiais situam-se dentro dos Domínios de Deformação 2, 3 ou 4, conforme definido na NBR 6118/2023 (item 17.2.2).

Segundo Bastos (2010), o valor de X_{2lim} é fixo e igual a $0,26d$. Na tabela 1 constam os valores de deformação de início de escoamento de aço (ϵ_{yd}), o limite da posição da linha neutra entre os domínios 3 e 4 (X_{3lim}) e β_{x3lim} , para os diferentes tipos de aço existentes para concreto armado.

Tabela 1 – Valores de ϵ_{yd} , X_{3lim} e β_{x3lim} em função da categoria do aço.

AÇO	ϵ_{yd} (‰)	X_{3lim}	β_{x3lim}
CA-25 laminado a quente	1,04	0,77 d	0,77
CA-50 laminado a quente	2,07	0,63 d	0,63
CA-60 treilado a frio	2,48	0,59 d	0,59

Fonte: Bastos (2010).

Segundo Bastos (2010), o projeto das vigas no domínio 4 deve ser evitado, pois além da questão da economia a ruptura será do tipo frágil, ou sem aviso prévio, onde o concreto rompe por compressão.

Conforme Bastos (2010), a equação para encontrar a linha neutra é:

$$Md = 0,68bw * x * fcd * (d - 0,4x) \quad (8)$$

Onde,

Md = Momento fletor máximo de cálculo;

bw = largura da seção;

x = posição da linha neutra;

fcd = resistência de cálculo à compressão do concreto, conforme a NBR 6118/2023 (item 12.3.3);

d = altura útil.

Com o valor obtido para a posição da linha neutra, torna-se possível determinar a área de aço da armadura tracionada. Segundo Bastos (2010), a área de aço necessária pode ser calculada utilizando a seguinte equação:

$$As = \frac{Md}{\sigma_{sd}(d-0,4x)} \quad (9)$$

Onde,

As = Área de aço da armadura tracionada;

Md = Momento fletor máximo de cálculo;

σ_{sd} = tensão de cálculo de armadura tracionada;

d = altura útil.

x = posição da linha neutra;

A tensão de cálculo de armadura tracionada é definida conforme o diagrama $\sigma \times \varepsilon$ do aço (Figura 8), no domínio 2 e 3 a deformação da tensão é definida $\sigma_{sd} = f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$ (Equação 10).

Onde,

σ_{sd} = tensão de cálculo de armadura tracionada;

f_{yd} = Tensão de escoamento de cálculo do aço;

f_{yk} = Resistência característica do aço (em MPa), fornecida pelo fabricante ou pela Tabela B.3 da NBR 7480/2024;

γ_s = Coeficiente de ponderação da resistência do aço, conforme Tabela 12.1 da NBR 6118/2023.

A área de aço da armadura tracionada (As) deve ser comparada com a área mínima de armadura longitudinal, conforme estabelecido pela NBR 6118:2023. Essa verificação é realizada utilizando a seguinte equação:

$$As_{mín} = \rho_{mín}\% * bw * h \quad (11)$$

Onde,

$As_{mín}$ = área da armadura mínima longitudinal;

$\rho_{mín}$ = Taxa mínima de armadura longitudinal necessária para segurança estrutural, conforme Tabela 17.3 da NBR 6118/2023;

bw = largura da seção;

h = altura total da viga;

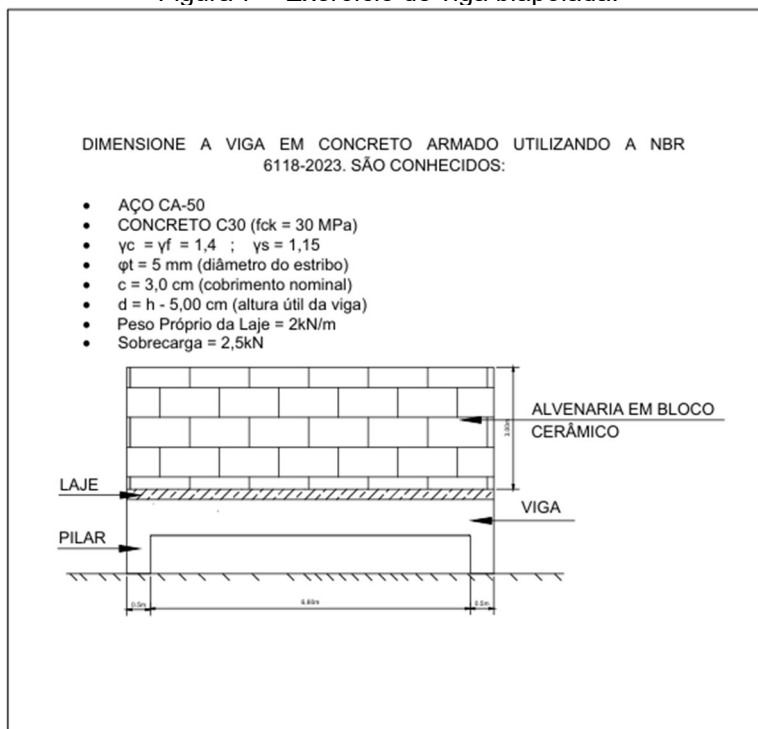
Quando a armadura calculada for menor que a armadura mínima ($As < As_{mín}$), deve ser utilizada a área da armadura mínima na seção transversal da viga.

Seguindo esta metodologia de pesquisa, o App Calculadora de Vigas se torna um software robusto e eficiente para o dimensionamento de vigas isostáticas simples em concreto armado, contribuindo para o avanço do conhecimento na área de engenharia civil e proporcionando uma ferramenta útil e acessível para engenheiros e estudantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O software foi submetido a um teste utilizando como exemplo uma viga biapoiada, conforme ilustrado na (Figura 7)."

Figura 7 – Exercício de viga biapoiada.



Fonte: Autores (2025).

Após passar a tela inicial do aplicativo (Figura 1), foi selecionado o tipo de viga do exercício proposto, conforme Figura 2.

Com o tipo de viga já definido, o usuário deverá informar a Classe de Agressividade Ambiental (CAA). No exemplo proposto, o cobrimento nominal é previamente indicado, permitindo assim a identificação da classe de agressividade conforme as Tabelas 6.1 e 7.2 da NBR 6118/2023. Como o tipo de aço e o valor do F_{ck} (resistência característica à compressão do concreto) já foram especificados na questão, caberá ao usuário apenas preencher esses dados no aplicativo (Figura 8).

Figura 8 – Dados dos materiais com valores do exercício proposto.

Calculadora Vigas - Dados dos materiais

Dados dos Materiais

Classe de Agressividade: ? Classe II

Tipo do Aço: CA-50

F_{ck} do Concreto (MPa): 30

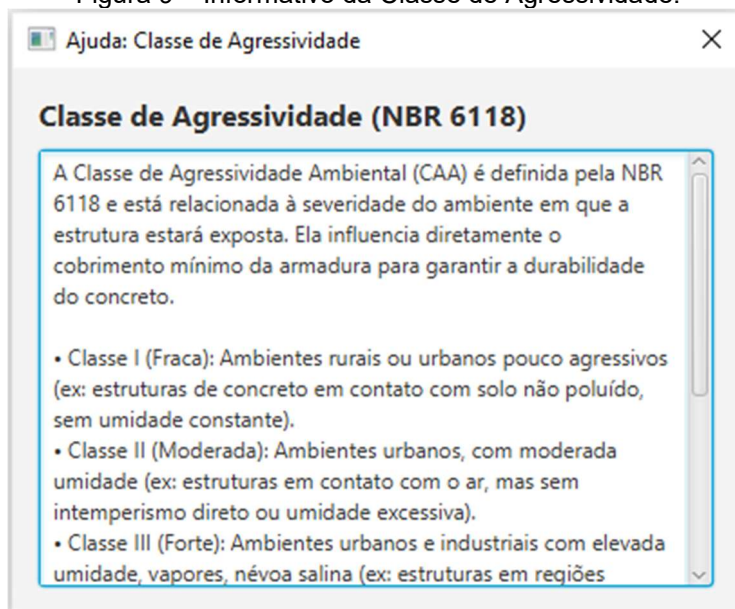
Voltar Avançar

Fonte: Autores (2025).

Caso o usuário tenha dúvidas na escolha da classe de agressividade ambiental, o aplicativo disponibiliza um recurso de ajuda.

Ao lado da opção de seleção da classe, há um ícone de interrogação. Ao clicar nesse ícone, o usuário terá acesso às informações sobre as classificações de agressividade e os respectivos valores de cobrimento nominal, facilitando a tomada de decisão (Figura 9).

Figura 9 – Informativo da Classe de Agressividade.



Fonte: Autores (2025).

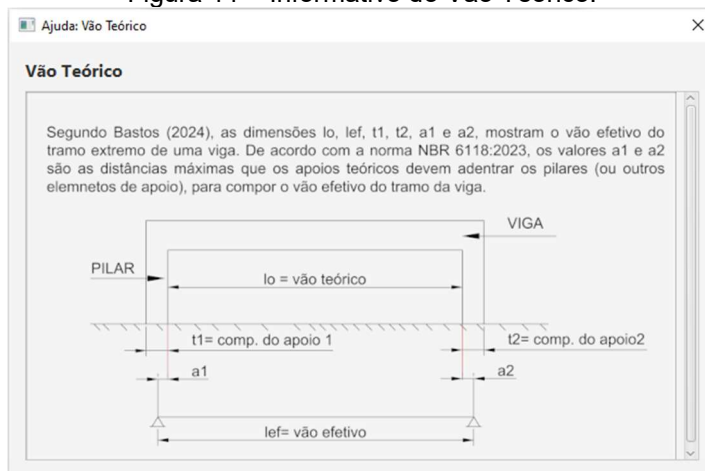
Com as informações dos materiais previamente inseridas, a próxima etapa consiste no preenchimento dos dados geométricos da viga. Nesta tela, o usuário deverá informar o vão teórico e os comprimentos dos apoios 1 e 2. Com esses valores, o software realizará automaticamente o cálculo do vão efetivo, bem como a largura e a altura estimada da viga, conforme ilustrado na (Figura 10).

Figura 10 – Dados geométricos da viga com valores do exercício proposto.

Fonte: Autores (2025).

Se o usuário tenha dúvidas sobre o preenchimento do vão teórico e/ou dos comprimentos de apoio, o aplicativo oferece um recurso de ajuda interativa. Basta clicar no ícone de interrogação disponível na tela, que o sistema direcionará o usuário para uma página explicativa com orientações detalhadas, conforme ilustrado na (Figura 11).

Figura 11 – Informativo do Vão Teórico.



Fonte: Autores (2025).

Após a definição do vão efetivo da viga, a próxima etapa no aplicativo consiste no preenchimento dos valores das cargas distribuídas. Basta ao usuário inserir esses dados, e o sistema realizará automaticamente os cálculos necessários, conforme ilustrado na (Figura 12).

Figura 12 – Cargas distribuídas com valores do exercício proposto.

A captura de tela mostra a interface do aplicativo 'Calculadora Vigas - Cargas'. A seção 'Cargas Distribuídas' contém duas partes: 'Cargas Permanentes (g - kN/m)' e 'Carga Variável (q - kN/m)'. Na primeira seção, há um campo de entrada com o exemplo '5.0 (kN/m)' e um botão 'Adicionar'. Abaixo, há uma lista de cargas permanentes com botões 'Inerente' e 'Remover'. Na segunda seção, há um campo de entrada com o valor '2.5' e botões 'Voltar' e 'Calcular e Avançar'.

Fonte: Autores (2025).

Na etapa seguinte, o programa realizará automaticamente todos os cálculos necessários, sem a necessidade de qualquer intervenção por parte do usuário. Serão calculados: as reações de apoio, o esforço cortante máximo, o momento fletor máximo atuante na viga, o momento fletor máximo de cálculo, a posição da linha neutra, a área de aço da armadura tracionada, a área mínima de armadura longitudinal e os espaçamentos livres mínimos entre as barras, conforme ilustrado na (Figura 13).

Figura 13 – Resultados dos cálculos do exercício proposto.

Calculadora Vigas - Resultados			
Resultados do Dimensionamento			
Dados da Viga e Esforços Principais:			
Tipo de Viga:	Biapoiada	Reação de Apoio A:	74.22 kN
Vão Efetivo:	7.00 m	Reação de Apoio B:	74.22 kN
Altura Estimada:	66.0 cm	Esforço Cortante Máx:	74.22 kN
Largura Estimada:	26.4 cm	Momento Fletor Máx:	129.81 kNm
Fck do Concreto:	30 MPa	Carga Majorada (Fd):	21.22 kN/m
Fyk do Aço:	500 MPa	Cobrimento:	30 mm
Área de Aço (As):	7.22 cm ²	Pos. Linha Neutra (x):	7.5 cm
Área de Aço Mínima:	2.61 cm ²		
Voltar Novo Cálculo			

Fonte: Autores (2025).

5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um software voltado para auxiliar o estudo de estruturas em concreto armado, com foco específico no cálculo de vigas, visando apoiar a didática em sala de aula. O software propõe uma abordagem lúdica e intuitiva para a resolução de problemas estruturais, com o objetivo de despertar o interesse dos estudantes em aprofundar seus conhecimentos na área. Dessa forma, busca-se tornar a engenharia civil mais atrativa e, conseqüentemente, contribuir para a redução de falhas e acidentes decorrentes da falta de conhecimento técnico.

É fundamental ressaltar que o software não substitui o estudo teórico das obras em concreto armado. O domínio dos conceitos teóricos permanece essencial para a correta utilização da ferramenta e para a compreensão das etapas de cálculo envolvidas.

Desenvolvido na linguagem de programação Java, o software é uma ferramenta livre e eficaz para o cálculo e dimensionamento de elementos em concreto armado. Seu principal objetivo é auxiliar os alunos na compreensão e no aprendizado dos cálculos estruturais. Além disso, há a possibilidade de expansão futura para contemplar outros elementos estruturais, como fundações, lajes e pilares, bem como estruturas de outros materiais, como madeira e metal. O software está disponível em , sendo focado em:

- Realizar o pré-dimensionamento de vigas.
- Cálculo de esforços cortante e momento fletor em vigas.
- Cálculo da área de aço da armadura tracionada.
- Cálculo da área de aço de armadura mínima de flexão.

6 AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho. Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu orientador, Luciano Oliveira Alves de Queiros, pela orientação paciente, apoio ao longo deste processo. Aos meus amigos e colegas de classe, agradeço a colaboração, troca de ideias e apoio ao longo desse projeto. Por fim, expressamos nossa sincera gratidão a todos os que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, direta ou indiretamente.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2023.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6120**: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 2019.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7480**: Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos. Rio de Janeiro, 2024.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8681**: Ações e segurança nas estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- BASTOS, Paulo Sérgio. **Flexão Normal Simples – Vigas**. [apostila]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2010.
- BASTOS, Paulo Sérgio. **Vigas de concreto armado – dimensionamento, flecha e fissuração**. [apostila]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2024.
- NETO, Gabriel Antonio; FLORIAN, Fabiana; QUARESMA, José Eduardo. **Desenvolvimento de software educacional para dimensionamento de vigas e lajes em concreto armado**. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 2, p. 78-90, 2020.
- SANTOS, L. M. **Edifícios de Concreto Armado**. São Paulo: FDTE – EPUSP, 1984.
- SUSSEKIND, J. C. **Curso de análise estrutural**, vol. I. Ed. Globo, Rio de Janeiro, 1981.

DEVELOPMENT OF ACADEMIC SOFTWARE IN JAVA FOR THE DESIGN OF SIMPLE ISOSTATIC REINFORCED CONCRETE BEAMS – COBENGE 2025

Abstract: *This work presents the development of an academic software, programmed in Java, designed for the structural design of simple isostatic reinforced concrete beams. The tool aims to address the lack of free software in this field by offering an educational resource that integrates accurate calculations, technical standards, and bibliographic references. Targeted at students and professionals in Civil Engineering, the software seeks to facilitate the understanding of structural concepts while promoting practice aligned with current regulations. Although it serves as a support tool for learning, the software does not replace theoretical study, and mastering the concepts of reinforced concrete is essential for its correct use. The program was developed through a methodology that includes a literature review, development using object-oriented programming, and validation through testing with practical case studies.*

Keywords: *Java, Design, Beam, NBR 6118, Reinforced Concrete.*

