



**ALVENARIA ESTRUTURAL, SISTEMAS CONSTRUTIVOS E SUAS  
DIFERENÇAS PARA A ALVENARIA CONVENCIONAL**

**STRUCTURAL MASONRY, CONSTRUCTIVE SYSTEMS AND THEIR  
DIFFERENCES FOR CONVENTIONAL MASONRY**

Bruno Rafael Godoi Garcia<sup>1</sup>  
Emerson Arnaldo Rodrigues<sup>2</sup>  
Juan Marcus Araujo Santos<sup>3</sup>  
Renato Colaviti Queija<sup>4</sup>

**RESUMO:** Neste trabalho foi estudado o sistema construtivo em alvenaria estrutural, onde uma construção é desenvolvida através de blocos de concreto ou cerâmicos, (autoportantes), com funções estruturais. Mostrou-se também uma breve história da alvenaria estrutural, dos tempos medievais até sua chegada no Brasil, colocou-se em pauta os tipos de materiais utilizados neste tipo de obras, como os blocos e suas diferentes funções e resistências, as argamassas de assentamento, graute e alguns tipos de equipamentos utilizados em sua execução, contou-se também sobre seus métodos construtivos, como é feita a elaboração de projetos e os tipos de alvenaria estruturais existentes. No final, realizou-se um comparativo entre a alvenaria convencional que é a mais utilizada no Brasil, com a estrutural, trazendo suas diferenças.

**Palavras Chave:** Alvenaria Estrutural; Bloco Cerâmico; Bloco de Concreto; Construção Civil.

---

<sup>1</sup> Faculdades Integradas de Fernandópolis (FEF/FIFE). E-mail: mtgodoi09@gmail.com.

<sup>2</sup> Faculdades Integradas de Fernandópolis (FEF/FIFE). E-mail: emersonrodrigues@icloud.com.

<sup>3</sup> Faculdades Integradas de Fernandópolis (FEF/FIFE). E-mail: juan-marcus@hotmail.com.

<sup>4</sup> Faculdades Integradas de Fernandópolis (FEF/FIFE). E-mail: renatoqueija@hotmail.com.

**ABSTRACT:** In this work the construction system was studied in structural masonry, where a construction is developed through concrete or ceramic blocks, with structural functions. A brief history of the structural masonry, from medieval times until its arrival in Brazil, was also presented, the types of materials used in this type of works, such as the blocks and their different functions and resistances, the mortars of settlement, graute and some types of equipment used in its execution, also counted a little of its constructive methods, how is the elaboration of projects and the types of structural masonry exist. In the end, it will propose a comparison between the conventional masonry that is the most used in Brazil, with the structural, bringing their differences.

**Keywords:** Structural Masonry; Ceramic Block; Concrete Block; Construction.

## 1. INTRODUÇÃO

Alvenaria estrutural é um método de construção civil utilizada há muito tempo (DUARTE, 1999). Já dizia o mesmo autor que as construções em alvenaria estrutural estão entre as que provocam maior aceitação pela humanidade desde as pirâmides do Egito, até os dias de hoje.

Este método teve início com o empilhamento de rochas fragmentadas e construção de muros de pedras, tamanhas construções milenares podendo ser presenciada até nos tempos de hoje comprovando sua eficiência, tendo como pioneiros os egípcios e romanos, nos anos 10.000 a.C. Civilizações persas e assírias utilizavam a alvenaria com tijolos queimados a sol.

Com o passar dos anos, proveniente da evolução e estudos temos como um marco da alvenaria estrutural o Edifício Monadnock, construído em Chicago nos anos de 1889 a 1891, continua sendo um dos maiores edifícios em tijolo do mundo possuindo 16 andares e seu parapeito fica a 64,5 metros do chão, suas paredes de base possuem quase 2 metros de espessura, tendo em vista a evolução, se fosse feito o mesmo edifício nos dias de hoje, suas paredes de base seriam menores que 0,30 metros.



**Figura 1.** Edifício Monadnock – site VALEGANDARA. **Fonte:** <http://www.valegandara.com/blog/nov/monadnock.php>, (2018).

A alvenaria estrutural nos dias de hoje, ainda não provem de edifício de muitos pavimentos variando de 12 a 22 e tendo como limite teórico entre 30 e 40 pavimentos. No início deste século, por conta da junção entre concreto e aço, podendo assim não ter um "limite" para alturas, a alvenaria passou em sua grande parte ter finalidade de fechamento e construções de pequeno porte, com isso os desenvolvimentos e pesquisas se estagnaram nesse conceito. Em 1951 o engenheiro suíço Paul Haller iniciou a construção de um edifício de 13 pavimentos na Basileia em alvenaria não armada, tornando assim um marco no conceito da alvenaria não armada, com isso os olhares se voltaram novamente para esse conceito e pesquisas foram sendo retomadas. No Brasil o conceito de alvenaria estrutural chegou em 1966 com a construção do Conjunto Habitacional “Central Parque da Lapa” em São Paulo, possuindo 4 pavimentos, tendo como finalidade uso residencial e construído com blocos de concreto de 19 centímetros.



**Figura 2.** Conjunto Habitacional “Central Parque da Lapa” – site COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. **Fonte:** <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/banco-obras/>, (2018).

Na década de 90, mais precisamente em 1990 em São Paulo, foi dado início a construção do Edifício “Solar dos Alcântaras” tendo seu término no ano de 1994 com sua função para uso residencial, possui 21 pavimentos, é até hoje a maior edificação no Brasil

em alvenaria estrutural, com paredes de 14 cm em blocos de concreto possuindo essa espessura do primeiro ao último andar.

## **2. SISTEMA CONSTRUTIVO**

Para chegar a um bom resultado, o sistema construtivo deve ser elaborado através de uma mesma linha de raciocínio envolvendo diversos elementos, que será aplicado na obra, devemos tomar o máximo de cuidado para efetuar o planejamento necessário, como, por exemplo: adotando o sistema construtivo em alvenaria estrutural, que sai um pouco da comodidade da alvenaria convencional, devemos visualizar todos os elementos envolvidos, como orçamento, projetos e cronogramas, devemos nos organizar para buscar a maneira mais rápida e barata para construir.

O sistema construtivo em alvenaria estrutural tem sua melhor aceitação em obras do tipo vertical, pois, é dispensável o uso de pilares e vigas e em pavimento tipo (repetição), tornando assim mais fácil e econômica a execução, pois ao mesmo tempo que a alvenaria tem a função de vedação, se enquadra como elemento estrutural. Na alvenaria estrutural, o material consiste basicamente em blocos de concreto ou cerâmicos com diversas resistências e tamanhos que serão definidos em projetos, sendo unidos com argamassas e tendo suas devidas amarrações, o graute também possui uma função primordial, podendo ser utilizado também barras de aço, tornando assim uma obra de alvenaria estrutural armada se utilizado, ou não armada se não utilizado, com todos esses elementos no seu devido lugar e dimensões se torna uma estrutura muito resistente.

Além dos materiais, a alvenaria estrutural é fascinante, pois tudo nela tem um porque, todas suas paredes possuem sua devida amarração e seus blocos não podem em hipótese alguma ser “cortados”, eles são planejados em projetos por isso cada um tem sua devida medida e lugar, formando assim um gigantesco “quebra cabeça”.

## **3. RACIONALIZAÇÃO DE PROJETOS**

O principal conceito de racionalizar é pensar e planejar antes de qualquer ato, proporcionando assim uma maior economia na execução e conseqüentemente obtendo maior qualidade.

A alvenaria estrutural, possui como finalidade a capacidade de suportar ao carregamento da edificação, sendo que assim suas “paredes” possuem função de resistência (estrutural) e de vedação, ficando vedada qualquer alteração na edificação sem uma análise adequada.

Devido ao não uso de vigas e pilares neste tipo construtivo, reduz ou até elimina alguns itens como, por exemplo, madeiras de caixaria, diminuindo também itens como concreto, aço e tempo de mão de obra dos armadores e carpinteiros, contudo, seu sistema construtivo é totalmente diferente da alvenaria convencional, constituído através de elementos pré-fabricados com o uso de blocos vazados, em dimensões elaboradas através de projetos, o que exige mão-de-obra qualificada.

#### **4. PROJETOS**

Projetos em alvenaria estrutural começam pela arquitetura, tem que ser desenvolvido pensando no sistema construtivo, não em adaptar a um sistema, assim acaba-se perdendo a potencialidade do mesmo. A arquitetura concebida por um sistema é a que nos garante com que o prédio tenha sua estrutura rígida naturalmente pela sua geometria e que seja modulado e haja uma compatibilização adequada em sua forma, por isso tem que ser desenvolvido um estudo correto, para que futuramente não haja adaptações na modulação em blocos, nem nas instalações existentes. Para elaboração do mesmo, há um conjunto de projetos necessários para sua regularização, sendo eles: arquitetônico, hidráulico, elétrico, estrutural e executivo, elaborados, objetivando a total integração e otimização dos mesmos.

Toda a obra em Alvenaria Estrutural começa na concepção do projeto arquitetônico, que é desenvolvido sempre tendo em vista a unidade de alvenaria adotada. O projetista tem que ter conhecimento das dimensões e tipos de blocos complementares disponíveis no mercado e saber distribuí-los de maneira para não haver corte, evitando o desperdício. O projeto deve ser detalhado com a previsão de quantos e quais os tipos de blocos serão utilizados, definindo a posição exata de cada peça.

Formas simétricas melhoram a rigidez do sistema. A relação entre a altura e a menor dimensão horizontal da edificação, indicada como ideal é 2,5, podendo ser estendida a 3. Acima de três o sistema perde em eficiência, devendo ser enrijecido, o que acarreta em aumento de custo, o que deve ser considerado.

#### **5. MATERIAIS**

##### **5.1 Blocos**

Existem diversos materiais que podem ser usados na alvenaria estrutural, tais como Bloco Cerâmico, Bloco de Silício-calcário, Bloco de Concreto Celular e o de Concreto, que é o mais usado nesse método construtivo no Brasil, motivo pelo qual será tratado somente este tipo neste trabalho.

### 5.1.1 Bloco de Concreto

Os materiais usados para a fabricação desses blocos são cimento Portland, agregados e água e os traços usados variam de acordo com a resistência esperada.

A absorção de água é um fator importante também na fabricação dos blocos, pois eles não podem absorver toda a água da argamassa, e nem ser impermeável assim causando pouca aderência entre a argamassa e o bloco, portanto, devem ter um bom equilíbrio na absorção.

Os principais blocos M15 de concreto são divididos em 2 famílias, de 39 cm e 29 cm. Nos blocos de 39 cm temos os blocos de 14x19x34 que são usados nos cantos, o 14x19x54 usados nos encontros das paredes em “T”, tem o de 14x19x39 que é o mais utilizado nos comprimentos das paredes e o meio bloco na medida de 14x19x19 usado muito em vãos de janelas e portas.

Todas as características incluindo resistência à compressão, dimensões e espessuras mínimas são especificadas pela norma brasileira NBR 6136 – Blocos vazados de Concreto Simples para Alvenaria (ABNT, 2016).



**Figura 3** – Bloco 14x19x34 Site: PAVICON. **Fonte:** <https://paviconpr.com.br/produtos/bloco-estrutural-14-x-19-x-34/>, (2018)



**Figura 4** – Bloco 14x19x54 Site: BLOCOBRAS. **Fonte:** <http://www.blocobras.com.br/produtos/bloco-de-concreto-f14-e-4>, (2018)



**Figura 5** – Bloco 14x19x39 Site LEROY MERLIN.  
**Fonte:** [https://www.leroymerlin.com.br/bloco-de-concreto-estrutural-vazado-19x14x39cm-blojaf\\_87707571](https://www.leroymerlin.com.br/bloco-de-concreto-estrutural-vazado-19x14x39cm-blojaf_87707571), (2018).



**Figura 6** – Bloco 14x19x19 Site: PAVICON.  
**Fonte:** <https://paviconpr.com.br/produtos/bloco-estrutural-14-x-19-x-19/>, (2018).

A classificação dos blocos segundo a NBR 6136:2016 é a seguinte:

- Classe A ( $f_{bk} > 8$  MPa): Com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima ou abaixo do nível do solo;
- Classe B ( $4 \text{ Mpa} < f_{bk} < 8$  MPa): Com função estrutural, para uso em elementos acima do nível do solo;
- Classe C ( $f_{bk} > 3$  MPa): Com função estrutural, para uso em elementos acima do nível do solo;

## 5.2 Argamassa de Assentamento

Muito importante no sistema construtivo, argamassa de assentamento tem a responsabilidade de distribuir a carga para os blocos funcionando como uma solda em uma estrutura metálica, ligando o bloco de cima com o de baixo. Geralmente a argamassa de assentamento tem de 70% a 100% da resistência do bloco.

A norma Americana classifica a argamassa mista em 4 tipos, M,S,N e O:

Tipo M: Usado em alvenarias em contato com o solo, fundações e arrimos. Possui alta resistência à compressão e excelente durabilidade.

Tipo S: Usadas em alvenarias sujeitas a esforços de Flexão. Boa resistência à compressão e tração.

Tipo N: Usada para uso geral sem contato com o solo, resistência média à compressão e boa durabilidade.

Tipo O: Usada em alvenaria de unidade maciças onde tensão não ultrapasse 0,70 MPa e não seja exposta ao meio agressivo. Tem uma baixa resistência à compressão (PASTRO,2007).

### 5.3 Graute

O graute é um concreto feito com agregados miúdos, agregados graúdos, água, cal ou outra adição para dar mais trabalhabilidade, com alta plasticidade e um Slump para que possa preencher vazios e os vãos nos locais especificados em projetos. São usados no interior dos blocos aumentando sua seção transversal, dando mais resistência de sobrecarga no ponto grauteado.

O resultado que se pretende é que uma peça inteira, com os quatro itens bem integrados, o bloco, a argamassa de assentamento, o aço e o graute para obter uma boa resistência, pois trabalham monoliticamente.

Exemplo da aplicação pode ser verificado na figura 7.



Figura 7. Ilustração do graute nos blocos Site: SOLUÇÕES PARA CIDADES. Fonte: [http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2012/08/PR5\\_alvenaria\\_estrutural.pdf](http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2012/08/PR5_alvenaria_estrutural.pdf), (2018).

## 6. EQUIPAMENTOS

### 6.1 Escantilhão

É uma ferramenta bastante utilizada para ajudar na definição do alinhamento, nivelamento e prumo perfeito das fiadas de blocos. Com esse equipamento se tem uma maior segurança e menor risco de perder a referência de níveis e alinhamento, tendo assim uma boa execução dos serviços.





Figura 8. Escantilhão Site: ECIVIL NET Fonte: <https://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-escantilhao.html> (2018).

## 6.2 Bisnaga

Utilizada para aplicação da argamassa de assentamento nos blocos, porém não tem boa aceitação devido à dificuldade de aplicação, sendo que para usar de uma forma mais fácil a argamassa de assentamento tem que ter uma maior fluidez, com uma quantidade maior de água, perdendo assim seu traço inicial.



Figura 8. Bisnaga de argamassa de assentamento Site: EQUIPA OBRA. Fonte: <http://equipaobra.com.br/plus/modulos/catalogo/verProduto.php?cdcatalogoproduto=5> (2018).

## 6.3 Colher tipo palheta

Uma ferramenta muito simples, que pode ser construída na própria obra, com resto de madeira ou comprada de alumínio conforme a figura 8. O Tamanho normalmente é de 40 cm de comprimento por 3 cm ou 4 cm de largura, parecida com uma desempenadeira comprida e fina, facilitando muito no controle da quantidade de argamassa a ser colocada.

Esta ferramenta, em relação à bisnaga, se destaca, pois é mais fácil seu manuseio e facilita no controle da quantidade de argamassa de assentamento a ser colocada nos blocos.



**Figura 8.** Colher palheta de alumínio 400mm Site: SCANMETAL. Fonte: <https://www.scanmetal.com.br/produtos/colher-palheta-400mm/> ( 2018).

## **7. TIPOS DE ALVENARIA ESTRUTURAL**

### **7.1 Alvenaria não Armada**

De acordo com a ABNT (NBR-10837,1989, item 3.4, p, 2)

Alvenaria estrutural não armada de blocos vazados de concreto é aquela construída com blocos vazados de concreto, assentados com argamassa, e que contém armaduras com finalidade construtiva ou de amarração, não sendo esta última considerada na absorção dos esforços calculados.

### **7.2 Alvenaria Armada**

De acordo com a ABNT (NBR-10837, 1989, item 3.5, p, 2)

Alvenaria estrutural armada é aquela construída com blocos vazados de concreto, assentados com argamassa, na qual certas cavidades são preenchidas continuamente com graute, contendo armaduras envolvidas o suficiente para absorver os esforços calculados, além daquelas armaduras com finalidade construtiva ou de amarração.

### **7.3 Alvenaria Parcialmente Armada**

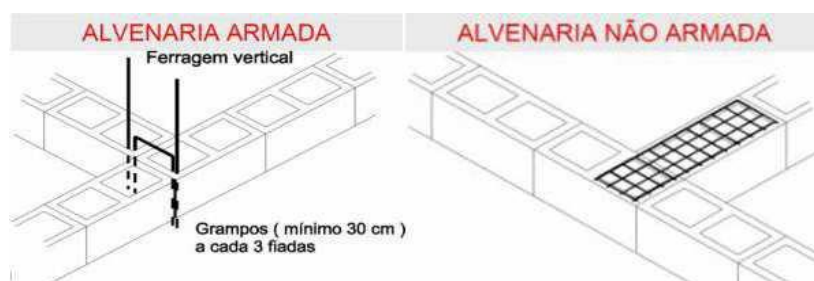
De acordo com a ABNT (NBR-10837, 1989, item 3.6, p, 2)

Alvenaria parcialmente armada, é aquela em que algumas paredes são construídas segundo as recomendações da alvenaria armada, com blocos vazados de concreto, assentados com argamassa, e que contém armaduras

localizadas em algumas cavidades, preenchidas com graute, para resistir aos esforços calculados, além daquelas armaduras com finalidade construtiva ou de amarração.

#### 7.4 Alvenaria protendida

Alvenaria que expõe a tensões de compressão, reforçada por uma armadura pré tracionada. A protensão serve para aumentar o desempenho, durabilidade e força da Alvenaria Estrutural. Para que as estruturas em alvenaria estrutural suportem esforços laterais elevados mesmo quando forem esbeltas.



**Figura 9.** Alvenaria Armada e não Armada – site COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. Fonte: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/1/projeto-estrutural/projeto/6/projeto-estrutural.html> (2018).

### 8. MODULAÇÃO

Nos projetos de Alvenaria estrutural não é aconselhado a quebrar os blocos, para que não haja a quebra, é essencial que as dimensões do projeto estejam num padrão modular dos blocos, sendo assim tendo as medidas múltiplas da dimensão padrão.

A modulação é a parte mais importante e indispensável de um projeto em alvenaria estrutural garantindo a eficiência da produção permitindo um melhor aproveitamento, assim facilitando a produção.

Para os blocos concreto estruturais mais comuns, são utilizadas as famílias 11,5cm, 14cm e 19cm, de acordo com a tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Modulações Comuns.

Modulações Comuns em Blocos Cerâmicos Estruturais		
Dimensão de fabricação	Dimensão modular	"Modulação" ou dimensão dos vãos na planta de arquitetura
11,5x19x39	12,5x20	Em geral múltiplos de 20 cm, podem aparecer medidas diferentes.
14x19x29	15x30	Múltiplos de 15 cm
14x19x39	15x40	Em geral múltiplos de 20 cm, podem aparecer medidas diferentes.
19x19x39	20x40	Múltiplos de 20 cm

Fonte: <http://acervir.com.br/modulacao-eng-marcia-melo/>

Quanto menor o modulo utilizado mais fácil será o ajuste necessário, desta forma as dimensões múltiplas de 15 cm são as mais apropriadas.

## 9. ELÉTRICA

Na alvenaria estrutural as instalações elétricas devem ser seguidas com alguns cuidados, tanto na sua execução como na elaboração de seu projeto. No projeto, terá que ser feito o levantamento das redes de distribuição, quantidade de tomadas, caixas de passagens, quadro de distribuição e suas localizações. E a execução deve seguir os respectivos projetos, como as paredes não têm função apenas de vedação, as mesmas não podem ser cortadas para passagens de conduítes, pois, as paredes têm função estrutural.

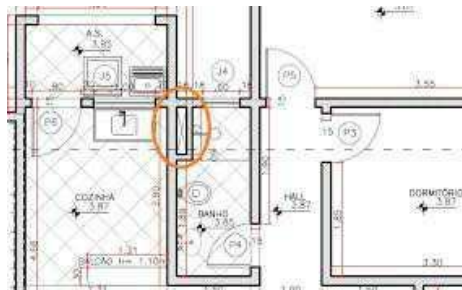
Os conduítes sempre devem ser no sentido vertical utilizando os blocos de passagem que foram determinados em projetos, nesse sistema construtivo não é permitido cortes no sentido horizontal, pois, o mesmo afeta diretamente sua estrutura. As ligações horizontais devem ser feitas no piso ou na laje.



**Figura 10.** Passagem dos conduítes site: EBAH.

Fonte: <https://www.ebah.com.br/content/ABAAAFdsYAD/alv-estrutural-ct-4> (2018).

Nos Projetos de instalações prediais, há um método utilizado conhecido como “shafts”, que são aberturas verticais que permitem a passagem de tubulações tanto de elétrica como de hidráulica entre pavimentos.



**Figura 11.** Localização dos Shafts site: EW7. **Fonte:**<http://ew7.com.br/projeto-arquitetonico-com-autocad/index.php/tutoriais-e-dicas/140-como-funcionam-os-shafts.html> (2018).

## 10. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Nesse método construtivo não é permitido fazer as instalações hidráulicas embutidas na alvenaria, pois, a mesma não permite corte para manutenção, conforme a NBR 15961-1: 2011 (Alvenaria Estrutural – Blocos de concreto), item 10.2.1., assim como não é permitido condutores de fluidos embutidos.

Portanto, tubulações para passagem de esgoto, gás, água devem ser conduzidas através dos “shafts”, como descrito no item anterior de instalações elétricas. Nesse caso é aconselhável que banheiro, cozinha, área de serviço estejam o mais próximo possível para facilitar as instalações, podendo assim nas preliminares avaliar a possibilidade da existência de uma parede de vedação sem função estrutural, como, por exemplo, para o banheiro, para que seja feita as instalações hidro sanitárias internamente.

## 11. CONCLUSÃO

Concluiu-se que a alvenaria estrutural é um método alternativo frente a alvenaria convencional, que é a mais utilizada no Brasil. Método esse que consiste em edificações construídas a partir de vigas e pilares confeccionados a partir de concreto armado, sendo moldado por formas de madeira e tem os blocos somente com a função de fechamento ou separação de ambientes.

Com isso podemos elaborar um comparativo entre estes dois sistemas construtivos e destacar suas vantagens e desvantagens.

A alvenaria convencional tem como vantagens a variedade dos tipos arquitetônicos da construção, dando total liberdade para a criação de projetos para os profissionais designados como janelas e portas fora do padrão comercial e tornando mais fácil a realização de reformas e alterações futuras, já que paredes tem apenas função de vedação.

Como pontos fracos estão um custo mais elevado em relação à alvenaria convencional e maior tempo de execução. Instalações elétricas e hidráulicas é preciso fazer o rasgamento de paredes para receber a fiação e tubulações. Com isso gera mais entulho e um prejuízo de 20 a 30% entre mão de obra e materiais.

Na alvenaria estrutural temos como vantagens o menor custo e tempo para execução, quando comparado com a alvenaria convencional, outra vantagem é a utilização de blocos cerâmicos proporcionado um maior conforto térmico e acústico.

Como desvantagens podemos dizer que neste sistema não é possível uma alteração de ambiente futuras, pelo fato dos blocos terem funções estruturais, exigindo também mão de obra especializada tanto na execução quanto na projeção.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, **NBR 7184: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – determinação da resistência à compressão – método de ensaio**. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, **NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria Estrutural**. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, **NBR 15961-1: Alvenaria Estrutural – Blocos de Concreto Parte 1 : Projeto**, Rio de Janeiro, 2011.

ABCP. **Alvenaria Estrutural em Pauta**. Disponível em: <

<https://www.abcp.org.br/cms/imprensa/noticias/alvenaria-estrutural-em-pauta/>> Acesso em: 15 de setembro de 2018.

CAMPOS, J. C. **Alvenaria Estrutural – Especialização em Engenharia de estruturas**. Disponível em:

<<http://www.feb.unesp.br/pbastos/alv.estrutural/Alvenaria%20Estrutural%20-%20JC%20Campos.pdf>>

Acesso em: 05 de setembro de 2018.

JUNIOR, J. A. F. **XONSTRUÇÃO CIVIL II – ALVENARIA ESTRUTURAL**. Disponível em:

<[http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/7/70/TC025\\_Alvenaria\\_estrutural\\_A\\_x.pdf](http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/7/70/TC025_Alvenaria_estrutural_A_x.pdf)> Acesso em: 05 de setembro de 2018.

KANTOR, L. **Entenda a diferença entre construção convencional e alvenaria estrutural**. Disponível em: <  
<https://www.hometeka.com.br/aprenda/entenda-a-diferenca-entre-construcao-convencional-e-alvenaria-estrutural/>> Acesso em: 09 de outubro de 2018.

PASTRO, R. Z. **Alvenaria Estrutural Sistemas Construtivos**. Disponível em: <  
<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1060.pdf>> Acesso em: 02 de setembro de 2018.

VIOLANI, M. A. F. **As Instalações Prediais no Processo Construtivo de Alvenaria Estrutural**. Disponível em: <  
<https://pt.scribd.com/document/137742748/AS-INSTALACOES-PREDIAIS-NO-PROCESSO-C-O-N-S-T-R-U-T-I-V-O-DE-ALVENARIA-E-S-T-R-U-T-U-R-A-L>> Acesso em: 02 de outubro de 2018.