

PROJETO ARQUITETÔNICO: NECESSIDADES E DIFICULDADES DO ARQUITETO FRENTE ÀS PARTICULARIDADES DO PROCESSO CONSTRUTIVO DE ALVENARIA ESTRUTURAL

Mariana Coutinho de Melo (1); Humberto Ramos Roman (2)

(1) Departamento de Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil – e-mail:
mcoutinhomelo@yahoo.com.br

(2) Departamento de Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil – e-mail:
humberto@ecv.ufsc.br

RESUMO

Proposta: O estudo do projeto arquitetônico de alvenaria estrutural ainda é pouco discutido e difundido nos meios profissionais e acadêmicos brasileiros. Diante disto, o presente trabalho buscou compreender como as particularidades da alvenaria estrutural interferem na elaboração de projetos arquitetônicos, por meio da identificação de necessidades e/ou dificuldades durante o processo projetual. **Método de Pesquisa/Abordagem:** Abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de estudos de caráter exploratório, elaborados a partir de revisão bibliográfica e de entrevistas semi-estruturadas realizadas com arquitetos e engenheiros civis. **Resultado:** Os resultados demonstram que a maior parte das dificuldades e necessidades dos arquitetos é decorrente da falta de informação a respeito de aspectos relacionados ao comportamento estrutural, à modulação e à integração entre o projeto arquitetônico e demais projetos de engenharia. **Contribuições/Originalidade:** Conclui-se que há um descompasso entre os assuntos comumente conhecidos pelos arquitetos e as necessidades e dificuldades apresentadas por estes profissionais. As demandas dos arquitetos revelam um esforço no sentido de fomentar meios que busquem controlar a problemática que envolve o projeto arquitetônico de alvenaria estrutural. Tal resultado reforça a hipótese de que há lacunas na formação do arquiteto, principalmente na formação técnica, e que existe a necessidade de desenvolver mecanismos adequados para a transferência de informações técnica aos mesmos.

Palavras-chave: projeto arquitetônico; processos construtivos; alvenaria estrutural.

ABSTRACT

Proposal: The architecture design of masonry structures is still not well wide spread in the professional and academic Brazilian communities. The main concern of this work was to identify the needs and difficulties of the architects when designing masonry structured buildings. **Methods:** The adopted method in this work was the quality research, developed by exploratory studies, as Bibliography Review and interviews accomplished with architects and civil engineers. **Findings:** The results of this work show that the main difficulties and necessities of the consulted professionals is the lack of information about the structural concept, the modulation and the integration of the architecture project with the others engineering projects. **Originality/value:** The existence of a discrepancy between the learning of architects and their needs and difficulties was observed throughout the research. It shows the urgency in developing adequate alternatives to control the problematic of the architecture design of masonry structures. These conclusions give a clue to the problems in the academic formation of the architects, especially in the technical field.

Keywords: architecture design; construction process; masonry structures.

1 INTRODUÇÃO

A alvenaria estrutural consiste em um processo construtivo que difere, principalmente no aspecto técnico, dos utilizados tradicionalmente, como é o caso do concreto armado. Este fator implica na necessidade de conhecimento específico acerca das características da alvenaria estrutural por profissionais da área de construção civil.

Apesar de não ser um processo construtivo de uso inédito ou recente, constata-se que muitos engenheiros civis e arquitetos o desconhecem, gerando muitas vezes em dificuldades no tocante à concepção de empreendimentos com a sua utilização (CARVALHO, 2000). Conforme afirma Barreto (1995), para sobreviver num contexto de mudanças tecnológicas, é essencial que os profissionais saibam como absorver as transformações e é desejável que sejam criativos e capazes de promover inovações nos ambientes em que atuam.

Como no currículo de muitos cursos de arquitetura não existem disciplinas que tratem deste processo construtivo com o devido detalhamento, apenas uma pequena parcela dos arquitetos chega ao mercado de trabalho conhecendo suas características particulares (ROMAN et al, 2002). Logo, este aspecto faz com que os profissionais busquem suprir suas necessidades e solucionar suas deficiências por meio de cursos técnicos, participação em congressos e consulta a materiais de apoio. No entanto, tais recursos são dificilmente elaborados com o foco principal no projeto de arquitetura, uma vez que se verificou que um dos temas mais discutidos, tanto pela comunidade científica quanto pelos profissionais atuantes em projetos e obras, referem-se ao comportamento estrutural do processo construtivo.

Rauber et al. (2005) ressalta que os arquitetos, profissionais responsáveis pela idealização do projeto, geralmente não dispõem de informações suficientes ou adequadamente apresentadas que viabilizem a prática do projeto arquitetônico de alvenaria estrutural. Muitas vezes, complementa o mesmo autor, há resistência em adotar a alvenaria estrutural, por profissionais e construtores, devido ao desconhecimento acerca das suas técnicas construtivas.

Neste contexto, a presente pesquisa parte do pressuposto de que, devido à alvenaria estrutural demandar cautelas ao projeto arquitetônico, é comum o arquiteto apresentar dificuldades relacionadas à concepção voltadas diretamente para a execução e para a compatibilização entre os demais projetos, resultando na apresentação de necessidades e dificuldades durante a elaboração dos projetos.

Assim, faz-se necessária a realização de estudos que possibilitem conhecer os aspectos fundamentais a serem considerados pelos arquitetos, durante a elaboração de projetos arquitetônicos de alvenaria estrutural. Portanto, o presente trabalho se restringiu a pesquisar, por meio de entrevistas com arquitetos e engenheiros civis, as necessidades e as dificuldades apresentadas pelos arquitetos no momento de elaboração do projeto arquitetônico de alvenaria estrutural, sem considerar qualquer tipo de preocupação com métodos de ensino, modificação comportamental ou com desenvolvimento de pessoas.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é verificar como as particularidades da alvenaria estrutural interferem na elaboração de projetos arquitetônicos, por meio da identificação de necessidades e/ou dificuldades apresentadas por arquitetos.

3 METODOLOGIA

A investigação de cunho exploratório foi realizada a partir de abordagens teóricas, por meio de revisão bibliográfica e de entrevistas semi-estruturadas realizadas com arquitetos e engenheiros civis atuantes em projetos de alvenaria estrutural.

A seguir, apresenta-se a ordenação sistematizada das etapas que foram desenvolvidas nesta pesquisa:

- Seleção dos Participantes da Pesquisa;
- Elaboração dos Instrumentos para Coleta de Dados;
- Coleta de Dados;
- Análise e Interpretação dos Resultados.

3.1 Seleção dos Participantes da Pesquisa

No âmbito de um estudo qualitativo, a seleção dos entrevistados não pode ser determinada por procedimentos estatísticos (GASKELL, 2002). Para o mesmo autor, “a finalidade real da pesquisa qualitativa não é contar opiniões, mas ao contrário, explorar o espectro de opiniões e as diferentes representações sobre o assunto em questão” (GASKELL, 2002, p. 68).

Desse modo, o grupo de indivíduos entrevistados foi construído seletivamente e intencionalmente. Como o assunto aqui tratado é relevante para profissionais graduados em arquitetura e em engenharia civil e sabendo-se que estas duas profissões, mesmo quando não trabalham de forma integrada, interagem conjuntamente ao executar um mesmo empreendimento, considera-se que eles fazem parte de um único meio social que pode apresentar opiniões segmentadas sobre um mesmo tema. Com isto, foram selecionados arquitetos e engenheiros civis que já elaboraram, ou elaboram projetos em alvenaria estrutural, classificados segundo os critérios abaixo:

- Os arquitetos que já elaboraram projetos arquitetônicos para edifícios em alvenaria estrutural, em algum momento de sua carreira, se enquadram entre os selecionados para participarem desta pesquisa. Isto se explica pelo fato de que, com apenas poucas experiências, o profissional já é capaz de indicar possíveis dificuldades que foi submetido e/ou necessidades que apresentou na elaboração de tais projetos;
- No caso dos engenheiros civis, decidiu-se selecionar aqueles que apresentassem experiência comprovada¹ em projetos estruturais, elétricos e/ou hidro-sanitários de alvenaria estrutural. Justifica-se este procedimento pelo fato de que, engenheiros com uma experiência maior podem contribuir de forma significativa com a pesquisa, relatando fatos ocorridos, expondo situações críticas ou informando detalhes importantes sobre a elaboração de projetos arquitetônicos de alvenaria estrutural com os quais tiveram contato.

Assim, obteve-se um total de 17 selecionados para aplicação das entrevistas, sendo 7 arquitetos e 10 engenheiros civis, atuantes nos mercados de Florianópolis-SC, São Paulo-SP e São Carlos-SP. As entrevistas concentraram-se no período de agosto a outubro de 2005 e cada uma delas totalizou, em média, 60 minutos de conversação.

3.2 Elaboração dos Instrumentos para Coleta de Dados

A entrevista foi o instrumento utilizado para coletar os dados do presente trabalho. Hagquette (1997) define a entrevista como uma forma de interação social na qual uma das partes busca coletar dados

1 A comprovação da experiência destes profissionais se deu a partir de contatos com profissionais do setor da construção civil que indicaram nomes de seus colegas, além do conhecimento dos autores acerca de projetistas bem conceituados na área.

(entrevistador) e a outra é a fonte de informações (entrevistado). A entrevista qualitativa fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação. Seu objetivo é o entendimento detalhado das crenças, atitudes, valores e motivações, em relação aos comportamentos das pessoas e em contextos sociais específicos (GASKELL, 2002).

Há diferentes tipos de entrevistas, no entanto e, diante do propósito de uma pesquisa qualitativa, optou-se pela chamada entrevista semi-estruturada, com um único respondente (entrevista em profundidade). Segundo Marconi e Lakatos (1990, p. 85), neste modelo de entrevista, “o entrevistado tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada”. Assim, a entrevista semi-estruturada apresenta-se como uma maneira de poder explorar mais amplamente uma questão dentro de uma conversa informal.

Com base em Gaskell (2002) foram criados tópicos guias, que vêm a ser lembretes para o entrevistador, nos quais está presente um planejamento de perguntas que abrangem os objetivos da pesquisa e se fundamentam em uma leitura da literatura apropriada e em conversações preliminares com pessoas relevantes.

Portanto, as perguntas que abrangem os tópicos guias foram organizadas em 2 blocos temáticos: o primeiro refere-se a questionamentos iniciais sobre a experiência do entrevistado e o segundo compreende questões pertinentes à descrição dos aspectos do processo de projeto, com abordagens sobre o comportamento típico do profissional diante de determinadas situações, revelando inclusive as interferências de projeto mais comuns.

3.3 Coleta de Dados

As entrevistas foram conduzidas de forma que os entrevistados indicassem aspectos importantes, opinassem sobre a temática abordada e, principalmente, descrevessem a maneira de realização da atividade de projeto. Deste modo, dados significativos foram obtidos, contribuindo para distinguir as necessidades apresentadas pelo arquiteto assim como para identificar as dificuldades que interferem no trabalho daqueles que projetam em alvenaria estrutural.

Cada uma das 17 entrevistas totalizou, em média, 60 minutos de conversação, o que resultou em 121 páginas de transcrições. Para reproduzir com precisão as respostas obtidas durante a entrevista, todas as seções foram gravadas com a permissão dos entrevistados. Nos momentos em que não foi possível registrar as falas mediante o uso de gravador, as falas foram devidamente registradas por meio de anotações. Houve acordo prévio para a não-publicação dos nomes dos respondentes a fim de garantir o anonimato das informações prestadas.

3.4 Análise e Interpretação dos Resultados

Nesta etapa da pesquisa, o primeiro passo foi transcrever devidamente todas as entrevistas e anotações, procurando editá-las de acordo com o tom da resposta do entrevistado e anotando alguns aspectos e atitudes que parecessem úteis. “Ao ler as transcrições são relembrados aspectos da entrevista que vão além das palavras e o pesquisador quase que revive a entrevista” (GASKELL, 2002, p. 85).

Após a transcrição fiel das falas dos sujeitos entrevistados, foi realizada uma leitura de todo o material com o propósito de identificar temas comuns e o conteúdo apresentado por eles. Foram consideradas todas as informações que apresentavam relevância e congruência com os objetivos traçados pelo estudo e não somente a freqüência que as mesmas foram manifestadas ao longo das entrevistas. Desta forma, o processo de análise se deu a partir da imersão do pesquisador nos textos transcritos das narrativas dos entrevistados. Assim, puderam ser identificados os assuntos mais relevantes dentre aqueles mencionados pelos arquitetos e engenheiros, definindo-se categorias temáticas para a análise dos resultados aqui expostos.

4 RESULTADOS

Optou-se por analisar separadamente os dois blocos de entrevistas obtidos: o primeiro referente aos depoimentos dos arquitetos e o segundo compreendendo as declarações feitas por engenheiros civis.

Por conseguinte, percebeu-se que as categorias definidas a partir das entrevistas realizadas com os arquitetos apresentavam semelhanças com aquelas resultantes das conversas com engenheiros civis. Deste modo, foi possível construir um padrão de categoria comum aos dois estudos. Esta padronização permitiu que os depoimentos de arquitetos e engenheiros civis fossem submetidos a uma análise comparativa de dados e, em muitos casos, possibilitou a complementação de informações importantes.

Os trechos que apresentavam relação com os objetivos da pesquisa foram destacados. Posteriormente, estes fragmentos foram agrupados em função de suas semelhanças e significados, resultando assim nas categorias de análise, a saber:

- Comportamento Estrutural do Edifício;
- Modulação;
- Integração entre Projetos.

Observou-se que tais categorias abrangem particularidades do processo construtivo em alvenaria estrutural. Desta forma, é importante identificar, dentro do contexto exposto pelos entrevistados, as necessidades ou os possíveis fatores que levaram os arquitetos a sentirem dificuldades durante a elaboração de projetos de alvenaria estrutural, o que representa o objetivo desta pesquisa.

4.1.1 *Comportamento Estrutural*

A categorização delineada para o tema Comportamento Estrutural envolve características e conceitos técnicos, construtivos e econômicos relacionados à construção de um edifício de alvenaria estrutural. A alvenaria estrutural, ao contrário de processos construtivos reticulados como o concreto armado, utiliza a maior parte das paredes simultaneamente como vedação e como elementos resistentes às cargas verticais de lajes, de ocupação e de peso próprio e aos esforços laterais, como a ação do vento sobre a edificação, e aos desvios de prumo (OLIVEIRA, 2003).

A idéia da versatilidade e da liberdade de espaço oferecida por uma estrutura reticulada consolidou uma prática de concepção, em virtude da qual é possível elaborar um projeto arquitetônico sem colocar o problema de como será resolvida a estrutura do edifício (LOURENÇO; SOUZA, 2002). No entanto, no caso de uma estrutura laminar, como é o caso da alvenaria estrutural, impõe limitações específicas aos projetistas, como por exemplo: o número de pavimentos que é possível alcançar, o arranjo espacial das paredes; a necessidade de amarração entre os elementos, a impossibilidade de remoção posterior de paredes estruturais, dentre outras (FRANCO, 1992); (ALMEIDA, 2002); (RAMALHO; CORRÊA, 2003)

Mesmo que muitas destas questões possam parecer distantes da real função do arquiteto, para o sucesso do empreendimento, é necessário que o profissional de arquitetura compreenda aspectos relacionados ao comportamento estrutural do processo construtivo em questão (FRANCO, 1992). No ambiente da construção civil, de forma geral, para cumprir suas tarefas com competência, o arquiteto necessita dominar relativamente aspectos estruturais (MEHTA, 1990).

Na presente investigação, a análise desta categoria resultou na identificação de necessidades relacionadas ao conhecimento básico de estruturas e à noção relativa ao comportamento de uma estrutura em alvenaria estrutural. Constatou-se que os conceitos estruturais específicos da alvenaria estrutural poderão ser compreendidos pelos arquitetos a partir de uma abordagem conceitual e básica dos aspectos estruturais de um edifício. Tal conhecimento básico relacionado às estruturas compreende uma abordagem inicial acerca dos conceitos necessários ao entendimento do arquiteto no tocante ao comportamento estrutural do edifício.

Em síntese, apresentam-se as necessidades e dificuldades apontadas pelos engenheiros e arquitetos no tocante à noção sobre o comportamento de uma estrutura em alvenaria estrutural:

- Saber as características mais importantes do processo construtivo em alvenaria estrutural;
- Entender comportamento dos vãos;
- Entender procedimentos de distribuição de ações horizontais (contraventamento);
- Entender como as cargas verticais se distribuem;
- Conhecer conceito de espessura efetiva Conhecer o conceito de esbeltez;
- Conhecer o conceito de estabilidade da parede;
- Conhecer o conceito de alvenaria estrutural;
- Conhecer características dos materiais utilizados em obras de alvenaria estrutural;
- Compreender a possibilidade de previsão de balanços em obras de alvenaria estrutural;
- Conhecer vantagens/desvantagens de utilizar um outro processo construtivo na mesma obra;
- Saber que em alvenaria estrutural deve haver continuidade das paredes;
- Compreender o conceito de amarração e sua relação com a estrutura;
- Entender a função das juntas;
- Conhecer aspectos econômicos das suas decisões arquitetônicas;
- Conhecer as normas utilizadas para projetos de alvenaria estrutural.

4.1.2 Modulação

A Modulação, etapa de projeto que define as dimensões em planta e em elevação de um edifício em alvenaria estrutural, é tratada pelos entrevistados como um procedimento importante a ser considerado em projetos desta natureza. A princípio, identificou-se nas entrevistas uma discussão voltada para a concepção arquitetônica na qual a modulação representava um papel fundamental.

No caso da alvenaria estrutural, Ramalho e Corrêa (2003) expõem que modular um arranjo arquitetônico, ou até mesmo as paredes portantes desse arranjo, consiste em acertar suas dimensões em planta e em elevação, em função dos tamanhos dos blocos, de forma que não haja necessidade, ou se reduza drasticamente o uso de cortes ou ajustes necessários à construção da parede.

A coordenação modular permite relacionar as medidas de projeto com as medidas modulares por meio de um reticulado especial de referência (ROMAN, MUTTI; ARAÚJO, 1999). A modulação é responsável por grande parte da racionalização obtida na alvenaria estrutural. A partir da coordenação modular, o projetista deve detalhar as alvenarias vertical e horizontalmente, gerando plantas de primeira e segunda fiadas, assim como também a elevação de cada parede.

De acordo com o exposto, as perguntas aplicadas aos profissionais selecionados para esta pesquisa objetivavam iniciar uma investigação a respeito da prática inerente a esta atividade. Embora, diante do que foi apresentado anteriormente, e das informações obtidas na literatura, acreditava-se que os arquitetos detinham, no âmbito de projeto, a responsabilidade sobre a modulação. No entanto, verificou-se que, em muitos dos casos estudados, o cumprimento desta tarefa não se restringia aos arquitetos.

Ao analisar as entrevistas, ficou claro que, além do lançamento de dimensões modulares pelos arquitetos, uma outra questão voltada para modulação foi bastante discutida: a amarração destas paredes. A modulação também pode ser chamada de coordenação dimensional e, no caso do processo construtivo de alvenaria estrutural, tem como base as dimensões das unidades (blocos) de alvenaria (ZECHMEISTER, 2005).

Conforme afirmam Ramalho e Corrêa (2003), é de fundamental importância que o cumprimento e a largura destas unidades sejam iguais ou múltiplos, permitindo a utilização de um único módulo em planta. Com esta condição resolvida a amarração entre as paredes é simplificada, permitindo ganhos em termos de racionalização construtiva.

A seguir, apresentam-se, de forma sucinta, as necessidades e/ou dificuldades apresentadas por arquitetos resultantes desta análise:

- Conhecer a linha de produtos;
- Conhecer as famílias de blocos existentes no mercado;
- compreender a importância da amarração;
- compreender o lançamento do módulo em planta e em elevação;
- conhecer a possibilidade de fazer ajustes em plantas sem dimensões modulares;
- conceber o projeto de forma modular, com medidas adequadas às dimensões dos blocos;
- compreender o conceito de modulação;
- entender os requisitos necessários para amarração das paredes;
- sugestões de situações de amarração e modulação com ilustrações

4.1.3 Integração entre Projetos

A falta de integração entre os agentes envolvidos no processo e a carência de projetistas especializados são considerados fatores determinantes para a qualidade do projeto e para o desempenho ideal da edificação (FABRÍCIO; MELHADO, 2001).

Segundo Romano et al. (2001), nos últimos anos, mudanças vêm sendo propostas no sentido de fomentar a realização simultânea de várias etapas do processo. Acredita-se que, combinando esta prática à atuação conjunta dos diversos profissionais envolvidos no processo projetual, por meio do estabelecimento de equipes multidisciplinares, pode-se viabilizar a melhoria do desempenho desta etapa.

Neste contexto, pode-se identificar no mercado atual o surgimento de alguns profissionais responsáveis pela compatibilização e pela coordenação de projetos. Para Rodríguez e Heineck (2001), ao coordenador de projetos é atribuída a responsabilidade pela realização e o fomento de ações de coordenação, controle e troca de informações entre os projetistas. Desse modo, os projetos são desenvolvidos de forma sistematizada, nos prazos especificados e com cumprimento dos objetivos definidos para cada um dos mesmos. Fabrício e Melhado (2005) afirmam que a coordenação envolve a interação de todos os projetistas desde as primeiras etapas do processo de projeto, no sentido de discutir e viabilizar cada solução indicada nesta fase. Isso se torna fundamental, de modo que como sempre existe a possibilidade de incoerências entre as informações produzidas por diferentes membros da equipe de projeto, pode-se solucioná-las por meio da coordenação.

No caso da compatibilização de projetos, os projetos de diferentes especialidades são superpostos para verificar as interferências entre eles, e os problemas são evidenciados para que a coordenação possa agir sobre eles e solucioná-los (FABRÍCIO; MELHADO, 2005). Assim, a coordenação de projeto envolve funções gerenciais, com o intuito de fomentar a integração e a cooperação dos agentes envolvidos, incluindo também soluções de problemas de compatibilização.

Em se tratando do projeto de alvenaria estrutural, compete a esta etapa a maior responsabilidade relativa ao resultado global de uma obra executada utilizando-se este processo construtivo. As decisões tomadas na fase de projeto do empreendimento têm repercussão sobre todos os demais estágios necessários à sua concepção, necessitando que haja uma interação entre os diversos projetistas, para tomar as decisões em equipe, discutindo cada solução e o que ela pode gerar de interferência em todos os projetos.

A partir da análise desta categoria, verificou-se que, de forma geral, as necessidades e as dificuldades apresentadas por arquitetos são as listadas a seguir:

- Realizar reuniões preliminares ao início da concepção do projeto;
- Realizar reuniões periódicas com todos os projetistas envolvidos no projeto;
- Compreender as questões construtivas para discutir com os demais projetistas;

- Ter intercâmbio de experiências com outros projetistas;
- Assumir a competência de delegar as informações aos projetos complementares;
- Ter sempre contato com o engenheiro civil;
- Incentivar contratação dos projetistas no início da concepção do projeto arquitetônico, criando uma equipe multidisciplinar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todo o exposto, pode-se afirmar que os depoimentos dos entrevistados possibilitaram conhecer as necessidades e as dificuldades dos arquitetos referentes às categorias pré-definidas. Pode-se concluir que tanto aspectos relacionados ao comportamento estrutural, como à modulação e à integração entre projetos de alvenaria estrutural poderiam ser melhor compreendidos por arquitetos, caso estes profissionais conhecessem de antemão informações fundamentais para a adoção de um processo construtivo. Com base na revisão bibliográfica realizada, verifica-se que a formação do arquiteto é deficiente quando se trata da aplicação de disciplinas sobre a estrutura das edificações em consonância com as disciplinas de projeto. Diante dos resultados do presente estudo, a lacuna existente na formação do arquiteto com relação ao conhecimento técnico pode ser considerada um dos principais fatores responsáveis pelo surgimento das dificuldades e necessidades manifestadas por esses profissionais na condução do projeto arquitetônico em alvenaria estrutural.

Logo, é fundamental o fomento a pesquisas que objetivem averiguar a tendência do arquiteto em buscar primordialmente uma solução esteticamente apreciável para seus projetos, limitando-se ao lançamento da forma, distribuição dos espaços e a sugerir elementos arquitetônicos, enquanto, ao mesmo tempo, abstém-se de conhecer tecnicamente os elementos que compõem e contribuem para a execução de seus projetos. Deve-se deixar claro que não basta reconhecer as deficiências no conhecimento relativo ao projeto arquitetônico de alvenaria estrutural e delegar responsabilidades a outros profissionais no sentido de introduzir uma estrutura numa forma previamente concebida. Há de se convir que uma construção não pode existir sem estrutura, revelando a importância de conhecimentos básicos relacionados a este tema durante a fase de concepção do projeto.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carlos Augusto de. **Construções em alvenaria estrutural de blocos cerâmicos. Um breve panorama do empreendimento: aspectos do mercado, importância do planejamento e ações para prevenir falhas freqüentes.** In: Alvenaria estrutural: novas tendências técnicas e de mercado. Rio de Janeiro: Interciência: Senai, 2002. Pág. 83 – 89.

BARRETO, Aldo de Albuquerque. **A Transferência de informação, o desenvolvimento tecnológico e a produção de conhecimento.** Relatório de Pesquisa feito ao CNPq em 1993 e publicado no Informare, v.1, n. 2, 1995.

CARVALHO, Maria Cristina Ramos de. **Avaliação do uso de cursos como mecanismo de transferência de tecnologia em alvenaria estrutural.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

FABRICIO, Márcio Minto; MELHADO, Silvio Burrattino. **Formação projetual em arquitetura e coordenação de projetos multidisciplinares de edifícios.** In: Projetar 2005: Seminário Nacional sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura. Rio de Janeiro, 2005.

FABRÍCIO, Marcio Minto; MELHADO, Sílvio Burratino. **Desafios para a integração do processo de projeto na construção de edifícios.** In: Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos, 2001.

FRANCO, Luiz Sérgio. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução**

tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002.

HAGUETTE, Tereza Maria F. Metodologias qualitativas na sociologia. 5^a Ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

LOURENÇO, P.B; SOUSA, H. Concepção e projecto para alvenaria. In: Seminário sobre Paredes de Alvenaria, Porto, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MEHTA, A masonry course for the architectural students. In: Proceedings Fifth North American Masonry Conference. Vol III. Urbana, Champaign, 1990. p. 1073 – 1080.

OLIVEIRA, Daniel Vitorino de Castro. Experimental and numerical analysis of blocky masonry structures under cyclic loading. Tese (Doutorado). Universidade do Minho. 2003

RAMALHO, M.A, CORRÊA, M.R.S. Projeto de Edifícios de Alvenaria Estrutural. 1^a Edição. São Paulo: Pini, 2003.

RAUBER, Felipe Claus; RIZZATTI, Eduardo; CAVALHEIRO, Odilon Pâncaro. Construtibilidade e desempenho no projeto de alvenaria estrutural. In: IV Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção/ I Encontro Latino-americano de Gestão e Economia da Construção. Porto Alegre, 2005.

RODRÍGUEZ, Marco Antônio Arancibíá; HEINECK, Luiz Fernando M. Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos dentro de empresas construtoras de médio porte. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, 2^º, Fortaleza, CE, 2001.

ROMAN, Humberto R.; MUTTI, Cristine do N.; ARAÚJO, Hércules N. de. Construindo em alvenaria estrutural. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

ROMAN, Humberto R.; SIGNOR, Régis; RAMOS, Arnaldo da S.; MOHAMAD, Jihad. Curso de análise de alvenaria estrutural. Florianópolis: Universidade Corporativa Caixa, 2002.

ROMANO, Fabiane Vieira. Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. Tese de Doutorado. Florianópolis, 2003.

ZECHMEISTER, Dóris. Estudo para a padronização das dimensões de unidades de alvenaria estrutural no Brasil através do uso da coordenação modular. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

7 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq e aos profissionais, arquitetos e engenheiros civis, que se disponibilizaram a participar do estudo.