



## Alvenaria Estrutural e Sistema Construtivo: Uma abordagem na Cidade de Guarantã do Norte MT

Aline da Silva Borelli Klein<sup>1</sup>  
Valdivan Leonardo dos Santos<sup>2</sup>  
Sergio Muniz Bernardes<sup>3</sup>

### RESUMO

O Sistema Construtivo de Alvenaria Estrutural é um sistema muito interessante quanto ao ponto de vista econômico, quando elaborado e projetado para ser executado. O sistema construtivo em alvenaria estrutural de bloco é um sistema que dispensa quaisquer elementos estruturais tais como pilares e vigas, nesse sistema as paredes realizam a funções de vedação e estrutural suportando as cargas da estrutura e transmitindo para as fundações. Para isso, deve-se dispor de um bom gerenciamento de obra a fim de conseguir bons resultados. Materiais, equipamentos e aplicativos devem ser usados para uma boa prática de execução do sistema construtivo por causa de todas suas particularidades e técnicas exigidas. Hoje em dia há muitos empreendedores que adotam o sistema, visando uma obra prática, rápida e principalmente econômica, com bom resultado final, custo baixo e boa qualidade do produto. No entanto estaremos abordando sobre os processos de fabricação do bloco, em visita a uma fábrica de pré-moldados, desde seu início até o resultado final. Vale ressaltar que o início do processo é feito com muito cuidado, a fim para que não aja desperdícios na parte de fabricação.

Palavras-chave: Sistema Construtivo. Alvenaria Estrutural. Economia.

### ABSTRAT

The Structural Masonry Constructive System is a very interesting system from the economic point of view, when elaborated and designed to be executed. The building system in block structural masonry is a system that dispenses with any structural elements such as pillars and beams, in this system the walls perform the sealing and structural functions supporting the loads of the structure and transmitting to the foundations. For this, you must have a good management of the work in order to achieve good results. Materials, equipment and applications must be used for a good practice of execution of the constructive system because of all its particularities and required techniques. Nowadays there are many entrepreneurs who adopt the system, aiming at a practical, fast and mainly economical work, with good final results, low cost and good product quality. However, we will be addressing the manufacturing processes of the block, in a visit to a precast factory, from its beginning to the final result. It is worth mentioning that the beginning of the process is done very carefully, so that there is no waste in the manufacturing part.

**Keywords:** Constructive System. Structural Masonry. Economy.

### Alvenaria Estrutural

O presente estudo realizado sobre a alvenaria estrutural consiste em um sistema construtivo cuja resistência está diretamente ligada as unidades de alvenaria (blocos de concreto). O sistema construtivo em alvenaria estrutural é um sistema que dispensa os elementos estruturais tais como pilares e vigas, nesse sistema as paredes realizam a funções de vedação e estrutural suportando as cargas da estrutura e transmitindo para as fundações.

<sup>1</sup> Formada em Engenharia Civil pela Faculdade Metodista Conexional, <sup>2</sup> Engenheiro Civil e de Segurança do Trabalho, Doutor em Fundações <sup>3</sup> Cadeira Cativa da Faculdade Metodista Conexional



[...] Bloco de concreto esperando a cura feito na Fábrica de Pré-moldado.

O estudo tem como avaliar o sistema construtivo citado bem como apresentar as características, os componentes e processo de fabricação. Para esse fim foi realizado um estudo sobre o sistema estrutural de bloco de concreto.

Desde de muito tempo a alvenaria estrutural tem sido utilizada na construção civil, incluindo algumas construções históricas.

Inicialmente eram utilizados blocos de rochas, por serem facilmente encontrados na natureza. As construções eram calculadas na pratica, portanto as seções eram demasiadamente grandes a fim de garantir a segurança e estabilidade das estruturas. Com o passar do tempo, as novas tecnologias e métodos inovadores foram surgindo e possibilitando um cálculo mais preciso para estruturas em alvenaria estrutural.



[...] Amostra de como e montado o sistema do Bloco de concreto.

Os projetos são mais precisos e detalhados e o material que será utilizado na estrutura e fechamento da construção deve ser definido ainda durante o projeto arquitetônico, pois ao realizar bom planejamento, você terá redução de custos, menos desperdício de materiais e ainda mais assertividade no cálculo estrutural.

Associação Brasileira de Normas Técnicas dispõe de normas relativas à alvenaria estrutural com especificações das propriedades dos blocos e demais

constituintes do sistema o que resulta em uma padronização melhor da estrutura. Ao final, percebe-se que apesar de apresentar diversas vantagens o sistema ainda é pouco utilizado na nossa região, por consequência das limitações do projeto arquitetônico, pouca de mão de obra ou até mesmo falta do conhecimento sobre o assunto. Ao final do trabalho ressalta-se as vantagens e desvantagens do sistema.



## 2 Tipos de Blocos de Concreto

Com Relação a Alvenaria Estrutural temos um crescimento muito grande no Brasil, devido a problemática do Barro para tijolos comuns, então volta-se para uma construção mais sustentável e também mais econômica, pois não usa caixarias de maneira, bem como a diminuição de lixo, menos uso de ferragem, podendo o tijolo em certos tipos de Construção deixa-lo a vista sem uso de reboco. Vamos expor nesse trabalho todos os tipos de Alvenaria estrutural que são eles:

- Bloco de concreto de vedação
- Bloco de concreto estrutural
- Canaleta de concreto
- Meio bloco de concreto e blocos compensadores
- Blocos de concreto chanfrados
- Blocos de concreto de amarração
- Blocos de concreto elétricos e hidráulicos
- Blocos de concreto celular autoclavado.

### 2.1 Sistema Construtivo

Conforme definição de Camacho (2001), “Sistema construtivo: um processo construtivo de elevado nível de industrialização e de organização, constituído por um conjunto de elementos e componentes inter-relacionados e completamente integrado pelo processo.” Conforme tal definição, o sistema construtivo é o processo no qual envolve diversos elementos, todos voltados para a mesma linha de raciocínio para chegar a um resultado satisfatório.

## 2.2 Preparação do Concreto

Os blocos de concreto têm seu processo inicial na fabricação a partir dos principais materiais sendo composto por principais materiais como cimento, agregados, água e aditivo sendo que o pedrisco é o agregado responsável pelo acabamento das peças. Quando há a necessidade de um bloco aparente o pedrisco deverá ter em sua composição granulométrica valores de aproximadamente 6,3 de diâmetro máximo característico. Já para blocos que não necessitam de acabamento superficial, pode ser utilizado um pedrisco de diâmetro máximo de 9,5 mm.

O pó de pedra também tem suas particularidades quando aplicado na produção dos blocos de concreto, pois com ele a mistura apresentará mais coesão, devido aos finos, e mais volume na argamassa, devido aos grãos médios. “Quando o pó de pedra apresentar quantidade balanceada de finos, ele terá uma combinação ideal com o pedrisco e a areia grossa, formando uma curva granulométrica ideal para os blocos”.

Com relação ao cimento, pode ser utilizado qualquer tipo de cimento (CP II, CP III, CP IV e CP V-ARI), pois o que influenciará é o ambiente de aplicação do mesmo. Por exemplo, cimentos CP III e CP IV são mais indicados para aplicações em ambientes agressivos, enquanto que o CP V-ARI é bastante utilizado devido ao alcance de maiores resistências nos primeiros dias de idade.



O processo de dosagem do material começa pelas separações nas baias, na onde os matérias ali existentes não podem ser misturados e nem molhados pois os mesmos podem provocar alteração na consistência do material para ir á forma, podendo se quebrar depôs de retirados.

## 2.3 Controle de Agregados e Formas

Na fábrica, o cimento, agregados, água e aditivos são dosados e misturados de forma controlada para garantir a resistência de bloco de concreto. O processo de

formação dos blocos tem como base formas específicas, todos os componentes para a composição do bloco, feito isso todos os componentes misturados em uma betoneira formam uma espécie de farovão. Na onde depôs e levado a uma máquina para sua formação inicial.



A preparação dos componentes para a fabricação do bloco tem um ponto ideal para que seja levado todos os matérias misturados para a bloqueira e o chamado farovão, que cria uma aderência entre os matérias.

#### **2.4 Máquina de Fabricação dos Blocos - Prensa**

Á máquina Sahara fabrica blocos de concreto é o equipamento para produzir os materiais em tamanhos e formatos variados. Depôs de feita a mistura dos matérias a máquina tem como função receber os componentes para a fabricação dos blocos, na onde é mandado para uma máquina bloquera ponedora automática que tem como função fazer a formação dos blocos. A Máquina tem várias formas de diferentes dimensões levando em tono de 40min a 1 hora para ser feito a troca de formas, vale lembrar também que no processo de fabricação na fábrica leva-se em torno de meio período ou 1 dias para a execução do bloco.



[...] Máquina Bloquera de Blocos Sobre Pressão



[...] Máquina Bloquera de Blocos sobre Pressão

### 3 Processo de Cura do Bloco

Depois de pronto o bloco ele sofre um processo de cura na onde o bloco começa há sim que retirado da máquina, feito isso o trabalhador se desloca com os blocos em um local limpo que tenha cobertura e não esteja exposto ao sol e chuva, uma vez que o bloco precisa passar pela cura natural, a cura do cimento em etapas CP III-32 e CP IV-32, 2 dias a 7 dias já o CP I e II-40, 2 dias a 5 dias por isso exige um cuidado.



[...] retirada do bloco da máquina bloquera.

### 3.1 Racionalização dos Desperdícios

Racionalizar, tornar racional tal ato, raciocinar para executar e manipular algo, este é o principal conceito de racionalização. Durante o processo de fabricação do bloco existe enumeras etapas a serem seguidas e se por ventura não se seguir corretamente a dosagem de material a ser colocado na betoneira, na hora da formação dos blocos pode estar ocorrendo deles não gruda, vindo a rachar ou não ter resistência suficientes, a racionalização e um fator que se utiliza na empresa visando há sim o aproveitamento do material.



[...] processos de trituração dos blocos ocorre para o aproveitamento e economia, uma vez que não haveria espaço para tanto resíduo de bloco de concreto.

### 3.2 Controle de Armazenamento do Blocos e Logística

Quando fabricado os blocos de concreto depós de seu processo de cura é feito o processo de logística do concreto, como mostrado na imagem abaixo é armazenado em um palhete com uma quantidade de 1000 blocos para que não aja contato direto com o solo, sendo direcionado em um lugar para o descarregamento dos blocos e em seguida o carregamento dos blocos para a venda.



[...] controle de armazenamento do bloco.



[...] engenheiro responsável pela visita na fábrica, na onde foi explicado todos os processos do bloco até seu resultado final.

### **3.3 Vejamos uma Construção Pronta de Bloco Estrutural**

Essa fotografia foi tirada da UCEME – Faculdade Metodista Conexional na cidade de Guarantã do Norte MT, na qual praticamente todas as salas de aula são construídas nesse sistema, de acordo com o professor Valdivan Leonardo dos Santos, com relação ao tijolo comum a economia é de 30 a 35% devido a economia de caixas de madeiras como ferragens e até mesmo em algumas construções não usa reboco.



[...] Auditório construído de bloco de concreto.

### **3.4 Testes Realizado Sobre a Resistência do Bloco.**



No laboratório da faculdade foi feito um teste de compressão no bloco de concreto, na onde o bloco já tinha secagem mais de 80 horas, o teste foi feito com o bloco da família 14 o mesmo teve início deitado como mostra a imagem a seguir, na onde sua resistência foi de 2 toneladas até o seu rompimento final.



[...] teste de resistência do bloco.

Com o bloco da família 14 o mesmo teve início horizontal como mostra a imagem a seguir, na onde sua resistência foi de 2,5 toneladas até o seu rompimento final.



[...] teste de resistência do bloco.



[...] teste de resistência do bloco.



[...] teste de resistência do bloco.

#### **4 Conclusão Final**

Diante das visitas em obras e fabricas, concluiu-se que um processo construtivo de elevado nível de industrialização e de organização, constituído por um conjunto de elementos e componentes integrado pelo processo. O sistema construtivo em alvenaria estrutural de bloco é um sistema que dispensa quaisquer elementos estruturais tais como pilares e vigas, nesse sistema as paredes realizam a funções de vedação e estrutural suportando as cargas da estrutura e transmitindo para as fundações. Os blocos de concreto têm seu processo inicial na fabricação a partir dos principais materiais sendo composto por cimento, agregados e água, sendo que o pedrisco é o agregado responsável pelo acabamento das peças. Vamos expor nesse trabalho todos os tipos de Alvenaria estrutural que são eles, bloco de concreto de vedação, bloco de concreto estrutural, canaleta de concreto, meio bloco de concreto e blocos compensadores, blocos de concreto chanfrados, blocos de



concreto de amarração, blocos de concreto elétricos e hidráulicos, blocos de concreto celular autoclavado. Na fábrica, o cimento, agregados, água e aditivos são dosados e misturados de forma controlada para garantir a resistência de bloco de concreto. O processo de formação dos blocos tem como base formas específicas, todos os componentes para a composição do bloco, feito isso todos os componentes misturados em uma betoneira formam uma espécie de farovão. Depois de feita a mistura dos materiais a máquina tem como função receber os componentes para a fabricação dos blocos, na onde é mandado para uma máquina bloquera ponedora automática que tem como função fazer a formação dos blocos. A Máquina tem várias formas de diferentes. O processo de cura do bloco começa há sim que retirado da máquina, feito isso o funcionário se desloca com os blocos em um local que tenha cobertura e não esteja exposto ao sol e chuva, a cura do cimento em etapas CP III-32 e CP IV-32 2 dias a 7 dias já o CP I e II-40 2 dias a 5 dias. Durante o processo de fabricação do bloco existe enumeras etapas a serem seguidas e se por ventura não se seguir corretamente a dosagem de material a ser colocado na betoneira, na hora da formação dos blocos pode estar ocorrendo deles não gruda, vindo a rachar ou não ter resistência suficientes, a racionalização e um fator que se utiliza na empresa visando há sim o aproveitamento do material. Controle de Armazenamento do Blocos, quando fabricado os blocos de concreto depois de seu processo de cura e armazenado em um palhete em uma quantidade de 1000 blocos para que não aja contato direto com o solo, e direcionado em um lugar para o carregamento dos blocos. Os Benefícios que trazem o bloco estrutural são enormes, com esse método se evita o desperdício de diversos materiais (Madeira – corte de arvores) (extração de ferro) (reaproveitamento na fábrica) (segurança – todo em concreto) (menos resíduos na obra) entre outros fatores que agrega na escolha desse sistema, vale ressaltar que esse método construtivo e um método do futuro pois chegará em um tempo que não haverá mais materiais para a fabricação do tijolo comum barro ou argila.



## **REFERÊNCIAS**

**ABCP**- Associação Brasileira de Cimento Portland (s/d). *Alvenaria estrutural passo a passo*. São Paulo: Comunidade da construção

**DELLA PENA**, Cristina; **SOUZA**, Roberto; **MELO**, Tula (2012). *Tendências no setor de habitação econômica e de interesse social*. São Paulo: O Nome da Rosa.

**FARAH**, Marta (1996). *Processo de trabalho na construção habitacional*. São Paulo: Annablume.

**FERREIRA**, Romário (2013). "Alvenaria Racional". In: *Guia da Construção*, n.140. São Paulo: Pini.

**PENTEADO**, Adilson Franco. *Gestão da Produção do Sistema Construtivo em Alvenaria Estrutural*. Campinas, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Civil, na área de concentração de Edificações) Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Civil.

**CEOTTO**, Luis Henrique. *Inovação na Construção Civil Brasileira: Ações Inovadoras*. São Paulo, 2005. Disponível em: [http://home.uniemp.org.br/seminarios/palestras/palestra\\_iccb05\\_lh\\_ceotto.pdf](http://home.uniemp.org.br/seminarios/palestras/palestra_iccb05_lh_ceotto.pdf). Acesso: 25 de Julho de 2007.

**ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland)**. *Alvenaria com Bloco de Concreto: Prática Recomendada*. Recife, 2003. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/downloads/index.shtml>. Acesso: 25 de Julho de 2007.

**Elo – Pré Moldados** – Cidade de Guarantã do Norte MT – Av. Pioneiro, Indústria e Construção.

**Faco – Faculdade** Metodista Conexional – Exemplo de Construção

**Laboratório da Faculdade de Engenharia Civil – FACO** – Faculdade Metodista Conexional.