



**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

**ALBERTO CASADO LORDSLEEM JÚNIOR**

**CONTRIBUIÇÕES AO PROCESSO DE PROJETO PARA  
PRODUÇÃO DAS VEDAÇÕES VERTICAIS: ANÁLISE DE  
ESCOPO E INTERAÇÃO ESTRUTURA-ALVENARIA**

**São Paulo**  
**2010**

**ALBERTO CASADO LORDSLEEM JÚNIOR**

**CONTRIBUIÇÕES AO PROCESSO DE PROJETO PARA  
PRODUÇÃO DAS VEDAÇÕES VERTICAIS: ANÁLISE DE  
ESCOPO E INTERAÇÃO ESTRUTURA-ALVENARIA**

Relatório final de pesquisa de pós-doutoramento apresentado ao Conselho do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, sob a supervisão do Prof. Livre-Docente Silvio Burrattino Melhado.

**São Paulo  
2010**

## **Contribuições ao processo de projeto para produção das vedações verticais: análise de escopo e interação estrutura-alvenaria**

### **RESUMO**

É inegável a contribuição do projeto para produção das vedações verticais para a melhoria do processo de projeto na construção de edifícios, pois contribui para superar as dificuldades de execução, as incompatibilidades de projetos pela falta de integração entre projetistas ou deles com a equipe de execução nas obras.

No entanto, há ainda muitos problemas relativos ao seu desenvolvimento e utilização, principalmente devido à ausência de definição precisa da abrangência do escopo, gerando dúvidas sobre o que, quando e como deveria ser elaborado, desenvolvido e entregue pelos projetistas. Inserida nesse contexto, a definição de soluções pertinentes ao relacionamento da estrutura com a vedação também desponta como um dos grandes desafios do processo de projeto.

Sendo assim, esta pesquisa teve como principal objetivo investigar e analisar a aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais em alvenaria na construção de edifícios e identificar quais os parâmetros adotados no processo de projeto que buscam atenuar e/ou compatibilizar o impacto das condições ambientais e de soluções de projeto sobre as deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação. O trabalho contemplou a realização de pesquisa de estudos de caso nas cidades de São Paulo e Recife, visando sistematizar e propor melhorias face às práticas adotadas e contribuir com o processo de projeto.

Os resultados obtidos demonstraram que o atendimento do escopo de referência adotado – manual da AGESC - alcançou a média de 61% (construtoras) e 57% (projetistas); enquanto, a concordância com o escopo alcançou a média de 45% (construtoras) e 56% (projetistas). Foi possível verificar que 50% dos parâmetros de referência associados à compatibilização das deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação estavam contemplados no projeto de estrutura e apenas 22% foram considerados nos projetos para produção das vedações em alvenaria.

Por fim, orienta-se como utilizar o manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais da AGESC, descrevendo os usos potenciais e ressaltando as contribuições para uma maior integração entre as expectativas e os produtos resultantes, permitindo viabilizar mais racionalmente o projeto e a execução das vedações na construção de edifícios.

**Palavras-chaves:** projeto; vedações verticais; escopo; construção de edifícios.

# **Contributions to the design process for producing vertical non-loadbearing masonry: scopes analysis and the relation structure-non-loadbearing masonry**

## **ABSTRACT**

The design for producing non-loadbearing masonry offers great potential for improving the approach between product and production, since it contributes towards solving the production difficulties, design incompatibilities due to lack of integration between designers or between them and the production crew on the job.

However, one of the problems worth mentioning is the lack of accurate definition of the range of scope of the vertical non-loadbearing masonry designs and services, causing doubts about what, when and how it should be prepared, developed and delivered by the designers. In this context, the definition of relevant solutions for the relation between structure and non-loadbearing masonry also emerges as one of main challenges for the design process.

The main purpose of this research was to investigate and analyse the application of the scopes of the designs and services of vertical non-loadbearing masonry in building construction and to identify the parameters adopted in the design process which aim to mitigate and/or harmonize the deformation impact of concrete structure in the non-loadbearing masonry. The work will use case studies in the cities of Sao Paulo and Recife. The aim is to systematize and propose improvements considering the practices adopted and contributing to the design process.

The results showed that the observance of the adopted reference scope – AGESC manual - has reached the average of 61% (construction firms) and 57% (designers); while, the agreement with the scope has reached an average of 45% (construction firms) and 56% (designers). It was possible to verify that 50% of the reference parameters associated to the compatibility of the deformations of the concrete structure in non-loadbearing the masonry was covered in the structural design and only 22% had been considered in the design process for producing vertical non-loadbearing masonry.

Finally, a description of the potential uses of the AGESC's scope manual of designs and services of vertical non-loadbearing masonry and a summary of its benefits to the building construction industry will be outlined.

**Keywords:** design; non-loadbearing masonry; scope; building construction.

## SUMÁRIO

### RESUMO

### ABSTRACT

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
3.1 Objetivo principal	4
3.2 Objetivos específicos	4
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	<b>6</b>
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>8</b>
<b>5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>25</b>
5.1 Caracterização das empresas	26
5.2 Caracterização dos empreendimentos	27
5.3 Processo de projeto	27
5.3.1 Coordenação de projetos	27
5.3.2 Elementos da coordenação	29
5.4 Processo de projeto para produção da vedação vertical (PPVV)	32
5.5 Atendimento ao manual de escopo do PPVV da Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projetos (AGESC)	37
5.6 Concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC	40
5.7 Interação estrutura-alvenaria	43
5.8 Orientações quanto à aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais	47
<b>6 OUTRAS ATIVIDADES DURANTE O PÓS-DOCTORADO</b>	<b>50</b>
6.1 Artigos aprovados em fase de publicação	51
6.2 Artigos aprovados em congressos nacionais	51
6.3 Artigos aprovados em congressos internacionais	51
6.4 Artigo aprovado em periódico	52
6.5 Participação em comitês científicos	52

<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 01</b>	<b>65</b>
<b>Questionário 01: Coordenador de projeto do empreendimento/construtora</b>	
<b>Anexo 02</b>	<b>72</b>
<b>Questionário 02: Responsável/Projetista PPVV do empreendimento</b>	
<b>Anexo 03</b>	<b>79</b>
<b>Artigo para periódico: Escopo de projetos e serviços de vedações verticais: análise e contribuições</b>	
<b>Anexo 04</b>	<b>93</b>
<b>Artigo em inglês para periódico: Scope analysis of the design and service processes for producing vertical non-loadbearing masonry</b>	
<b>Anexo 05</b>	<b>106</b>
<b>Comprovantes de submissões de artigos</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

As recentes mudanças na construção civil brasileira estão fortemente associadas às alterações da economia mundial, na qual novas formas de gestão e tecnologia da construção têm despertado o interesse das empresas e profissionais para os desafios que se aproximam.

Nesses últimos anos, pode-se perceber uma dinâmica diferente na organização e atuação das empresas da construção, marcada sobremaneira pela estratégia de aumento do *market share*, da expansão geográfica e da diversificação de produtos através de parcerias, *joint-ventures*, investimentos públicos em habitação, oferta de ações das empresas em bolsa de valores, aumento do crédito imobiliário pelas instituições bancárias e a entrada de capital estrangeiro (LORDSLEEM JR.; FRANCO; BEZERRA, 2007; CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC, 2008; VALOR, 2008; ZENKER, 2008; DIAS; GARCIA, 2009a; DIAS; GARCIA, 2009b).

Após sentir os efeitos da crise econômica mundial, principalmente entre o quarto trimestre de 2008 e o segundo trimestre de 2009, os principais indicadores demonstram e prospectam o crescimento da economia e do mercado da construção para o ano de 2010 (LAWLER, 2009; QUINTÃO, 2009; RESENDE, 2009; PEIXOTO, 2010): previsão de aumento do PIB em 7,5% e do PIB da construção em 8,8%; previsão de expansão do mercado imobiliário em até 15% e do crédito imobiliário acima de 3,9%.

Essas previsões positivas estão alinhadas com a retomada do crescimento do mercado imobiliário, o qual já se mostra em situação semelhante ao período pré-crise, com a contratação de obras pelo Programa Minha Casa Minha Vida e os investimentos em infraestrutura do Governo Federal.

É este o cenário em que se inserem hoje as empresas de construção, no qual o acirramento da competição está ainda associado à obrigação vital de atendimento às legítimas exigências dos clientes, consumidores, sócios, parceiros, acionistas, sociedade e do meio-ambiente.

Como consequência, os velhos paradigmas são realocados como prioridades para as empresas construtoras de maneira a atender equilibradamente as demandas desses intervenientes, dentre os quais (BARROS, 1996; VARGAS, 2005; SOUZA, 2009): a redução da variabilidade (rotatividade da mão-de-obra, produtividade,

desperdícios, investimentos em pesquisa e fragmentação de responsabilidades) e da imprevisibilidade (atrasos de fornecedores, ação/reação das comunidades no entorno das obras, obstáculos da natureza e mudanças na legislação).

Concomitantemente, emergem diversos desafios pertinentes ao atual contexto de mercado, quais sejam (LCA, 2008; SOUZA, 2009): a melhoria da organização, o aumento da produtividade e do nível de produção, o conhecimento e a introdução de inovações tecnológicas como solução à complexidade dos novos projetos, o atendimento às exigências relativas ao desempenho e à sustentabilidade das edificações.

A racionalização construtiva coloca-se neste cenário competitivo como um elemento diferencial na estratégia das empresas (BARROS; SABBATINI, 2003; CEOTTO, 2008; SOUZA, 2009).

De acordo com Barros e Sabbatini (2003), a competitividade de mercado é o grande estímulo para que as empresas invistam na modernização de suas formas de produção, de maneira a obterem o aumento da produtividade dos serviços, a diminuição da rotatividade da mão-de-obra, a redução do retrabalho e a eliminação de falhas pós entrega e, por consequência, a redução dos custos de produção.

Particularmente, a racionalização através das alvenarias de vedação do edifício, pode significar uma vantagem relevante para se alcançar o sucesso (BARROS, 1998; LORDSLEEM JR., 2000; DUEÑAS PEÑA, 2003; SILVA, 2003; AQUINO, 2004; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – ABCP, 2007).

Como justificativas para esta afirmação, podem-se citar os seguintes fatos:

- as paredes de alvenaria são os elementos mais frequentemente e tradicionalmente empregados na construção, sendo muitas vezes responsáveis por parcela expressiva do desperdício em obra<sup>1</sup>;
- possuem profunda relação com a ocorrência de patologias: as paredes de alvenaria são os elementos mais susceptíveis à fissuração e, não raras vezes, verifica-se em edifícios concluídos ou não as recuperações das alvenarias, seja por aspectos estéticos, psicológicos ou de desempenho. Vários trabalhos

---

<sup>1</sup> Pesquisa nacional envolvendo 37 obras de edifícios, coordenada por Agopyan et al. (1998) constatou que as perdas médias de tijolos/blocos atingiram 17%; enquanto a mediana atingiu 13% - o valor mínimo encontrado foi de 3% e o máximo obtido de 48%. Em pesquisa realizada na cidade de Recife/PE, envolvendo 04 obras de edifícios que utilizaram tijolos cerâmicos, Gusmão et al. (2006), obtiveram os seguintes resultados para a perda: média de 14%; mediana de 15%; mínima de 9% e máxima de 17%.

publicados destacam a incidência dessas patologias (THOMAZ, 1989; LORDSLEEM JR., 1997; MAGALHÃES, 2004);

- pode influenciar de 20 à 40% do custo total da obra, considerando-se as inter-relações com o conjunto das esquadrias, das instalações elétricas e hidrossanitárias e dos revestimentos (BARROS, 1998);
- as paredes de vedação em alvenaria determinam grande parte do desempenho do edifício como um todo, por serem responsáveis pelos aspectos relativos ao conforto, à higiene, à saúde e à segurança de utilização.

Sendo assim, racionalizar a produção das alvenarias torna-se imprescindível. Para tanto, é fundamental um maior conhecimento sobre as ações a serem implementadas para a racionalização das vedações verticais em nível de projeto que contribuam para o desenvolvimento das atividades de planejamento, execução e controle.

Destaca-se entre as principais demandas do processo de projeto; de acordo com Aquino (2004), Oliveira (2007), Maneschi e Melhado (2008), Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projeto – AGESC (2008), Souza (2009); a necessidade de definição precisa da abrangência do escopo dos projetos e serviços de vedações verticais, como forma de eliminar as dúvidas sobre o que, quando e como deveria ser elaborado, desenvolvido e entregue pelos projetistas.

Cabe ainda considerar que a especificação de soluções voltadas a minimizar o impacto das deformações dos elementos da estrutura de concreto armado nas alvenarias de vedação desponta com um dos principais desafios do processo de projeto. Este fato se deve à evolução dos sistemas estruturais que contam com novos materiais e novas situações de desempenho repercutindo diretamente sobre as vedações verticais.

A análise do projeto no qual irá se inserir a vedação vertical é de fundamental importância para determinar tanto as características inerentes do vedos que a compõe, como dos detalhes construtivos necessários ao bom desempenho desta, frente ao nível de solicitações esperadas.

Dentro desse contexto, este relatório apresenta os resultados obtidos relativos à pesquisa sobre a análise dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais em alvenaria na construção de edifícios e sobre os parâmetros adotados no processo de projeto que buscam atenuar e/ou compatibilizar o impacto das

condições ambientais e de soluções de projeto sobre as deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação.

Acredita-se que o resultado desta pesquisa contribuirá para uma maior integração entre o escopo do projeto para produção de vedações e as expectativas quanto aos produtos resultantes, permitindo viabilizar mais racionalmente o desenvolvimento do projeto e a prestação do serviço, além da execução das vedações das edificações.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo principal**

Este relatório tem como objetivo principal apresentar os resultados de pesquisa voltada à investigação e análise da aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais em alvenaria e dos parâmetros adotados no processo de projeto que buscam atenuar e/ou compatibilizar o impacto das condições ambientais e de soluções de projeto sobre as deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação, através de pesquisas de estudos de caso nas cidades de São Paulo/SP e Recife/PE.

Cabe ressaltar que a pesquisa apresentada neste relatório está inserida no Programa Nacional de Cooperação Acadêmica – PROCAD, aprovado pela CAPES - PROCAD/NF 1423.2007 – em conjunto entre o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PEC da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

### **2.2 Objetivos específicos**

Para a consecução do objetivo principal, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos, a saber:

- identificar os produtos efetivamente gerados em cada atividade no desenvolvimento do projeto para produção das vedações verticais em alvenaria;
- identificar e analisar o nível de detalhamento que os serviços (essenciais, específicos ou opcionais) estão sendo efetivamente realizados em cada fase

do desenvolvimento do projeto para produção das vedações verticais em alvenaria;

- identificar e analisar os parâmetros adotados no processo de projeto com o objetivo de atenuar e/ou compatibilizar o impacto das condições ambientais e das soluções de projeto sobre as deformações das estruturas de concreto;
- estabelecer, identificar e avaliar se os parâmetros preconizados pelas normas técnicas e bibliografias relativas as deformações (deslocamentos) da estrutura de concreto estão sendo considerados no processo de projeto, notadamente no projeto de estrutura, a partir do qual se deveria buscar originalmente atenuar as deformações das estruturas de concreto e o impacto nas alvenarias de vedação;
- estabelecer uma orientação aos responsáveis pelo processo de projeto quanto à aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais em alvenaria, permitindo-lhes selecionar as possibilidades, as técnicas, os dados mais adequados e adotar as decisões mais acertadas.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O trabalho desenvolvido consistiu numa pesquisa descritiva, cujo objeto incluiu pesquisa bibliográfica e de campo e abordagem qualitativa.

Segundo Lakatos e Marconi (2007), na pesquisa descritiva os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem a interferência do pesquisador. Foram utilizadas técnicas padronizadas de coleta de dados a partir de questionário e observação sistemática.

A pesquisa bibliográfica permitiu reunir o conhecimento científico acumulado e atualizado sobre o escopo de projetos e serviços de vedações em alvenaria e a interação estrutura-alvenaria; enquanto, a pesquisa de campo contemplou a observação dos fatos tal como ocorreram, permitindo estudar e comparar com as relações estabelecidas pelas bibliografias de referência.

A metodologia de desenvolvimento desta pesquisa foi composta pelas etapas descritas a seguir.

- Etapa 01 - revisão bibliográfica: levantamento da bibliografia, identificando a literatura sobre o processo de projeto, conteúdo e a inserção do projeto para produção no processo de projeto, escopo de projetos e serviços de vedações, condições ambientais causadoras de impacto nas deformações das estruturas de concreto, deslocamentos (deformações) limites.

Fontes principais consultadas: consulta aos artigos de revistas (periódicos) e congressos nacionais e internacionais, normas técnicas, sites na internet de institutos de pesquisa e associações de construção.

A revisão bibliográfica buscou estabelecer o referencial teórico e determinar os parâmetros do questionário investigados durante a pesquisa de campo.

- Etapa 02 - desenvolvimento do elemento operacional: elaboração do questionário para a coleta de dados primários (variáveis observadas/verificadas pelo autor deste projeto). As referências adotadas para a elaboração do questionário foram baseadas na revisão bibliográfica, normas técnicas e no manual de escopo de projetos e serviços da AGESC (2006) e (2008).

Foram desenvolvidos 2 questionários, cada qual aplicado junto às empresas construtoras (anexo 01) e aos projetistas de vedações verticais (anexo 02) responsáveis pelos empreendimentos que serviram à pesquisa.

O questionário foi formatado em três partes principais: a primeira parte contemplou questões pertinentes ao processo de projeto e ao projeto para produção das vedações; a segunda parte buscou estabelecer detalhadamente os constituintes do escopo do projeto para produção das vedações: fases, etapas e serviços e, a terceira parte contemplou as condições ambientais e soluções de projeto que foram consideradas no processo de projeto visando atenuar e/ou compatibilizar o impacto das deformações das estruturas nas alvenarias de vedação.

- Etapa 03 - pesquisa de campo preliminar: realização de investigação de campo para a aplicação preliminar e validação do questionário em empresas de construção imobiliária (critérios de seleção adotados: reconhecida experiência na utilização do projeto para produção, existência de processo de coordenação de projetos), visando verificar o processo, o escopo e os serviços associados ao projeto para produção da alvenaria de vedação; além dos parâmetros adotados no processo de projeto que buscam atenuar e/ou compatibilizar o impacto das condições ambientais e de soluções de projeto sobre as deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação em 02 empreendimentos (critérios preliminares de seleção: processo construtivo caracterizado pela produção da estrutura de concreto armado e vedações em alvenaria de blocos/tijolos) nas cidades de São Paulo e Recife.

A aplicação do questionário para a coleta de dados foi efetuada a partir de entrevistas realizadas com os coordenadores de projeto (ou responsáveis por essa atividade na empresa construtora) e projetistas de vedações.

- Etapa 04 - pesquisa de campo: realização de investigação de campo para a aplicação do questionário em empresas de construção imobiliária, visando verificar os elementos citados na etapa 03 em mais 02 empreendimentos nas cidades de São Paulo e Recife.

A realização das entrevistas nessa etapa foi efetuada após a revisão do questionário aplicado na etapa anterior, a partir da qual foi possível analisar a

pertinência das questões, as dificuldades de respostas e os resultados preliminares obtidos.

- Etapa 05 - análise dos resultados e avaliação comparativa: os resultados foram analisados individualmente, no contexto pertinente ao processo de projeto, visando à verificação de atendimento estabelecida pelas bibliografias de referência e a identificação de boas práticas.

Com os resultados obtidos pôde-se analisar, entre outros aspectos: os escopos (fases, etapas e serviços) de projeto para produção de vedações efetivamente empregados, os parâmetros necessários e aqueles considerados no processo de projeto para a compatibilização do impacto das condições ambientais e de soluções de projeto sobre as deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação e as reais necessidades de melhorias. As análises comparativas entre os empreendimentos e entre as cidades permitiram estabelecer diretrizes cruzadas para a adequação das práticas entre os empreendimentos (independente da cidade) ou entre as cidades (com base nas boas práticas dos empreendimentos).

- Etapa 06 - relatório final e disseminação das informações: as informações adquiridas no decorrer da pesquisa estão sendo disponibilizadas à comunidade através deste relatório final e da elaboração de artigos científicos (anexos 03, 04 e 05), publicação e apresentação dos mesmos em periódicos e congressos nacionais e internacionais nas áreas afins.

O cronograma inicialmente proposto foi cumprido, tendo sido cada etapa da pesquisa realizada no período definido. A realização da pesquisa de pós-doutorado teve início em março/2010 e término em agosto/2010, perfazendo um total de 06 meses.

#### **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

O desenvolvimento do processo de projeto constitui-se numa das principais contribuições que podem ser implementadas para a modernização do subsetor edificações.

Não por acaso, de acordo com Melhado et al. (2005), Alencastro et al. (2006), Rodriguez e Heineck (2006), Oliveira (2007), Whole Building Design Guide – WBDG (2009), o estudo do processo de projeto tem sido alvo crescente de esforços e

preocupações das empresas construtoras em função da necessidade de compatibilização da diversidade de informações geradas pelos agentes envolvidos durante a etapa de coordenação dos projetos e também do inter-relacionamento dos produtos e prazos necessários para o desenvolvimento do empreendimento.

Esse tema é alvo de diversos trabalhos desenvolvidos por professores, pós-graduandos e pesquisadores vinculados ao Grupo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil (GEPE TGP) do departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

A presente pesquisa está alinhada à linha de pesquisa do GEPE TGP que tem procurado contribuir com o processo de transformação da construção civil com modernas e racionalizadas técnicas construtivas e novas práticas de gestão e metodologias organizacionais.

Em particular, esta pesquisa está vinculada à gestão da produção na construção, tendo como foco principal o processo do projeto para produção da vedação vertical em alvenaria.

Esta pesquisa está inserida na linha de pesquisas do GEPE TGP que tratam da qualidade, da coordenação e do processo de projetos - Melhado (1994), Novaes (1996), Baía (1998), Melhado (2001), Fontenelle (2002), Fabrício (2002), Manzione (2003), Melhado et al. (2005) – do projeto para produção das vedações verticais – Franco (1998), Barros e Sabbatini (2003), Dueñas Peña (2003), Silva (2003), Aquino (2004) – e do processo de produção – Barros (1998), Souza e Melhado (2003), dentre outros.

Também integram o conjunto de publicações de referência sobre o assunto foco desta pesquisa os trabalhos de Cherry (1999), Lordsleem Jr. (2000), Silva e Souza (2003), Associação Brasileira de Gestores e Coordenadores de Projetos – AGESC (2006) e (2008), Sousa (2009), Cherry e Petronis (2010) e American Institute of Architects – AIA (2010).

Comumente, os projetos com os quais a construção de edifícios trabalha (arquitetura, estruturas e instalações prediais) são basicamente projetos denominados de conceituais, pois se propõem em estabelecer os conceitos essenciais que definem o produto e não como construí-lo.

De acordo com Melhado (1994), o projeto pode ser entendido como sendo “uma atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução”.

Segundo Dueñas Peña (2003), os projetos conceituais estabelecem o que fazer e não o como fazer, sendo este último o objeto dos projetos para produção, através dos quais se busca a integração do projeto do produto ao processo de produção com base na racionalização construtiva.

De acordo com Barros (1996), o projeto para produção se constitui de “um conjunto de elementos de projeto elaborado segundo características e recursos próprios da empresa construtora, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo as definições dos itens essenciais à realização de uma atividade ou serviço e, em particular: especificação dos detalhes e técnicas construtivas a serem empregados, disposição e seqüência de atividades de obra e frentes de serviço e uso e características de equipamentos”.

Historicamente, percebe-se desde a metade do século 20 que a indústria seriada empreende iniciativas no desenvolvimento do projeto para produção, objetivando aumentar a produtividade, diminuir custos de produção e melhorar a qualidade do produto final através da integração do projeto do produto com o processo de produção (AQUINO; MELHADO, 2005).

HERRMANN (2009), ao discorrer sobre o objeto do projeto para produção na indústria seriada, atribui ao estudo do processo de produção os benefícios relativos à redução de custos do próprio produto, o tempo de produção e as revisões do projeto do produto. Na construção de edifícios brasileira, as discussões sobre a importância e a inserção do projeto para produção no mercado tiveram início a partir de convênios de pesquisas realizados entre a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e a Construtora ENCOL, de acordo com Barros (1998), bem como com outras empresas incorporadoras e construtoras desde o final da década de 80, que resultaram em inovações nas práticas de projeto.

Os projetos para produção têm o propósito de detalhar tecnicamente o produto, detalhar todo o processo produtivo e definir indicadores de tolerância e de controle,

subsidiando as informações de suporte técnico e organizacional da obra, tornando-se assim uma ferramenta de gestão da produção e da qualidade (DUEÑAS PEÑA, 2003).

Cabe ressaltar que os projetos para produção devem considerar como dado inicial para a sua elaboração o patamar tecnológico da empresa e a sua gestão da produção.

Para um melhor aproveitamento do projeto de produção, Duenãs Pena (2003) adverte que o mesmo deverá ser elaborado e voltado à capacidade técnica da empresa e, eventualmente, ser um canal para a introdução de inovações tecnológicas.

De um modo geral, as seguintes premissas devem ser contempladas para a elaboração do projeto para produção (MELHADO, 1994; BARROS, 1996; FABRÍCIO, 2002; BARROS; SABBATINI, 2003; DUEÑAS PEÑA, 2003; SOUZA; MELHADO, 2003; LORDSLEEM JR., 2007; SOUSA; LORDSLEEM JR., 2008; SOUSA; LORDSLEEM JR., 2009):

- ter início simultâneo as demais especialidades de projeto e com o apoio da coordenação<sup>2</sup>, não se constituindo em mais uma disciplina isolada do contexto da produção;
- conter elementos suficientes para orientar a execução, definindo materiais, seqüência de execução, equipes de serviço, entre outros; não se constituindo em mais uma disciplina do projeto com o foco apenas no produto;
- permitir uma fácil comunicação entre o projeto e a execução (obra), com linguagem adequada e objetiva. Para tanto, recomenda-se o envolvimento dos agentes ligados à fase de execução, adicionando ao projeto considerações relativas à construtibilidade;
- as definições mais conceituais dos projetos para produção devem ocorrer em integração com as definições do produto, ou seja, na sua interface com os demais projetistas;
- as soluções para a execução devem ser detalhadas em integração com as decisões tomadas pela equipe de obra quanto aos equipamentos, frentes de serviço, gestão do armazenamento de materiais, logística, entre outras, podendo

---

<sup>2</sup> A coordenação de projetos tem caráter de suporte gerencial e técnico para o desenvolvimento dos projetos, sendo eficiente quando pressupõe a atividade de uma equipe multidisciplinar trabalhando com as mesmas diretrizes e com um fluxo de informações adequado entre os diversos intervenientes. Saliente-se que a coordenação de projetos e o suporte gerencial obtido com as tecnologias de informação são essenciais para o processo de projeto e para a coordenação, porém de nada adiantam se os agentes envolvidos não tiverem uma postura participativa e integradora (MELHADO et al., 2005).

ser definidas segundo a etapa de obra, permitindo os ajustes necessários para a devida integração com as demais ações voltadas à produção;

- desenvolver um sistema de comunicação escritório/obra que permita que projetistas e construtores interajam, impedindo que decisões sejam tomadas de forma isolada pela equipe de produção nos canteiros de obras. Recomenda-se a participação dos projetistas durante a execução (na obra) e dos responsáveis pela execução nas reuniões de projeto;
- implementar indicadores de qualidade de projeto e ao processo produtivo capaz de retroalimentar o sistema de gestão, permitindo a verificação da validade das soluções de projeto, tanto do produto quanto para a execução, visando à adoção de melhorias.

O emprego de projetos para produção tem sido apontado, por várias pesquisas, como mecanismo de grande potencial para a melhoria do processo de projeto na construção de edifícios, contribuindo para superar as dificuldades de execução, as incompatibilidades de projetos pela falta de integração entre projetistas ou deles com a equipe de execução nas obras.

Muito embora, seja inegável a relevante contribuição do projeto para produção à aproximação entre o produto e a produção, de maneira a promover a melhoria do processo de produção das alvenarias de vedação, há ainda muitos problemas relativos ao seu desenvolvimento e utilização (KAMEI; FRANCO, 2001; CORRÊA; ANDERY, 2006; MANESCHI; MELHADO, 2008).

Como exemplo, pode-se citar o trabalho de Aquino e Melhado (2005), os quais associam os problemas a cada uma das três fases estabelecidas por esses pesquisadores para o processo de desenvolvimento e utilização de projetos para produção de vedações verticais na construção de edifícios, a saber: implementação, consolidação e aperfeiçoamento.

A Tabela 1 apresenta os principais problemas verificados em cada uma das fases de desenvolvimento do projeto para produção das vedações verticais de acordo com as constatações de Aquino e Melhado (2005).

Tabela 1 - Principais problemas verificados no desenvolvimento do projeto para produção das vedações verticais

Fase	Descrição	Principais problemas
Implementação	Período necessário para implementação do projeto para produção na empresa construtora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade de entendimento dos benefícios dos projetos para produção.</li> <li>• Custos dos projetos para produção.</li> <li>• Resistência das equipes de obra.</li> <li>• Dificuldade de coordenar o projeto para produção com os outros projetos.</li> <li>• Atrasos dos projetos pelos projetistas.</li> <li>• Falta de informações necessárias à execução do subsistema projetado.</li> <li>• Falta de uma cultura setorial voltada à qualidade e desempenho.</li> </ul>
Consolidação	Período em que o projeto para produção é considerado como um importante instrumento de racionalização da produção, o qual passa a ser utilizado por grande parte das empresas atuantes no segmento residencial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de acompanhamento do projeto por parte do projetista.</li> <li>• Coordenação de projetos é falha.</li> <li>• Faltam detalhes quanto à execução e ao sequenciamento das atividades.</li> <li>• Falta de uma cultura setorial voltada à qualidade e ao desempenho.</li> <li>• Pouco envolvimento dos agentes da produção no desenvolvimento do projeto para produção.</li> <li>• Equipes de execução despreparadas.</li> <li>• Dificuldade de leitura e manuseio do projeto para produção na obra.</li> <li>• Projeto para produção não contempla a tecnologia construtiva da empresa.</li> </ul>
Aperfeiçoamento	Estágio mais avançado no desenvolvimento dos projetos para produção, caracterizado por ações coordenadas dos diversos agentes do processo de produção e por mudanças estratégicas no âmbito do desenvolvimento setorial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiência no projeto para produção em relação às considerações sobre desempenho do subsistema vedações.</li> <li>• Falta de investimentos em desenvolvimento tecnológico por parte das empresas construtoras.</li> </ul>

Pode-se perceber pelos problemas listados na Tabela 1, a diversidade de obstáculos existentes que podem conduzir a resultados indesejáveis durante o processo de desenvolvimento do projeto para produção das vedações verticais.

No entanto, fica claro que muito dos problemas apontados na Tabela 1 decorrem da ausência de definição precisa da abrangência do escopo dos serviços envolvidos na elaboração do projeto para produção.

Considerando-se a definição simples e objetiva do *Project Management Body of Knowledge* – PMBOK (PMI, 2004), entende-se por escopo “o trabalho a ser feito”. Sendo mais detalhista, o PMBOK (PMI, 2004) faz a distinção entre o escopo do projeto e do produto, sendo o escopo do projeto o trabalho necessário para fazer o produto; enquanto, o escopo do produto define os recursos (atributos e comportamentos) do produto que está sendo criado.

De acordo com a AGESC (2006), boa parte dos projetos (grandes ou pequenos) começa com acordos mal-ajustados entre seus idealizadores e os responsáveis pela preparação dos projetos, gerando dúvidas sobre o que, quando e como deveria ser elaborado, desenvolvido e entregue pelos projetistas.

Algumas publicações internacionais (NASA, 2000; CHO; GIBSON JR., 2001; FUENTES, 2004; AIA, 2010; CHERRY; PETRONIS, 2010) demonstram a preocupação quanto à definição de escopo na construção de edificações, principalmente, no que diz respeito ao escopo do empreendimento (*building project scope*), além do escopo do projeto em si (denominado de *design scope*).

Escopos de empreendimentos pouco precisos são reconhecidamente uma das principais causas de fracasso dos empreendimentos, ocasionando efeitos adversos em custo, prazo e qualidade, resultando em prejuízos e deficiente definição do escopo de projeto (NASA, 2000; CHO; GIBSON JR., 2001; FUENTES, 2004).

Os autores citados anteriormente, ao discorrerem sobre um indicador específico para a avaliação do escopo de empreendimento na construção de edifícios denominado *Project Definition Rating Index* - PDRI<sup>3</sup>, destacam a importância do

---

<sup>3</sup> O *Project Definition Rating Index* (PDRI) foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores constituídos pelo Construction Industry Institute (CII), objetivando avaliar o status do escopo do empreendimento na construção de edifícios, aplicável desde a fase de análise de viabilidade até o desenvolvimento dos projetos. O PDRI é constituído de 3 seções (I. Referencial de decisão do empreendimento, II. Referencial de projeto e III. Preparação da execução da obra), subdivididas em 11 categorias, formando um conjunto de 64 elementos, cada qual com uma lista de requisitos estabelecidos. Mais informações a esse respeito consultar: Cho e Gibson Jr. (2001) - *Building project scope definition using project definition rating index*.

escopo de projeto, listando na categoria F (*building/project design parameters*), os parâmetros necessários as diversas especialidades técnicas de projeto.

Além de permitir avaliar o status do escopo do empreendimento durante o tempo, o PDRI serve como diretriz para a definição do próprio escopo, a ser definido em estágio inicial do empreendimento.

Cabe destacar que, embora o foco do PDRI seja a avaliação do escopo de empreendimento na construção de edifícios, esse indicador serve de referência e suscita uma potencial iniciativa análoga para o projeto de vedações verticais.

Ressalte-se também o trabalho realizado pelo American Institute of Architects - AIA (2010), relativo ao desenvolvimento de documentos contratuais que definem o relacionamento e os escopos de trabalho pertinentes ao projeto e a construção. De acordo com AIA (2010), há mais de 120 anos esses documentos contratuais vem sendo sistematicamente aprimorados entre empreendedores, construtoras, gerenciadoras, subempreiteiras, advogados, arquitetos e engenheiros, sendo reconhecidos como padrões para a indústria da construção norte-americana.

Os modelos de contratos desenvolvidos pelo AIA (2010) são divididos em oito famílias<sup>4</sup>, conforme o tipo de empreendimento ou de contratação da obra, assim denominados: convencional, gerenciadoras, gerenciadora como construtora, projeto e construção, integração, ambientação, internacional e pequenas obras.

Os modelos de contratos comercializados pelo AIA servem de referência inicial para o estabelecimento do escopo de trabalho dos diversos projetos ou formas de gestão da construção do empreendimento, entretanto, devem ser ajustados diante das necessidades específicas exigidas em diferentes situações.

Discutindo mais amplamente sobre os escopos de projeto, Cherry e Petronis (2010) destacam a indefinição do escopo antes do início do desenvolvimento do projeto como uma das principais fontes de problemas, esforços desnecessários e frustração de expectativas entre clientes e projetistas.

Melhado et al. (2010) consideram que numa situação desse tipo há uma tendência a distorções na contratação, que estimulam a concorrência por preços sem uma clara relação com a real prestação de serviços a eles associada, além de induzir conflitos entre contratantes de projetos e projetistas durante o processo, configurando prejuízos para a qualidade do processo e do empreendimento.

---

<sup>4</sup> Mais informações sobre a família de modelos de contratos consultar AIA (2010) - <http://www.aia.org/contractdocs/aia076693>.

Como resultado, a insatisfação é comum entre os envolvidos em todas as fases do projeto, gerando por um lado desconfiança por parte dos empreendedores quanto à impressão de que pagaram por serviços que não foram efetivamente realizados e, por outro lado, desgaste da imagem dos profissionais e empresas de projeto, pois mesmo cumprindo todas as tarefas que imaginaram fazer, ainda causam descontentamento dos contratantes.

Diante dessa situação, as entidades brasileiras representativas do setor de projetos, Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - ABECE, Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais - ABRASIP, Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - AsBEA, com a participação das entidades setoriais representativas dos contratantes de projetos do setor imobiliário e da construção, Secovi-SP, Sindinstalação e SindusCon-SP, uniram esforços para a elaboração de padrões para servir de referência para as contratações de projetos.

Desse trabalho coletivo, resultaram diversos manuais de escopo de projetos e serviços, dentre os quais aquele relativo às vedações, o qual buscou contemplar todas as fases e etapas necessárias do projeto para produção das vedações.

O manual de escopo de projetos e serviços de vedações da AGESC (2008) visa servir como um guia do que deve fazer parte dos projetos e qual o nível de detalhamento requerido, evitando assim, os desgastes, mal-entendidos e desencontros tão comumente observados no mercado.

Espera-se que o manual citado anteriormente contribua para que os projetos se tornem uma ferramenta importante na otimização e aumento de produtividade dos serviços nos canteiros de obras, a partir da disponibilidade de referências claras, corretas e completas quanto ao que deve ser executado.

A Tabela 2 apresenta resumidamente a estruturação e o conteúdo do manual de escopo de projetos e serviços de vedações da AGESC (2008).

Tabela 2 – Resumo da estruturação e do conteúdo do manual de escopo de projetos e serviços de vedações da AGESC (2008)

(continua)

Fases		Etapas		Serviços	
A	Concepção do produto	LV	Levantamento de dados	Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoio à concepção do empreendimento e de sua implantação</li> <li>• Levantamento de requisitos de desempenho para as vedações verticais</li> <li>• Apresentação das alternativas tecnológicas</li> <li>• Definição da coordenação dimensional horizontal e vertical</li> </ul>
		PN	Programa de necessidades		
		EV	Estudo de viabilidade		
B	Definição do produto	EP	Estudo preliminar	Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definições das soluções técnicas de vedações verticais</li> <li>• Análise crítica de procedimentos de execução existentes para vedações verticais</li> <li>• Levantamento preliminar das interfaces com os demais projetos</li> </ul>
		AP	Anteprojeto	Específicos	Definição de métodos construtivos para as vedações verticais
		PL	Projeto legal	Opcionais	Compatibilização do pavimento
C	Identificação e solução de interfaces	PB	Projeto Básico	Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição dos parâmetros dimensionais para os projetos de vedações verticais</li> <li>• Identificação das incompatibilidades entre os projetos de vedações e os demais projetos</li> <li>• Consolidação da análise crítica das demais especialidades</li> <li>• Ajuste dimensional horizontal e vertical</li> <li>• Elaboração da planta de consolidação dos conceitos construtivos</li> <li>• Definição dos requisitos de desempenho dos materiais e componentes</li> <li>• Validação dos eixos de coordenadas</li> <li>• Definição dos parâmetros dimensionais para os projetos de vedações verticais</li> <li>• Identificação das incompatibilidades entre os projetos de vedações e os demais projetos</li> <li>• Consolidação da análise crítica das demais especialidades</li> <li>• Ajuste dimensional horizontal e vertical</li> <li>• Elaboração da planta de consolidação dos conceitos construtivos</li> <li>• Definição dos requisitos de desempenho dos materiais e componentes</li> <li>• Validação dos eixos de coordenadas</li> </ul>
				Específicos	Diretrizes para sistemas de produção Análise das opções de planta
				Opcionais	Visita técnica a unidade modelo do stand de vendas Verificação de produção de material promocional Compatibilização do pavimento

Tabela 2 – Resumo da estruturação e do conteúdo do manual de escopo de projetos e serviços de vedações da AGESC (2008)

(continuação)

Fases		Etapas		Serviços	
D	Projeto de detalhamento das especialidades	PE	Projeto de execução	Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades</li> <li>• Elaboração da planta de marcação da 1ª fiada das alvenarias</li> <li>• Elaboração da planta de marcação dos pontos de sistemas prediais nas lajes dos pavimentos contratados</li> <li>• Elaboração das elevações das paredes para os pavimentos contratados</li> <li>• Quantificação dos componentes de vedação para os pavimentos contratados</li> <li>• Detalhamento construtivo para o pavimento contratado</li> <li>• Planta de marcação por eixos de coordenadas</li> <li>• Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades</li> <li>• Elaboração da planta de marcação dos componentes pré-fabricados para os pavimentos contratados</li> <li>• Elaboração da planta de marcação dos pontos de sistemas prediais nas lajes dos pavimentos contratados</li> <li>• Elaboração das elevações das paredes para os pavimentos contratados</li> <li>• Quantificação dos componentes de vedação para os pavimentos contratados</li> <li>• Detalhamento construtivo para o pavimento contratado</li> <li>• Planta de marcação por eixos de coordenadas</li> </ul>
				Específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração da planta de amarração da estrutura</li> <li>• Levantamento da área das vedações verticais</li> <li>• Procedimento de execução dos componentes complementares das vedações verticais</li> <li>• Procedimentos de execução das vedações verticais não detalhados pelo contratante</li> </ul>
				Opcionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimento de execução dos componentes produzidos em obra</li> <li>• Projeto para produção de vedações verticais para personalização de unidades</li> <li>• Elaboração da planta de marcação da 2ª fiada para os pavimentos contratados</li> <li>• Compatibilização do pavimento</li> <li>• Procedimento de execução dos componentes complementares das vedações verticais</li> </ul>
E	Pós-entrega dos projetos			Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do projeto para a equipe de execução de obras</li> <li>• Visita técnica para a validação da execução das vedações verticais</li> </ul>
				Específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinamento da mão-de-obra quanto à utilização do projeto</li> <li>• Visita técnica ao protótipo de obra</li> </ul>
				Opcionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do manual do proprietário</li> <li>• Alterações de projeto</li> <li>• Orientação sobre procedimentos de execução</li> <li>• Desenhos <i>as built</i></li> <li>• Preparação de manual de operação e manutenção dos sistemas</li> </ul>
F	Pós-entrega da obra			Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação e validação do processo de projeto</li> </ul>

Como se pode observar na Tabela 2, o resultado da ampla discussão e participação das entidades setoriais citadas anteriormente permitiu estabelecer um conjunto abrangente de serviços para o escopo do projeto de vedações, o qual serve como guia e referência para aplicação e adaptação a um dado empreendimento.

É importante ressaltar a distinção entre os serviços essenciais, específicos e opcionais; os quais devem ser selecionados para uso de acordo com o empreendimento e as necessidades e expectativas de cada contratante.

A Tabela 3 apresenta a divisão percentual dos tipos de serviços (essencial, específico e opcional) para cada fase do processo de projeto.

Tabela 3 – Divisão percentual dos tipos de serviços para cada fase do processo de projeto do manual de escopo da AGESC (2008)

<b>Fases</b>	<b>Total de serviços</b>	<b>Essencial</b>	<b>Específico</b>	<b>Opcional</b>
<b>A</b>	4	100%	0%	0%
<b>B</b>	5	60%	20%	20%
<b>C</b>	19	74%	11%	16%
<b>D</b>	23	61%	17%	22%
<b>E</b>	9	22%	22%	56%
<b>F</b>	1	100%	0%	0%

Os resultados apontados na Tabela 3 atestam que os serviços considerados essenciais prevalecem em cada uma das fases do processo de projeto, excetuando-se na fase E.

A análise da divisão em serviços e a prática de desenvolvimento do PPVV na construção de edifícios permitem deduzir que a classificação existente no manual da AGESC (2008) guarda alguma relação com o modelo de remuneração vigente, no qual os serviços essenciais já são realizados e, portanto, estão inclusos no investimento. Enquanto, para a consecução dos serviços específicos ou opcionais, os investimentos devem ainda ser acordados em cada caso.

Desse modo, considerando o manual de escopo de projetos e serviços de vedações como referência, a legitimidade e a representatividade do mesmo pela participação das entidades envolvidas e buscando-se em conjunto a evolução do processo de projeto, vale questionar:

- quais as atividades que efetivamente estão sendo realizadas no desenvolvimento do projeto para produção das vedações verticais em alvenaria?
- qual o nível de detalhamento que os serviços (essenciais, específicos ou opcionais) estão sendo efetivamente realizados em cada fase do desenvolvimento do projeto para produção das vedações verticais em alvenaria?
- os produtos gerados pelo projeto para produção são realmente empregados e atende as necessidades da produção em obra? E em qual nível de utilização?
- quais os reais benefícios, dificuldades e tendências no emprego do projeto para produção das vedações verticais em alvenaria?

Os questionamentos anteriores vão ao encontro da importância e relevância do tema, pois não há comprovação de que a abrangência dos escopos dos serviços existentes e envolvidos na elaboração do projeto para produção tenha eliminado ou diminuído os problemas já enumerados nesta pesquisa.

Além disso, constitui interesse das principais entidades de classe envolvidas com o assunto (SECOVI, SINDUSCON, SINDINSTALAÇÃO, ABECE, ABRASIP, ABRAVA, ASBEA e AGESC), conforme iniciativas recentes de parametrização dos manuais de escopo de serviços de coordenação e de projetos da edificação (estrutura, arquitetura, vedações, instalações prediais, automação, acústica, entre outros).

Inserido nesse contexto, outro importante desafio pertinente ao processo de projeto e alvo crescente dos esforços de muitos profissionais e pesquisadores diz respeito à interação estrutura-alvenaria.

A solidarização das paredes de alvenaria na estrutura de concreto armado promove a interação entre a estrutura e as vedações resultando, segundo Sabbatini (2005), na sequência de eventos descritos adiante:

- os deslocamentos e deformações dos elementos estruturais, os quais passam a ser restringidos pelas paredes de alvenaria;
- as paredes de alvenaria absorvem parte das movimentações impostas pela estrutura e ficam sob tensão;

- as paredes de alvenaria passam a trabalhar como painéis de contraventamento dos pórticos estruturais;
- após a fixação das paredes de alvenaria, todas as deformações diferidas no tempo, como fluência e deformação lenta, geram um aumento das tensões nas alvenarias;
- a longo prazo é possível que as paredes de alvenaria não resistam às tensões e com isso podem ocorrer fissuras, trincas, esmagamentos ou até mesmo o colapso das paredes.

De acordo com Franco (1998), Thomaz; Helene (2000), Lordsleem Jr. (2000), Dueñas Peña (2003), Silva (2003), Carvalho et al. (2004), Corrêa (2006), os efeitos das deformações das estruturas sobre as alvenarias podem ser minimizados a partir de um bom planejamento de execução da alvenaria de vedação, com a adoção das seguintes medidas, por exemplo:

- retardar-se o máximo o início da execução da vedação, permitindo assim que uma maior parcela possível de deformação da estrutura já tenha ocorrido;
- modificar a seqüência executiva, ou seja, carregar a estrutura com a maior parcela possível de cargas permanentes, antes da execução da vedação vertical ou da ligação dessa com a estrutura;
- executar e ligar a alvenaria à estrutura, de preferência partindo-se dos pavimentos superiores do edifício para os inferiores, de forma a não acumular tensões excessivas nas paredes dos primeiros pavimentos;
- utilizar técnicas de ligação entre a estrutura e as vedações verticais, evitando técnicas que tornem essa ligação rígida, como o uso de tijolos inclinados, cunhas de concreto ou argamassas expansivas.

As medidas citadas anteriormente podem contribuir para atenuar o impacto das deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação e, frequentemente, até resolvem o problema.

No entanto, a eficiência dessas medidas é fundamentalmente dependente das soluções estabelecidas ainda durante o processo de projeto. Sob esse ponto de vista, a questão central formulada inicialmente pela pesquisa foi a seguinte: quais os parâmetros adotados no processo de projeto que buscam atenuar e/ou compatibilizar o impacto das deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação?

Esse assunto é pertinente ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica – PROCAD/NF 1423 (MONTEIRO; HELENE, 2007), segundo o qual “as estruturas de concreto devem ser projetadas e construídas de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizadas conforme preconizado em projeto, conservem sua segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à sua vida útil”.

Ainda de acordo com a discussão estabelecida no PROCAD/NF 1423 (MONTEIRO; HELENE, 2007) e condizente com as especificações estabelecidas nas normas NBR 6118 (ABNT, 2004), NBR 14931 (ABNT, 2004) e NBR 15575 (ABNT, 2008), cabe ao projetista da estrutura prever as situações de exposição pelas quais podem passar a estrutura no transcorrer de sua vida útil, proceder às especificações e recomendações pertinentes, que deverão ser cumpridas pelos demais intervenientes do ciclo da construção.

Nessa perspectiva estão inseridas as deformações da estrutura de concreto, a qual quando ligada à alvenaria de vedação, como ocorre no processo construtivo tradicional brasileiro, pode prejudicar o desempenho da edificação como um todo e das vedações, em particular.

Masseto (2001), ao discorrer sobre a interação estrutura-alvenaria, pondera que “as paredes de alvenaria estão sujeitas durante a vida útil a diferentes formas de deformações e deslocamentos e, quando analisadas, percebe-se que tais fenômenos podem estar ligados tanto a fatores inerentes à própria alvenaria quanto a condicionantes relacionados com a estrutura”.

Por sua vez, Thomaz e Helene (2000) associam o desempenho da alvenaria à estrutura que a envolve, na medida em que enfatizam que a qualidade final de uma alvenaria de vedação estará intimamente associada à qualidade da estrutura, seja em termos de regularidade geométrica (vãos, ângulos, prumo e nível), seja em termos de comportamento mecânico.

O manual de escopo de projetos e serviços de estrutura (AGESC, 2008) estabelece uma fase específica para a identificação e solução de interfaces, na qual se inclui a discussão e definição de medidas pertinentes à interação estrutura-alvenaria. Cabe citar que o manual de escopo de projetos e serviços de estrutura da AGESC (2008) contempla 5 fases, cuja cronologia de eventos é a seguinte: apoio à concepção do produto, apoio à definição do produto, identificação e solução de interfaces, projeto de detalhamento das especialidades, pós-entrega do projeto e pós-entrega da obra.

Diante do exposto e integrado ao PROCAD/NF 1423, a pesquisa realizada visou identificar no escopo do processo de projeto as medidas (parâmetros) adotadas com o objetivo de atenuar e/ou compatibilizar o impacto das condições ambientais e das soluções de projeto sobre as deformações das estruturas de concreto que pode interferir no desempenho das próprias estruturas e, como consequência do grau de ligação, também pode interferir no desempenho da vedação.

Para os propósitos específicos desta pesquisa foram considerados os deslocamentos ou deformações limites<sup>5</sup> da estrutura que causam efeitos em elementos não estruturais, ou seja, deslocamentos estruturais que podem ocasionar o mau funcionamento de elementos que, apesar de não fazerem parte da estrutura, estão a ela ligados.

Os parâmetros inerentes a interação estrutura-alvenaria da pesquisa realizada foram os seguintes pesquisados no processo de projeto, entre outros (CEB-FIP, 1993; FRANCO, 1998; THOMAZ; HELENE, 2000; ISAIA, 2005; MONTEIRO; HELENE, 2007; ABNT, 2008): o grau de agressividade do ambiente, a relação água/cimento do concreto, o  $f_{ck}$  do concreto, a geometria da estrutura, os deslocamentos limites, a cura e as especificações de execução, caso pertinentes.

As considerações e os questionamentos listados ao longo do texto, relativos ao escopo de escopos dos projetos e serviços de vedações e da interação estrutura-alvenaria, conduziram à elaboração da presente pesquisa, a partir da qual se buscou avançar na compreensão e na identificação das reais necessidades envolvidas no escopo de projetos e serviços de vedações e medidas a serem adotadas no processo de projeto para compatibilizar o impacto das deformações da estrutura sobre as alvenarias de vedação.

Acredita-se, assim, que o desenvolvimento desta pesquisa, baseada num referencial amplamente discutido e aliado às experiências práticas vivenciadas no acompanhamento e coordenação de projetos para produção de vedações, contribuirá para uma maior integração entre o escopo do projeto para produção de vedações, a definição de soluções adequadas para a interação estrutura-alvenaria e as expectativas quanto aos produtos resultantes, permitindo viabilizar mais

---

<sup>5</sup> Segundo a norma NBR 6118 (ABNT, 2004), os deslocamentos limites são valores práticos utilizados para verificação em serviço do estado limite de deformações excessivas da estrutura. Os quatro grupos básicos de deslocamentos limites são: aceitabilidade sensorial, efeitos específicos, efeitos em elementos não estruturais e efeitos em elementos estruturais.

racionalmente o desenvolvimento do próprio projeto e a prestação do serviço e, conseqüentemente, a execução e qualidade das vedações verticais das edificações.

## **5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

As quatro empresas construtoras da pesquisa de estudos de caso, assim como seus empreendimentos, são identificadas pelas letras A, B, C e D; enquanto, as empresas projetistas de vedações verticais são identificadas pelas letras E, F, G e H.

Os resultados da pesquisa são apresentados em forma de tabelas ou figuras, sempre que adequado, para sintetizar as informações coletadas junto às empresas. Cabe ressaltar que essas informações foram fornecidas espontaneamente e isoladamente pelos coordenadores de projetos das construtoras e projetistas de vedações verticais de cada um dos empreendimentos no momento das entrevistas e, por isso, é possível que não se tenha uniformidade nas respostas.

### **5.1 Caracterização das empresas**

Os resultados obtidos da caracterização das empresas pertencentes aos estudos de caso são apresentados nas Tabelas 4 e 5.

As empresas A, B, C e D apresentam área de atuação semelhante, sendo tradicionais em seus mercados, com tempo de existência acima de 20 anos. Exceto a empresa D, a qual está em processo de certificação, todas as demais já possuem certificação ISO 9001 e SiAC do PBQP-H, com destaque para a empresa C também certificada ISO 14001. As empresas A e D apresentam a maior quantidade de obras e projetos em andamento.

As empresas projetistas de vedações verticais E, F, G e H apresentam área de atuação diversificada, em decorrência principalmente da capacitação de seus responsáveis técnicos. O tempo de existência difere das empresas E e F quando comparadas com as empresas G e H. No que diz respeito à quantidade de projetos em andamento, destaca-se a empresa H.

Tabela 4 – Caracterização das empresas construtoras

Caracterização	Empresas construtoras			
	A	B	C	D
Sede	Recife	Recife	São Paulo	São Paulo
Área de atuação	Construção e incorporação	Construção e incorporação	Construção e incorporação	Construção e incorporação
Tempo de existência	60 anos	43 anos	20 anos	29 anos
Certificação	ISO 9001 e PBQP-H	ISO 9001 e PBQP-H	ISO 9001, PBQP-H e ISO 14001	-
Empreendimentos em execução	10	3	4	13
Empreendimentos em projeto	10	2	2	4

Tabela 5 – Caracterização das empresas projetistas de vedações verticais

Caracterização	Empresas projetistas			
	E	F	G	H
Sede	Recife	Recife	São Paulo	São Paulo
Área de atuação	Gestão e tecnologia da construção, PPVV	Gestão e tecnologia da construção, PPVV	Coordenação de projetos, gestão de TI e PPVV	Coordenação de projetos e PPVV
Tempo de existência	4 anos	4 anos	10 anos	8 anos
Certificação	-	-	-	-
Empreendimentos em projeto	4	4	3	15

## 5.2 Caracterização dos empreendimentos

Os resultados obtidos da caracterização dos empreendimentos pertencentes aos estudos de caso são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Caracterização dos empreendimentos

Caracterização	Empreendimentos			
	A	B	C	D
Processo construtivo	Tradicional	Tradicional	Tradicional	Tradicional
Pavimentos-tipo	7	30	24	15
Componentes da alvenaria	Família de blocos de concreto (09x19x39cm) e Argamassa industrializada	Família de blocos cerâmicos (09x19x39cm) e Argamassa industrializada	Família de blocos cerâmicos (09x19x39cm) e Argamassa industrializada	Família de blocos de concreto (Larguras = 19; 14; 11,5; 9cm) e Argamassa industrializada

O processo construtivo dos empreendimentos das empresas A, B, C e D são caracterizados como tradicional, sendo a alvenaria de vedação racionalizada. As edificações construídas possuem variadas alturas, sendo a maior da empresa B com 30 pavimentos-tipo.

Percebe-se claramente que a alvenaria de vedação dos empreendimentos busca a racionalização com o uso de argamassa industrializada e componentes com furos na vertical, além de família de submódulos capaz de proporcionar a melhoria da qualidade da execução. Diferentemente das demais, o empreendimento da empresa D ainda apresenta diversas larguras de blocos.

## 5.3 Processo de projeto

### 5.3.1 Coordenação de projetos

Os resultados relativos à coordenação de projetos sob a ótica do coordenador de projeto da construtora e projetista de PPVV são apresentados nas Tabelas 7 e 8, respectivamente.

Cabe esclarecer que os itens atribuições da coordenação e atribuições do projetista PPVV receberam a mesma resposta “padrão”, pois não ocorreu diferença entre as responsabilidades citadas em ambos os casos.

Tabela 7 – Características da coordenação de projetos sob a ótica do coordenador de projeto da construtora

Processo de projeto	Coordenador de projetos			
	A	B	C	D
1) Formação do coordenador	Eng. Civil, Especialização	Eng. Civil, Especialização	Eng. Civil, Especialização	Arq.
2) Hierarquia imediata	Diretoria técnica	Diretoria de obras	Diretoria técnica	Gerência de projetos
3) Coordenação interna/externa	Interna	Interna	Interna	Interna
4) Atribuições da coordenação	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão
5) Indicadores do processo	Não	Não	Não	Não
6) Potenciais melhorias do processo	Sim, Profissionalização	Sim, indicadores de processo	Sim, novos procedimentos e redução de prazos	Sim, interface com incorporação, <i>feedback</i> obras

Tabela 8 – Características da coordenação de projetos sob a ótica do projetista de PPVV

Processo de projeto	Projetista de PPVV			
	E	F	G	H
1) Formação do projetista PPVV	Eng. Civil, Doutor	Eng. Civil, Doutor	Arq., Mestre	Arq.
2) Hierarquia imediata na coordenação	Coordenação de projetos	Coordenação de projetos	Coordenação de projetos	Coordenação de projetos
3) Registros do projetista PPVV	Ata	Ata	Ata e notas nas plantas	Ata
4) Atribuições do projetista PPVV	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão
5) Conhecimento dos indicadores de processo da construtora	Não	Não	Não	Não
6) Potenciais melhorias do processo de coordenação	Sim, desenvolvimento de diretrizes de projeto	Sim, desenvolvimento de diretrizes de projeto	Sim, integração entre os projetistas (produtos mais racionais)	Sim, definições e posicionamentos no prazo correto

Analisando-se a Tabela 7, sob a ótica do coordenador de projeto da construtora, destacam-se as seguintes características do processo de coordenação de projetos:

- os coordenadores de projetos das construtoras possuem formação superior em engenharia civil com curso de especialização, exceto na empresa D;
- a subordinação hierárquica da coordenação de projetos da empresa D revela uma maior distribuição de tarefas entre a equipe responsável pela atividade;
- nenhuma das empresas dispõe de indicadores de avaliação do processo de coordenação de projetos, embora apresentem indicadores específicos do projeto do produto;
- a totalidade dos coordenadores consideram que o processo de projeto necessita de melhorias, citando algumas oportunidades de desenvolvimento.

Analisando-se a Tabela 8, sob a ótica do projetista de PPVV, destacam-se as seguintes características do processo de coordenação de projetos:

- os projetistas de PPVV possuem formação superior em engenharia civil ou arquitetura, com preponderância de pós-graduação;
- todos estão sob a subordinação hierárquica da coordenação de projetos;
- todos desconhecem a existência de indicadores do processo de coordenação de projetos;
- a totalidade dos coordenadores consideram que o processo de projeto necessita de melhorias, citando algumas oportunidades de desenvolvimento;
- comparativamente, percebe-se uma formação mais elevada dos projetistas de PPVV; porém, ambos os profissionais enxergam potenciais melhorias no processo de coordenação de projetos.

### **5.3.2 Elementos da coordenação**

As Figuras 1 e 2 reúnem os resultados relativos aos elementos existentes na coordenação de projetos sob os pontos de vista dos coordenadores de projetos das construtoras e projetistas de vedações verticais.

Cabe esclarecer que os elementos relacionados são aqueles julgados pertinentes à coordenação de projetos, coletados nas principais referências bibliográficas sobre o assunto.

Os resultados são expressos em percentagem da quantidade de empresas que afirmou positivamente a existência dos elementos de coordenação de projetos nos empreendimentos alvo desta pesquisa.

## ELEMENTOS DA COORDENAÇÃO DE PROJETOS

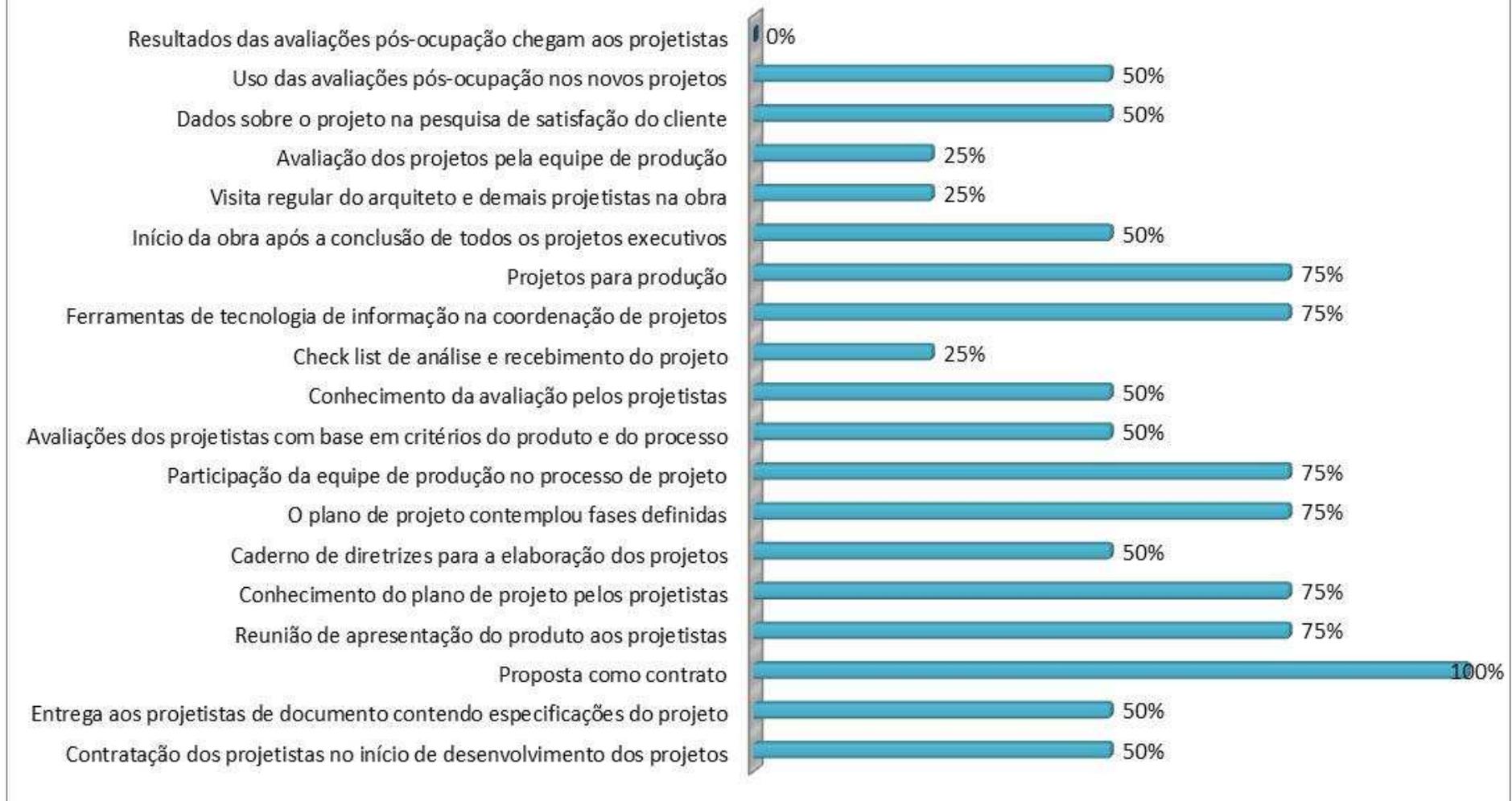


Figura 1 – Existência dos elementos da coordenação de projetos sob o ponto de vista das empresas construtoras

## ELEMENTOS DA COORDENAÇÃO DE PROJETOS



Figura 2 – Existência dos elementos da coordenação de projetos sob o ponto de vista dos projetistas de PPVV

Analisando-se os resultados apresentados nos gráficos das Figuras 1 e 2, pode-se considerar que:

- a existência dos elementos da coordenação de projetos sob o ponto de vista das empresas construtoras alcançou 54%, superior aos 48% dos projetistas de PPVV. Provavelmente, a coordenação de projetos das empresas construtoras realizou atividades concernentes aos elementos citados que não foram necessariamente percebidas pelos projetistas de PPVV;
- as propostas dos projetistas foram utilizadas como instrumento de contrato entre as partes (construtoras e projetistas) em 100% dos casos. As empresas construtoras não dispõem de minutas específicas de contrato, como ocorre na contratação de outros serviços;
- o único elemento não existente na coordenação, sob a ótica das construtoras foi a ausência de comunicação dos resultados de avaliação pós-ocupação aos projetistas de PPVV; fato ratificado pela percepção dos projetistas quanto ao não uso das avaliações pós-ocupação em novos projetos e a ausência de *feedback* relativa à pesquisa de satisfação de clientes;
- o principal elemento contraditório correspondeu as fases iniciais de prestação de serviço, na qual os projetistas de PPVV desconhecem o plano de projeto e/ou suas fases e a ausência de diretrizes específicas.

#### **5.4 Processo de projeto para produção da vedação vertical (PPVV)**

As Figuras 3 e 4 reúnem os resultados relativos à existência das premissas no desenvolvimento do PPVV sob os pontos de vista dos coordenadores de projetos das construtoras e projetistas de vedações verticais.

As premissas constituem-se um conjunto de princípios básicos que devem existir ou serem estimulados na empresa e, conseqüentemente, nas pessoas que a constituem, de modo a tornar possível o desenvolvimento do PPVV. O estabelecimento das premissas listadas considerou as principais referências bibliográficas sobre o assunto.

Os resultados são expressos em percentagem da quantidade de empresas que afirmou positivamente a existência das premissas no desenvolvimento do PPVV dos empreendimentos alvo desta pesquisa.

## PREMISSAS EXISTENTES NO DESENVOLVIMENTO DO PPVV

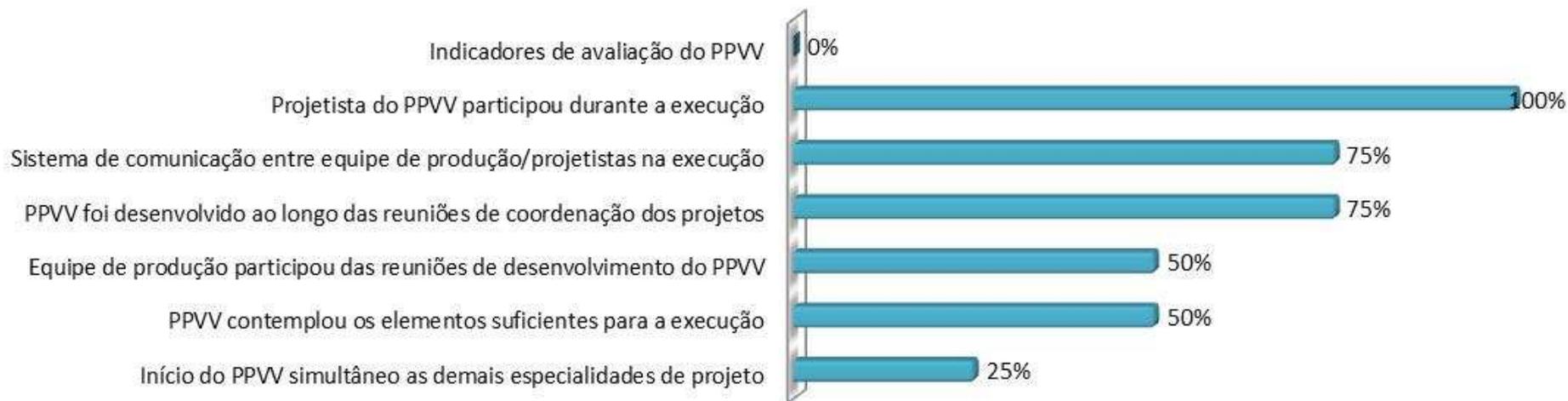


Figura 3 – Existência das premissas no desenvolvimento do PPVV sob o ponto de vista das empresas construtoras

## PREMISSAS EXISTENTES NO DESENVOLVIMENTO DO PPVV

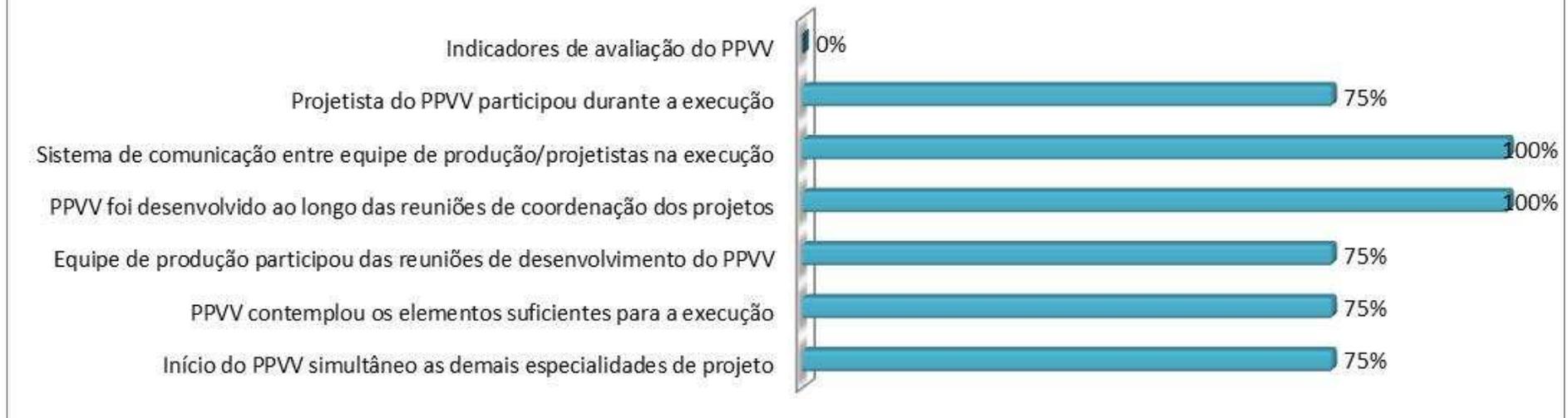


Figura 4 – Existência das premissas no desenvolvimento do PPVV sob o ponto de vista dos projetistas de PPVV

Analisando-se os resultados expressos nos gráficos das Figuras 3 e 4, pode-se considerar que:

- a existência das premissas no desenvolvimento do PPVV sob o ponto de vista das empresas construtoras alcançou 54%, inferior aos 71% dos projetistas de PPVV. A coordenação de projetos das empresas construtoras demonstrou maior crítica quanto às premissas que estão sob a sua responsabilidade, quando comparado com os projetistas de PPVV;
- não há indicador específico para a avaliação do PPVV, fato que pode dificultar a avaliação comparativa factual entre os diversos projetistas que podem estar atuando ou vir a atuar no desenvolvimento do PPVV de empreendimentos das empresas construtoras;
- a principal discordância nas respostas das empresas construtoras e projetistas de PPVV diz respeito à simultaneidade de início de desenvolvimento do PPVV com as demais especialidades de projeto.

### **5.5 Atendimento ao manual de escopo do PPVV da Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projetos (AGESC)**

As Tabelas 9, 11 e 12 reúnem os resultados relativos ao atendimento ao manual de escopo do PPVV da AGESC em função do empreendimento, das fases do processo de projeto e das categorias de serviço, respectivamente.

Cabe esclarecer os critérios adotados para o cálculo do Total 1, Total 2 e Total 3, quais sejam:

- Total 1: corresponde à média das médias de atendimento positivo dos serviços (essenciais, específicos e opcionais) em cada fase do processo de projeto, considerando apenas determinado empreendimento;
- Total 2: corresponde ao somatório da ponderação das médias de atendimento positivo em cada fase do processo de projeto para determinado empreendimento. Os pesos utilizados na ponderação foram atribuídos considerando a quantidade de serviços essenciais de cada fase do processo de projeto em relação ao total de serviços essenciais em todas essas fases, conforme Tabela 10. Essa ponderação buscou associar a importância dos serviços essenciais de cada fase com relação ao impacto geral;

- Total 3: corresponde à média das médias de atendimento positivo dos serviços (essenciais, específicos e opcionais) em cada fase do processo de projeto, considerando todos os empreendimentos.

Tabela 9 – Atendimento ao manual de escopo do PPVV da AGESC por empreendimento

Empreendimentos	Empresas construtoras		Projetistas de PPVV	
	Total 1	Total 2	Total 1	Total 2
A	62%	69%	62%	67%
B	64%	77%	62%	67%
C	50%	58%	24%	43%
D	27%	41%	40%	49%
Média	51%	61%	47%	57%

Tabela 10 – Ponderação utilizada para o cálculo do Total 2

Fases	Serviços Essenciais	%
A	4	11%
B	3	8%
C	14	37%
D	14	37%
E	2	5%
F	1	3%
<b>Total</b>	38	100%

Analisando-se os resultados obtidos na Tabela 9, pode-se perceber:

- independente do Total (1 ou 2), o atendimento ao manual de escopo sob a ótica da construtora é superior ao dos projetistas de PPVV; embora, com diferença reduzida. Provavelmente, os projetistas são mais críticos ao atendimento do manual em virtude do maior conhecimento das atividades estabelecidas pertinentes a cada serviço;
- considerando-se apenas o Total 2, pode-se perceber que o atendimento de escopo variou entre 41% até 77% (construtoras) e entre 43% e 67% (projetistas);

- a maior percentagem de atendimento é destinada ao empreendimento B (construtoras e projetistas); enquanto, a menor é destinada ao empreendimento D (construtoras) e C (projetistas).

Tabela 11 – Atendimento ao manual de escopo do PPVV da AGESC em função das fases do processo de projeto

Fases do processo de projeto	Empresas construtoras	Projetistas de PPVV
	Total 3	Total 3
Fase A - Concepção do Produto	13%	0%
Fase B - Definição do Produto	33%	39%
Fase C - Identificação e Solução de Interfaces de Projeto	71%	67%
Fase D - Detalhamento de Projetos	71%	66%
Fase E - Pós-entrega de Projetos	68%	60%
Fase F - Pós-entrega da Obra	50%	50%

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 11, pode-se perceber que independente dos respondentes, as fases C e D são apontadas com o maior percentual de atendimento; enquanto, a fase A é aquela com menor atendimento ao manual de escopo. Provavelmente, ainda há desconhecimento sobre os benefícios da pertinência das atividades estabelecidas na fase de concepção do produto.

Ampliando a visão sobre os resultados obtidos, o menor percentual de atendimento está associado às fases iniciais e finais do processo de projeto. É possível imaginar que os projetistas de PPVV não se sintam participantes dessas fases, tendo em vista que no período de ocorrência não estejam tão presentes, percepção compartilhada com as empresas construtoras.

Tabela 12 – Atendimento ao manual de escopo do PPVV da AGESC em função das categorias de serviços

Categorias de serviços	Empresas construtoras	Projetistas de PPVV
Serviços essenciais	63%	56%
Serviços específicos	58%	69%
Serviços opcionais	46%	34%

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 12, pode-se perceber que os serviços com o maior percentual de atendimento são aqueles essenciais (construtoras) e específicos (projetistas).

Provavelmente, as construtoras conseguem perceber mais facilmente a necessidade daquilo que é fundamental (essencial); enquanto, os projetistas conseguem perceber ainda mais claramente a especificidade das atividades inerentes a um determinado serviço.

### 5.6 Concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC

As Tabelas 13, 14 e 15 reúnem os resultados pertinentes à concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC em função do empreendimento, das fases do processo de projeto e das categorias de serviço, respectivamente.

Os critérios adotados para o cálculo do Total 1 e Total 2 correspondem aqueles apresentados anteriormente.

Tabela13 – Concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC por empreendimento

Empreendimentos	Empresas construtoras		Projetistas de PPVV	
	Total 1	Total 2	Total 1	Total 2
A	54%	46%	61%	60%
B	29%	38%	61%	60%
C	48%	37%	63%	54%
D	44%	59%	39%	49%
Média	44%	45%	56%	56%

Analisando-se os resultados obtidos na Tabela 13, pode-se perceber:

- independente do Total (1 ou 2), a concordância em relação ao manual de escopo sob a ótica dos projetistas de PPVV é superior ao das empresas construtoras; com diferença pouco acima de 10%. Provavelmente, o maior conhecimento do manual por parte dos projetistas do PPVV contribua para o

resultado alcançado; ainda mais, considerando-se que a maioria participou na concepção do referido manual;

- considerando-se apenas o Total 2, pode-se perceber que a concordância de escopo variou entre 37% até 59% (construtoras) e entre 49% e 60% (projetistas);
- considerando-se apenas o Total 2, a maior percentagem de concordância é destinada ao empreendimento D (construtoras) e aos empreendimentos A e B (projetistas); enquanto, a menor concordância é destinada aos empreendimentos C (construtoras) e D (projetistas). Ressalte-se aqui, diferença de ponto de vista entre construtora e projetista do empreendimento D.

Tabela 14 – Concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC em função das fases do processo de projeto

Fases do processo de projeto	Empresas construtoras	Projetistas de PPVV
	Total 1	Total 1
Fase A - Concepção do Produto	19%	63%
Fase B - Definição do Produto	53%	14%
Fase C - Identificação e Solução de Interfaces de Projeto	49%	61%
Fase D - Detalhamento de Projetos	44%	53%
Fase E - Pós-entrega de Projetos	48%	68%
Fase F - Pós-entrega da Obra	50%	75%

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 14, podem-se perceber importantes diferenças dos pontos de vista das empresas construtoras e dos projetistas de PPVV. Enquanto, as construtoras apresentam uma maior concordância com a Fase B (Definição do Produto), os projetistas de PPVV apresentam uma maior concordância com a Fase F (Pós-entrega da Obra).

Com relação à menor concordância, as diferenças também estão presentes, pois as empresas construtoras apresentam uma menor concordância com a Fase A (Concepção do Produto) e os projetistas de PPVV apresentam uma menor concordância com a Fase B (Definição do Produto), sendo esta a principal discordância.

Tabela 15 – Concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC em função das categorias de serviços

Categorias de serviços	Empresas construtoras	Projetistas de PPVV
Serviços essenciais	72%	80%
Serviços específicos	30%	13%
Serviços opcionais	26%	49%

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 15, pode-se perceber que os serviços com o maior percentual de concordância são os essenciais, tanto para as construtoras como para os projetistas de PPVV; sendo os serviços opcionais (construtoras) e específicos (projetistas de PPVV) aqueles de menor concordância.

As Figuras 5 e 6 apresentam resumidamente o atendimento e a concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC, considerando-se o Total 2.

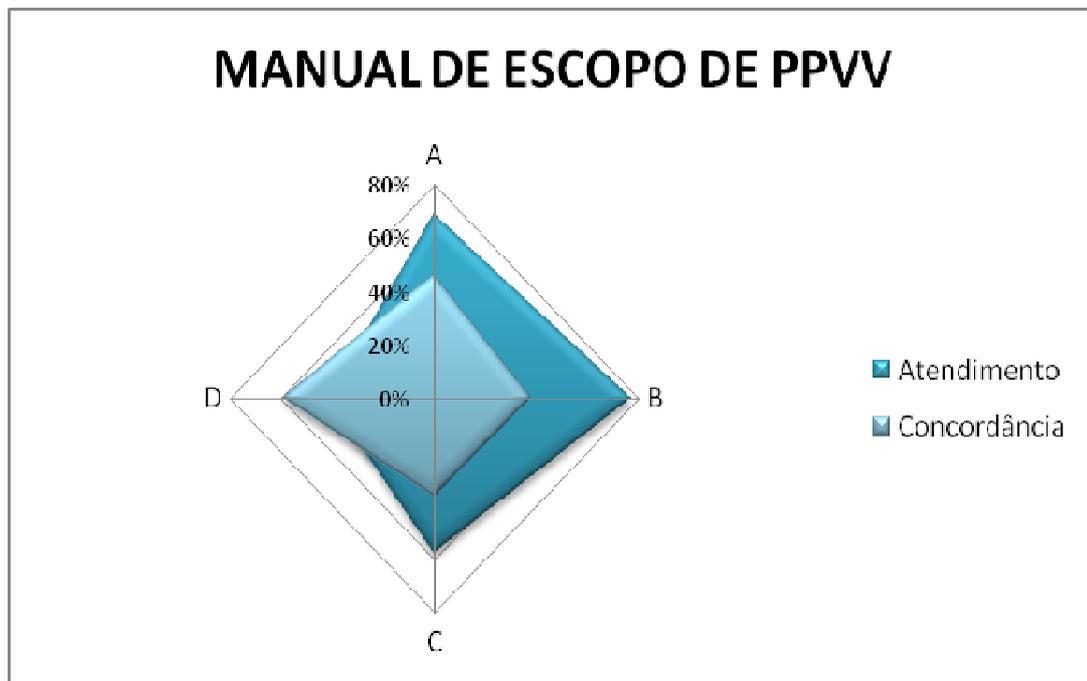


Figura 5 – Atendimento e concordância em relação ao manual de escopo de PPVV sob o ponto de vista das empresas construtoras

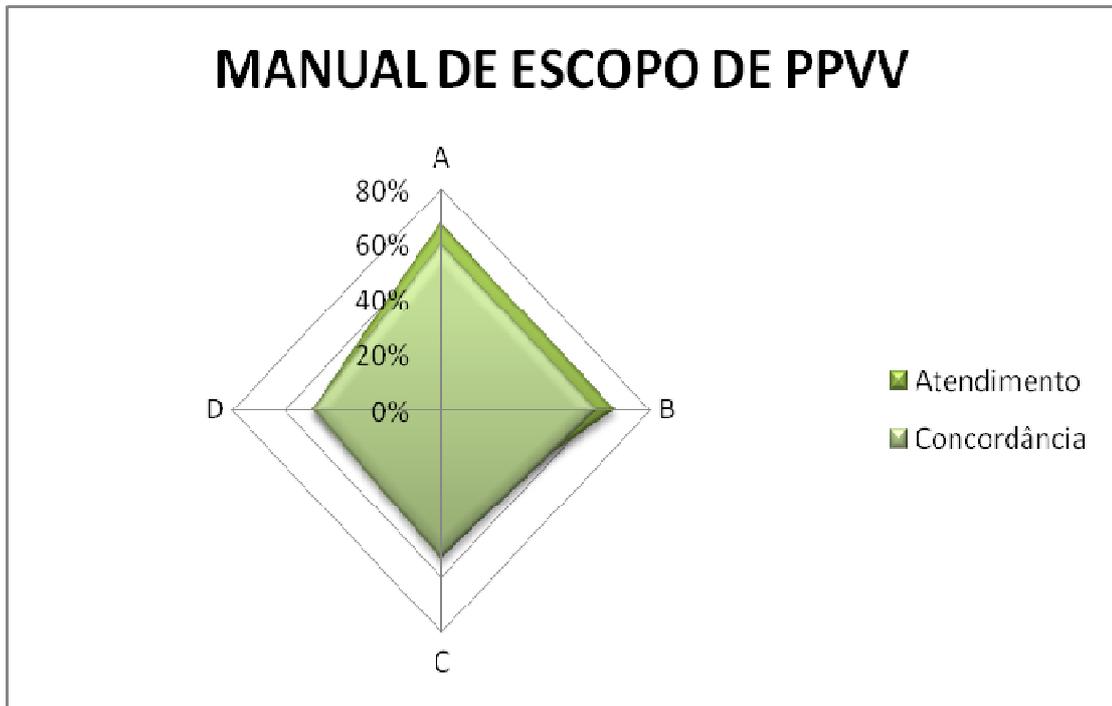


Figura 6 – Atendimento e concordância em relação ao manual de escopo de PPVV sob o ponto de vista dos projetistas de PPVV

Analisando-se as Figuras 5 e 6, pode-se perceber a maior diferença entre o atendimento e a concordância em relação ao manual de escopo de PPVV sob o ponto de vista das empresas construtoras. Considerando o ponto de vista dos projetistas de PPVV, as diferenças entre o atendimento e a concordância são comparativamente menores.

### 5.7 Interação estrutura-alvenaria

As Figuras 7 e 8 reúnem os resultados relativos aos parâmetros registrados nos projetos de estruturas e considerados no PPVV dos empreendimentos relativos à interação estrutura-alvenaria.

Cabe esclarecer que os parâmetros relacionados são aqueles comumente associados à atenuação e/ou compatibilização do impacto das condições ambientais e de soluções de projeto sobre as deformações da estrutura de concreto nas

alvenarias de vedação, considerando as principais referências bibliográficas sobre o assunto.

Os resultados são expressos em percentagem da quantidade de empresas que afirmou positivamente a existência dos referidos parâmetros nos empreendimentos alvo desta pesquisa.

## INTERAÇÃO ESTRUTURA-ALVENARIA

Principais parâmetros associados  
à interação alvenaria/estrutura

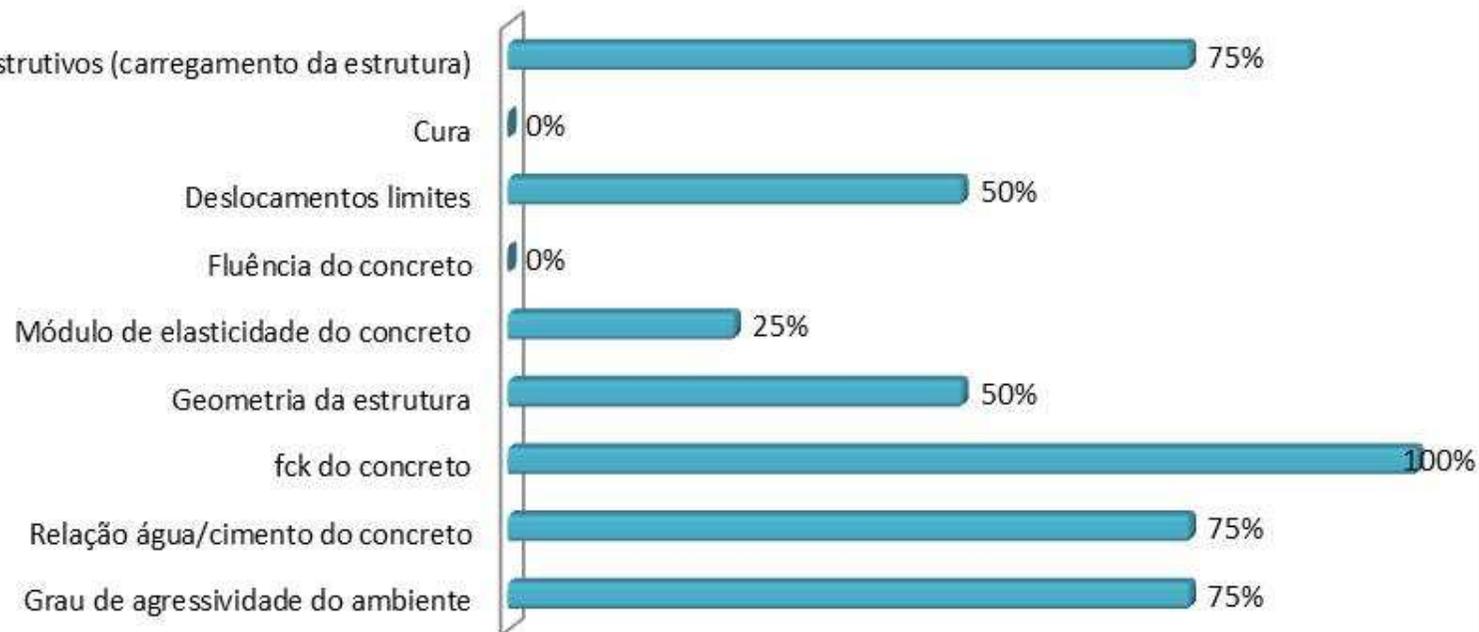


Figura 7 – Parâmetros registrados nos projetos de estruturas dos empreendimentos relativos à interação estrutura-alvenaria

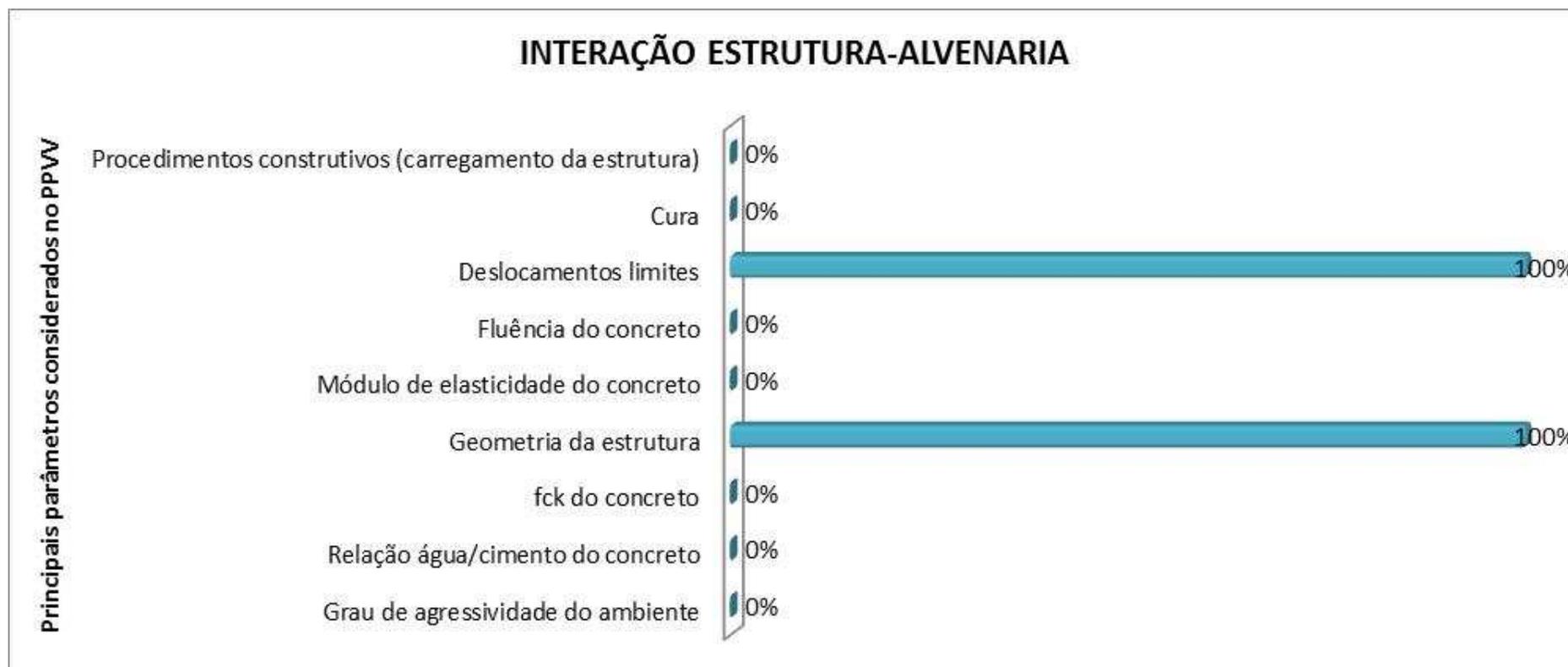


Figura 8 – Parâmetros considerados no PPVV dos empreendimentos relativos à interação estrutura-alvenaria

Ampliando a visão sobre os resultados obtidos apresentados nas Figuras 7 e 8, é possível verificar que apenas 50% dos parâmetros associados à compatibilização das deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação estavam contemplados no projeto de estrutura e somente 22% foram considerados nos projetos para produção das vedações verticais em alvenaria.

A percepção advinda da realização das entrevistas permite considerar, sob o ponto de vista dos projetistas de PPVV dos empreendimentos C e D, que a interação estrutura-alvenaria é fundamentalmente dependente dos deslocamentos limites admitidos no processo de cálculo estrutural e procedimentos de execução das estruturas realizados pelas empresas construtoras. Sendo assim, de acordo com os projetistas de PPVV do empreendimentos C e D, não caberia uma maior responsabilidade sobre a interação estrutura-alvenaria, a não ser pelos detalhes construtivos de interface.

### **5.8 Orientações quanto à aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais**

O manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais da AGESC (2008) constitui-se, inequivocadamente, no principal e no mais abrangente referencial nacional sobre esse assunto.

É necessário, entretanto, avançar na aplicação do manual de escopo da AGESC (2008) pelos principais agentes usuários do conteúdo técnico disponível, notadamente projetistas e contratantes.

Muito embora, a pesquisa de estudos de caso tenha tratado mais objetivamente do atendimento e da concordância em relação ao escopo de referência (manual de escopo de projetos e serviços de vedações da AGESC), foi possível perceber também a existência de algumas falhas de compreensão e de desconhecimento do conteúdo do manual pelos projetistas e coordenadores de projetos das empresas construtoras contratantes, respectivamente.

Dentro do contexto tratado anteriormente, ainda que não faça parte do objeto deste trabalho, a relevância da situação citada deve estimular a adoção de medidas que visem divulgar, ampliar e favorecer o conhecimento do manual da AGESC entre as partes envolvidas.

É até natural esperar que as entidades responsáveis pelo desenvolvimento do manual de escopo (ABECE, ABRASIP, AsBEA, Secovi-SP, Sindinstalação e SindusCon-SP) assumam essa iniciativa, conduzindo ações que favoreçam a disseminação e o efetivo uso do mesmo.

Por outro lado, considerando os propósitos estabelecidos neste trabalho, as considerações realizadas adiante visam orientar como utilizar/aplicar o manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais da AGESC.

a) Pode ser utilizado mais de uma vez no processo de projeto.

Na composição da equipe de projeto, ainda na contratação dos projetistas, pode ser utilizado como referência para a definição das atividades e dos serviços constituintes do PPVV, estabelecendo a abrangência de atuação, os objetivos e as responsabilidades dos intervenientes.

Durante o processo de projeto pode ser utilizado para o monitoramento das atividades/serviços realizados em cada uma de suas fases, estabelecendo um padrão de referência para a avaliação do status do PPVV no período de interesse.

Dependendo do momento da contratação do PPVV no processo de projeto, o manual de escopo da AGESC (2008) enumera as atividades/serviços ainda passíveis de realização. Da mesma forma, pode ser utilizado para apontar deficiências quanto ao conteúdo do PPVV, quando da análise de propostas vindas dos projetistas.

b) Auxílio para o desenvolvimento do plano de projeto.

Pode auxiliar a coordenação de projetos e demais projetistas (equipe de projeto) na determinação e hierarquização das atividades/serviços considerados críticos – no manual já identificados como serviços essenciais – para o desenvolvimento do plano de projeto.

Também auxilia na padronização da terminologia utilizada, na comunicação da equipe de projeto e no estabelecimento de pontos de controle em um cronograma de projetos, definindo a conclusão de um conjunto de atividades/serviços ou fase, passiva de aprovação e formalização por parte do cliente (empreendedor ou empresa construtora).

c) Definição do escopo do PPVV.

O manual de escopo da AGESC (2008) disponibiliza as diversas atividades pertinentes ao PPVV, as quais constituem 61 serviços (tipos: essenciais, específicos e opcionais) que formam 6 fases do processo de projeto. Esse conjunto define a estrutura geral de escopo de um PPVV.

Quando da definição do escopo do PPVV, todas as atividades selecionadas, independente da classificação inicial do serviço estabelecida no manual de escopo da AGESC (2008), passam a pertencer a um serviço essencial. Nesse sentido, também promove o alinhamento e a convergência de objetivos entre os empreendedores, os projetistas e os executores.

Outra importante ferramenta que pode ser viabilizada diz respeito às atividades que aparecem dispersas no manual da AGESC, pois cada uma delas pode ser alvo de um específico *check list* constituído de todos os elementos necessários para a verificação de atendimento do escopo do PPVV, medindo o progresso, avaliando os riscos do não cumprimento e redirecionando esforços para integralizar esse conjunto de atividades ausentes.

Além disso, o conjunto de atividades listadas no manual de escopo da AGESC (2008) fornece o ponto de partida àquelas empresas interessadas em padronizar os seus serviços no desenvolvimento do PPVV.

d) Verificação de escopo de PPVV.

A verificação de atendimento ao manual de escopo da AGESC (2008) é uma forma de garantir ao contratante que o PPVV contempla o conjunto de elementos necessários para consecução da vedação vertical.

Para tanto, o desenvolvimento de indicador voltado à verificação da integridade do escopo de PPVV é uma importante ferramenta, tal como foi apresentado no item 5.5 deste trabalho relativo ao Total 2, o qual permite monitorar o atendimento ao escopo pré-estabelecido, no caso o próprio manual de escopo da AGESC (2008).

Para fins de apropriação do citado indicador do item 5.5 (Total 2), aqui denominado de Indicador do Escopo do Projeto de Vedações (IEPV), a seguinte fórmula pode ser adotada:

$$IEPV = \sum_F^A P_i \times \bar{S}_i$$

onde:

i: fase do processo de projeto (A, B, C, D, E e F);

$P_i$ : relação entre a quantidade de serviços essenciais em cada fase do processo de projeto e a quantidade total de serviços essenciais;

$\bar{S}_i$ : média do atendimento positivo dos serviços existentes (essenciais, específicos e opcionais) em cada fase do processo de projeto.

Algumas considerações adicionais são pertinentes ao IEPV:

- pode servir de *benchmarking* para comparação entre PPVVs desenvolvidos anteriormente e novos PPVVs;
- pode ser utilizado tanto pelo contratante, como também pelo projetista, separadamente ou em conjunto, para a verificação do status do escopo do PPVV definido inicialmente;
- pode ser utilizado como parâmetro decisório, liberando os documentos/plantas de atividades/serviços para a execução em obra.

e) Controle das alterações do escopo do PPVV.

Quando da ocorrência de alguma alteração de escopo daquele existente no manual de escopo da AGESC (2008), fica mais fácil identificar as atividades/serviços que não foram inicialmente definidos e o esforço necessário para desenvolvê-los.

É essencial que quaisquer novas atividades/serviços tenham os seus escopos definidos, servindo de aprendizado para futuros PPVV.

## 6 OUTRAS ATIVIDADES DURANTE O PÓS-DOCTORADO

Durante o estágio de pós-doutorado algumas outras atividades foram realizadas, as quais contribuíram para o desenvolvimento do pesquisador autor deste relatório. A seguir, essas atividades são mencionadas de acordo com a classificação (categoria) pertinente.

### **6.1 Artigos aprovados em fase de publicação**

LORDSLEEM JR., A.C.; MELHADO, S.B. Scopes analysis to the design and services processes for producing vertical non-loadbearing masonry. In: 6th Nordic Conference on Construction Economics and Organisation, 2011, Copenhagen.

LORDSLEEM JR., A.C.; FIALHO, M.V.; MELHADO, S.B. Design coordination process in construction companies: reality and improvements. In: 6th Nordic Conference on Construction Economics and Organisation, 2011, Copenhagen.

LORDSLEEM JR., A.C.; DUARTE, C.M.; AMORIM, J.A.; BARKOKÉBAS JR., B. Performance measurement system for benchmarking in construction. In: 6th Nordic Conference on Construction Economics and Organisation, 2011, Copenhagen.

### **6.2 Artigos aprovados em congressos nacionais**

LORDSLEEM JR., A.C.; NEVES, M.L.R. Avaliação do potencial de racionalização da alvenaria de vedação em edifícios multipavimentos: resultados obtidos na cidade de Salvador/BA. In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2010, Canela/RS. ENTAC 2010. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

LORDSLEEM JR., A.C.; FUCALE, S.P. Avaliação quantitativa da gestão de resíduos em canteiros de obras. In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2010, Canela/RS. ENTAC 2010. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

DUARTE, C.M.M.; RABBANI, E.R.K.; BARKOKEBAS JUNIOR, B.; LORDSLEEM JR., A.C. Proposta de um sistema de indicadores para gestão da saúde e segurança do trabalho em empresas construtoras. In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2010, Canela/RS. ENTAC 2010. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

SANTOS, V.T.; LORDSLEEM JR., A.C. Tecnologias sustentáveis para a construção de edificações: desenvolvimento de fichas técnicas. In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2010, Canela/RS. ENTAC 2010. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

### **6.3 Artigos aprovados em congressos internacionais**

LORDSLEEM JR., A.C.; DUARTE, C. M. M.; BARKOKEBAS JUNIOR, B. Indicators of performance of the quality management system of construction companies with

ISO 9001 certification. In: CIB World Congress 2010, 2010, Salford. Building a Better World. Salford: CIB, 2010.

LORDSLEEM JR., A.C.; RABBANI, E.R.K. Maintenance management of building projects work through performance indicators. In: CIB World Congress 2010, 2010, Salford. Building a better world. Salford: CIB, 2010.

LORDSLEEM JR., A.C.; FUCALE, S. P. Waste management in Brazilian construction sites: quantitative assessment. In: CIB World Congress 2010, 2010, Salford. Building a better world. Salford: CIB, 2010.

SILVA, A. J. C.; LORDSLEEM JR., A.C. Descolamento em revestimento cerâmico de fachada: discussão de fatores de influência e apresentação de estudo de caso. In: III Congresso Internacional na Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios, 2010, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: NPAC, 2010.

#### **6.4 Artigo aprovado em periódico**

PÓVOAS, Y.V.; LORDSLEEM JR., A.C.; SCHMITZ, I.B.T.A.; JOHN, V.M. Reaproveitamento do resíduo de gesso na execução de revestimento interno de vedação vertical. Ambiente Construído (Online), v. 10, p. 103-119, 2010.

#### **6.5 Participação em comitês científicos**

Membro do Comitê Científico da II Conferencia Ibero-americana de Ingeniería e Innovación Tecnológica (CIIIT 2010) em Orlando/EUA.

Membro do Comitê Científico do III Congresso Internacional de Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios no Rio de Janeiro/RJ.

Membro do Comitê Científico do XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC em Canela/RS.

Avaliador de projetos do Programa Institucional de Base de Iniciação Científica da Escola Politécnica de Pernambuco da Universidade de Pernambuco 2009-2010 (PIBIC/POLI).

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A solução dos problemas decorrentes da ausência de definição precisa da abrangência de escopo dos projetos tem despontado como uma das principais demandas para a melhoria do processo de projeto.

A indefinição do escopo de projetos e serviços voltados às vedações verticais não se constitui exceção, pois ainda há dúvidas, desgastes e mal entendidos entre os agentes envolvidos do que deve fazer parte dos projetos e qual o nível de detalhamento requerido.

Conforme descrito no início deste relatório, o objetivo principal desta pesquisa foi realizar uma investigação e análise da aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais em alvenaria, de forma a possibilitar uma orientação aos responsáveis pelo processo de projeto quanto à aplicação do referido escopo.

Buscou-se também identificar os parâmetros adotados no processo de projeto que buscam atenuar e/ou compatibilizar o impacto das condições ambientais e de soluções de projeto sobre as deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação.

Estes objetivos foram plenamente alcançados, como foi possível perceber através da realização da revisão bibliográfica e dos resultados obtidos com a pesquisa de estudos de caso nas cidades de São Paulo/SP e Recife/PE, os quais também embasaram as orientações de aplicação do escopo de referência.

O referencial teórico desenvolvido com base na revisão bibliográfica mostrou, considerando a experiência nacional e internacional, a existência de preocupação constante quanto à definição de escopo na construção de edificações, tanto do empreendimento, como também dos projetos.

No contexto internacional, percebeu-se ao longo dos anos o desenvolvimento continuado do tema. Embora não tenham sido específicas sobre o assunto aqui tratado, algumas experiências relatadas em artigos são destacadas, pois demonstraram padrões (modelos) de contratos, nos quais constam escopos bem definidos, já consagrados na construção civil, além do desenvolvimento de

metodologia de aplicação e monitoramento do progresso de escopos através de indicadores.

No contexto nacional, a referência brasileira sobre o assunto – manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais da AGESC (2008) – foi desenvolvida mais recentemente, levando a acreditar que ainda é incipiente o seu conhecimento e a aplicação por parte dos envolvidos. Destacou-se a ausência de dados que corroborassem o nível de emprego do referido manual e de detalhamento que os serviços (essenciais, específicos ou opcionais) estão sendo efetivamente realizados em cada fase do desenvolvimento do projeto.

A pesquisa de estudos de caso, fortemente embasada na revisão bibliográfica, buscou avançar no conhecimento da aplicação (atendimento e concordância) do escopo de projetos e serviços de vedações.

As empresas construtoras participantes da pesquisa foram selecionadas com base no tempo de existência, na presença de responsáveis definidos pela coordenação de projetos, na experiência de utilização do PPVV e na reconhecida atuação no mercado de construção de edifícios. Os empreendimentos de cada construtora alvo da pesquisa estavam sendo conduzidos respeitando as citadas características.

Quanto ao processo de projeto, a pesquisa focou a verificação da existência de elementos característicos da coordenação de projetos. Os resultados obtidos demonstraram pouca diferença (6%) entre as informações prestadas pelas empresas construtoras (54%) e a percepção sentida pelos projetistas de PPVV (48%). Como destaque, verificou-se que ambos os resultados ainda estão distante da integralidade dos elementos considerados pertinentes a adequada coordenação de projetos.

Quanto ao processo de PPVV, a pesquisa focou a verificação da existência de premissas necessárias ao seu desenvolvimento. Os resultados obtidos demonstraram diferença expressiva (17%) entre as informações prestadas pelas empresas construtoras (54%) e pelos projetistas de PPVV (71%). Destacaram-se uma maior crítica por parte das construtoras quanto às premissas que estão sob a sua responsabilidade e a possibilidade da adoção de algumas ações associadas à gestão do processo.

Quanto ao atendimento e à concordância ao manual de escopo do PPVV – referência adotada AGESC (2008), a pesquisa focou a verificação do cumprimento em cada empreendimento e a harmonização do citado manual com as opiniões das empresas construtoras e projetistas de PPVV. Os resultados obtidos demonstraram que o atendimento do escopo alcançou a média de 61% (construtoras) e 57% (projetistas); enquanto, a concordância foi de 45% (construtoras) e 56% (projetistas). Percebeu-se uma maior diferença do atendimento para com a concordância entre as empresas construtoras quando comparadas aos projetistas de PPVV.

A análise dos resultados relativos ao atendimento e à concordância promoveu a criação de indicador específico, o qual fortalece a utilização do manual ao mesmo tempo em que permite o monitoramento do seu emprego.

Quanto à interação estrutura-alvenaria, a pesquisa focou a verificação em projeto de estrutura e PPVV da existência dos principais parâmetros associados à compatibilização das deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação. Os resultados obtidos demonstraram que 50% dos parâmetros de referência associados à compatibilização das deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação estavam contemplados no projeto de estrutura e apenas 22% foram considerados nos projetos para produção das vedações em alvenaria.

Por fim, acredita-se que as orientações destinadas à aplicação do manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais contribuirão para uma maior integração com os produtos desejados pelas partes interessadas, permitindo viabilizar mais racionalmente o desenvolvimento do próprio projeto e a prestação do serviço e, conseqüentemente, a qualidade da execução das vedações verticais das edificações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, V.; SOUZA, U.E.L.; PALIARI, J.C.; ANDRADE, A.C. **Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**. Disponível em: <<http://habitare.infohab.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/104.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 1998.

AIA CONTRACT DOCUMENTS. Produced by The American Institute of Architects. Disponível em: <<http://www.aia.org/contractdocs/index.htm>>. Acesso em: 14 Jan. 2010.

ALENCASTRO, J. P. U.; SILVEIRA, W.; BARTH, F.; CARTANA, R. Diagnóstico das práticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de construção civil de Florianópolis-SC. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2006, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: ANTAC, 2006. p. 1408-1417.

AQUINO, J. P. R.; MELHADO, S. B. **Diagnóstico das dificuldades no uso de projetos para produção de vedações verticais**. São Paulo, 2005. 19p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, BT/PCC/394.

AQUINO, J. P. R. **Análise do desenvolvimento e da utilização de projeto para produção de vedação vertical na construção civil**. 2004. 184 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Manual para implantação do programa obras acompanhadas**: alvenaria de vedação (Manual AV\_V 00). São Paulo: ABCP/COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GESTORES E COORDENADORES DE PROJETOS. **Manual de escopo de serviços para coordenação de projetos**. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/Main.php?do=ListaManual&refresh=true>>. Acesso em: 30 dez. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GESTORES E COORDENADORES DE PROJETOS. **Manual de escopo de projetos e serviços de estrutura**. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/Main.php?do=ListaManual&refresh=true>>. Acesso em: 30 dez. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GESTORES E COORDENADORES DE PROJETOS. **Manual de escopo de projetos e serviços de vedações**. Disponível em: <[http://www.manuaisdeescopo.com.br/Main.php?do=ListaManual &refresh=true](http://www.manuaisdeescopo.com.br/Main.php?do=ListaManual&refresh=true)>. Acesso em: 30 dez. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – desempenho - partes 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14931**: execução de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

BAÍA, J. L. **Sistemas de gestão da qualidade em empresas de projeto**: aplicação às empresas de arquitetura. 1998. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1998.

BARROS, M. M. S. B. O processo de produção das alvenarias racionalizadas. In: SEMINÁRIO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: VEDAÇÕES VERTICAIS, 1., 1998, São Paulo. **Anais**. São Paulo: PCC/EPUSP, 1998. p. 21-48.

BARROS, M. M. S. B. **Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios**. 1996. 422 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

BARROS, M. M. S. B; SABBATINI, F. H. **Diretrizes para o processo de projeto para a implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios**. São Paulo, 2003. 24 p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, BT/PCC/172.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Macrosetor da construção**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/constructnumeros1.asp>>. Acesso em: 26 mar. 2008.

CARVALHO, W. et al. **Projeto e interação alvenaria/estrutura**: alvenaria de blocos de concreto. Campinas: ABCP/COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, 2004.

CEOTTO, L. H. Projetos coordenados. **Téchne**, São Paulo, n. 135, p.40-45, 2008.

CHERRY, E. **Programming for design: from theory to practice**. New York: John Wiley & Sons, 1999.

CHERRY, E.; PETRONIS, J. **Architectural programming**. Disponível em: <[http://www.wbdg.org/design/dd\\_archprogramming.php](http://www.wbdg.org/design/dd_archprogramming.php)>. Acesso em: 14 Jan. 2010.

CHO, C.S.; GIBSON JR., E.G. Building project scope definition using project definition rating index. **Journal of architectural engineering ASCE**, EUA, V. 1, n. 1, p. 115-125, dec. 2001.

COMITE EURO-INTERNATIONAL du BETON. **CEB-FIP Model Code 1990. Design Code**. Lausanne, CEB, May 1993. 437p. (Bulletin D'Information, 213-214)

CORRÊA, C. V. **A aplicação da engenharia simultânea na dinâmica de elaboração e implantação de projetos para produção de alvenaria de vedação na construção civil**: diretrizes para o projeto de alvenarias de vedação. 2006. 258 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

CORRÊA, C. V.; ANDERY, P. R. P. Dificuldades para a implementação de projetos para a produção de alvenaria: um estudo de caso. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 104-125, nov. 2006.

DIAS, E. C.; GARCIA, F. (a) O cenário de negócios para as empresas da habitação. **Conjuntura da Construção**, São Paulo, v. VII, n. 4, p. 4-6, dez. 2009.

DIAS, E. C.; GARCIA, F. (b) Das nuvens ao chão e do chão às nuvens em pouco mais de um ano. **Conjuntura da Construção**, São Paulo, v. VII, n. 4, p. 23-25, dez. 2009.

DUEÑAS PEÑA M. **Método para a elaboração de projetos para produção de vedações verticais em alvenaria**. 2003. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. 2002. 329 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

FRANCO, L. S. O desempenho estrutural e a deformabilidade das vedações verticais. In: SEMINÁRIO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: VEDAÇÕES VERTICAIS, 1., 1998, São Paulo. **Anais**. São Paulo: PCC/EPUSP, 1998. p. 95-112.

FRANCO, L. S. O projeto das vedações verticais: característica e importância para a racionalização do processo de produção. In: SEMINÁRIO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: VEDAÇÕES VERTICAIS, 1., 1998, São Paulo. **Anais**. São Paulo: PCC/EPUSP, 1998. p. 221-236.

FONTENELLE, E. C. **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção**. 2002. 369 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

FUENTES, P. A. U. **Validation of the Project Definition Rating Index (PDRI) for MIT building projects**. 2004. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts, 2004.

GUSMÃO et al. Análise da geração de resíduos na execução do assentamento de alvenarias em obras de construção de edifícios. **Relatório de Iniciação Científica do Programa PIBIC/POLI 2006**.

HERRMANN, J. W. **Design for production**. Disponível em: <<http://www.isr.umd.edu/Labs/CIM/projects/dfp/index.html>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

ISAIA, G. C. (Coord.). **Concreto: ensino, pesquisa e realizações**. 1. ed. São Paulo: IBRACON, 2005. 792 p.

KAMEI, C. G.; FRANCO, L. S. Projeto para produção: uma discussão sobre os fluxos e processos de projeto. In: WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2001, São Carlos. **Anais**. São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. A. M. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2007.

LAWLER, A. Lula espera crescimento econômico de 5% em 2010. **Portal Exame**, São Paulo, 09 nov. 2009. Disponível em: <<http://portalexame.abril.com.br/economia/lula-espera-crescimento-economico-5-2010-financial-times-510891.html>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

LCA. **7ª Edição construbusiness 2008**: construindo o desenvolvimento. São Paulo, SP, 2008.

LORDSLEEM JR., A. C. Adequação, implantação e acompanhamento de programa de monitoramento de obra com alvenaria de vedação racionalizada com blocos de concreto. **Relatório Geral de Atividades 2007**. Recife: ABCP/SEBRAE, 2007.

LORDSLEEM JR., A. C.; FRANCO, L. S., BEZERRA, N. M. Tecnologia construtiva da alvenaria de vedação em edifícios de múltiplos pavimentos: avaliação e análise de resultados. **Relatório Técnico**. Recife: ABCP/SEBRAE, 2007.

LORDSLEEM JR., A. C. **Execução e inspeção de alvenaria racionalizada**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2000. 104 p.

LORDSLEEM JR., A. C. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação**: avaliação da capacidade de deformação. 1997. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1997.

MAGALHÃES, E. F. **Fissuras em alvenarias**: configurações típicas e levantamento de incidências no estado do Rio Grande do Sul. 2004. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

MANESCHI, K.; MELHADO, S. B. Escopo de projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada. In: VIII WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 8., 2008, São Paulo. **Anais**. São Paulo: PCC/EPUSP, 2008. CD-ROM.

MANZIONE, L. **Estudo de métodos de planejamento do processo de projeto de edifícios**. 2003. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

MASSETTO, L. T. **Estudo da resistência à compressão de alvenarias de vedação de componentes comercializados em São Paulo**. 2001. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MELHADO, S.B.; ADESSE, E.; BUNEMER, R.; LEVY, M.C.; LUONGO, M.; MANSO, M.A. **A gestão de projetos de edificações e o escopo de serviços para coordenação de projetos.** Técnica, São Paulo. Open access. Disponível em <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/135/artigo93370-1.asp>>. Acesso em: 20 set. 2010.

MELHADO, S.B. et al. **Coordenação de projetos de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa Editora, 2005. 120 p.

MELHADO, S. B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios.** 2001. 235 f. Tese (Livre Docência em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção.** 1994. 294 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

MONTEIRO, E. C. B.; HELENE, P. R. L. Estudo do impacto do meio ambiente sobre as estruturas de concreto. **Projeto de pesquisa PROCAD/NF 1423.** Recife, 2007.

National Aeronautics and Space Administration. **PDRI Project Definition Rating Index** - Use on NASA Facilities. Houston, 2000.

NOVAES, C. C. **Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais.** 1996. 389 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

QUINTÃO, C. Secovi-SP: mercado imobiliário crescerá 10% em 2010. **Agência Estado**, São Paulo, 08 dez. 2009. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/economia,secovi-sp-mercado-imobiliario-crescera-10-em-2010,478633,0.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

OLIVEIRA, T. Planejamento e controle de obra. **Construção Mercado**, São Paulo, n. 67, p.36-41, 2007.

PEIXOTO, F. **PIB brasileiro cresce em ritmo chinês com alta de 2,7% no 1º trimestre**. BBC Brasil, Brasília, jun. 2010. Open access. Disponível em: <[http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2010/06/100608\\_pib\\_brasil\\_fbdtd.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2010/06/100608_pib_brasil_fbdtd.shtml)>. Acesso em: 20 set. 2010.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos: guia PMBOK**. Pensilvânia: 3ª edição, 2004.

RESENDE, T. Construção civil prevê expansão de 8,8% em 2010 diz SindusCon. **Folha Online**, 02 dez. 2009. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u660595.shtml>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

RODRIGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. Coordenação técnica de projetos: caracterização e diretrizes para sua implementação. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2006, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: ANTAC, 2006. p. 1728-1735.

SABBATINI, F. H. Tecnologia de produção de vedações verticais. São Paulo, 2005. /Notas de aula do MBA em tecnologia e gestão na produção de edifícios - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo./

SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. **Gestão do processo de projeto de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003. 179p.

SILVA, M. M. A. **Diretrizes para o projeto de alvenarias de vedação**. 2003. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SOUSA, R. V.; LORDSLEEM JR., A. C. Preparação da execução da alvenaria de vedação (PEAV) em obras de edifícios verticais. In: IX WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 9., 2009, São Paulo. **Anais**. São Paulo: PCC/EPUSP, 2009. p. 369-381.

SOUSA, R. V.; LORDSLEEM JR., A. C. Etapas e elementos necessários para o desenvolvimento do projeto para produção das vedações verticais em alvenaria. In: VIII WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 8., 2008, São Paulo. **Anais**. São Paulo: PCC/EPUSP, 2008. CD-ROM.

SOUSA, R. V. **Interface projeto-obra**: diretrizes para a preparação da execução da alvenaria de vedação em obras de edifícios verticais. 2009. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de Pernambuco. Recife, 2009.

SOUZA, A. L. R.; MELHADO, S. B. **Preparação da execução de obras** - PEO. São Paulo: O Nome da Rosa Editora, 2003. 144 p.

SOUZA, R. Empresas redesenham seu modelo de negócios. 26 Fev. 2009. **Gazeta Mercantil**, São Paulo. 26 fev. 2009. Disponível em: <[http://www.felsberg.com.br/info\\_clipping\\_conteudo.asp?i=37076&desc=if](http://www.felsberg.com.br/info_clipping_conteudo.asp?i=37076&desc=if)>. Acesso em: 03 mar. 2009.

VALOR ECONÔMICO. **Forte aquecimento da construção civil preocupa o BC**. São Paulo, 21 Jan. 2008. Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=572833>. Acesso em: 02 fev. 2008.

VARGAS, N. Inovação e gestão de mudanças na indústria da construção civil. ICCB, São Paulo, mar. 2005. Open access. Disponível em: <[http://home.uniemp.org.br/seminarios/iccb\\_palestras.html](http://home.uniemp.org.br/seminarios/iccb_palestras.html)>. Acesso em: 12 dez. 2005.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios**. São Paulo: PINI, 1989. 194p.

THOMAZ, E.; HELENE, P. **Qualidade no projeto e na execução de alvenaria estrutural e de alvenaria de vedação em edifícios**. São Paulo, 2000. 31p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, BT/PCC/252.

ZENKER, A. L. PAC traz novo desenvolvimento para habitação. **Agência Brasil**, Brasília, 22 jan. 2008. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2008/01/21/materia.2008-01-21.4018240410/view>>. Acesso em: 25 jan. 2008.

WHOLE BUILDING DESIGN GUIDE. **Engage the integrated design process**. Disponível em: <[http://www.wbdg.org/design/engage\\_process.php](http://www.wbdg.org/design/engage_process.php)>. Acesso em 12 Dec. 2009.

# ANEXOS

# **Anexo 01**

**Questionário 01: Coordenador de projeto do empreendimento/construtora**

	<b>ESCOLA POLITÉCNICA DA USP</b> <b>Departamento de Engenharia de Construção Civil</b> <b>Pesquisa de Pós-Doutorado</b>
	Contribuições ao processo de projeto para produção das vedações verticais: análise de escopo e interação estrutura-alvenaria <b>Autores</b> Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Jr. Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado (supervisor)

**QUESTIONÁRIO      Coordenador de projeto do empreendimento/construtora**

DATA:     /     /

<b>1. EMPRESA (construtora)</b>	
Nome:	
Endereço:	
Fone/Fax:	
E-mail:	
Nº de empreendimentos em execução:	Nº de empreendimentos em fase de projeto:
Certificação: ( <input type="checkbox"/> ) NBR ISO 9001:2008    ( <input type="checkbox"/> ) SiAC    ( <input type="checkbox"/> ) Outras: _____	
<b>2. RESPONSÁVEL (coordenador de projetos)</b>	
Nome:	
Cargo:	Fone:
E-mail:	
<b>3. EMPREENDIMENTO (edifício)</b>	
Nome:	
Endereço:	
Fone/Fax:	
E-mail:	
Descrição:	
Processo construtivo (estrutura, vedações, cobertura):	
Organograma obra:	
No funcionários:	
Fase da obra:	

<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO</b> (o foco é no empreendimento alvo, devendo comparar com a prática atual da empresa)			
<b>4.1 Fluxograma do processo de projeto (fases e etapas)</b>			
<b>4.2 Coordenação de projetos</b>			
Responsabilidade pela coordenação de projetos	<input type="checkbox"/> por empresa subcontratada <input type="checkbox"/> por pessoal da própria construtora <input type="checkbox"/> pelo arquiteto do projeto		
Formação do coordenador de projetos:			
Nível hierárquico da coordenação de projetos:			
Quais foram as suas atribuições e responsabilidades?			
Quais registros foram gerados pelo processo de coordenação de projetos?			
Existiu(em) indicadores do processo de projeto? Quais?			
Dentro do processo de coordenação de projetos, a empresa vê perspectivas de melhorias?			
<b>4.3 Elementos do processo de coordenação de projetos</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Obs</b>
No início do desenvolvimento dos projetos, todos os projetistas estavam contratados?			
Foi entregue aos projetistas (arquitetura, estrutura e instalações) algum documento contendo especificações para a elaboração do projeto?			
Nos contratos de projetistas o escopo estava bem definido?			
Foi realizada reunião com todos os projetistas para apresentação do produto?			
Os projetistas tiveram conhecimento do plano de projeto?			
A empresa mantém registros das práticas adotadas para a elaboração dos diversos projetos (caderno de diretrizes)?			
O plano de projeto contemplou fases definidas para a entrega de pré-projetos, adequações, projetos finais e suas respectivas análises?			
Equipe de produção participou do processo de projeto? Indique o nível de uso dos projetos na obra (total, parcial, pouco, nenhum)			
São realizadas avaliações dos projetistas com base em critérios qualitativos do projeto-produto e do projeto-processo?			
Os projetistas têm conhecimento em quais critérios serão avaliados?			
Existiu algum <i>check list</i> de análise e recebimento do projeto?			
Existiram ferramentas de tecnologia de informação que auxiliem na coordenação de projetos?			
Engenheiros de produção (obra) participaram da fase de desenvolvimento dos projetos?			

Foram elaborados projetos para produção? Quais?								
A obra foi iniciada após a conclusão de todos os projetos executivos?								
O arquiteto e demais projetistas visitaram a obra em intervalos regulares?								
A equipe de produção avaliou os projetos?								
A pesquisa de satisfação do cliente contém dados sobre o projeto?								
As avaliações pós-ocupação são utilizadas nos novos projetos?								
Os projetistas são informados sobre os resultados dessas pesquisas?								
<b>5. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO PARA PRODUÇÃO DAS VEDAÇÕES VERTICAIS (PPVV)</b> (o foco é no empreendimento alvo, devendo comparar com a prática atual da empresa)								
<b>5.1 Fluxograma do processo de PPVV (fases e etapas)</b>								
<b>5.2 Existência das premissas no processo PPVV</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Obs</b>					
Início do PPVV foi simultâneo as demais especialidades de projeto? Caso contrário, quando ocorreu o início?								
O PPVV contemplou os elementos suficientes para a execução, definindo materiais, seqüência de execução, equipes de serviço, equipamentos, logística, entre outros?								
Equipe de produção participou das reuniões de desenvolvimento do PPVV?								
O PPVV foi desenvolvido ao longo das reuniões de coordenação dos projetos?								
Existiu sistema de comunicação entre equipe de produção/projetistas durante a execução?								
O projetista do PPVV participou durante a execução?								
Existiam indicadores de avaliação do PPVV?								
<b>6. ESCOPO DO PROJETO PARA PRODUÇÃO E SERVIÇOS DE VEDAÇÕES VERTICAIS</b> (o foco é no empreendimento alvo, devendo comparar com a prática atual da empresa)								
Fase	Etapa	Tipo	Serviço	Existência		Tipo		
				S	N	E	P	O
A-CP	LV, PN, EV	E	Apoio à concepção do empreendimento e de sua implantação					
			Levantamento de requisitos de desempenho para as vedações verticais					
			Apresentação das alternativas tecnológicas					
			Definição da coordenação dimensional horizontal e vertical					

Fase	Etapa	Tipo	Serviço	Existência		Tipo			
				S	N	E	P	O	
B-DP	EP	E	Definições das soluções técnicas de vedações verticais						
			Análise crítica de procedimentos de execução existentes para vedações verticais						
			Levantamento preliminar das interfaces com os demais projetos						
	AP	P	Definição de métodos construtivos para as vedações verticais						
	PL	O	Compatibilização do pavimento						
C-IS	PB	E	Definição dos parâmetros dimensionais para os projetos de vedações verticais						
			Identificação das incompatibilidades entre os projetos de vedações e os demais projetos						
			Consolidação da análise crítica das demais especialidades						
			Ajuste dimensional horizontal e vertical						
			Elaboração da planta de consolidação dos conceitos construtivos						
			Definição dos requisitos de desempenho dos materiais e componentes						
			Validação dos eixos de coordenadas						
			P	Diretrizes para sistemas de produção					
				Análise das opções de planta					
			O	Visita técnica a unidade modelo do stand de vendas					
	Verificação de produção de material promocional								
	Compatibilização do pavimento								

Fase	Etapa	Tipo	Serviço	Existência		Tipo				
				S	N	E	P	O		
D-PD	PE	E	Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades							
			Elaboração da planta de marcação da 1ª fiada das alvenarias							
			Elaboração da planta de marcação dos pontos de sistemas prediais nas lajes dos pavimentos contratados							
			Elaboração das elevações das paredes para os pavimentos contratados							
			Quantificação dos componentes de vedação para os pavimentos contratados							
			Detalhamento construtivo para o pavimento contratado							
			Planta de marcação por eixos de coordenadas							
			Elaboração da planta de marcação dos componentes pré-fabricados para os pavimentos contratados							
		P	Elaboração da planta de amarração da estrutura							
			Levantamento da área das vedações verticais							
			Procedimento de execução dos componentes complementares das vedações verticais							
			Procedimentos de execução das vedações verticais não detalhados pelo contratante							
		O	Procedimento de execução dos componentes produzidos em obra							
			Projeto para produção de vedações verticais para personalização de unidades							
			Elaboração da planta de marcação da 2ª fiada para os pavimentos contratados							
			Compatibilização do pavimento							
		E-PP		E	Apresentação do projeto para a equipe de execução de obras					
					Visita técnica para a validação da execução das vedações verticais					
P	Treinamento da mão-de-obra quanto à utilização do projeto									
	Visita técnica ao protótipo de obra									
O	Elaboração do manual do proprietário									
	Alterações de projeto									
	Orientação sobre procedimentos de execução									
	Desenhos <i>as built</i>									
	Preparação de manual de operação e manutenção dos sistemas									
F-PO				E	Avaliação e validação do processo de projeto					

<b>7. INTERAÇÃO ESTRUTURA/ALVENARIA</b> (o foco é no empreendimento alvo, devendo comparar com a prática atual da empresa)		
Quais foram as diretrizes da construtora para o projetista de estrutura?		
Quais foram as diretrizes da construtora para o projetista de PPVV?		
Parâmetros registrados no projeto de estrutura:	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
grau de agressividade do ambiente		
relação água/cimento do concreto		
$f_{ck}$ do concreto		
geometria da estrutura		
módulo de elasticidade do concreto		
fluência do concreto		
deslocamentos limites		
cura		
procedimentos construtivos (história de carregamento da estrutura)		
Quais outras informações relativas à interação estrutura/alvenaria foram consideradas, inclusive do projeto de estrutura?		
<b>Observação:</b>		

# **Anexo 02**

**Questionário 02: Responsável/Projetista PPVV do empreendimento**

	<b>ESCOLA POLITÉCNICA DA USP</b> <b>Departamento de Engenharia de Construção Civil</b> <b>Pesquisa de Pós-Doutorado</b>
	Contribuições ao processo de projeto para produção das vedações verticais: análise de escopo e interação estrutura-alvenaria <b>Autores</b> Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Jr. Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado (supervisor)

## QUESTIONÁRIO Responsável/Projetista PPVV do empreendimento

DATA:    /    /
-----------------

<b>1. EMPRESA (PPVV)</b>	
Nome:	
Endereço:	
Fone/Fax:	
E-mail:	
Nº de projetos em desenvolvimento:	Foco de atuação:
Certificação: ( ) NBR ISO 9001:2008    ( ) Outras: _____	
<b>2. RESPONSÁVEL (diretor/coordenador do projeto)</b>	
Nome:	
Cargo:	Fone:
E-mail:	
<b>3. CONSTRUTORA, COORDENADOR DE PROJETO E EMPREENDIMENTO (indicação)</b>	
Nome:	/ /
Endereço:	/
Fone/Fax:	/ /
E-mail:	/ /
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO – PARTICIPAÇÃO DO PROJETISTA PPVV</b> (o foco é no empreendimento alvo, devendo comparar com a prática atual da empresa)	
<b>4.1 Fluxograma do processo de projeto (fases e etapas) - percepção</b>	

<b>4.2 Coordenação de projetos - percepção</b>			
Formação do projetista PPVV:			
Nível hierárquico do projetista PPVV na coordenação de projetos:			
Quais suas atribuições e responsabilidades no processo de coordenação de projetos?			
Quais os seus registros internos do processo de coordenação de projetos?			
Conhece os indicadores do processo de projeto da construtora? Quais?			
Dentro do processo de coordenação de projetos, você identifica perspectivas de melhorias?			
<b>4.3 Elementos do processo de coordenação de projetos</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Obs</b>
Recebeu algum documento contendo especificações para a elaboração do projeto (caderno de diretrizes)?			
No seu contrato o escopo estava bem definido? Quem definiu o escopo?			
Participou de reunião com todos os projetistas para apresentação do produto?			
Tomou conhecimento do plano de projeto?			
O plano de projeto contemplou fases definidas para a entrega de pré-projetos, adequações, projetos finais e suas respectivas análises?			
Discutiu com a equipe de produção sobre o processo de projeto? Indique o nível de uso dos projetos na obra (total, parcial, pouco, nenhum)			
Recebeu avaliação do seu projeto pela construtora?			
Existiram ferramentas de tecnologia de informação que auxiliaram na coordenação de projetos?			
Visitou a obra em intervalos regulares?			
Recebeu alguma avaliação dos projetos por parte da equipe de produção?			
Recebeu algum <i>feedback</i> relativo a pesquisa de satisfação do cliente sobre o projeto?			
Utilizou as avaliações pós-ocupação em novos projetos?			
<b>5. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO PARA PRODUÇÃO DAS VEDAÇÕES VERTICAIS (PPVV)</b> (o foco é no empreendimento alvo, devendo comparar com a prática atual da empresa)			
<b>5.1 Fluxograma do processo de PPVV (fases e etapas)</b>			

<b>5.2 Existência das premissas no processo PPVV</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Obs</b>
Início do PPVV foi simultâneo as demais especialidades de projeto? Caso contrário, quando ocorreu o início?			
Conteve todos os elementos suficientes para a execução, definindo materiais, seqüência de execução, equipes de serviço, equipamentos, logística, entre outros?			
Equipe de produção participou das reuniões de desenvolvimento do PPVV?			
O PPVV foi desenvolvido ao longo das reuniões de coordenação dos projetos?			
Existiu sistema de comunicação entre equipe de produção/projetistas durante a execução?			
O projetista do PPVV participou durante a execução?			
Houve indicador de avaliação do PPVV?			

**6. ESCOPO DO PROJETO PARA PRODUÇÃO E SERVIÇOS DE VEDAÇÕES VERTICAIS**  
(o foco é no empreendimento alvo, devendo comparar com a prática atual da empresa)

<b>Fase</b>	<b>Etapa</b>	<b>Tipo</b>	<b>Serviço</b>	<b>Existência</b>		<b>Tipo</b>				
				<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E</b>	<b>P</b>	<b>O</b>		
A-CP	LV, PN, EV	E	Apoio à concepção do empreendimento e de sua implantação							
			Levantamento de requisitos de desempenho para as vedações verticais							
			Apresentação das alternativas tecnológicas							
			Definição da coordenação dimensional horizontal e vertical							
B-DP	EP	E	Definições das soluções técnicas de vedações verticais							
			Análise crítica de procedimentos de execução existentes para vedações verticais							
			Levantamento preliminar das interfaces com os demais projetos							
	AP	P	Definição de métodos construtivos para as vedações verticais							
PL	O	Compatibilização do pavimento								

Fase	Etapa	Tipo	Serviço	Existência		Tipo		
				S	N	E	P	O
C-IS	PB	E	Definição dos parâmetros dimensionais para os projetos de vedações verticais					
			Identificação das incompatibilidades entre os projetos de vedações e os demais projetos					
			Consolidação da análise crítica das demais especialidades					
			Ajuste dimensional horizontal e vertical					
			Elaboração da planta de consolidação dos conceitos construtivos					
			Definição dos requisitos de desempenho dos materiais e componentes					
			Validação dos eixos de coordenadas					
		P	Diretrizes para sistemas de produção					
			Análise das opções de planta					
		O	Visita técnica a unidade modelo do stand de vendas					
			Verificação de produção de material promocional					
			Compatibilização do pavimento					

Fase	Etapa	Tipo	Serviço	Existência		Tipo				
				S	N	E	P	O		
D-PD	PE	E	Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades							
			Elaboração da planta de marcação da 1ª fiada das alvenarias							
			Elaboração da planta de marcação dos pontos de sistemas prediais nas lajes dos pavimentos contratados							
			Elaboração das elevações das paredes para os pavimentos contratados							
			Quantificação dos componentes de vedação para os pavimentos contratados							
			Detalhamento construtivo para o pavimento contratado							
			Planta de marcação por eixos de coordenadas							
			Elaboração da planta de marcação dos componentes pré-fabricados para os pavimentos contratados							
		P	Elaboração da planta de amarração da estrutura							
			Levantamento da área das vedações verticais							
			Procedimento de execução dos componentes complementares das vedações verticais							
			Procedimentos de execução das vedações verticais não detalhados pelo contratante							
		O	Procedimento de execução dos componentes produzidos em obra							
			Projeto para produção de vedações verticais para personalização de unidades							
			Elaboração da planta de marcação da 2ª fiada para os pavimentos contratados							
			Compatibilização do pavimento							
		E-PP		E	Apresentação do projeto para a equipe de execução de obras					
					Visita técnica para a validação da execução das vedações verticais					
P	Treinamento da mão-de-obra quanto à utilização do projeto									
	Visita técnica ao protótipo de obra									
O	Elaboração do manual do proprietário									
	Alterações de projeto									
	Orientação sobre procedimentos de execução									
	Desenhos <i>as built</i>									
Preparação de manual de operação e manutenção dos sistemas										
F-PO				E	Avaliação e validação do processo de projeto					

<b>7. INTERAÇÃO ESTRUTURA/ALVENARIA</b> (o foco é no empreendimento alvo, devendo comparar com a prática atual da empresa)
A construtora repassou diretrizes específicas relativas à interação estrutura/alvenaria?
Quais as informações solicitadas/coletadas/identificadas no projeto de estrutura relativa à interação estrutura/alvenaria? Ou de outro projeto?
Como considera os parâmetros listados no PPVV?
grau de agressividade do ambiente:
relação água/cimento do concreto:
$f_{ck}$ do concreto:
geometria da estrutura:
módulo de elasticidade do concreto:
fluência do concreto:
deslocamentos limites:
cura:
procedimentos construtivos (história de carregamento da estrutura):
Quais informações relativas à interação estrutura/alvenaria foram registradas no PPVV?
<b>Observação:</b>

# **Anexo 03**

**Artigo para periódico: Escopo de projetos e serviços de vedações verticais:  
análise e contribuições**

## **ESCOPO DE PROJETOS E SERVIÇOS DE VEDAÇÕES VERTICAIS: ANÁLISE E CONTRIBUIÇÕES**

**Alberto Casado LORDSLEEM JR.(1); Silvio Burrattino MELHADO (2)**

(1) Universidade de Pernambuco - UPE, Rua Benfica, 455, Sala I-01. Madalena. 50720-001, Recife - PE, Brazil, e-mail: acasado@upe.poli.br, (2) Universidade de São Paulo - USP, e-mail: silvio.melhado@poli.usp.br

### **RESUMO**

É inegável a contribuição do projeto para produção das vedações verticais para a melhoria do processo de projeto na construção de edifícios, pois contribui para superar as dificuldades de execução, as incompatibilidades de projetos pela falta de integração entre projetistas ou deles com a equipe de execução nas obras.

No entanto, há ainda muitos problemas relativos ao seu desenvolvimento e utilização, principalmente devido à ausência de definição precisa da abrangência do escopo, gerando dúvidas sobre o que, quando e como deveria ser elaborado, desenvolvido e entregue pelos projetistas. Nesse contexto, a definição de soluções pertinentes ao relacionamento da estrutura com a vedação também desponta como um dos grandes desafios do processo de projeto.

Sendo assim, esta pesquisa teve como principal objetivo investigar e analisar a aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais em alvenaria na construção de edifícios e identificar quais os parâmetros adotados no processo de projeto que buscam atenuar e/ou compatibilizar o impacto das condições ambientais e de soluções de projeto sobre as deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação. O trabalho contemplou a realização de pesquisa de estudos de caso em São Paulo e Recife, visando sistematizar e propor melhorias face às práticas adotadas e contribuir com o processo de projeto.

Os resultados obtidos demonstraram que o atendimento do escopo de referência adotado – manual da AGESC - alcançou a média de 61% (construtoras) e 57% (projetistas); enquanto, a concordância com o escopo alcançou a média de 45% (construtoras) e 56% (projetistas). Foi possível verificar que 50% dos parâmetros de referência associados à compatibilização das deformações da estrutura de concreto nas alvenarias de vedação estavam contemplados no projeto de estrutura e apenas 22% foram considerados nos projetos para produção das vedações em alvenaria.

Por fim, orienta-se como utilizar o manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais da AGESC, descrevendo os usos potenciais e ressaltando as contribuições para uma maior integração entre as expectativas e os produtos resultantes, permitindo viabilizar mais racionalmente o projeto e a execução das vedações na construção de edifícios.

**Palavras-chaves:** projeto; vedações verticais; escopo; construção de edifícios.

# INTRODUÇÃO

## Projeto para produção das vedações verticais

O emprego do projeto para produção das vedações verticais - PPVV tem sido apontado como mecanismo de grande potencial para a melhoria do processo de projeto na construção brasileira de edifícios, contribuindo para superar as incompatibilidades de projetos pela falta de integração entre projetistas e as dificuldades de execução.

Muito embora, seja inegável a contribuição do projeto para produção à aproximação entre o produto e a produção, de maneira a promover a melhoria do processo de produção das alvenarias de vedação, há ainda muitos problemas relativos ao seu desenvolvimento e utilização (CORRÊA; ANDERY, 2006; MANESCHI; MELHADO, 2008).

Aquino e Melhado (2005) enumeram o conjunto de problemas pertinentes ao processo de desenvolvimento e utilização de projetos para produção de vedações verticais na construção de edifícios, o qual inclui desde a resistência das equipes de obra, passando pela deficiente coordenação de projetos até a ausência de considerações sobre o desempenho das vedações. Ficou claro que muito dos problemas apontados por Aquino e Melhado (2005) decorrem da ausência de definição precisa da abrangência do escopo dos serviços envolvidos na elaboração do projeto para produção.

De acordo com a Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projetos - AGESC (2006), boa parte dos projetos (grandes ou pequenos) começa com acordos mal-ajustados entre seus idealizadores e os responsáveis pela preparação dos projetos, gerando dúvidas sobre o que, quando e como deveria ser elaborado, desenvolvido e entregue pelos projetistas.

Algumas publicações internacionais (NASA, 2000; CHO; GIBSON JR., 2001; FUENTES, 2004; AIA, 2010; CHERRY; PETRONIS, 2010) demonstram a preocupação quanto à definição de escopo na construção de edificações, principalmente, no que diz respeito ao escopo do empreendimento, além do escopo do projeto em si.

Escopos de empreendimentos pouco precisos são reconhecidamente uma das principais causas de fracasso dos empreendimentos, ocasionando efeitos adversos em custo, prazo e qualidade, resultando em prejuízos e deficiente definição do escopo de projeto (NASA, 2000; CHO; GIBSON JR., 2001; FUENTES, 2004).

Os autores citados anteriormente, ao discorrerem sobre um indicador específico para a avaliação do escopo de empreendimento na construção de edifícios denominado *Project Definition Rating Index* - PDRI, destacam a importância do escopo de projeto, listando na categoria F os parâmetros necessários as diversas especialidades técnicas de projeto.

Ressalte-se também o trabalho realizado pelo American Institute of Architects - AIA (2010), relativo ao desenvolvimento de documentos contratuais que definem o relacionamento e os escopos de trabalho pertinentes ao projeto e a construção. De acordo com AIA (2010), há mais de 120 anos esses documentos contratuais vem sendo sistematicamente aprimorados, sendo reconhecidos como padrões para a indústria da construção norte-americana.

Discutindo mais amplamente os escopos, Cherry e Petronis (2010) destacam a indefinição do escopo antes do início do desenvolvimento do projeto como uma das principais fontes de problemas, esforços desnecessários e frustração de expectativas entre clientes e projetistas.

Numa situação desse tipo há uma tendência a distorções na contratação, que estimulam a concorrência por preços sem uma clara relação com a real prestação de serviços a eles associada, além de induzir conflitos entre contratantes e projetistas, configurando prejuízos para a qualidade do processo e do empreendimento.

Diante dessa situação, as entidades brasileiras representativas do setor de projetos, Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - ABECE, Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais - ABRASIP, Associação Brasileira dos Escritórios de

Arquitetura - AsBEA, com a participação das entidades setoriais representativas dos contratantes de projetos do setor imobiliário e da construção, Secovi-SP, Sindinstalação e SindusCon-SP, uniram esforços para a elaboração de padrões para servir de referência para as contratações de projetos.

Desse trabalho coletivo, resultaram diversos manuais de escopo de projetos e serviços, dentre os quais aquele relativo às vedações - manual de escopo de projetos e serviços de vedações da AGESC (2008).

### Manual de escopo de projetos para produção da AGESC

O manual de escopo da AGESC<sup>6</sup> (2008) disponibiliza as diversas atividades pertinentes ao PPVV, as quais constituem 61 serviços (tipos: essenciais, específicos e opcionais) que formam 6 fases do processo de projeto. Esse conjunto define a estrutura geral de escopo de um PPVV.

A Tabela 1 exemplifica o conteúdo da Fase D (Projeto de detalhamento das especialidades) do manual de escopo de projetos para produção de vedações da AGESC (2008).

Tabela 1 - Conteúdo da Fase D do manual de escopo de PPVV da AGESC (2008)

<b>Serviços</b>	
Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades</li> <li>• Elaboração da planta de marcação da 1ª fiada das alvenarias</li> <li>• Elaboração da planta de marcação dos pontos de sistemas prediais nas lajes dos pavimentos contratados</li> <li>• Elaboração das elevações das paredes para os pavimentos contratados</li> <li>• Quantificação dos componentes de vedação para os pavimentos contratados</li> <li>• Detalhamento construtivo para o pavimento contratado</li> <li>• Planta de marcação por eixos de coordenadas</li> <li>• Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades</li> <li>• Elaboração da planta de marcação dos componentes pré-fabricados para os pavimentos contratados</li> </ul>
Específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração da planta de amarração da estrutura</li> <li>• Levantamento da área das vedações verticais</li> <li>• Procedimento de execução dos componentes complementares das vedações verticais</li> <li>• Procedimentos de execução das vedações verticais não detalhados pelo contratante</li> </ul>
Opcionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimento de execução dos componentes produzidos em obra</li> <li>• Projeto para produção de vedações verticais para personalização de unidades</li> <li>• Elaboração da planta de marcação da 2ª fiada para os pavimentos contratados</li> <li>• Compatibilização do pavimento</li> <li>• Procedimento de execução dos componentes complementares das vedações verticais</li> </ul>

O resultado da ampla discussão e participação das entidades setoriais permitiu estabelecer um conjunto abrangente de serviços para o escopo do projeto de vedações, o qual serve como referência para aplicação e adaptação a um dado empreendimento.

Cabe considerar, entretanto, que não há comprovação de que a abrangência dos escopos dos serviços existentes e envolvidos na elaboração do projeto para produção estejam sendo cumpridos ou em consonância plena com os interesses das construtoras e projetistas.

<sup>6</sup> Mais informações através da consulta ao site: <http://www.secovi.com.br/minisites/manual/Main.php?do=Inicial&refresh=true>.

## OBJETIVO

Este artigo tem como objetivo principal apresentar os resultados de pesquisa de estudos de caso voltada à investigação e análise da aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais em alvenaria.

## METODOLOGIA DA PESQUISA DE ESTUDOS DE CASO

A metodologia de desenvolvimento desta pesquisa foi composta pelas etapas seguintes.

Etapa 01 - revisão bibliográfica sobre as literaturas que tratam da inserção do projeto para produção no processo de projeto e escopo de projetos e serviços de vedações.

Etapa 02 - elaboração do questionário para a coleta de dados. As referências adotadas para a elaboração do questionário foram baseadas na revisão bibliográfica, normas técnicas e no manual de escopo de projetos e serviços da AGESC (2008). Foram desenvolvidos 2 questionários, cada qual aplicado junto às empresas construtoras e aos projetistas de vedações verticais responsáveis pelos empreendimentos que serviram à pesquisa. O questionário foi formatado em 2 partes principais: 1ª) processo de projeto e PPVV; 2ª) escopo do PPVV.

Etapa 03 - realização de investigação de campo para a aplicação do questionário em empresas de construção imobiliária, visando verificar a existência dos elementos do questionário em 04 empreendimentos nas cidades de São Paulo e Recife.

Etapa 04 - análise dos resultados e estabelecimento de orientações destinadas à aplicação do escopo de PPVV.

A pesquisa iniciou em março/2010 e finalizou em agosto/2010, num total de 06 meses.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

As quatro empresas construtoras da pesquisa de estudos de caso, assim como seus empreendimentos, são identificadas pelas letras A, B, C e D; enquanto, as empresas projetistas de vedações verticais são identificadas pelas letras E, F, G e H. Cabe ressaltar que essas informações foram fornecidas espontaneamente e isoladamente pelos coordenadores de projetos das construtoras e projetistas de vedações verticais de cada um dos empreendimentos no momento das entrevistas.

### Caracterização das empresas

Os resultados obtidos da caracterização das empresas pertencentes aos estudos de caso são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Caracterização das empresas construtoras

Caracterização	Empresas construtoras			
	A- Recife	B - Recife	C - São Paulo	D - São Paulo
Área de atuação	Construção e incorporação			
Tempo de existência	60 anos	43 anos	20 anos	29 anos
Certificação	ISO 9001 e PBQP-H		ISO 9001, PBQP-H e ISO 14001	-
Empreendimentos em execução/em projeto	10/10	3/2	4/2	13/4

Tabela 3 – Caracterização das empresas projetistas de vedações verticais

Caracterização	Empresas projetistas			
	E - Recife	F - Recife	G - São Paulo	H - São Paulo
Área de atuação	Gestão e tecnologia da construção, PPVV	Gestão e tecnologia da construção, PPVV	Coordenação de projetos, gestão de TI e PPVV	Coordenação de projetos e PPVV
Tempo de existência	4 anos	4 anos	10 anos	8 anos
Empreendimentos em projeto	4	4	3	15

As empresas A, B, C e D apresentam área de atuação semelhante, sendo tradicionais em seus mercados, com tempo de existência acima de 20 anos. Exceto a empresa D, a qual está em processo de certificação, todas as demais já possuem certificação ISO 9001 e SiAC do PBQP-H, com destaque para a empresa C também certificada ISO 14001. As empresas A e D apresentam a maior quantidade de obras e projetos em andamento.

As empresas projetistas de vedações verticais E, F, G e H apresentam área de atuação diversificada, em decorrência principalmente da capacitação de seus responsáveis técnicos. O tempo de existência difere das empresas E e F quando comparadas com as empresas G e H. No que diz respeito à quantidade de projetos em andamento, destaca-se a empresa H.

### Caracterização dos empreendimentos

Os resultados obtidos da caracterização dos empreendimentos pertencentes aos estudos de caso são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Caracterização dos empreendimentos

Caracterização	Empreendimentos			
	A	B	C	D
Processo construtivo	Tradicional	Tradicional	Tradicional	Tradicional
Pavimentos-tipo	7	30	24	15
Componentes da alvenaria	Blocos de concreto e argamassa industrializada	Blocos cerâmicos e argamassa industrializada		Blocos de concreto (larguras diversas) e argamassa industrializada

O processo construtivo dos empreendimentos das empresas A, B, C e D é caracterizado como tradicional, sendo a alvenaria de vedação racionalizada. As edificações construídas possuem variadas alturas, sendo a maior da empresa B com 30 pavimentos-tipo.

Percebe-se claramente que a alvenaria de vedação dos empreendimentos busca a racionalização com o uso de argamassa industrializada e componentes com furos na vertical, além de família de submódulos capaz de proporcionar a melhoria da qualidade da execução. Diferentemente das demais, o empreendimento da empresa D ainda apresenta diversas larguras de blocos.

### Processo de projeto

#### Coordenação de projetos

Os resultados relativos à coordenação de projetos sob a ótica do coordenador de projeto da construtora e projetista de PPVV são apresentados nas Tabelas 5 e 6, respectivamente.

Tabela 5 – Coordenação de projetos sob a ótica do coordenador de projeto da construtora

Processo de projeto	Coordenador de projetos			
	A	B	C	D
1) Formação do coordenador	Eng. Civil, Especialização	Eng. Civil, Especialização	Eng. Civil, Especialização	Arq.
2) Hierarquia imediata	Diretoria técnica	Diretoria de obras	Diretoria técnica	Gerência de projetos
3) Coordenação	Interna	Interna	Interna	Interna
4) Indicadores do processo	Não	Não	Não	Não
5) Potenciais melhorias do processo	Sim, profissionalização	Sim, indicadores de processo	Sim, novos procedimentos e redução de prazos	Sim, interface com incorporação, <i>feedback</i> obras

Tabela 6 – Características da coordenação de projetos sob a ótica do projetista de PPVV

Processo de projeto	Projetista de PPVV			
	E	F	G	H
1) Formação do projetista PPVV	Eng. Civil, Doutor	Eng. Civil, Doutor	Arq., Mestre	Arq.
2) Hierarquia imediata na coordenação	Coordenação de projetos	Coordenação de projetos	Coordenação de projetos	Coordenação de projetos
3) Registros do projetista PPVV	Ata	Ata	Ata e notas nas plantas	Ata
4) Conhecimento dos indicadores da construtora	Não	Não	Não	Não
5) Potenciais melhorias na coordenação	Sim, desenvolvimento de diretrizes de projeto		Sim, integração entre os projetistas	Sim, definições no prazo correto

Analisando-se a Tabela 5, sob a ótica do coordenador de projeto da construtora, destacam-se as seguintes características do processo de coordenação de projetos:

- os coordenadores de projetos das construtoras possuem formação superior em engenharia civil com curso de especialização, exceto na empresa D;
- a subordinação hierárquica da coordenação de projetos da empresa D revela uma maior distribuição de tarefas entre a equipe responsável pela atividade;
- a totalidade dos coordenadores consideram que o processo de projeto necessita de melhorias, citando algumas oportunidades de desenvolvimento.

Analisando-se a Tabela 6, sob a ótica do projetista de PPVV, destacam-se as seguintes características do processo de coordenação de projetos:

- os projetistas de PPVV possuem formação superior em engenharia civil ou arquitetura, com preponderância de pós-graduação;
- todos estão sob a subordinação hierárquica da coordenação de projetos;
- a totalidade dos coordenadores consideram que o processo de projeto necessita de melhorias, citando algumas oportunidades de desenvolvimento;

- percebe-se uma formação mais elevada dos projetistas de PPVV; porém, ambos os profissionais enxergam potenciais melhorias no processo de coordenação de projetos.

#### Elementos da coordenação

Foram relacionados os principais elementos julgados pertinentes à coordenação de projetos, cujos resultados demonstraram que:

- a existência dos elementos da coordenação de projetos sob o ponto de vista das construtoras alcançou 54%, superior aos 48% dos projetistas de PPVV. Provavelmente, a coordenação de projetos das construtoras realizou atividades concernentes aos elementos citados que não foram necessariamente percebidas pelos projetistas de PPVV;
- as propostas dos projetistas foram utilizadas como instrumento de contrato entre as partes em 100% dos casos. As construtoras não dispõem de minutas específicas;
- o único elemento não existente na coordenação, sob a ótica das construtoras foi a ausência de comunicação dos resultados de avaliação pós-ocupação aos projetistas de PPVV; ratificado pela percepção deles sobre o não uso das avaliações pós-ocupação em novos projetos e a ausência de *feedback* de pesquisa de satisfação de clientes;
- o principal elemento contraditório correspondeu as fases iniciais de prestação de serviço, na qual os projetistas de PPVV desconhecem o plano de projeto e/ou suas fases e a ausência de diretrizes específicas.

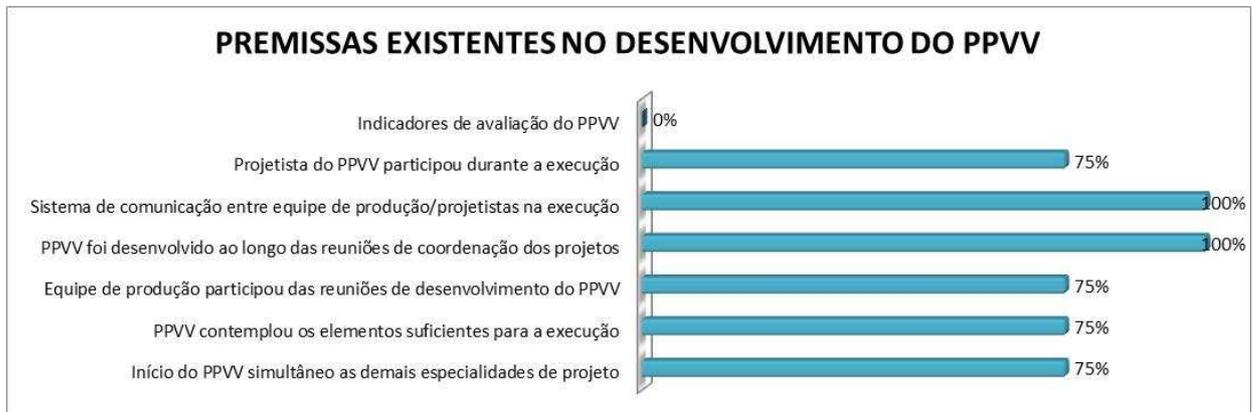
#### Processo de projeto para produção da vedação vertical (PPVV)

As Figuras 3 e 4 reúnem os resultados relativos à existência das premissas no desenvolvimento do PPVV sob os pontos de vista dos coordenadores de projetos das construtoras e projetistas de vedações verticais.

Figura 3 – Premissas no desenvolvimento do PPVV sob o ponto de vista das empresas construtoras



Figura 4 – Premissas no desenvolvimento do PPVV sob o ponto de vista dos projetistas de PPVV



Analisando-se os resultados expressos nas Figuras 3 e 4 em percentagem da quantidade de empresas que afirmou positivamente a existência das premissas, pode-se considerar que:

- a existência das premissas no desenvolvimento do PPVV sob o ponto de vista das construtoras alcançou 54%, inferior aos 71% dos projetistas de PPVV. A coordenação de projetos das construtoras demonstrou maior crítica quanto às premissas que estão sob a sua responsabilidade, quando comparado com os projetistas de PPVV;
- não há indicador específico para a avaliação do PPVV, fato que pode dificultar a avaliação comparativa factual entre os diversos projetistas que podem estar atuando ou vir a atuar no desenvolvimento do PPVV de empreendimentos das construtoras;
- a principal discordância nas respostas das empresas construtoras e projetistas de PPVV diz respeito à simultaneidade de início de desenvolvimento do PPVV com as demais especialidades de projeto.

#### **Atendimento ao manual de escopo do PPVV da Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projetos (AGESC)**

As Tabelas 7 e 8 reúnem os resultados relativos ao atendimento ao manual de escopo do PPVV da AGESC em função do empreendimento e das fases do processo de projeto.

Os critérios adotados para o cálculo do Total 1, Total 2 e Total 3 foram os seguintes:

- Total 1: corresponde à média das médias de atendimento positivo dos serviços em cada fase do processo de projeto;
- Total 2: corresponde ao somatório da ponderação das médias de atendimento positivo em cada fase do processo de projeto. Os pesos utilizados na ponderação foram atribuídos considerando a quantidade de serviços essenciais de cada fase do processo de projeto em relação ao total de serviços essenciais em todas essas fases, quais sejam: A – 4 serviços (11%), B – 3 serviços (8%), C – 14 serviços (37%), D – 14 serviços (37%), E – 2 serviços (5%) e F – 1 serviço (3%);
- Total 3: corresponde à média das médias de atendimento positivo dos serviços em cada fase do processo de projeto, considerando todos os empreendimentos.

Tabela 7 – Atendimento ao manual de escopo do PPVV da AGESC por empreendimento

Empreendimentos	Construtoras		Projetistas de PPVV	
	Total 1	Total 2	Total 1	Total 2
A	62%	69%	62%	67%
B	64%	77%	62%	67%
C	50%	58%	24%	43%
D	27%	41%	40%	49%
Média	51%	61%	47%	57%

Analisando-se os resultados obtidos na Tabela 7, pode-se perceber:

- independente do Total (1 ou 2), o atendimento ao manual de escopo sob a ótica da construtora é superior ao dos projetistas de PPVV; embora, com diferença reduzida. Provavelmente, os projetistas são mais críticos ao atendimento do manual em virtude do maior conhecimento das atividades estabelecidas pertinentes a cada serviço;
- considerando-se apenas o Total 2, pode-se perceber que o atendimento de escopo variou entre 41% até 77% (construtoras) e entre 43% e 67% (projetistas).

Tabela 8 – Atendimento em função das fases do processo de projeto

Fases do processo de projeto	Construtoras	Projetistas de PPVV
	Total 3	Total 3
Fase A - Concepção do Produto	13%	0%
Fase B - Definição do Produto	33%	39%
Fase C - Identificação e Solução de Interfaces de Projeto	71%	67%
Fase D - Detalhamento de Projetos	71%	66%
Fase E - Pós-entrega de Projetos	68%	60%
Fase F - Pós-entrega da Obra	50%	50%

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 8, pode-se perceber que independente dos respondentes, as fases C e D são apontadas com o maior percentual de atendimento; enquanto, a fase A é aquela com menor atendimento ao manual de escopo. Provavelmente, ainda há desconhecimento sobre os benefícios da pertinência das atividades estabelecidas na fase de concepção do produto.

Ampliando a visão sobre os resultados, o menor percentual de atendimento está associado às fases iniciais e finais do processo de projeto. É possível imaginar que os projetistas de PPVV não se sintam participantes dessas fases, tendo em vista que no período de ocorrência não estejam tão presentes, percepção compartilhada com as empresas construtoras.

### Concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC

As Tabelas 9 e 10 reúnem os resultados pertinentes à concordância em relação ao manual de escopo do PPVV da AGESC conforme o empreendimento e as fases do processo de projeto.

Tabela 9 – Concordância por empreendimento

Empreendimentos	Construtoras		Projetistas de PPVV	
	Total 1	Total 2	Total 1	Total 2

A	54%	46%	61%	60%
B	29%	38%	61%	60%
C	48%	37%	63%	54%
D	44%	59%	39%	49%
Média	44%	45%	56%	56%

Analisando-se os resultados obtidos na Tabela 9, pode-se perceber:

- independente do Total (1 ou 2), a concordância em relação ao manual de escopo sob a ótica dos projetistas de PPVV é superior ao das empresas construtoras; com diferença pouco acima de 10%. Provavelmente, o maior conhecimento do manual por parte dos projetistas do PPVV contribua para o resultado alcançado; ainda mais, considerando-se que a maioria participou na concepção do referido manual;
- considerando-se apenas o Total 2, pode-se perceber que a concordância de escopo variou entre 37% até 59% (construtoras) e entre 49% e 60% (projetistas);
- considerando-se apenas o Total 2, a maior percentagem de concordância é destinada ao empreendimento D (construtoras) e aos empreendimentos A e B (projetistas); enquanto, a menor concordância é destinada aos empreendimentos C (construtoras) e D (projetistas). Ressalte-se aqui, diferença de ponto de vista entre construtora e projetista do empreendimento D.

Tabela 10 – Concordância em função das fases do processo de projeto

Fases do processo de projeto	Construtoras	Projetistas de PPVV
	Total 1	Total 1
Fase A - Concepção do Produto	19%	63%
Fase B - Definição do Produto	53%	14%
Fase C - Identificação e Solução de Interfaces de Projeto	49%	61%
Fase D - Detalhamento de Projetos	44%	53%
Fase E - Pós-entrega de Projetos	48%	68%
Fase F - Pós-entrega da Obra	50%	75%

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 10, pode-se perceber importantes diferenças dos pontos de vista das empresas construtoras e dos projetistas de PPVV. Enquanto, as construtoras apresentam uma maior concordância com a Fase B, os projetistas de PPVV apresentam uma maior concordância com a Fase F.

Com relação à menor concordância, as diferenças também estão presentes, pois as empresas construtoras apresentam uma menor concordância com a Fase A e os projetistas de PPVV apresentam uma menor concordância com a Fase B, sendo esta a principal discordância.

### **Orientação quanto à aplicação dos escopos dos projetos e serviços de vedações verticais**

O manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais da AGESC (2008) constitui-se, inequivocadamente, no principal e no mais abrangente referencial nacional sobre esse assunto. É necessário, entretanto, avançar na aplicação do manual de escopo da AGESC (2008) pelos principais agentes usuários do conteúdo técnico disponível, notadamente projetistas e contratantes. As considerações realizadas adiante visam orientar como utilizar/aplicar o manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais da AGESC.

- a) Pode ser utilizado mais de uma vez no processo de projeto.

Na composição da equipe de projeto, ainda na contratação dos projetistas, pode ser utilizado como referência para a definição das atividades e dos serviços constituintes do PPVV, estabelecendo a abrangência de atuação, os objetivos e as responsabilidades dos intervenientes.

Durante o processo de projeto pode ser utilizado para o monitoramento das atividades/serviços realizados em cada uma de suas fases, estabelecendo um padrão de referência para a avaliação do status do PPVV no período de interesse.

Dependendo do momento da contratação do PPVV no processo de projeto, o manual de escopo da AGESC (2008) enumera as atividades/serviços ainda passíveis de realização. Da mesma forma, pode ser utilizado para apontar deficiências quanto ao conteúdo do PPVV, quando da análise de propostas vindas dos projetistas.

b) Auxílio para o desenvolvimento do plano de projeto.

Pode auxiliar a coordenação de projetos e demais projetistas (equipe de projeto) na determinação e hierarquização das atividades/serviços considerados críticos para o desenvolvimento do plano de projeto.

Também auxilia na padronização da terminologia utilizada, na comunicação da equipe de projeto e no estabelecimento de pontos de controle em um cronograma de projetos, definindo a conclusão de um conjunto de atividades/serviços ou fase, passiva de aprovação e formalização por parte do cliente (empreendedor ou construtora).

c) Definição do escopo do PPVV.

O manual de escopo da AGESC (2008) disponibiliza as diversas atividades pertinentes ao PPVV, as quais constituem 61 serviços (essenciais, específicos e opcionais) que formam 6 fases do processo de projeto. Esse conjunto define a estrutura geral de escopo de um PPVV.

Quando da definição do escopo do PPVV, todas as atividades selecionadas, independente da classificação inicial do serviço estabelecida no manual de escopo da AGESC (2008), passam a pertencer a um serviço essencial. Nesse sentido, também promove o alinhamento e a convergência de objetivos entre os empreendedores, os projetistas e os executores.

Outra importante ferramenta que pode ser viabilizada diz respeito às atividades que aparecem dispersas no manual da AGESC, pois cada uma delas pode ser alvo de um específico *check list* constituído de todos os elementos necessários para a verificação do escopo do PPVV, medindo o progresso, avaliando os riscos do não cumprimento e re-direcionando esforços para integralizar esse conjunto de atividades ausentes.

Além disso, o conjunto de atividades listadas no manual de escopo da AGESC (2008) fornece o ponto de partida àquelas empresas interessadas em padronizar os seus serviços no desenvolvimento do PPVV.

d) Verificação de escopo de PPVV.

A verificação de atendimento ao manual de escopo da AGESC (2008) é uma forma de garantir ao contratante que o PPVV contempla o conjunto de elementos necessários para consecução da vedação vertical.

Para tanto, o desenvolvimento de indicador voltado à verificação da integridade do escopo de PPVV é uma importante ferramenta, tal como foi apresentado no item 5.5 deste trabalho relativo ao Total 2, o qual permite monitorar o atendimento ao escopo pré-estabelecido, no caso o próprio manual de escopo da AGESC (2008).

Para fins de apropriação do citado indicador (Total 2), aqui denominado de Indicador do Escopo do Projeto de Vedações (IEPV), a seguinte fórmula pode ser adotada:

$$IEPV = \sum_F^A P_i \times \bar{S}_i$$

onde:

i: fase do processo de projeto (A, B, C, D, E e F);

$P_i$ : relação entre a quantidade de serviços essenciais em cada fase do processo de projeto e a quantidade total de serviços essenciais;

$\bar{S}_i$ : média do atendimento positivo dos serviços existentes (essenciais, específicos e opcionais) em cada fase do processo de projeto.

Algumas considerações adicionais são pertinentes ao IEPV:

- pode servir de *benchmarking* para comparação entre PPVVs desenvolvidos anteriormente e novos PPVVs;
- pode ser utilizado tanto pelo contratante, como também pelo projetista, separadamente ou em conjunto, para a verificação do status do escopo do PPVV definido inicialmente;
- pode ser utilizado como parâmetro decisório, liberando os documentos/plantas de atividades/serviços para a execução em obra.

e) Controle das alterações do escopo do PPVV.

Quando da ocorrência de alguma alteração de escopo daquele existente no manual de escopo da AGESC (2008), fica mais fácil identificar as atividades/serviços que não foram inicialmente definidos e o esforço necessário para desenvolvê-los.

É essencial que quaisquer novas atividades/serviços tenham os seus escopos definidos, servindo de aprendizado para futuros PPVV.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A solução dos problemas decorrentes da ausência de definição precisa da abrangência de escopo dos projetos tem despontado como uma das principais demandas para a melhoria do processo de projeto. A indefinição do escopo de projetos e serviços de vedações verticais não se constitui exceção, pois ainda há dúvidas, desgastes e mal entendidos entre os agentes envolvidos do que deve fazer parte dos projetos e qual o nível de detalhamento requerido.

No contexto internacional, percebeu-se ao longo dos anos o desenvolvimento continuado do tema, demonstrando padrões de contratos com escopos bem definidos, já consagrados na construção civil, além do desenvolvimento de metodologia de aplicação e monitoramento do progresso de escopos através de indicadores.

No contexto nacional, a referência brasileira sobre o assunto – manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais da AGESC (2008) – foi desenvolvida mais recentemente, levando a acreditar que ainda é incipiente o seu conhecimento e a aplicação por parte dos envolvidos. Destacou-se a ausência de dados que corroborassem o nível de emprego do referido manual e de detalhamento que os serviços estão sendo efetivamente realizados em cada fase do desenvolvimento do projeto.

A pesquisa de estudos de caso focou a verificação do cumprimento em empreendimentos e a harmonização do citado manual com as opiniões das empresas construtoras e projetistas de PPVV. Quanto ao atendimento e à concordância ao manual de escopo do PPVV – referência adotada AGESC (2008), os resultados obtidos demonstraram que o atendimento do escopo alcançou a média de 61% (construtoras) e 57% (projetistas); enquanto, a concordância foi de 45% (construtoras) e 56% (projetistas). Percebeu-se maior diferença do atendimento para com a concordância entre as construtoras quando comparadas aos projetistas de PPVV.

Por fim, acredita-se que as orientações propostas destinadas à aplicação do manual de escopo de projetos e serviços de vedações verticais contribuirão para uma maior integração com os produtos desejados pelas partes interessadas, permitindo viabilizar mais racionalmente o desenvolvimento do próprio projeto e a prestação do serviço e, conseqüentemente, a qualidade da execução das vedações verticais das edificações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIA CONTRACT DOCUMENTS. Produced by The American Institute of Architects. Disponível em: <<http://www.aia.org/contractdocs/index.htm>>. Acesso em: 14 Jan. 2010.
- AQUINO, J. P. R.; MELHADO, S. B. Diagnóstico das dificuldades no uso de projetos para produção de vedações verticais. São Paulo, 2005. 19p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, BT/PCC/394.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GESTORES E COORDENADORES DE PROJETOS. Manual de escopo de projetos e serviços de vedações. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/Main.php?do=ListaManual &refresh =true>>. Acesso em: 30 dez. 2008.
- CHERRY, E.; PETRONIS, J. Architectural programming. Disponível em: <[http://www.wbdg.org/design/dd\\_archprogramming.php](http://www.wbdg.org/design/dd_archprogramming.php)>. Acesso em: 14 Jan. 2010.
- CHO, C.S.; GIBSON JR., E.G. Building project scope definition using project definition rating index. Journal of architectural engineering ASCE, EUA, V. 1, n. 1, p. 115-125, dec. 2001.
- CORRÊA, C. V.; ANDERY, P. R. P. Dificuldades para a implementação de projetos para a produção de alvenaria: um estudo de caso. Gestão & Tecnologia de Projetos, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 104-125, nov. 2006.
- FUENTES, P. A. U. Validation of the Project Definition Rating Index (PDRI) for MIT building projects. 2004. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts, 2004.
- MANESCHI, K.; MELHADO, S. B. Escopo de projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada. In: VIII WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 8., 2008, São Paulo. Anais. São Paulo: PCC/EPUSP, 2008. CD-ROM.
- National Aeronautics and Space Administration. PDRI Project Definition Rating Index - Use on NASA Facilities. Houston, 2000.

# Anexo 04

**Artigo em inglês para periódico: Scope analysis of the design and service processes for producing vertical non-loadbearing masonry**

# SCOPE ANALYSIS OF THE DESIGN AND SERVICE PROCESSES FOR PRODUCING VERTICAL NON-LOADBEARING MASONRY

Alberto Casado Lordsleem Jr.  
Polytechnic School of Pernambuco/University of Pernambuco  
[acasado@upe.poli.br](mailto:acasado@upe.poli.br)

Silvio Burrattino Melhado  
Polytechnic School of São Paulo/University of São Paulo  
[silvio.melhado@poli.usp.br](mailto:silvio.melhado@poli.usp.br)

*The design for producing non-loadbearing masonry offers high potential for improving the design process in building construction. However, one of the problems worth mentioning is the lack of accurate definition of the range of its scope, causing doubts about what, when and how it should be prepared, developed and delivered by the designers. The main purpose of this paper is to investigate and analyse the application of the scopes of the designs and services of vertical non-loadbearing masonry in building construction using case studies in the cities of Recife in Pernambuco State and the city of Sao Paulo in Brazil. The results obtained have shown that achieving the reference scope adopted – the Brazilian Association of Design Managers and Coordinators (AGESC) handbook – averaged 61% (builders) and 57% (designers), while the concordance with the scope averaged 45% (builders) and 56% (designers). Lastly, it gives guidelines on scope of how to use the AGESC handbook on design and services of vertical non-loadbearing masonry, describing potential uses and stressing the contributions to greater integration between expectations and resulting products, to more rationally facilitate the design and execution of non-loadbearing masonry in building construction.*

**KEYWORDS:** design; non-loadbearing masonry; scope; building construction.

## INTRODUCTION

### **Design for producing vertical non-loadbearing masonry**

The use of the design to produce vertical non-loadbearing masonry (DPDPVNLN) has been recommended as a mechanism of high potential for improving the design process in Brazilian building construction, contributing to overcoming design incompatibilities due to lack of integration among designers and executive difficulties. Although design undeniably contributes to the approach between product and production in order to further improve the production process of non-loadbearing masonry, many problems still exist with regard to its development and use (CORRÊA; ANDERY, 2006; MANESCHI; MELHADO, 2008).

Aquino and Melhado (2005) list a set of problems relating to the process of design development and use to produce vertical non-loadbearing masonry in building construction, which ranges from the work team's resistance, lack of design coordination to the absence of considerations on the performance of non-loadbearing masonry. It was evident that many of the problems mentioned by Aquino and Melhado (2005) are the result of lack of precise definition of the range of scope of services involved in preparing the design for production.

According to the Brazilian Association of Design Managers and Coordinators (AGESC) (2006), many designs (large or small) begin with maladjusted agreements between their idealisers and those responsible for preparing the designs, raising doubts on what, when and how it should be prepared, developed and delivered by the designers.

Some international publications (NASA, 2000; CHO; GIBSON JR., 2001; FUENTES, 2004; AIA, 2010; CHERRY; PETRONIS, 2010) show concern about defining scope in building construction, mainly with regard both to the scope of the project and of the design itself.

Scopes of not very accurate projects are acknowledged to be one of the main causes of failure of projects, causing adverse effects on cost, deadline and quality, resulting in losses and deficient definition of the design scope (NASA, 2000; CHO; GIBSON JR., 2001; FUENTES, 2004). The aforementioned authors, when discussing a specific indicator for assessing the project scope in building construction called Project Definition Rating Index (PDRI), stress the importance of design scope, listing in category F the parameters required for the different technical design specialities.

The work done by the American Institute of Architects (AIA) (2010) is also worth mentioning, relating to development of contractual documents that define the relationship and work scopes relating to design and construction. According to AIA (2010), for more than 120 years these contractual documents are being systematically enhanced and recognised as standards for the North American construction industry.

When discussing scopes in greater depth, Cherry and Petronis (2010) emphasise non-definition of scope before starting to develop the design as one of the main sources of problems, unnecessary efforts and frustrated expectations between clients and designers. In a situation of this kind there is a tendency to distortions in the contract, which encourage price competition without a clear relation with the actual provision of services associated to them, in addition to causing disputes between contracting parties and designers, thereby configuring losses in the quality of the process and project.

In this situation, the Brazilian associations representing the design sector – Brazilian Association of Structural Consulting and Engineering Services (ABECE), Brazilian Association of Building System Engineering (ABRASIP), Brazilian Association of Architecture Offices (AsBEA), with the participation of sectoral bodies representing the design contracting parties in the real estate and construction sector, Secovi-SP, Sindinstalação and SindusCon-SP - joined forces to prepare standards as a benchmark for design contracts.

The result of this collective work was a number of handbooks on scope of design and services, one of which concerns non-loadbearing masonry – the AGESC handbook on scope of design and services of non-loadbearing masonry (2008).

### **AGESC handbook on design scope for production**

The AGESC handbook on scope<sup>7</sup> (2008) provides for various activities relating to DPVNLM, comprising 61 services (types: essential, specific and optional) that form six stages in the design process. This group defines the general structure of scope of DPVNLM. Table 1 demonstrates the content of Stage D (Design for detailing specialities) in the AGESC handbook on design scope for producing non-loadbearing masonry (2008).

---

<sup>7</sup> Further information by consulting the site: <http://www.secovi.com.br/minisites/manual/Main.php?do=Inicial&refresh=true>.

Table 1 – Contents of Stage D of the AGESC handbook on DPVNLM (2008)

<b>Services</b>	
Essential	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidated checking of designs of other specialities</li> <li>• Preparing the location map of the 1<sup>st</sup> row of masonry</li> <li>• Preparing the location map of points in building systems in contracted floor slabs</li> <li>• Preparing elevations of the walls for the contracted floors</li> <li>• Quantifying the non-loadbearing components for the contracted floors</li> <li>• Construction details for the contracted floor</li> <li>• Location map by coordinate axes</li> <li>• Consolidated checking of designs of other specialities</li> <li>• Preparing the location map of prefabricated components for contracted floors</li> </ul>
Specific	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparing the structure fastening plan</li> <li>• Survey of the area of vertical non-loadbearing masonry</li> <li>• Executive procedure of complementary components of vertical non-loadbearing masonry</li> <li>• Executive procedure of vertical non-loadbearing with no details from the contracting party</li> </ul>
Optional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executive procedure of components produced on site</li> <li>• Design for producing vertical non-loadbearing masonry for customising units</li> <li>• Preparing the location map of the 2<sup>nd</sup> row for contracted floors</li> <li>• Floor compatibility</li> <li>• Executive procedure of complementary components of vertical non-loadbearing masonry</li> </ul>

The result of the widespread discussion and participation of the sectoral agencies helped draw up a comprehensive set of services for the scope of non-loadbearing masonry design, which acts as a reference for application and adaptation to a certain project.

It is worth considering, however, that there is no evidence that the scopes of the existing services involved in preparing the design for production are being fulfilled or fully in line with the interests of the builders and designers.

## **OBJECTIVE**

The main purpose of this article is to present the results of a case study survey relating to the investigation and analysis of the application of the scopes of design and services of vertical non-loadbearing masonry.

## **METHODOLOGY OF THE CASE STUDY SURVEY**

The methodology for undertaking this survey consisted of the following steps. Step 01 – bibliographic review of literature addressing the insertion of design for production in the design and scope process of non-loadbearing masonry designs and services. Step 02 – preparation of the questionnaire for data collection. The references adopted for the questionnaire were based on the bibliographic review, technical standards and the AGESC handbook on scope of design and services (2008). Two questionnaires were drawn up, each applying to the construction companies and vertical non-loadbearing masonry designers responsible for the projects used for the survey. The questionnaire was formatted in two main parts: 1<sup>st</sup>) design process and DPVNLM; 2<sup>nd</sup>) DPVNLM scope. Step 03 – undertaking a field investigation for applying the questionnaire in real estate construction firms to check the existence of the questionnaire's elements in four projects in the cities of São Paulo and

Recife. Step 04 – analysis of the results and drawing up guidelines for applying the DPVNLM scope. The survey began in March 2010 and ended in August 2010, over a total six-month period.

## PRESENTATION AND ANALYSIS OF RESULTS

The four construction companies in the case study survey and their projects are identified by letters A, B, C and D, while the designer companies of vertical non-loadbearing masonry are identified by letters E, F, G and H. It should be mentioned that this information was provided spontaneously and separately by the design coordinators of the construction companies and the companies that design vertical non-loadbearing masonry of each of the projects at the time of the interviews.

### Characterisation of the companies

The results obtained from characterising the companies in the case studies are given in Tables 2 and 3.

Table 2 – Characterisation of construction companies

Characterisation	Construction companies			
	A - Recife	B - Recife	C - São Paulo	D - São Paulo
Operating area	Construction and incorporation			
Lifespan	60 years	43 years	20 years	29 years
Certification	ISO 9001 & PBQP-H		ISO 9001, PBQP-H & ISO 14001	-
Projects underway/ in design process	10/10	3/2	4/2	13/4

Table 3 – Characterisation of companies that design vertical non-loadbearing masonry

Characterisation	Designer companies			
	E - Recife	F - Recife	G - São Paulo	H - São Paulo
Operating area	Construction management & technology, DPVNLM	Construction management & technology, DPVNLM	Design coordination, IT management & DPVNLM	Design coordination & DPVNLM
Lifespan	4 years	4 years	10 years	8 years
Projects in design process	4	4	3	15

Companies A, B, C and D operate in similar areas and are traditional in their markets with a lifespan of over 20 years. Except for company D, which is undergoing a certification process, all the others already have the ISO 9001 certificate and SiAC of PBQP-H, with special mention of company C that is also ISO 14001 certified. Companies A and D have the largest quantity of works and designs in progress.

Companies E, F, G and H that design vertical non-loadbearing masonry have a diversified operating area, mainly as a result of the skills of their specialists in charge. The lifespan of companies E and F differs when compared to companies G and H. Company H is outstanding with regard to the number of designs in progress.

## Characterisation of the projects

The results from characterisation of the projects belonging to the case studies are presented in Table 4.

Table 4 – Characterisation of the projects

Characterisation	Projects			
	A	B	C	D
Building process	Traditional	Traditional	Traditional	Traditional
Type-floors	7	30	24	15
Masonry components	Concrete blocks & industrialised mortar	Ceramic blocks & industrialised mortar		Concrete blocks (different widths) & industrialised mortar

The building process of the projects of companies A, B, C and D is characterised as traditional, with streamlined non-loadbearing masonry. The buildings vary in height, with the largest belonging to company B with 30 typical floors. It is clearly noticeable that the non-loadbearing masonry of the projects is streamlined by means of industrialised mortar and components with holes on the vertical, in addition to a family of sub-modules that can provide improved executive quality. Unlike the others, the company D project still has different block widths.

## Design process

### Design coordination

The results relating to design coordination from the viewpoint of the construction company's design coordinator and DPVNL designer are given in Tables 5 and 6, respectively.

Table 5 – Design coordination from the viewpoint of the construction company's design coordinator

Design process	Design coordinator			
	A	B	C	D
1) Coordinator's educational background	Civil Eng., specialization	Civil Eng., specialization	Civil Eng., specialization	Architect
2) Immediate hierarchy	Technical director	Works director	Technical director	Project management
3) Coordination	Internal	Internal	Internal	Internal
4) Process indicators	No	No	No	No
5) Potential improvements of process	Yes, professionalization	Yes, process indicators	Yes, new procedures & shorter deadlines	Yes, interface w/incorporation, feedback works

When analysing Table 5, from the viewpoint of the construction company's design coordinator, the following characteristics of design coordination are worth mentioning:

- design coordinators of the construction companies are civil engineering university graduates with specialization course, except in company D;
- hierarchical subordination of design coordination in company D shows a wider distribution of tasks among the team responsible for the activity;
- all coordinators consider that the design process needs to be improved, quoting some development opportunities.

Table 6 – Characteristics of design coordination from the viewpoint of the DPVNLM designer

Design process	DPVNLM designer			
	E	F	G	H
1) DPVNLM designer's educational background	Civil Eng., PhD	Civil Eng., PhD.	Architect, Master's	Architect
2) Immediate hierarchy in coordination	Design coordination	Design coordination	Design coordination	Design coordination
3) DPVNLM designer's records	Minutes	Minutes	Minutes and plan notes	Minutes
4) Knowledge of construction company indicators	No	No	No	No
5) Potential coordination improvements	Yes, developing design guidelines		Yes, integration between designers	Yes, definitions by correct deadline

When analysing Table 6, from the DPVNLM designer's viewpoint, the following characteristics of the design coordination process are worth mentioning:

- DPVNLM designers are civil or architecture university graduates, mostly post-graduates;
- all are under the hierarchical subordination of the design coordinator;
- all coordinators consider that the design process needs to be improved, quoting some development opportunities;
- DPVNLM designers are seen to have an advanced university education; but both professionals see potential improvements in the design coordination process.

#### Elements of coordination

The main elements deemed pertinent to design coordination were listed, whose results showed that:

- the existence of design coordination elements from the viewpoint of the construction companies was 54%, higher than the 48% of the DPVNLM designers. Probably the design coordinator of the construction companies undertook activities concerning the elements mentioned that were not necessarily perceived by the DPVNLM designers;
- designers' proposals used as a contract instrument between the parties in all cases. The construction companies do not provide specific drafts;
- the only element not existing in coordination, in the opinion of the companies, was the lack of communication of post-occupation assessment results for DPVNLM designers; ratified by their perception on the non-use of post-occupation assessments in new designs and no feedback from customer satisfaction surveys;
- the key contradictory element corresponded to the first stages of providing the services, in which the DPVNLM designers do not know the design plan and/or its stages, and lack of specific guidelines.

#### Design process for producing vertical non-loadbearing masonry (DPVNLM)

Figures 3 and 4 demonstrate the results relating to the existence of premises in DPVNLM development in the opinions of the construction company design coordinators and vertical non-loadbearing masonry designers.

Figure 3 – Premises in DPVNLM development from the viewpoint of construction companies

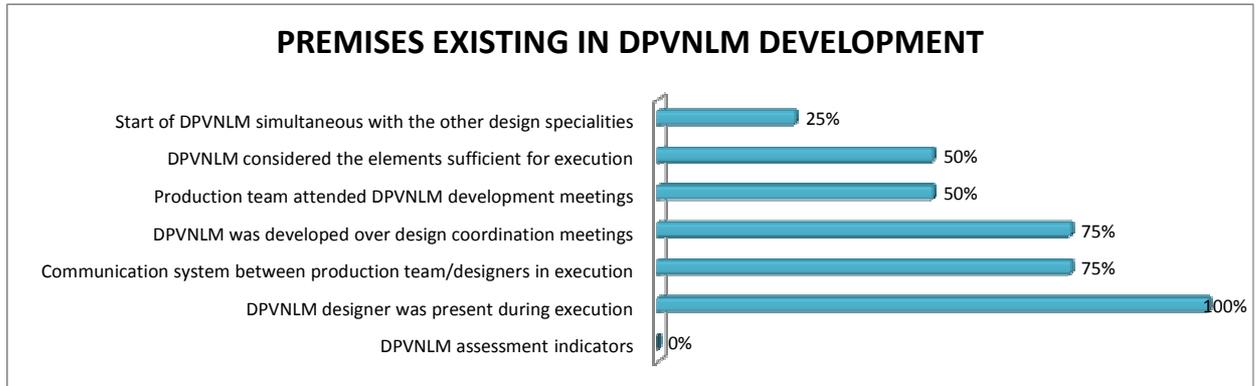
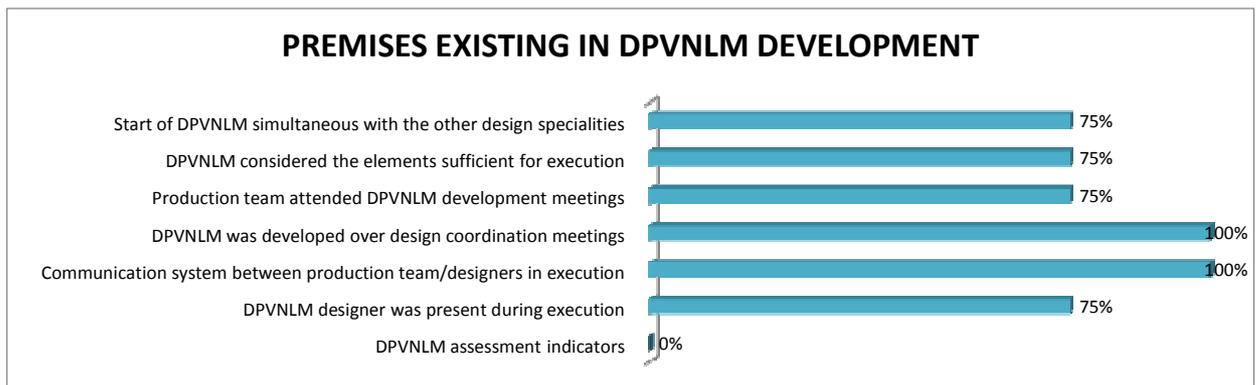


Figure 4 – Premises in DPVNLM development from the DPVNLM designers' viewpoint



When analysing the results in Figures 3 and 4 in percentage of the number of companies that confirmed the existence of premises, it may be considered that:

- 54% of premises existing in DPVNLM development from the construction company viewpoint, under the 71% of DPVNLM designers. The design coordinators of the construction companies were more critical of the premises under their responsibility, when compared with the DPVNLM designers;
- there is no specific indicator for DPVNLM assessment, a fact that could hinder the factual comparative assessment between the various designers that may be or will be working on development of DPVNLM of the construction companies;
- the main difference in the answers from the construction companies and DPVNLM designers relates to the simultaneous start of developing DPVNLM with the other design specialities.

**Attention to the Brazilian Association of Design Coordinators and Managers handbook (AGESC) on DPVNLM scope**

Tables 7 and 8 show the results relating to attention to the AGESC handbook on DPVNLM scope in function of the project and stages in the design process.

The criteria adopted for calculating Total 1, Total 2 and Total 3 were the following:

- Total 1: corresponds to the mean of the averages of positive attention to the services at each stage in the design process;
- Total 2: corresponds to the sum of weighting the averages of positive attention at each stage in the design process. The weights used when weighting were attributed to the quantity of essential services at each stage in the design process in relation to total essential services at all these stages, namely: A – 4 services (11%), B – 3 services (8%), C – 14 services (37%), D – 14 services (37%), E – 2 services (5%) and F – 1 service (3%);
- Total 3: corresponds to the mean of the averages of positive attention to the services at each stage in the design process, considering all projects.

Table 7 – Attention to the AGESC handbook on DPVNLM scope per project

Projects	Construction companies		DPVNLM designers	
	Total 1	Total 2	Total 1	Total 2
A	62%	69%	62%	67%
B	64%	77%	62%	67%
C	50%	58%	24%	43%
D	27%	41%	40%	49%
Average	51%	61%	47%	57%

The following is found when analysing the results obtained in Table 7:

- irrespective of Total (1 or 2), attention to the handbook on scope from the construction company's viewpoint is greater than for the DPVNLM designers, although with just a slight difference. Probably the designers are more critical when adopting the handbook because of their greater knowledge of the established activities relating to each service;
- considering only Total 2, it is found that attention to scope varied between 41% and 77% (construction companies) and between 43% and 67% (designers).

Table 8 – Compliance in function of the stages in the design process

Stages in the design process	Construction companies Total 3	DPVNLM designers Total 3
Stage A – Concept of product	13%	0%
Stage B – Definition of product	33%	39%
Stage C – Identifying and solving design interfaces	71%	67%
Stage D – Design details	71%	66%
Stage E – Design post-delivery	68%	60%
Stage F – Job post-delivery	50%	50%

When analysing the results in Table 8, it is found that whoever the respondent is stages C and D are indicated with the highest compliance percentage; while stage A has least compliance with the scope handbook. Probably little is still known of the benefits of the pertinent activities established in the concept phase of the product.

Extending the view of the results, the lowest percentage of compliance is associated with the first and final stages of the design process. It is possible to imagine that the DPVNLM

designers do not feel part of these stages, bearing in mind that when they occur they are not so present, a view shared by the construction companies.

### Concordance regarding the AGESC handbook on DPVNLM scope

Tables 9 and 10 show the results relating to concordance in relation to the AGESC handbook on DPVNLM scope in accordance with the project and stages of the design process.

Table 9 – Concordance per project

Projects	Construction companies		DPVNLM designers	
	Total 1	Total 2	Total 1	Total 2
A	54%	46%	61%	60%
B	29%	38%	61%	60%
C	48%	37%	63%	54%
D	44%	59%	39%	49%
Average	44%	45%	56%	56%

The following is found when analysing the results in Table 9:

- irrespective of Total (1 or 2), the concordance regarding the scope handbook in the opinion of the DPVNLM designers is greater than that of the construction companies, with a slightly higher difference of 10%. Probably the fact that the DPVNLM designers have more knowledge of the handbook contributes to the result, even more so considering that the majority participated in the concept of the handbook in question;
- considering only Total 2, it is noticeable that the concordance of scope varied from 37% to 59% (construction companies) and from 49% to 60% (designers);
- considering only Total 2, the highest percentage of concordance is attributed to project D (construction companies) and projects A and B (designers), while the lowest concordance is attributed to projects C (construction companies) and D (designers). Note here the different opinion between the construction company and the designer of project D.

Table 10 – Concordance in function of the stages in the design process

Stages in the design process	Construction companies	DPVNLM designers
	Total 1	Total 1
Stage A – Concept of product	19%	63%
Stage B – Definition of product	53%	14%
Stage C – Identifying and solving design interfaces	49%	61%
Stage D – Design details	44%	53%
Stage E – Design post-delivery	48%	68%
Stage F – Job post-delivery	50%	75%

When analysing the results in Table 10, major differences can be found in the opinion of the construction companies and DPVNLM designers. While the construction companies have more concordance with Stage B, the DPVNLM designers have more concordance with Stage F. In relation to less concordance, the differences are also present since the construction

companies have less concordance with Stage A and the DPVNLM designers have less concordance with Stage B, the latter being the main difference.

### **Guideline for application of scopes of the designs and services of vertical non-loadbearing masonry**

The AGESC handbook on scope of vertical non-loadbearing masonry designs and services (2008) is unequivocally the top and most comprehensive national reference on this subject. It is however necessary for the main users of the technical content, namely designers and contracting parties, to progress in the application of the AGESC scope handbook (2008). The following comments are intended as a guide on how to use/apply the AGESC handbook on scope of vertical non-loadbearing masonry designs and services.

a) It can be used more than once in the design process.

When forming the design team, still at the stage of hiring the designers, it can be used as a reference to define DPVNLM activities and services, establishing the operating coverage, objectives and responsibilities of the stakeholders.

During the design process it can be used to monitor the activities/services undertaken at each stage, setting a benchmark standard to assess the DPVNLM status in the period of interest.

Depending on the time of contracting the DPVNLM in the design process, the AGESC scope handbook (2008) lists the activities/services that can still be undertaken. Similarly, it can be used to point to defects regarding the DPVNLM content when analysing designers' proposals.

b) Help in developing the design plan.

It can help the design coordinator and other designers (design team) to determine and hierarchise the activities/services considered crucial for developing the design plan. It also helps to standardise the terminology used, helps design team communication and to establish control points in the design timetable, defining the conclusion of a group of activities/services or stage, for approval and formalisation by the client (entrepreneur or construction company).

c) Definition of the DPVNLM scope.

The AGESC scope handbook (2008) provides the various activities relating to DPVNLM, consisting of 61 services (essential, specific and optional) that form six stages in the design process. This group defines the general structure of scope of DPVNLM. When defining the DPVNLM scope, all selected activities, irrespective of the initial classification of the service established in the AGESC scope handbook (2008), now belong to an essential service. In this sense, it also helps align and converge objectives between the entrepreneurs, designers and executors. Another important tool that may be provided concerns the activities that are mentioned throughout the AGESC handbook, since each can be a target of a specific checklist consisting of all the necessary elements for checking the scope of the DPVNLM, measuring progress, assessing the risks of non-compliance, and redirecting efforts to integrate this set of absent activities. Moreover, the activities listed in the AGESC scope handbook (2008) are the starting point for those companies interested in standardising their services in the development of DPVNLM.

d) Checking DPVNLM scope.

Checking attention to the AGESC scope handbook (2008) is a way to assure the contracting party that the DPVNLM considers the set of elements required for the vertical non-loadbearing masonry. Therefore, developing an indicator to check the integrity of the DPVNLM scope is a valuable tool, as discussed in item 5.5 of this paper in relation to Total 2, which permits monitoring the compliance with the pre-established scope, in this case, the AGESC scope handbook proper (2008). In order to appropriate the aforementioned indicator (Total 2), here called Indicator of the Non-loadbearing Masonry Design Scope (INMDS), the following formula can be adopted:

$$INMDS = \sum_F^A P_i \times \overline{S_i}$$

where:

*i*: stage in the design process (A, B, C, D, E and F);

$P_i$ : ratio between the quantity of essential services at each stage in the design process and the total quantity of essential services;

$\overline{S_i}$ : average of positive compliance of existing services (essential, specific and optional) at each stage in the design process.

Some further comments are pertinent to the INMDS:

- it can be used as a benchmark to compare earlier DPVNLMs and new DPVNLMs;
- it can be used both by the contracting party and designer jointly or separately to check the status of the DPVNLM scope defined initially;
- it can be used as a decision-making parameter, releasing the documents/plans of activities/services for undertaking a job.

e) Control of the changes in the DPVNLM scope.

When there is some change in scope from that existing in the AGESC scope handbook (2008), it is easier to identify the activities/services that were not initially defined and the effort required to develop them. It is essential to define the scopes of any new activities/services, as learning for future DPVNLM.

## FINAL CONSIDERATIONS

Solving problems arising from the absence of precise definition of the design scope coverage has appeared as one of the main requirements to improve the design process. Lack of definition of the scope of vertical non-loadbearing masonry designs and services is not an exception, since there are still doubts, stress and misunderstandings between the agents involved on what must be part of the designs and the level of details required.

In the international context there has been ongoing development of the topic over the years, showing standards of contracts with well-defined scopes, now common to civil construction, in addition to the development of application methodology and monitoring of the progress of scopes by means of indicators. In the national context, the Brazilian benchmark on the subject – AGESC handbook on scope of vertical non-loadbearing masonry designs and services (2008) – was developed more recently, and it is believed that the stakeholders are still in the earlier stages of its knowledge and application. It was evident that there is a lack of data to corroborate the level of use of the handbook in question and details that the services are being effectively provided at each stage of the design's development.

The case study survey focused on checking compliance in projects and harmonisation of the aforementioned handbook with the opinions of the construction companies and DPVNLM designers. With regard to compliance and concordance with the benchmark adopted – the AGESC handbook on DPVNLM scope (2008) – the results obtained demonstrated that the compliance of the scope averaged 61% (construction companies) and 57% (designers), while concordance was 45% (construction companies) and 56% (designers). A wider difference was found between compliance and concordance among the construction companies compared to the DPVNLM designers.

Lastly, it is believed that the guidelines proposed for application of the handbook on scope of vertical non-loadbearing masonry designs and services will contribute to further integration with the products desired by the stakeholders, facilitating a more streamlined development of the actual design and providing the service and, consequently, the quality of the execution of vertical non-loadbearing masonry in buildings.

## REFERENCES

- AIA Contract Documents. (2010). Produced by *The American Institute of Architects*. Available at: <<http://www.aia.org/contractdocs/index.htm>>. Access on: 14 Jan. 2010.
- Aquino, J. P. R. & Melhado, S. B. (2005). Diagnóstico das dificuldades no uso de projetos para produção de vedações verticais. São Paulo, 2005. 19p. *Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP*, BT/PCC/394.
- Associação Brasileira de Gestores e Coordenadores de Projetos. (2008). *Manual de escopo de projetos e services de vedações*. Webpage accessed 30-12-2008 at: <http://www.manuaisdeescopo.com.br/Main.php?do=ListaManual&refresh=true>
- Cherry, E. & Petronis, J. (2010). *Architectural programming*. Webpage accessed 14-01-2010 at: [http://www.wbdg.org/design/dd\\_archprogramming.php](http://www.wbdg.org/design/dd_archprogramming.php)
- Cho, C.S. & Gibson Jr., E.G. (2001). Building project scope definition using project definition rating index. *Journal of Architectural Engineering ASCE*, EUA, V. 1, n. 1, p. 115-125, Dec. 2001.
- Corrêa, C. V. & Andery, P. R. P. (2006). Dificuldades para a implementação de projetos para a produção de alvenaria: um estudo de caso. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 104-125, Nov. 2006.
- Fuentes, P. A. U. (2004). *Validation of the Project Definition Rating Index (PDRI) for MIT building projects*. 2004. 95 f. Dissertation (Master's) – Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts, 2004.
- Maneschi, K. & Melhado, S. B. (2008). *Escopo de projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada*. In: VIII WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUCTION DE EDIFÍCIOS, 8., 2008, São Paulo. Anais. São Paulo: PCC/EPUSP, 2008. CD-ROM.
- National Aeronautics and Space Administration. (2000). *PDRI Project Definition Rating Index - Use on NASA Facilities*. Houston, 2000.

# **Anexo 05**

**Comprovantes de submissões de artigos**

**Artigo aprovado em fase de publicação**

**Conferência: 6th Nordic Conference on Construction Economics and Organisation**

**Responsável: Danish Building Research Institute (full member CIB)**


Alberto Casado <acasado@poli.br>

---

**[6Nordic] Editorial Decision on Abstract: "SCOPES ANALYSIS TO THE DESIGN AND SERVICES PROCESSES FOR PRODUCING VERTICAL NON-LOADBEARING MASONRY"**

---

Dr Stefan Christoffer Gottlieb <stg@sbi.dk>  
Para: Mr Alberto Casado Lordeleem Jr <acasado@upe.poli.br>

14 de outubro de 2010 06:04

Mr Alberto Casado Lordeleem Jr:

Congratulations, we are pleased to announce that your abstract "SCOPES ANALYSIS TO THE DESIGN AND SERVICES PROCESSES FOR PRODUCING VERTICAL NON-LOADBEARING MASONRY" has been accepted.

We invite you to submit your full paper for further review. In doing so, you will have to scrutinize and reflect very closely the reviewers comments below, as their recommendation is divided, and concerns as to the relevance, robustness and/or quality of the abstract have been raised.

Also, please refer to the "Guideline & Templates" section for further information.

Thank you and looking forward to your contribution to 6th Nordic Conference on Construction Economics and Organisation which is being held 2011-04-13 in Copenhagen.

Dr Stefan Christoffer Gottlieb  
Danish Building Research Institute, Aalborg University  
Phone +45 99 40 22 05  
[stg@sbi.dk](mailto:stg@sbi.dk)

Artigo submetido

Periódico científico: Gestão & Tecnologia de Projetos

ISSN: 1981-1543


Alberto Casado <acasado@poli.br>

---

**[GTP] Agradecimento pela Submissão**

---

Márcio M. FABRICIO <marcio@ac.usp.br>  
Para: acasado@upe.poli.br
28 de novembro de 2010 12:12

Alberto Casado Lordeleem Jr.,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "ANÁLISE DE ESCOPO DO PROJETO PARA PRODUÇÃO DA ALVENARIA DE VEDAÇÃO" para Gestão & Tecnologia de Projetos. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:  
<http://www.arquitetura.eesc.usp.br/posgrad/gestaodeprojetos/jornal2/index.php/gestaodeprojetos/author/submission/193>  
 Login: acasado

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Márcio M. FABRICIO  
 Gestão & Tecnologia de Projetos  
 Alberto Casado Lordeleem Jr.  
 Gestão & Tecnologia de Projetos  
<http://www.arquitetura.eesc.usp.br/jornal/index.php/gestaodeprojetos>

---

**Artigo submetido**

**Periódico científico: Ambiente Construído**

**ISSN: 1678-8621**



[<alberto.casado@oi.com.br>](mailto:alberto.casado@oi.com.br)

**Data:** 04/12/2010 09:12:44

**De:** Comissão Editorial <ambienteconstruido@ufgs.br>

**Para:** "Alberto Casado Lordsleem Jr." <alberto.casado@oi.com.br>

Alberto Casado Lordsleem Jr.,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "PROJETO PARA PRODUÇÃO DAS VEDAÇÕES VERTICAIS: ESCOPO E INTERAÇÃO ESTRUTURA-ALVENARIA" para Ambiente Construído. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:  
<http://www.seer.ufgs.br/index.php/ambienteconstruido/author/submission/17617>  
Login: acasado

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Comissão Editorial  
Ambiente Construído  
<p> Ambiente Construído  
<http://www.seer.ufgs.br/index.php/ambienteconstruido></p>

## Artigo submetido

Periódico científico: *International Journal of Architectural Engineering and Design Management*

ISSN: 1745-2007


Alberto Casado <acasado@poli.br>

---

**FW: Paper submitted to AEDM**

---

Sara Cowin <S.Cowin@lboro.ac.uk>  
Para: "acasado@poli.br" <acasado@poli.br>

14 de dezembro de 2010 08:24

Dear Alberto

Design for Producing Vertical Non-Loadbearing Masonry: Scope Analysis  
Ref: 142-10

I acknowledge receipt of your above paper to the International Journal of AEDM. We will shortly send it out to 2 or more reviewers and contact you once we have had their comments.

Should you wish to correspond with us regarding your paper please use the reference number.

Thank you

Sara Cowin

Mrs Sara Cowin PGDip  
Centre Administrator, CICE  
Loughborough University  
Loughborough  
Leics  
Direct Tel: 01509 228549  
Fax: 01509 223982  
Web: <http://www.cice.org.uk>  
Days of Work : Monday to Thursday

earthscanjournals

Books | Journals | eBooks


[Ordering Journals](#)  
[Price List](#)  
[Online Access](#)  
[Recommend](#)  
[Advertising](#)  
[Contact](#)

Advances in Building Energy Research

**Architectural Engineering and Design Management**

Architectural Science Review

Climate and Development

Climate Policy

Environmental Hazards

Greenhouse Gas Measurement & Management - New for 2011

Intelligent Buildings International

The International Journal of Agricultural Sustainability

Journal of Sustainable Finance & Investment - New for 2011



**Architectural Engineering and Design Management**

An international peer reviewed journal bridging the gap between architecture and engineering practice



Supported by CIB

*AEDM received an A\*, the highest ranking possible, in the Australian Research Council's 2010 journal survey*

SAMPLE ISSUE

SUBSCRIBE

CURRENT ISSUE

SUBMIT PAPER

FREE TRIAL

RSS FEED

TOC ALERT

Editor in Chief: [Dino Bouchlaghem](#), University of Loughborough, UK

ISSN: 1745-2007  
E-ISSN: 1752-7589  
Frequency: 4 issues per year  
Published by Earthscan from Volume 1

[Editorial board](#)  
[Abstracts and Indexing](#)  
[Aims and scope](#)  
[History](#)  
[Author charter](#)