



CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EDUVALE

ISSN 26755734

20 a 24 de outubro de 2025 – Avaré/SP

SISTEMA CONSTRUTIVO: ALVENARIA ESTRUTURAL

Alexandre Aoki Tenório – Eduvale – alexandre.tenorio@ead.eduvaleavare.com.br

Rafael Gomes Coelho– Eduvale – rafael.coelho@ead.eduvaleavare.com.br

Luiz Gustavo Cruz Trindade– Eduvale – luiz.trindade@ead.eduvaleavare.com.br

ÁREA: Exatas e Tecnologia.

RESUMO

Os sistemas construtivos são um grande fator para o desenvolvimento de uma edificação, uma vez que consistem na combinação e organização dos componentes e processos existentes para promover a sua conclusão de maneira eficiente e econômica. Atualmente os sistemas construtivos mais aplicados são: a alvenaria convencional (os esforços da residência são resistidos e distribuídos pelos pilares e vigas, e as paredes servem como vedação e divisão dos ambientes) e a alvenaria estrutural (se baseia na aplicação das paredes de blocos de concreto como meio principal para a sustentação da edificação), assim promovendo uma execução mais rápida e barata, em razão da economia de formas, materiais e mão de obra, entretanto ela se limita pela impossibilidade de alterações futuras no empreendimento e aplicação em grandes vãos. Dessa forma, torna-se necessário o conhecimento dos diversos sistemas construtivos para os profissionais da construção civil, visto que a partir das suas características é possível delimitar qual será o melhor método aplicado para determinada situação. Por tanto, esse trabalho busca apresentar as características da alvenaria estrutural, as suas vantagens e desvantagens e expor a visualização do sistema através de um exemplo executado no software Qibuilder. Assim, abrangendo o conhecimento sobre esse sistema construtivo e ampliando as possibilidades de soluções das adversidades que podem ocorrer no cenário profissional.

PALAVRAS-CHAVE: Alvenaria estrutural; Vantagens; Desvantagens; Sistemas construtivos; Estruturas.

INTRODUÇÃO

Os sistemas construtivos consistem na combinação e organização de vários componentes e processos construtivos que se relacionam para o alcance de um resultado favorável (Camacho, 2006).

Além disso, conforme Azevedo e Brito (2014) a alvenaria é definida como um componente complexo resultante da união de tijolos ou blocos por juntas de argamassa, assim constituindo uma estrutura rígida.

Com base nisso, Pastro (2007) expõe que os dois principais sistemas que existem são: a alvenaria convencional/de vedação amplamente utilizada em residências unifamiliares, através do uso de vigas e pilares de concreto armado para a sustentação e distribuição dos esforços e de blocos de cerâmicos com funções de proteção contra as intempéries e delimitação dos ambientes, já a alvenaria estrutural é aplicada principalmente em construções verticais, sendo caracterizada pela utilização das paredes de blocos de concreto como estrutura principal para o suporte da edificação.

Levando isso em consideração, torna-se necessário o conhecimento dos diversos sistemas construtivos para os profissionais da construção civil, visto que a partir das suas características é possível delimitar qual será o melhor método aplicado para a solução das demandas de cada empreendimento, como também a escolha bem definida do sistema permite a eficiência e o bom resultado dos demais elementos para o alcance dos objetivos.

O objetivo desse trabalho é apresentar o sistema construtivo da alvenaria estrutural, analisando suas principais características, vantagens e desvantagens e expor um exemplo de edificação que adotou esse sistema, sendo visualizado através de softwares estruturais. Assim, abrangendo o conhecimento sobre esse sistema construtivo e ampliando as possibilidades de soluções das adversidades que podem ocorrer no cenário profissional.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a competência dos objetivos expostos, este trabalho se dispôs de uma pesquisa bibliográfica para fundamentar seu conteúdo e desenvolvimento, por meio de artigos científicos, dissertações e revistas relacionadas ao tema abordado, dessa forma possibilitando o estudo das contribuições teóricas existentes. O procedimento instrumental

realizado foi a documentação indireta, com dados disponíveis em outras pesquisas já realizadas para a mesma área, na internet. Os artigos e dissertações foram encontrados utilizando o Google Acadêmico, acessando repositórios e revistas como: UNESP, Repositório Digital da UFPE, Repositório Institucional da UFMG, etc e utilizando palavras-chave como: alvenaria estrutural, TQS, sistemas construtivos, entre outros termos correlatos.

A estrutura exemplificada foi proveniente, de um projeto executado pelo orientador no *software* Qibuilder que consiste em um módulo de alvenaria que permite que sejam lançadas edificações com pavimentos de alvenaria estrutural, com toda a modulação e elevações detalhadas (Alto Qi, 2025). Sendo as plantas visualizadas no programa AutoCad e o seu 3D na plataforma Augin.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

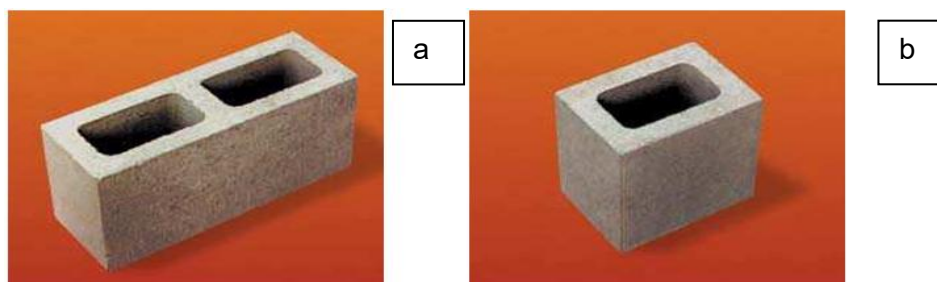
- Componentes

Conforme Camacho (2006), os principais componentes para a execução de edificações utilizando a alvenaria estrutural são: os blocos, a argamassa, o graute e as armaduras.

Os blocos responsáveis pela resistência a compressão e definem como ocorre a aplicação técnica da coordenação modular. Pastro (2007), complementa que existem diversos materiais que podem ser aplicados para a criação dos blocos como sílico-calcário e cerâmica, porém o material mais empregado para a fabricação é o concreto que é proveniente da combinação do cimento Portland, com agregados e água (o traço varia conforme a resistência desejada, sendo a resistência mínima dos blocos de 4,5 MPa), atendendo os requisitos da NBR 6136:2016.

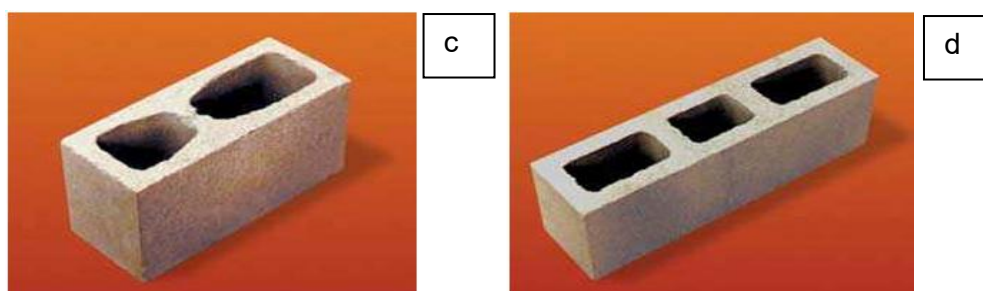
Além disso, o autor aponta que os blocos de concreto são divididos em duas famílias, a família de 39 e a de 29. A família 39 apresenta blocos que apresentam formas mais robustas (15 cm de largura e 20 cm de altura em módulo), assim apresentando maior resistência a compressão. As principais medidas aplicadas são: 14x19x39 (comprimentos de parede), 14x19x34 (cantos), 14x19x54 (encontros de parede em T) e 14x19x19 (meio bloco para vãos de portas e janelas). Conforme as Figuras 1 e 2.

Figura 1– a – Bloco 14x19x39, b – Bloco 14x19x19.



Fonte: Pastro, 2007.

Figura 2– c – Bloco 14x19x34, d – Bloco 14x19x54.



Fonte: Pastro, 2007.

Já a família de 29, o Camacho (2006) explana que foram introduzidas no mercado para facilitar a aplicação técnica da coordenação modular, através de seu peso reduzido, assim aumento a produtividade e qualidade das alvenarias.

Nonato (2013), informa que a argamassa é um adesivo que une os blocos, assim transferindo os esforços entre eles, além disso permite a vedação do conjunto contra a umidade e ventos, regulariza imperfeições e absorve as pequenas deformações. Pastro (2007), complementa que um ponto que de ver averiguado são as espessuras das juntas, sendo 1 cm a espessura ideal, evitando concentração de tensões ou perda de resistência.

Camacho (2006) também acrescenta que conforme as normas estrangeiras existem quatro tipos de argamassas: M (para alvenarias em contato com o solo). S (alvenarias sujeitas a esforços de flexão), N (para uso geral) e O (para alvenarias de baixa resistência 0,7 MPa), conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Traços e propriedades das argamassas.

Variação das propriedades	Tipo de argamassa	Traço em volume		
		cimento	cal	areia*
(a)	M (i)	1	0 a 1/4	3 ⁺
↑ ↓	S (ii)	1	1/2	4 a 4,5 ⁺
↑ ↓	N (iii)	1	1	5 a 6 ⁺
(b)	O (iv)	1	2	8 a 9 ⁺

(a) - Aumento da resistência

(b) - Aumento na capacidade de absorver movimentos da estrutura.

* A norma americana prevê um intervalo na quantidade de areia de 2,25 a 3,0 vezes o volume de cimento e cal somados.

⁺ As quantidades de areia fornecidas pela norma britânica se encaixam dentro do intervalo da norma americana.

Fonte: Camacho, 2006.

Manziona (2004, p. 21) define o graute como:

Um microconcreto de alta plasticidade, cuja função principal é aumentar a resistência da parede à compressão, através do aumento da seção transversal do bloco. Quando combinado com o uso de armadura em seu interior, o graute combaterá também os esforços de tração.

Além disso, o autor também aponta que o graute apresenta duas vezes a resistência do bloco (9Mpa), em razão do índice de vazios dos blocos serem de 50%. Também que se torna desejável a redução do uso do graute para evitar diminuição do ritmo das produções e promover economia de materiais.

Segundo Camacho (2006), as armaduras empregadas na alvenaria estrutural são as mesmas das aplicadas no concreto armado (barras de aço), assim possuindo a função de absorver os esforços de tração/compressão, sendo atuadas nas vergas, contra-vergas e graute. Ademais, Nonato (2013), destaca que as armaduras também são utilizadas como grampos para amarração entre paredes. Entretanto, ressalta que o uso de grampos, promovem a criação de atividades de difícil controle e dificulta a distribuição das cargas, assim promovendo o aparecimento de patologias.

- Vantagens e desvantagens

Camacho (2006) e Manziona (2004), destacam que os principais benefícios desse sistema se encontram na sua técnica e economia, uma vez que ocorre redução de custos por meio da simplificação das técnicas de execução, redução de formas, materiais (concreto e aço), sujeira e mão de obra, assim promovendo uma execução mais rápida e maior reserva de segurança as patologias, em razão das características estruturais.

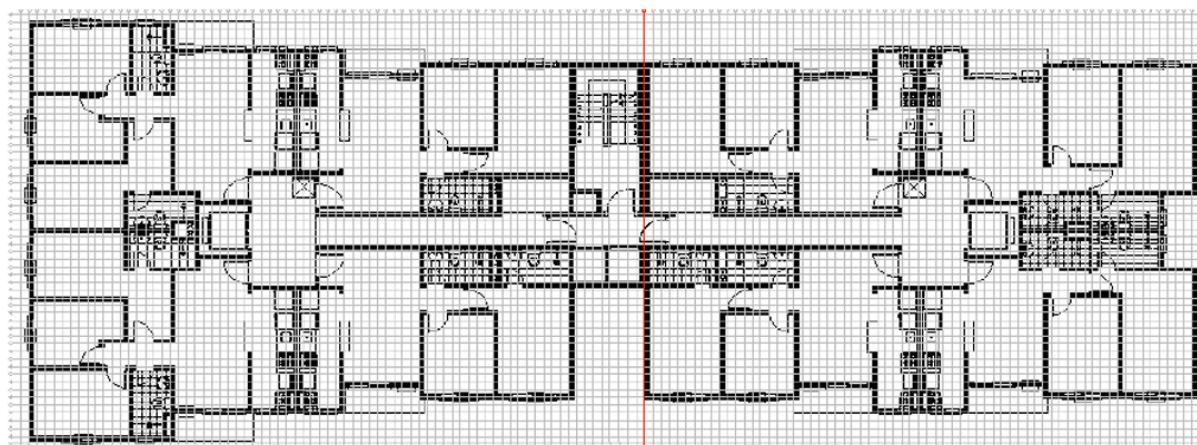
Já em relação as limitações desse sistema, os autores apontam que obras muito complexas (com grandes vãos, balanços excessivos e altura superior a 15 pavimentos) acabam provendo um grande aumento de carga dos esforços, assim necessitando de muita armadura e blocos com resistência elevada, tornando o sistema antieconômico. Além disso, devido a estrutura ser totalmente apoiada pelas paredes ocorre a impossibilidade de mudanças na arquitetura e as instalações precisam ser executas das células vazias dos blocos ou em *shafts*, sendo necessário uma definição prévia das paredes a demolir.

- Execução

Pastro (2007), salienta que para a elaboração de uma estrutura a partir da alvenaria estrutural, se faz necessário realizar a técnica da modulação em conjunto com o projeto arquitetônico. E que o projeto estrutural precisa apresentar compatibilidade com os demais projetos auxiliares para o bom desenvolvimento do empreendimento.

A coordenação modular consiste em uma técnica que possibilita o ajuste das dimensões de uma obra através das dimensões básicas dos blocos de concreto adotados, assim prevendo de todos os encontros de paredes, pontos de graute, aberturas e instalações, logo evitando desperdícios de materiais durante a execução (Camacho, 2006). Conforme a Figura 3.

Figura 3- Planta modulação.



Fonte: Leggerini, 2010

Ainda contribuindo, Pastro (2007) explica que após isso, são realizados os cálculos e ajustes de modo a atender as demandas das normas brasileiras NBR10837:1989, NBR15961-1 e NBR15961-2 de 2011.

O Pastro (2007) e Manzione (2004), também destacam que a execução da alvenaria estrutural ocorre após a conclusão das fundações, realizando a demarcação para a primeira fiada dos blocos com a utilização de esquadros e níveis. O assentamento dos blocos deve estar fixado conforme o projeto estrutural de modulação. Já durante as demais fiadas é importante manter a rigidez e forma conforme o projeto, assim utilizando réguas e níveis para a eficiência dos serviços. Para os cantos e encontros de paredes se faz uso do aparelho escantilhão (responsável pelo nivelamento e galga dos blocos), são regiões que necessitam de cautela pois são pontos de grauteamento e encontro de rumos de parede.

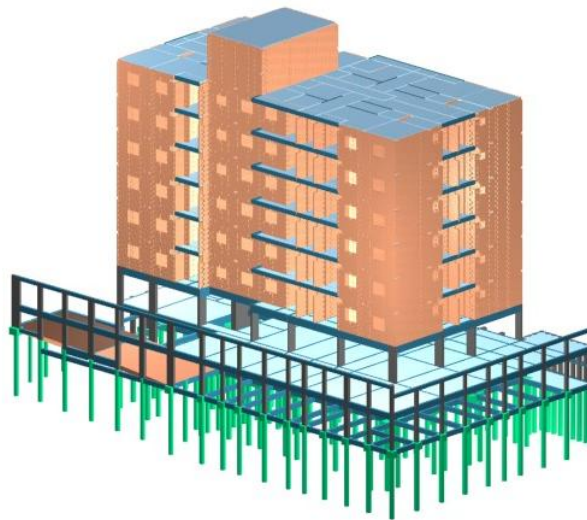
Destaca-se que a argamassa é aplicada no sentido longitudinal e transversal dos blocos para o máximo rendimento à compressão e a adesão. Para a elaboração das vergas e contra-vergas (para a instalação das portas e janelas), os autores apontam que são utilizadas canaletas U que são preenchidas com concreto e barras de aço, assim evitando as trincas diagonais e enrijecendo as estruturas. E para a ancoragem do respaldo da parede com a laje usa-se canaletas J.

Outro fator importante acentuado pelos autores é a execução do grauteamento, sendo necessária a realização da limpeza da área em que será aplicado, através do nicho feito na primeira fiada (o nicho apresenta 5 cm e permite também a verificação de vazamento), como também a altura máxima da aplicação do graute ser a cada 6 fiadas.

- Estrutura exemplo

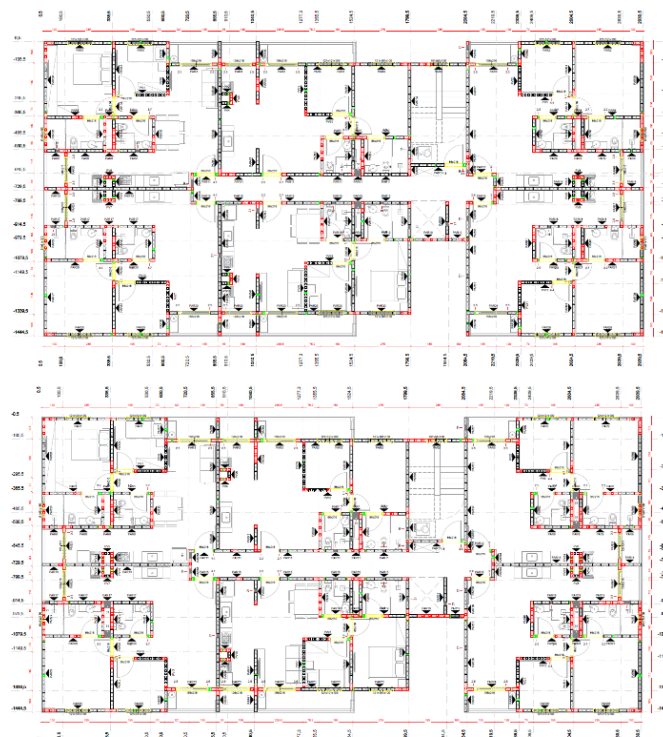
A estrutura exemplificada consistiu em uma edificação de 6 pavimentos, constituída majoritariamente por blocos estruturais de concreto, sendo sustentada por uma estrutura de transição (garagem) de concreto armado (Conforme a Figura 4). Nas Figuras 5 e 6, é possível verificar as plantas de modulação (1º e 2º fiadas) da edificação para o primeiro pavimento, compostos por blocos com 10 MPa, canaletas, meio blocos, compensadores e regiões de grauteamento. Já as Figuras 7 e 8 demonstram as disposições dos blocos e armaduras das vergas e contravergas para a execução das aberturas das esquadrias.

Figura 4 - Edificação exemplo.



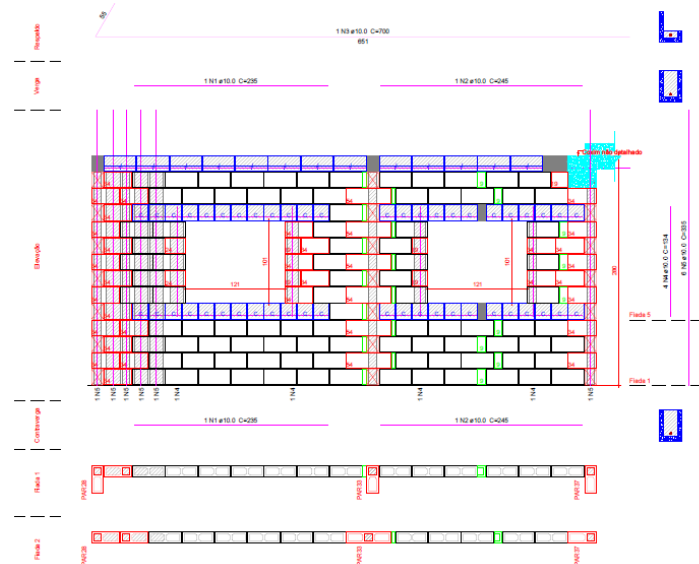
Fonte: L Trindade Engenharia, 2025.

Figura 5 - Plantas de modulação da 1ª e 2ª fiada do primeiro pavimento.



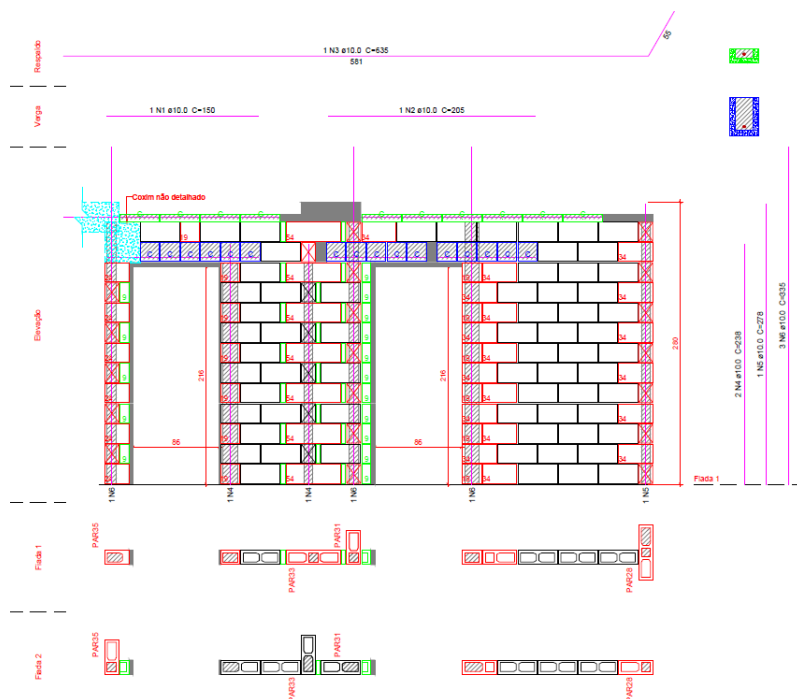
Fonte: L Trindade Engenharia, 2025.

Figura 6- Detalhamento das janelas.



Fonte: L Trindade Engenharia, 2025.

Figura 7 - Detalhamento das portas.



Fonte: L Trindade Engenharia, 2025.



CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EDUVALE

ISSN 26755734

20 a 24 de outubro de 2025 – Avaré/SP

CONCLUSÃO

Levando em consideração aos pontos apresentados, a alvenaria estrutural é um sistema construtivo eficiente e diminuição de desperdícios, uma vez que utiliza blocos estruturais para suportar cargas, eliminando a necessidade de vigas e pilares convencionais. Entre suas principais vantagens estão a economia de materiais, a redução no tempo de construção e a racionalização do canteiro de obras. No entanto, sua flexibilidade para reformas e futuras alterações de layout é limitada, exigindo um planejamento cuidadoso desde a etapa de projeto como exposto nas figuras e uma mão de obra qualificada para garantir a execução correta. Seu uso é ideal para edifícios de baixa e média altura, sendo uma opção sustentável e econômica na construção civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT **NBR 6136**:Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT **NBR:10837**:Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto. Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT **NBR:15961-1**:Alvenaria estrutural – Blocos de concreto parte 1: Projeto. Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT **NBR:15961-2**:Alvenaria estrutural – Blocos de concreto parte 2: Execução e controle de obras. Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ALTOQI. **Como associar o projeto de alvenaria com o AltoQi Eberick?**. 2025. Disponível em: <<https://suporte.altoqi.com.br/hc/pt-br/articles/360014546874>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

AZEVEDO, Giovani de Aguiar; BRITO, Júlio César Honorato. **Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. 2014. Repositório Digital da UFPE. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/48367>>. Acesso em: 08 fev. 2025.

CAMACHO, Jefferson Sidney. **Projeto de Edifícios de alvenaria estrutural**. 2006. Departamento de engenharia da UNESP. Disponível em: <<https://www.feis.unesp.br/#!/departamentos/engenharia-civil/nepae4636/downloads/>>. Acesso em: 08 fev. 2025.

LEGGERINI, Maria Regina Costa. **Alvenaria estrutural métodos construtivos**. 2010. Disponível em: <https://www.politecnica.pucrs.br/professores/mregina/ENGENHARIA_-_Topicos_Especiais_ECivil_II_-_Alvenaria_Estrutural/Topicos_Especiais_ECivil_II_Alvenaria_Estrutural_Metodos_Construtivos.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2025.

L TRINDADE ENGENHARIA. **Projetos para Construção Civil: Estrutural, Hidrossanitário e Elétrico**. 2025. Disponível em: <<https://www.ltrindadeeng.com.br>>. Acesso em: 16 ago. 2025.

MANZIONE, Leonardo. **Projeto e execução de alvenaria estrutural**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004, 116 p.

NONATO, Luiz Fernando Costa. **Alvenaria estrutural e suas implicações**. 2013. Repositório Institucional da UFMG. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-9K9GSY>>. Acesso em: 09 fev. 2025.

PASTRO, Rodrigo Zambotto. **Alvenaria estrutural sistema construtivo**. 2007. Disponível em: <<https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1060.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2025.