

**AÇÕES DE CONTROLE DE OPERAÇÕES DA PRODUÇÃO
DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM BLOCOS
CERÂMICOS: UM ESTUDO DE CASO EM BRASÍLIA/DF**

WALTER SEGOND DE VASCONCELOS

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ESTRUTURAS E
CONSTRUÇÃO CIVIL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**AÇÕES DE CONTROLE DA PRODUÇÃO DE ALVENARIA
DE VEDAÇÃO EM BLOCOS
CERÂMICOS: UM ESTUDO DE CASO EM BRASÍLIA/DF**

WALTER SEGOND DE VASCONCELOS

ORIENTADORA: DSc. ROSA MARIA SPOSTO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ESTRUTURAS E
CONSTRUÇÃO CIVIL**

**PUBLICAÇÃO: E.DM-001A/15
BRASÍLIA/DF: JANEIRO – 2015**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**AÇÕES DE CONTROLE DA PRODUÇÃO DE
ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM BLOCOS
CERÂMICOS: UM ESTUDO DE CASO EM BRASÍLIA/DF**

WALTER SEGOND DE VASCONCELOS

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL.

APROVADA POR:

**Prof^ª Rosa Maria Sposto, DSc (ENC-UnB)
(Orientadora)**

**Prof. João Henrique da Silva Rego, DSc (ENC-UnB)
(Examinador Interno)**

**Prof^ª Elisandra Nazaré Maia de Medeiros, DSc (IFB)
(Examinador Externo)**

BRASÍLIA/DF, 15 DE JANEIRO DE 2015.

FICHA CATALOGRÁFICA

VASCONCELOS, WALTER SEGOND DE

Ações de Controle da Produção de Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos: Um Estudo de Caso em Brasília/DF [Distrito Federal] 2015. xvii, 166p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Estruturas e Construção Civil, 2015).
Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Controle

3. Processo

5. Qualidade

I. ENC/FT/UnB

2. Fator de produção

4. Alvenaria de vedação

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

VASCONCELOS, W. S. (2015). Ações de Controle da Produção de Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos: Um Estudo de Caso em Brasília/DF. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-001A/15, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 166p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Walter Segond de Vasconcelos.

TÍTULO: Ações de Controle da Produção de Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos: Um Estudo de Caso em Brasília/DF.

GRAU: Mestre

ANO: 2015

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Walter Segond de Vasconcelos

Quadra 106, Lote 4, Bloco C, Apto. 604, Norte Águas Claras.

71.915-500 Taguatinga – DF – Brasil.

e-mail: walsevas@uol.com.br

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Senhor DEUS, presente intensamente na minha vida, por todas as bênçãos que me proporciona. Muito obrigado meu Senhor, por me ajudar a subir mais um degrau na história de minha vida.

Meus agradecimentos a todos àqueles que direta ou indiretamente me apoiaram e ajudaram em mais uma etapa de realização.

Inicialmente agradeço a minha família que sempre esteve ao meu lado na busca dos meus sonhos, sem ela não teria conseguido.

Agradeço a minha orientadora, Professora DSc. Rosa Maria Sposto, pela dedicação de parte do seu tempo, compartilhando o seu conhecimento e experiências, ajudando-me a chegar ao final deste trabalho.

Agradeço a UnB, ao Programa de Pós Graduação em Estrutura e Construção Civil da UnB (PECC) e aos professores que me apoiaram no decorrer deste mestrado, transmitindo ensinamentos fundamentais para a minha formação acadêmica.

Meus agradecimentos aos meus amigos e colegas de curso pela contribuição e incentivo para sua conclusão.

Agradeço os profissionais das empresas que participaram do projeto, dedicando parte do tempo deles para atender as demandas da pesquisa.

A todos o meu sincero muito obrigado!

Dedicado a DEUS, sobre
todas as coisas, e a minha família
que me ajudou em mais uma jor-
nada de realizações. Meu amor
incondicional a todos!

RESUMO

AÇÕES DE CONTROLE DA PRODUÇÃO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM BLOCOS CERÂMICOS: UM ESTUDO DE CASO EM BRASÍLIA/DF.

Autor: Walter Segond de Vasconcelos

Orientadora: DSc. Rosa Maria Sposto

Programa de Pós-graduação em Estruturas e Construção Civil (UnB)

Brasília, janeiro de 2015.

Esta pesquisa aborda o processo de execução de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos e as ações de controle sobre o mesmo. É fato que as empresas construtoras procuram melhorar a sua eficiência técnica e econômica e a sua eficácia por meio de sistemas de gestão da qualidade, fundamentados em requisitos do SiAC, Nível “A”. A eficácia, porém, deste sistema nem sempre é alcançada no que se refere aos objetivos organizacionais. A pesquisa demonstrou que as ações de controle exercidas pelas empresas investigadas sobre o processo de execução de alvenarias de vedação, não são suficientes para garantia da conformidade da alvenaria de vedação. Chegou-se a essa conclusão a partir da comparação e avaliação das ações de controle das empresas investigadas na execução de alvenarias de vedação com as de referência, definidas a partir do Código de Práticas n. 01 da FINEP, publicado em 2009. Os resultados demonstraram que somente 39,54% das ações de controle de referência encontram-se documentadas nos sistemas de gestão da qualidade das empresas investigadas. Quanto ao que de fato é feito pelas empresas em suas obras, 62,10% das ações de controle de referência são aplicadas na execução das alvenarias de vedação. Tais resultados comprovam que muitas das ações de controle implantadas pelas empresas não se encontram documentadas, o que compromete a eficácia dos treinamentos em obra, a repetibilidade dos serviços e a conformidade do produto.

Palavras chave: Controle; Fator de produção; Processo; Alvenaria de vedação; Qualidade.

ABSTRACT

STOCK CONTROL OF SEALING MASONRY BLOCK CERAMIC PRODUCTION: A CASE STUDY IN BRASÍLIA/DF.

Author: Walter Segond de Vasconcelos

Supervisor: DSc. Rosa Maria Sposto

Programa de Pós-graduação em Estruturas e Construção Civil

Brasília, January of 2015

This research addresses the process of sealing masonry running on ceramic blocks and control actions on it. It is a fact that construction enterprises seek to improve their technical and economic efficiency and its effectiveness through quality management systems, based on SiAC requirements, Level "A". The efficacy, however, of this system, is not always achieved in relation to the organizational objectives for the production quality of works. The research has shown that the control actions carried out by the investigated enterprises on the implementation process of sealing masonry are not sufficient for ensuring conformity on it. It reached this conclusion from the comparison and evaluation of the control actions of the investigated enterprises in the execution of sealing masonry with the reference set from the FINEP- Code of Practice # 1, published in 2009. The results demonstrated that only 39.54% of the reference control actions are documented in the quality management systems of the enterprises investigated. As to what in fact is done by enterprises in their works, 62.10% of the reference control measures are applied in the implementation of sealing masonry. Such results show that construction enterprises do not ensure compliance of the sealing masonry ceramic blocks the requirements applicable to them and that many of the control measures implemented by enterprises are not documented, which undermines the effectiveness of training in work, repeatability of services and product conformity.

Keywords: Control; Production factor; Process; Sealing masonry; Quality.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - IMPORTÂNCIA DO TEMA E JUSTIFICATIVA.....	1
1.2 - PROBLEMA E HIPÓTESE DE PESQUISA	4
1.2.1 - Problema de pesquisa	4
1.2.2 - Hipótese de pesquisa	5
1.3 - OBJETIVOS	5
1.4 - ESTRUTURA DA PESQUISA.....	6
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1 - PANORAMA DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL	7
2.2 - PERFIL DA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	9
2.2.1 - Cadeia de produção de argila e silicato - indústria de cerâmica vermelha	9
2.3 - PERFIL BÁSICO DO SEGMENTO EMPRESARIAL DA ATIVIDADE DA CONSTRUÇÃO.....	11
2.4 - PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (PBQP-H)	13
2.4.1 - Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC).....	14
2.4.2 - Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores (SiNAT).....	14
2.4.3 - Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC).....	14
2.5 - SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL INTERNO E EXTERNO (SVVIE) 16	
2.5.1 - SVVIE: conceito e desempenho.....	16
2.5.2 - Manifestações patológicas em SVVIE.	21
2.5.3 - Projeto de SVVIE.	25
2.5.4 - Seleção de blocos cerâmicos.....	30
2.5.5 - Produção do SVVIE	38
2.5.6 - Aplicação do Referencial Normativo do SiAC na produção de SVVIE.42	
2.5.6.1 - Comentário da subseção 7.2 - Processos relacionados ao cliente..45	

2.5.6.2 - Comentário da subseção 6.1 - Provisão de recursos.....	46
2.5.6.3 - Comentário da subseção 7.3 - Projetos.....	47
2.5.6.4 - Comentário da subseção 6.3 - Infraestrutura.....	48
2.5.6.5 - Comentário da subseção 6.4 - Ambiente de trabalho.....	48
2.5.6.6 - Comentário da subseção 6.2 - Recursos humanos.....	48
2.5.6.7 - Comentário da subseção 7.4 - Aquisição.....	49
2.5.6.8 - Comentário da subseção 7.5 - Operações de produção e fornecimento de serviço.....	49
3 - METODOLOGIA	51
3.1 - ESTRATÉGIA DE PESQUISA	51
3.2 - DELINEAMENTO DA PESQUISA	53
3.2.1 - Etapa de planejamento	54
3.2.2 - Etapa coleta de dados.....	58
3.2.2.1 - Coleta de dados da empresa "A"	61
3.2.2.2 - Coleta de dados da empresa "B"	75
3.2.2.3 - Coleta de dados da empresa "C"	86
4 - ANÁLISE E RESULTADOS DOS DADOS	100
4.1 - ANÁLISE DAS AÇÕES DE CONTROLE EXERCIDAS SOBRE OS FATORES DE PRODUÇÃO DA EMPRESA "A"	100
4.1.1 - Análise do fator de produção "projeto"	101
4.1.1.1 - Etapa seleção de material.....	101
4.1.1.2 - Etapa verificação da estabilidade.....	102
4.1.2 - Análise do fator de produção "material"	102
4.1.2.1 - Etapa seleção de material.....	103
4.1.3 - Análise do fator de produção "método"	103
4.2 - ANÁLISE DAS AÇÕES DE CONTROLE EXERCIDAS SOBRE OS FATORES DE PRODUÇÃO DA EMPRESA "B"	103
4.2.1 - Análise do fator de produção "projeto"	104
4.2.1.1 - Etapa seleção de material.....	104
4.2.1.2 - Etapa verificação da estabilidade.....	105
4.2.2 - Análise do fator de produção "material"	105
4.2.2.1 - Etapa seleção de material.....	106

4.2.3 - Análise do fator de produção "método"	106
4.3 - ANÁLISE DAS AÇÕES DE CONTROLE EXERCIDAS SOBRE OS FATORES DE PRODUÇÃO DA EMPRESA "C"	106
4.3.1 - Análise do fator de produção "projeto"	107
4.3.1.1 - Etapa ligação entre elementos.....	107
4.3.1.2 - Etapa fixação em lajes e vigas	108
4.3.2 - Análise do fator de produção "material"	108
4.3.3 - Análise do fator de produção "método"	108
4.4 - ANÁLISE DO GRAU DE ADEQUAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTROLE DAS EMPRESAS CONSTRUTORAS ÀS AÇÕES DE CONTROLE DE REFERÊNCIA.....	109
4.4.1 - Grau de adequação da Empresa "A" às ações de controle de referência.....	109
4.4.1.1 - O que se diz que é feito.....	109
4.4.1.2 - O que de fato é feito.....	109
4.4.1.3 - Tipificação da intensidade das ações de controle da produção da empresa "A"	110
4.4.2 - Grau de adequação da Empresa "B" às ações de controle de referência.....	110
4.4.2.1 - O que se diz que é feito.....	110
4.4.2.2 - O que de fato é feito.....	111
4.4.2.3 - Tipificação da intensidade das ações de controle da produção da empresa "B"	111
4.4.3 - Grau de adequação da Empresa "C" às ações de controle de referência.....	112
4.4.3.1 - O que se diz que é feito.....	112
4.4.3.2 - O que de fato é feito.....	112
4.4.3.3 - Tipificação da intensidade das ações de controle da produção da empresa "C"	113
4.4.4 - Resultado da análise de dados coletados	113
4.4.4.1 - Quanto as ações de controle exercidas sobre os fatores de produção.....	113

4.4.4.2 - Quanto o grau de adequação das ações de controle da produção de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos às ações de controle de referência estabelecidas nas folhas de verificação.....	114
5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	118
5.1 – CONCLUSÕES GERAIS.....	118
5.2 – RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIA DAS AÇÕES DE CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	121
5.3 – RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	123
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
APÊNDICES.....	131
APÊNDICE A – MODELO DA SOLICITAÇÃO DE COLABORAÇÃO.....	132
APÊNDICE B – MODELO DO QUESTIONÁRIO.....	133
APÊNDICE C – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PRODUÇÃO DE VEDAÇÕES VERTICAIS.....	137
APÊNDICE D – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE VERIFICAÇÃO DE PROJETO DE PRODUÇÃO DE VEDAÇÕES VERTICAIS.....	144
APÊNDICE E – PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES RELACIONADAS A MATERIAIS E SERVIÇOS.....	151
APÊNDICE F – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE INSPEÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS.....	156
APÊNDICE G – CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS REQUISITOS DO REFERENCIAL NORMATIVO DO SiAC E OS REQUISITOS DE REFERÊNCIA.....	164

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1- Cadeia produtiva do setor da construção civil	08
Tabela 2.2 -PIB e ocupação na cadeia da produção em 2012.	08
Tabela 2.3 - Número de ocupados na construção segundo a ocupação na posição.....	11
Tabela 2.4 - Taxa de rotatividade glogal e descontada na construção segundo Divisão CNE 2.0, Brasil, 2007 a 2011.....	12
Tabela 2.5 - Admintidos, desligados e saldo no setor da construção, por faixa etária - Brasil 2011-2012	12
Tabela 2.6 - Admitidos, desligados e saldo no setor da construção, por grau de instrução - Brasil 2011-2012	13
Tabela 2.7 - Escopos de certificação de subsetores da especialidade técnica execução de obras.....	15
Tabela 2.8 - Requisitos normativos da ABNT NBR 15575-4:2013 aplicáveis ao SVVIE.	17
Tabela 2.9 - Evolução nas características das estruturas reticuladas e das alvenarias de vedação.....	22
Tabela 2.10 - Correspondência entre as diretrizes de implantação de tecnologia construtiva racionalizadas e os requisitos do Referencial Normativo do SiAC.....	26
Tabela 2.11 - Fase D do Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Vedações da AGESC.....	30
Tabela 2.12 - Dimensões de fabricação de blocos cerâmicos de vedação	32
Tabela 2.13 - Correspondência entre as ações de gestão e requisitos do Referencial Normativa do SiAC.....	44
Tabela 2.14 - Requisitos determinados relacionados a alvenaria de vedação.....	46
Tabela 3.1 - Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa	52
Tabela 3.2 - Modelo da folha de verificação	55
Tabela 3.3 - Tabela de pontuação.....	57
Tabela 3.4 - Tipificação da intensidade de controle.....	57
Tabela 3.5 - Caracterização das empresas.....	59
Tabela 3.6 - Caracterização das obras investigadas.....	59
Tabela 3.7 - Caracterização dos processos construtivos.....	60
Tabela 3.8 - Constatações evidenciadas na empresa "A" relativas ao fator de produção 'projeto'.....	62

Tabela 3.9 - Constatações evidenciadas na empresa "A" relativas aos fatores de produção 'material' e 'método'.....	67
Tabela 3.10 - Constatações evidenciadas na empresa "B" relativas ao fator de produção 'projeto'.....	76
Tabela 3.11 - Constatações evidenciadas na empresa "B" relativas aos fatores de produção 'material' e 'método'.....	80
Tabela 3.12 - Constatações evidenciadas na empresa "C" relativas ao fator de produção 'projeto'.....	87
Tabela 3.13 - Constatações evidenciadas na empresa "C" relativas aos fatores de produção 'material' e método'.....	92
Tabela 4.1 - Dados coletados e consolidados relativos a empresa "A".....	101
Tabela 4.2 - Dados coletados e consolidados relativos a empresa "B".....	104
Tabela 4.3 - Dados coletados e consolidados relativos a empresa "C".....	107
Tabela 4.4 - Quadro comparativo dos dados coletados nas empresas "A", "B" e "C".....	115
Tabela 1- Apêndice G- Critérios de avaliação relativo ao requisito 8.2.4.....	164
Tabela 2- Apêndice G- Critérios de avaliação relativo ao requisito 7.5.5.....	164
Tabela 3- Apêndice G- Critérios de avaliação relativo ao requisito 7.5.1.1.....	165
Tabela 4- Apêndice G- Critério de avaliação relativo ao requisito 6.3.....	166
Tabela 5- Apêndice G- Critério de avaliação relativo ao requisito 6.4.....	166
Tabela 6- Apêndice G- Critério de avaliação relativo ao requisito 7.4.....	166

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Anomalias em alvenaria de vedação.....	23
Figura 2.2 - Anomalias em alvenaria de vedação.....	24
Figura 2.3 - Inspeção geral de blocos cerâmicos (aceitação e rejeição).....	35
Figura 2.4 - Inspeção geral de blocos cerâmicos (aceitação e rejeição).....	36
Figura 2.5 - Inspeção geral de blocos cerâmicos (aceitação e rejeição).....	37
Figura 2.6 - Inspeção geral de blocos cerâmicos (aceitação e rejeição).....	37
Figura 2.7 - Demarcação da posição da alvenaria a partir do eixo transversal da estrutura.....	38
Figura 2.8 - Componentes cerâmicos assentados formando juntas verticais descontínuas, juntas de amarração, sem aplicação de argamassa de assentamento na junta vertical.....	39
Figura 2.9 - Assentamento dos componentes em encontros entre alvenarias do tipo "L"	40
Figura 2.10 - É desejável as juntas em amarração no encontro de alvenarias em "T"	40
Figura 2.11 - Aplicação de chapisco industrializado no encontro da alvenaria com a laje..	41
Figura 2.12 - Detalhe da junta de alvenaria - pilar não totalmente preenchida de argamassa de assentamento.....	42
Figura 2.13 - Representação esquemática da organização dos fatores de produção	45
Figura 2.14 - Representação esquemática do processo de projeto.....	47
Figura 3.1 - Representação esquemática da metodologia de desenvolvimento da pesquisa.....	53

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIACÕES

AA	- Absorção de água
ABCP	- Associação Brasileira de Cimento Portland
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPC	- Associação Brasileira dos Produtores de Cal
ABRAMAT	- Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
AEPS	- Anuário Estatístico da Previdência Social
AGESC	- Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projeto
ANEPAC	- Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil
ANICER	- Associação Nacional da Indústria Cerâmica
C	- Comprimento
CC	- Comissão de Certificação
CDC	- Código de Defesa do Consumidor
CETEM	- Centro de Tecnologia Mineral
CGCRE	- Coordenação Geral de Acreditação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
CNAE	- Classificação Nacional de Atividade Econômica
COBREAP	- Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliação e Perícias
CN	- Comissão Nacional
CT	- Comitê Técnico
CTETH	- Comitê Nacional de Desenvolvimento Tecnológico da Habitação
D	- <i>Do</i>
DIEESE	- Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócioeconômicos
DNPM	- Departamento Nacional de Produção Mineral
EPC	- Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
EPUSP	- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
FIESP	- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
H	- Altura
IBAPE	- Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ic	- Indicador de conformidade
INMETRO	- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INSS	- Instituto Nacional do Seguro Social
IPT	- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.
L	- Largura
MC	- Ministério das Cidades
MCT	- Ministério da Ciência e Tecnologia
MPO	- Ministério de Estado do Planejamento e Orçamento
MTE	- Ministério do Trabalho e Emprego
NORIE	- Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação
OAC	- Organismo de Avaliação da Conformidade
P	- <i>Plan</i>
PAC	- Programa de Aceleração do Crescimento
PBQP-H	- Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PCMAT	- Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
PIB	- Produto Interno Bruto
PMCMV	- Programa Minha Casa, Minha Vida
Pnad	- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PQO	- Plano da Qualidade da Obra
PSQ	- Programa Setorial da Qualidade
PSQ-BC	- Programa Setorial da Qualidade dos Blocos Cerâmicos
RBLE	- Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios
RN	- Referencial de nível
SENAI	- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGQ	- Sistema de Gestão da Qualidade
SiAC	- Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
SindusCon/MG	- Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais
SiMaC	- Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sis- temas Construtivos
SiNAT	- Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores

SNIC	- Sindicato Nacional da Indústria de Cimento
SVVIE	- Sistema de Vedação Vertical Interno e Externo
UFRGS	- Univesidade Federal do Rio Grande do Sul
VU	- Vida útil
VUP	- Vida útil de projeto

1 - INTRODUÇÃO

1.1 – IMPORTÂNCIA DO TEMA E JUSTIFICATIVA

Empresas construtoras, mais especificamente as que atuam no mercado imobiliário, buscam a melhoria da qualidade de suas obras com novos processos construtivos, novas filosofias de gestão da produção e implementação de sistemas de gestão da qualidade em conformidade aos requisitos da ABNT NBR ISO 9001:2008 e do Referencial Normativo do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) (MC, 2012) do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) (MPO, 1998). Apesar de todos os esforços, a improdutividade em processos de execução, a ineficiência no uso de recursos disponíveis e a insatisfação do usuário do ambiente construído são, ainda, características do setor da construção civil, o que o distancia da qualidade, produtividade e competitividade de outros setores da economia brasileira.

As causas de perdas ou desperdícios são inúmeras, entre elas, as apontadas por Formoso et al.(1997): ausência de integração entre o projeto e a execução, deficiências do planejamento e controle do processo produtivo, utilização de materiais defeituosos e falta de treinamentos de operários.

Diversos estudos têm sido feito no que se refere a qualidade do sistema de vedação, tais como Cardoso (1998), Franco (1998), Sposto (2007). Apesar do acervo de conhecimento técnico adquirido ao longo dos anos, o sistema de vedação vertical interna e externa ainda apresenta problemas de desempenho insatisfatório.

Arruda Neto (2013) em um estudo conduzido com o propósito de aferir a natureza e as origens de anomalias construtivas, em cinco empreendimentos comerciais de uma empresa construtora que apresentava um histórico de crescimento anual com custos no pós-obra, concluiu que dos 463 chamados técnicos analisados, 219 chamados referiam-se a alvenarias e revestimentos de paredes internas e externas, correspondente a 47% do custo total realizado de assistência técnica.

Segundo Marcelli (2007), trincas nas alvenarias e revestimentos de uma edificação têm como causas a qualidade, a composição e a forma incorreta na aplicação de materiais empregados.

O presente estudo tem como foco a alvenaria de vedação em blocos cerâmicos que atenda as exigências do usuário para o edifício habitacional, portanto, faz-se necessário que o projeto e construção da alvenaria de vedação em blocos cerâmicos atenda aos requisitos à ela aplicáveis, tais como: os definidos pelo usuário do ambiente construído; os não especificados pelo usuário do ambiente construído, mas necessários para o uso especificado ou intencional; os regulamentares e legais e aqueles determinados pela empresa construtora.

Os requisitos aplicáveis à alvenaria de vedação, na função de compartimentação de espaços, são de diversas naturezas, entre outros, os relativos a fixação de peças suspensas; ações horizontais devidas ao vento em alvenarias de fachadas; resistência às deformações impostas pela estrutura em concreto armado, estanqueidade à água, isolamento térmica e acústica.

A extensão do atendimento pela alvenaria de vedação aos requisitos técnicos relativos à segurança, habitabilidade e sustentabilidade, determina a sua qualidade e conseqüentemente a sua vida útil. O tempo de vida útil pode ser menor se as características dos materiais, a qualidade da construção, o correto uso, operação e manutenção da edificação não estiverem em conformidade com as especificações de desempenho, documento que reúne um conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para a edificação ou seus sistemas.

A falta de planejamento e controle das atividades operacionais compromete o comportamento em uso das alvenarias de vedação da edificação e favorece a incidência de manifestações patológicas. Verificam-se alguns procedimentos em obra contrários às boas práticas, que fragilizam o desempenho técnico e econômico da empresa construtora, como:

- Procedimentos de execução em desacordo com requisitos de Normas da ABNT e que não agregam qualidade ao produto;
- Locais para o armazenamento de materiais que não asseguram a sua preservação, uso de equipamentos inadequados para o transporte horizontal e vertical destes materiais, instala-

ções de canteiro executadas em desacordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, mais especificamente a NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) (MTE, 1978);

- Projetos executivos com um nível de detalhamento insuficiente às condições de uso do elemento parede de vedação de alvenaria em blocos cerâmicos, ou inexistentes;
- Ambientes de trabalho inseguros, desorganizados e não limpos, que não atendem aos requisitos do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção da NR-18 (MTE, 1978);
- Emprego de pessoal não qualificado na execução de alvenarias de vedação;
- Aquisição de materiais de propriedades inadequadas às condições de serviço, preparo de materiais em desacordo com as recomendações do fabricante, armazenamento de materiais em desacordo com as recomendações dos fabricantes e preservação inadequada de materiais após a sua aplicação.

Tendo como premissa que as edificações habitacionais continuarão a ser projetadas prevendo-se a execução de alvenarias de vedação em blocos cerâmicos sem função estrutural, mesmo existindo outras concepções projetuais mais inovadoras, torna-se ainda importante e necessário o seu estudo visando a mitigação de manifestações patológicas em paredes e revestimentos internos e externos da edificação.

Um novo cenário se constrói no setor da construção civil, com a obrigatoriedade do atendimento aos requisitos e critérios de desempenho que se aplicam as edificações habitacionais, estabelecidos na ABNT NBR 15575:2013 - Edificações habitacionais- Desempenho, partes 1, 2, 3, 4, 5 e 6, em vigor desde 19 de julho de 2013. Torna-se clara a necessidade de se projetar e construir as alvenarias de vedação em blocos cerâmicos sem função estrutural, de forma a conferir a edificação habitacional atributos que satisfaçam as exigências do usuário do ambiente construído.

A ABNT NBR 15575:2013 e suas partes têm como foco o atendimento às exigências dos usuários referentes aos sistemas que compõem as edificações habitacionais, independente-

mente dos materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado. A obrigatoriedade da aplicação da Norma às edificações habitacionais tem fundamento no Código de Defesa do Consumidor (CDC), instituído pela Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990, que dispõe em seu art. 39, vedação expressa ao fornecedor de produtos ou serviços, em colocar qualquer produto ou serviço no mercado de consumo, em desacordo com as normas específicas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou na falta delas, em desacordo com as normas expedidas pela ABNT. O CDC é uma lei abrangente que trata das relações de consumo em todas as esferas, civil, administrativa e penal.

Tem-se também como premissa que indicadores relativos ao desempenho técnico e econômico das empresas construtoras apresentem, de forma evolutiva, melhores resultados, tendo em vista o aumento da produtividade de execução dos serviços, a minimização de patologias na edificação e a redução de desperdícios de recursos aplicados na produção, entre outros ganhos, decorrentes da aplicação da referida norma de desempenho.

Diante do que se apresenta e face às necessidades atuais do usuário do ambiente construído e da empresa construtora em deter um desempenho técnico e econômico que lhe permita permanecer em um mercado cada vez mais competitivo, se justifica o estudo da alvenaria de vedação em blocos cerâmicos sem função estrutural, quanto às ações de controle sobre a sua produção.

1.2 – PROBLEMA E HIPÓTESE DE PESQUISA

1.2.1 – Problema de pesquisa

As empresas construtoras e os usuários de ambientes construídos almejam o desempenho do sistema de vedação vertical interna e externa em uso. Contudo, o que se observa em muitas edificações habitacionais é a incidência de manifestações patológicas, como: fissuras no corpo dos sistemas de vedações ou nos seus encontros com elementos estruturais, apresentação de fissuras ou rupturas provenientes da ação de cargas suspensas, entre outras, ocorridas pela ação de agentes de degradação que reduzem o desempenho do sistema em questão, o que compromete a satisfação do usuário do ambiente construído e o desempenho técnico e econômico da empresa construtora.

Conforme a ABNT NBR 15575:2013 parte 1, as características dos materiais, a qualidade da construção como um todo, o correto uso e operação da edificação e suas partes, a constância e efetividade das operações de limpeza e manutenção, entre outros aspectos, interferem na vida útil da edificação habitacional. Pesquisas feitas na Europa na década de 70, mostraram que a origem das falhas está, em primeiro lugar, no projeto deficiente (45%); em segundo lugar, em falhas de execução (22%); em terceiro, nos materiais empregados (15%); em quarto, na má utilização dos edifícios pelos usuários (IBAPE-RS, 2013).

Diante do exposto, formulam-se os seguintes problemas de pesquisa que precisam ser investigados: Como as ações de controle sobre os fatores de produção, projeto, material e método, implantadas por empresas construtoras em suas obras, asseguram o atendimento aos requisitos aplicáveis a execução de alvenarias de vedação em blocos cerâmicos? O procedimento operacional de execução de alvenaria de vedação em bloco cerâmico, documentado por empresas construtoras para atendimento ao requisito 7.5.1 do Referencial Normativo do SiAC/PBQP-H, tendo em vista as empresas investigadas possuírem um sistema de gestão da qualidade, tem um fim em si mesmo ou agrega valor a conformidade do produto resultante?

1.2.2 – Hipótese de pesquisa

Como principal resposta aos problemas propostos, tem-se a hipótese:

- É possível a identificação das ações de controle exercidas pelas empresas investigadas na produção de alvenarias em blocos cerâmicos, a partir da análise da tecnologia de produção de paredes de vedação e do gerenciamento dos recursos implantados em suas obras.

1.3 – OBJETIVOS

O objetivo da presente pesquisa é identificar a intensidade das ações de controle sobre as etapas de projeto, material e método de execução de alvenarias de vedação em blocos cerâmicos, quanto aos aspectos técnicos e gerências da produção.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- Proposição de modelos de planos de ação e planilhas de verificação de atividades operacionais para garantia do atendimento aos requisitos aplicáveis à alvenarias de vedação em blocos cerâmicos;
- Correlacionar os requisitos do Referencial Normativo do SiAC - Nível “A” (MC, 2012) às práticas recomendadas pelo Código de Práticas n. 01(Thomaz et al., 2009).

1.4 – ESTRUTURA DA PESQUISA

Esta pesquisa encontra-se estruturada em cinco capítulos. Inicia-se com a introdução, apresentando o tema, a justificativa para escolha do tema e sua importância, o problema e hipótese de pesquisa, seus objetivos geral e específico e a estrutura da dissertação.

No Capítulo 2, a revisão bibliográfica aborda questões ligadas ao tema, dentre outros. Este Capítulo traz o panorama do setor de construção civil; o perfil da cadeia produtiva e do segmento da atividade empresarial da construção civil; o programa de qualidade PBQP-H; o sistema de vedação vertical interno e externo, o seu conceito, características e manifestações patológicas; etapas do processo produtivo e por fim, a gestão da qualidade da obra.

No Capítulo 3, descreve-se detalhadamente o método de pesquisa empregado, com a apresentação da estratégia, delineamento da pesquisa e as etapas de planejamento e coleta de dados.

No Capítulo 4 são apresentadas a análise e os resultados dos dados obtidos nos estudos realizados.

No Capítulo 5 são apresentadas as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

E por fim, as referências bibliográficas e os apêndices.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 – PANORAMA DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL

É expressivo o crescimento do setor de construção civil nos últimos 20 anos. Segundo o SindusCon-MG (2014), entre 1994 e 2013, a construção civil brasileira cresceu 74,25%. As razões apontadas para um maior avanço no crescimento neste período foram: aumento do emprego formal, crescimento da renda familiar, maior concorrência entre instituições financeiras, maior oferta de crédito imobiliário, redução nas taxas de juros, os programas de incentivo como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) (AMORIN, 2014), bem como, a existência de políticas públicas de incentivo ao setor e uma maior demanda pública e privada pelos serviços do setor decorrentes de eventos especiais como a Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016. Aliado à este crescimento do setor agrega-se o da cadeia produtiva.

A cadeia produtiva do setor de construção é complexa e heterogênea, constitui-se de empresas de diferentes tamanhos, regiões do país, tipos de atividades, complexidades de processos de produção, competências do pessoal, entre outras características, qualitativas ou quantitativas, que possam ser atribuídas a essas empresas. Além de ser um grande consumidor, o setor é fornecedor de produtos da construção a esses e tantos outros setores da economia. Afirma-se que a cadeia produtiva do setor da construção civil está organizada em 5 (cinco) setores: material de construção, construção – edificações, construção – construção pesada, bens de capital para a construção e serviços diversos (Tabela 2.1) (FIESP, 1999).

Tabela 2.1 - Cadeia produtiva do setor da construção civil

Setor	Composição
Material de construção	Produção: extração e indústria de materiais de construção Comercialização: comércio atacadista e varejista de materiais de construção
Construção- edificações	Obras de edificações: construtoras, autoconstrução, autogestão, incorporadoras e imobiliárias
Construção- construção pesada	Obras de construção pesada
Bens de capital para a construção	Máquinas, equipamentos, ar-condicionado, aluguel de máquinas e equipamentos
Serviços diversos	Financiamento da construção, intermediação financeira, financiamento da comercialização, arquitetura, engenharia, projetos, administração, serviços bancários e serviços de mão-de-obra, alojamento e alimentação

Fonte: FIESP (1999). *ConstruBusiness* 99.

O setor da construção civil assume um papel importante no crescimento econômico e social do Brasil, o que é demonstrado pela Tabela 2.2.

Tabela 2.2 - PIB e ocupação na cadeia da produção em 2012

Elos da cadeia	PIB		Pessoal ocupado	
	R\$ milhão	(%)	Pessoas	(%)
Construção	213.416	65	9.600.128	71,5
Indústria de materiais	55.161	16,8	746.087	5,6
Comércio de materiais	29.295	8,9	942.366	7
Serviços	21.495	6,5	673.842	5
Máquinas e equipamentos	4.751	1,4	49.854	0,4
Outros fornecedores	4.393	1,3	1.418.974	10,6
Total da cadeia	328.513	100	13.431.251	100

Fonte: ABRAMAT (2013). Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais e equipamentos.

Verifica-se que o PIB da cadeia produtiva do setor em 2012 foi de R\$ 328.513 milhões, equivalente a 8,8% do PIB do país. O setor da Construção Civil foi responsável por aproximadamente 65% do PIB de sua cadeia produtiva (ABRAMAT, 2013). Justifica-se a importância do setor no desenvolvimento econômico do país, o fato de que o setor de construção é consumidor de produtos de diferentes setores da economia.

Atribui-se também à evolução do setor de construção civil e da sua cadeia produtiva a diversos fatores, entre eles a incorporação de novas tecnologias à infraestrutura de um canteiro de obras, principalmente as voltadas para a mecanização de inúmeras operações de produção, avanço tecnológico dos materiais de construção, implantação de novas filosofias de gerenciamento da produção e criação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), em 1998.

2.2 – PERFIL DA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A indústria de materiais e equipamentos é composta por oito cadeias de produção: madeiras, argilas e silicatos, calcários, materiais químicos e petroquímicos, siderurgia de aços longos, metalurgia de não-ferrosos, materiais elétricos e máquinas e equipamentos para construção (ABRAMAT, 2014).

Algumas entidades setoriais da construção civil participam de Programas Setoriais da Qualidade, inclusive aquelas que fabricam alguns dos componentes para aplicação em alvenarias de vedação, a saber: Associação Nacional da Indústria Cerâmica (ANICER), que reúne empresas que fornecem blocos cerâmicos para alvenaria de vedação e alvenaria estrutural, a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), mantida pela indústria brasileira de cimento, e a Associação Brasileira de Produtores de Cal (ABPC), que congrega empresas que produzem cal hidratada para a construção civil dos tipos CH I, CH II e CH III e produtos que apresentam cal em suas marcas comerciais.

2.2.1 – Cadeia de produção de argila e silicato - indústria de cerâmica vermelha

Pelos dados da ANICER, o setor conta com aproximadamente 7.000 empresas cerâmicas, entre micro e pequenas empresas, gerando 293 mil empregos diretos e aproximadamente

900 mil indiretos. Entre os principais produtos do setor estão os tijolos e blocos de vedação e estruturais, os quais corresponderam a 75% da produção do setor no ano de 2009, 76 bilhões de peças, assim distribuída, em pç/hab: Região Norte-247; Nordeste-312; Centro-Oeste-381; Sudeste-395 e Sul-657. O consumo médio *per capita* registrado no ano de 2009 foi de 384 pçs/hab (ANICER, 2009; MDA, 2011; CABRAL JÚNIOR, M. et al., 2011).

O Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, já há alguns anos, promove uma demanda crescente por produtos do setor, o que vem exigindo de diversos representantes do setor da construção civil, juntamente com diversos órgãos públicos, esforços no sentido de melhorar o desempenho da cadeia produtiva da indústria de cerâmica vermelha, como o Programa Setorial da Qualidade do Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), de forma a fomentar a capacitação tecnológica do segmento industrial direcionados a produção de materiais de construção e evitar obras civis de baixa qualidade, afetando o consumidor final, as empresas e o habitat urbano como um todo.

A ANICER (2009) é a entidade setorial nacional do Programa Setorial da Qualidade dos Blocos Cerâmicos (PSQ-BC), reunindo 2.028 empresas cerâmicas, destas, 177 participam do PSQ-BC, das quais, 133 encontram-se em conformidade aos requisitos e 1.851 empresas não participam do Programa, mas são acompanhadas pelo PSQ-BC. A entidade participa do Programa desde 1999 e em setembro de 2004, a primeira empresa cerâmica foi qualificada.

A evolução do setor é monitorado por meio do indicador de conformidade de sigla Ic. O indicador expressa a relação entre o número de empresas em conformidade participantes do PSQ-BC, 133, e o número de empresas participantes do PSQ-BC, 310, $Ic = 42,9\%$, conforme relatório setorial do PSQ-BC-005/2 (MC, 2014), de agosto de 2014, divulgado pelo SiMaC. O resultado do indicador demonstra que o setor da construção civil é abastecido por uma quantidade muito grande de blocos cerâmicos que deixam de atender a pelo menos a um dos requisitos ensaiados, a saber, inscrição (identificação), avaliação visual e verificação das características geométricas, absorção de água e resistência à compressão, o que contribui para a má qualidade da alvenaria de vedação.

2.3 – PERFIL BÁSICO DO SEGMENTO EMPRESARIAL DA ATIVIDADE DA CONSTRUÇÃO

A atividade construtiva, de acordo com o DIEESE (2012), é composta por três segmentos: a) Construção de edifícios - formado pelas obras de edificações ou residenciais e por empreendimentos imobiliários; b) Da construção pesada ou obras de infraestrutura; e c) De serviços especializados.

Conforme dados disponíveis até 2011, das 195 mil empresas em atividade formal no Brasil, 97,6% empregam menos de 100 empregados, 94,8% tem até 50 empregados, 77,2% tem até 10 empregados e somente 0,3% tem mais de 500 empregados (DIEESE, 2012).

Ainda, em 2011 o setor da construção civil possuía 7,8 milhões de trabalhadores, representando 8,4% de um total de 93,4 milhões, conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao se analisar a Tabela 2.3, nota-se o elevado percentual de trabalhadores informais, empregado sem carteira e conta própria, os quais correspondem a 63,5% do total de trabalhadores na construção. Em contra partida, observa-se o avanço da contratação protegida, com um aumento de 24,7% de empregados com carteira assinada (DIEESE, 2012).

Tabela 2.3 - Número de ocupados na construção segundo a ocupação na posição

Posição na ocupação	2009	2011	Variação (%)	Participação (%)
Empregado com carteira	1.971.110	2.458.856	24,7	31,5
Empregado sem carteira	1.588.273	1.722.965	8,5	22
Funcionário Público Estatutário	18.554	15.210	-18	0,2
Conta Própria	2.749.275	3.240.631	17,9	41,5
Empregador	393.743	221.946	-43,6	2,8
Trabalhador na Construção para o próprio uso	102.339	106.937	4,5	1,4
Não remunerado	55.398	47.526	-14,2	0,6
Total	6.878.692	7.814.371	13,6	100

Fonte: IBGE. Pnad.

Elaboração: DIEESE (2012). Estudo setorial da construção civil.

Para o DIEESE, a taxa de rotatividade na construção civil é maior que a taxa medida no segmento da Construção de Obras de Infraestrutura. A Tabela 2.4 apresenta as taxas de rotatividade por segmento. Observa-se que a taxa da Construção de Obras de Infraestrutura permanece estável no período medido, 2007 a 2011(DIEESE, 2012).

Tabela 2.4 - Taxa de rotatividade global e descontada na construção segundo Divisão CNAE 2.0, Brasil, 2007 a 2011

Divisão CNAE 2.0	Taxa global					Taxa descontada				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
Construção de edifícios	114	128,5	114,4	123,2	125,8	90,6	98,8	89,4	91,9	93,9
Construção de obras de infraestrutura	102,3	118,5	107,2	119,5	105	82,9	94,2	88,3	96,9	83,8
Serviços especializados para a construção	90,1	101,5	99	107,5	109,2	71,3	78,4	77,4	80,4	80
Construção Civil	104,5	118,6	108,2	118,3	115,3	83,6	92,5	86,3	91	87,4

Fonte: Rais. Ministério do Trabalho e Emprego.

Elaboração: DIEESE (2012). Estudo setorial da construção civil.

Obs.: Taxa descontada exclui do cálculo do mínimo entre admitidos e desligamentos, os contratos rompidos por transferências, falecimentos, aposentadorias e demissão voluntária

Ao analisar a Tabela 2.5, verifica-se que a movimentação de trabalhadores da construção civil é maior entre os mais jovens com idade de até 24 anos. A menor rotatividade ocorre entre trabalhadores com faixa etária maior que 65 anos (DIEESE, 2012).

Tabela 2.5 - Admitidos, desligados e saldo no setor da construção, por faixa etária- Brasil- 2011-2012

Faixa etária	2011			2012		
	Admitidos	Desligados	Saldo	Admitidos	Desligados	Saldo
Até 24 anos	734.171	621.678	112.493	750.293	663.125	87.168
25 a 29 anos	537.108	504.092	33.016	546.094	531.958	14.136
30 a 39 anos	781.781	751.784	29.997	805.927	800.515	5.412
40 a 49 anos	456.154	447.651	8.503	456.588	461.266	-4.678
50 a 64 anos	243.314	247.376	-4.062	242.533	256.172	-13.639
65 anos ou mais	7.851	10.760	-2.909	8.476	12.356	-3.880
Total	2.760.379	2.583.341	177.038	2.809.911	2.725.392	84.519

Fonte: Caged. Ministério do Trabalho e Emprego.

Elaboração: DIEESE (2012). Estudo setorial da construção civil.

Quando se analisa a movimentação de trabalhadores da construção civil com base na escolaridade, se observa que o maior número de contratações está concentrado na faixa com ensino médio completo, ver Tabela 2.6. A mesma faixa apresenta um alto índice de desligamento em 2011 e 2012 (DIEESE, 2012).

Tabela 2.6 - Admitidos, desligados e saldo no setor da construção, por grau de instrução- Brasil- 2011-2012

Grau de instrução	2011			2012		
	Admitidos	Desligados	Saldo	Admitidos	Desligados	Saldo
Analfabeto	26.570	25.720	850	25.922	25.927	-5
Fundamental incompleto	1.015.656	997.801	17.855	964.501	986.265	-21.764
Fundamental completo	569.837	553.224	16.613	563.827	561.447	2.380
Médio incompleto	264.471	243.571	20.900	272.667	263.038	9.629
Médio completo	794.257	691.404	102.853	890.598	806.643	83.955
Superior incompleto	31.535	25.259	6.276	32.965	29.596	3.369
Superior completo	58.053	46.362	11.691	59.431	52.476	6.955
Total	2.760.379	2.583.341	177.038	2.809.911	2.725.392	84.519

Fonte: Caged. Ministério do Trabalho e Emprego.

Elaboração: DIEESE (2012). Estudo setorial da construção civil.

2.4 – PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (PBQP-H)

O PBQP-H é um instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da Carta de Istambul, na Conferência do Habitat II em 1996. A sua meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva.

Integram o Programa projetos voltados para a área da qualidade da construção civil, entre eles, o Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC), o Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores (Si-NAT) e o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC).

Espera-se, assim, o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos.

2.4.1 – Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC)

O SiMaC, no âmbito do PBQP-H, foi instituído pela Portaria n. 310, de 20 de agosto de 2009, alterada pela Portaria n. 570, de 20 de novembro de 2012, ambas do Ministério das Cidades. Este Sistema propõe, em parceria com o setor privado, reduzir o desperdício, aumentar a produtividade, reduzir a poluição e o déficit habitacional ocasionados pelo uso em habitações e obras civis de materiais e componentes da construção civil não conformes, qualificando as empresas que fabricam, importam e distribuem materiais, componentes e sistemas construtivos no setor da construção civil por meio dos Programas Setoriais da Qualidade de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (PSQs).

2.4.2 – Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores (SiNAT)

Em 2007 foi instituído pela Portaria n. 345 do Ministério das Cidades, o SiNAT no âmbito do PBQP-H. Este Sistema é um instrumento nacional que visa dar suporte à operacionalização de procedimentos da cadeia produtiva da construção civil, avalia novos produtos utilizados nos processos de construção para aumento da competitividade do setor.

2.4.3 – Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC)

O SiAC foi instituído pela Portaria n. 118, de 5 de março de 2005, alterada pela Portaria n. 582, de 5 de dezembro de 2012, ambas do Ministério das Cidades. Este Sistema é um dos projetos mais importantes do PBQP-H e contribui para a melhoria da qualidade do setor da construção civil a partir da avaliação da eficácia e certificação de sistemas de gestão da qualidade de empresas construtoras de diversas especialidades técnicas e subsetores. Este Sistema encontra-se alinhado com os Sistemas SiNAT e SiMaC.

Compõe o SiAC um Regimento Geral que dá forma ao Sistema e que se aplica as diversas especialidades técnicas, a saber: execução de obras, execução especializada de serviços de

obras, gerenciamento de empreendimentos, elaboração de projetos e outras definidas pela Comissão Nacional do SiAC e pelo Comitê Nacional de Desenvolvimento Tecnológico da Habitação (CTETH). Além do Regimento Geral, outros documentos normativos de referência compõem o SiAC, são eles: Regimento Específico, Referenciais Normativos e Requisitos Complementares específicos a cada uma das especialidades técnicas e subsetores da construção civil (MC, 2012).

O Referencial Normativo do SiAC é aplicável a toda empresa que pretende melhorar o seu desempenho técnico e econômico, o que pode ser planejado para ocorrer de forma progressiva, em níveis que se completam, níveis B e A. Os requisitos normativos são genéricos, independem do tipo e porte da empresa construtora e são obrigatórios às empresas construtoras, em seus sistemas de gestão da qualidade. Os requisitos se encontram organizados em 5 Seções, assim identificadas: Seção 4 - Sistema de Gestão da Qualidade, Seção 5 - Responsabilidade da direção da empresa, Seção 6 - Gestão de recursos, Seção 7 - Execução da obra e Seção 8 - Medição, análise e melhoria.

O art. 5º do Regimento Específico do SiAC apresenta os subsetores e os respectivos escopos de certificação para a especialidade técnica Execução de Obra, ver Tabela 2.7 (MC, 2012).

Tabela 2.7 - Escopos de certificação de subsetores da especialidade técnica execução de obras

Subsetor	Escopo de certificação
Obras de edificações	Execução de obras de edificações
Obras de saneamento básico	Execução de obras de saneamento básico
Obras viárias e obras de arte especiais	Execução de obras viárias Execução de obras de arte especiais

Fonte: MC (2012). PBQP-H. SiAC.

Elaboração: Autor da dissertação

2.5 – SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL INTERNO E EXTERNO (SVVIE)

2.5.1 – SVVIE: conceito e desempenho

A ABNT NBR 15575:2013, que trata do desempenho de edificações habitacionais, conceitua sistemas de vedação vertical interno e externo como sendo as partes da edificação habitacional que limitam verticalmente a edificação e seus ambientes, como as fachadas e as paredes ou divisórias internas. Compõe o sistema de vedação o vedo, elemento que caracteriza a vedação vertical, os revestimentos e as esquadrias existentes sobre as alvenarias e as que permitem acesso aos ambientes.

O sistema de vedação vertical interno e externo (SVVIE) interage com outros sistemas da edificação, entre eles, o estrutural, de vedações horizontais e instalações, o que demonstra que o desempenho da edificação habitacional é função da capacidade do sistema em integrar com outros de sua interface. A vedação vertical interage com caixilhos e esquadrias e pode ter função estrutural ou não; além disto, mesmo em se tratando de vedações sem função estrutural, elas podem atuar como contraventamento de estruturas reticuladas, ou sofrer as ações decorrentes das deformações das estruturas. O SVVIE exerce determinadas funções, tais como, estanqueidade à água, isolamento térmica e acústica, capacidade de fixação de peças suspensas, capacidade de suporte a esforços de uso, compartimentação em casos de incêndio etc.

Ao SVVIE se aplicam requisitos determinados a partir de exigências de usuários do ambiente construído, relativos à segurança, habitabilidade e sustentabilidade do edifício habitacional. A Tabela 2.8 apresenta os requisitos aplicáveis ao SVVIE.

Tabela 2.8 - Requisitos normativos da NBR 15575-4:2013 aplicáveis ao SVVIE

Fator	Requisito normativo	Propósito
7- Segurança estrutural- NBR 15575-4:2013	7.1 – Estabilidade e resistência estrutural dos sistemas de vedação internos e externos	Apresentar nível de segurança considerando-se as combinações de ações passíveis de ocorrerem durante a vida útil da edificação habitacional ou do sistema
	7.2 – Deslocamentos, fissuração e ocorrência de falhas nos sistemas de vedações verticais internas e externas	Limitar os deslocamentos, fissurações e falhas a valores aceitáveis, de forma a assegurar o livre funcionamento de elementos e componentes da edificação habitacional
	7.3 – Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações internas e externas	Resistir às solicitações originadas pela fixação de peças suspensas (armários, prateleiras, lavatórios, hidrantes, quadros e outros)
	7.4 – Impacto de corpo-mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas, com ou sem função estrutural	Resistir aos impactos de corpo mole
	7.5 – Impacto de corpo mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas – para casas térreas – com ou sem função estrutural	Resistir aos impactos de corpo mole
	7.6 – Ações transmitidas por portas	Resistir a ações transmitidas por portas
	7.7 – Impacto de corpo duro incidente nos SVVIE, com ou sem função estrutural	Resistir aos impactos de corpo duro
	7.8 – Cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos de janelas	Resistir à ação das cargas de ocupação que atuam nos guarda-corpos e parapeitos da edificação habitacional. O esforço aplicado é representado por: a) esforço estático horizontal; b) esforço estático vertical; c) resistência a impactos
8- Segurança contra incêndio- NBR 15575-1:2013	8.1 Generalidades	Atender às exigências do usuário quanto à segurança (ver 4.1), devem ser cumpridos os requisitos estabelecidos na legislação pertinente e na ABNT NBR 14432
	8.2 – Dificultar o princípio do incêndio	Dificultar a ocorrência de princípio de incêndio por meio de premissas adotadas no projeto e na construção da edificação
	8.3 – Facilitar a fuga em situação de incêndio	Facilitar a fuga dos usuários em situação de incêndio
	8.4 – Dificultar a inflamação generalizada	Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem de eventual incêndio
	8.5 – Dificultar a propagação do incêndio	Dificultar a propagação de incêndio para unidades contíguas
	8.6 – Segurança estrutural	Minimizar o risco de colapso estrutural da edificação em situação de incêndio
	8.7 – Sistema de extinção e sinalização de incêndio	Dispor de sistemas de extinção e sinalização de incêndio

8- Segurança contra incêndio- NBR 15575-4:2013	<p>8.2 – Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada</p> <p>8.3 - Dificultar a propagação do incêndio</p> <p>8.4 - Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação</p>	<p>Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio e não gerar fumaça excessiva capaz de impedir a fuga dos ocupantes em situações de incêndio</p> <p>Dificultar a propagação de incêndio para unidades contíguas</p> <p>Minimizar o risco de colapso estrutural da edificação em situação de incêndio</p>
9 Segurança no uso e na operação NBR 15575-1:2013	<p>9.2 – Segurança na utilização do imóvel</p> <p>9.3 – Segurança das instalações</p>	<p>Assegurar que tenham sido tomadas medidas de segurança aos usuários da edificação habitacional</p> <p>Evitar a ocorrência de ferimentos ou danos aos usuários, em condições normais de uso</p>
10 Estanteidade NBR 15575-4:2013	<p>10.1 – Infiltração de água nos sistemas de vedações verticais externas (fachadas)</p> <p>10.2 – Umidade nas vedações verticais externas e internas decorrente da ocupação do imóvel</p>	<p>Ser estanques à água proveniente de chuvas incidentes ou de outras fontes</p> <p>Não permitir infiltração de água, através de suas faces, quando em contato com áreas molháveis e molhadas</p>
11 Desempenho térmico NBR 15575-4:2013	<p>11.1 Generalidades</p> <p>11.2 – Adequação de paredes externas</p> <p>11.3 – Aberturas para ventilação</p>	<p>Caso o SVVE não atenda aos critérios analisados conforme o procedimento simplificado, é necessário aplicar o procedimento de análise de acordo com a ABNT NBR 15575-1, considerando o procedimento de simulação do desempenho térmico ou o procedimento de realização de medições em campo</p> <p>Apresentar transmitância térmica e capacidade térmica que proporcionem pelo menos desempenho térmico mínimo estabelecido em 11.2.1 para cada zona bioclimática estabelecida na ABNT NBR 15220-3.</p> <p>Apresentar aberturas, nas fachadas das habitações, com dimensões adequadas para proporcionar a ventilação interna dos ambientes. Este requisito só se aplica aos ambientes de longa permanência: salas, cozinhas e dormitórios</p>
11 Desempenho térmico NBR 15575-1:2013	<p>11.3 – Exigências de desempenho no verão</p> <p>11.4 – Exigências de desempenho no inverno</p>	<p>Apresentar condições térmicas no interior do edifício habitacional melhores ou iguais às do ambiente externo, à sombra, para o dia típico de verão</p> <p>Apresentar condições térmicas no interior do edifício habitacional melhores que do ambiente externo, no dia típico de inverno</p>

12 Desempenho acústico NBR 15575-4:2013	12.3 – Níveis de ruído admitidos na habitação	Verificar o isolamento acústico entre o meio externo e o interno, entre unidades autônomas e entre dependências de uma unidade e áreas comuns
12 Desempenho acústico NBR 15575-1:2013	12.2 – Isolação acústica de vedações externas 12.3 – Isolação acústica entre ambientes	Propiciar condições mínimas de desempenho acústico da edificação, com relação a fontes normalizadas de ruídos externos aéreos Propiciar condições de isolação acústica entre as áreas comuns e ambientes de unidades habitacionais e entre unidades habitacionais distintas
13 Desempenho lumínico NBR 15575-1:2013	13.2 - Iluminação natural 13.3 – Iluminação artificial	Receber iluminação natural conveniente, oriunda diretamente do exterior ou indiretamente, através de recintos adjacentes Promover nas diferentes dependências dos edifícios habitacionais iluminação artificial em conformidade ao disposto na Tabela 13.3 da NBR 15575-1:2013
14 Durabilidade e manutenibilidade NBR 15575-4:2013	14.1 Requisito (paredes externas - SVVE) 14.2 – Vida útil de projeto dos sistemas de vedações verticais internas e externas 14.3 – Manutenibilidade dos sistemas de vedações verticais internas e externas	Limitar os deslocamentos, fissurações e falhas nas paredes externas, incluindo seus revestimentos, em função de ciclos de exposição ao calor e resfriamento que ocorrem durante a vida útil do edifício Manter a capacidade funcional e as características estéticas, ambas compatíveis com o envelhecimento natural dos materiais durante a vida útil de projeto de acordo com o Anexo C da ABNT NBR 15575-1 Manter a capacidade funcional durante a vida útil de projeto, desde que submetidos às intervenções periódicas de manutenção especificadas pelos respectivos fornecedores
15 Saúde NBR 15575-1:2013	15.1 Generalidades 15.2 – Proliferação de microorganismos 15.3 – Poluentes na atmosfera interna à habitação 15.4 – Poluentes no ambiente de garagem	Atender a legislação vigente Propiciar condições de salubridade no interior da edificação, considerando as condições de umidade e temperatura no interior da unidade habitacional, aliadas ao tipo dos sistemas utilizados na construção Os materiais, equipamentos e sistemas empregados na edificação não podem liberar produtos que poluam o ar em ambientes confinados, originando níveis de poluição acima daqueles verificados no entorno. Enquadram-se nesta situação os aerodispersóides, gás carbônico e outros Gases de escapamento de veículos e equipamentos não podem invadir áreas internas da habitação

16 Conforto antropodinâmico NBR 15575-1:2013	17.2 Requisito - Conforto tátil e adaptação ergonômica	Não prejudicar as atividades normais dos usuários, dos edifícios habitacionais, quanto ao caminhar, apoiar, limpar, brincar e semelhantes
	17.3 Requisito - Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra	Apresentar formato compatível com a anatomia humana. Não requerer excessivos esforços para a manobra e movimentação

Fonte: ABNT (2013). NBR 15575:2013 - Partes 1, 2 e 4.

Elaboração: Autor da dissertação

Em relação à vida útil do projeto (VUP), a ABNT NBR 15575-1:2013 afirma que esta é definida pelo incorporador e/ou proprietário e projetista, e expressa previamente, a partir da estimativa do período de tempo que um sistema é projetado para atendimento aos requisitos de desempenho definidos a partir de exigências dos usuários do edifício habitacional, supondo-se o cumprimento das ações planejadas e determinadas no Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação, elaborado pelo construtor ou incorporador. Estima-se uma VUP mínima para o SVVIE, respectivamente, ≥ 40 anos para a vedação vertical interna e ≥ 20 anos para a vedação vertical externa.

A Vida Útil (VU) de um edifício ou de seus sistemas é definida como sendo o período de tempo compreendido entre a data de emissão do Habite-se, documento legal que atesta a conclusão das obras, e o momento que o seu desempenho deixa de atender às exigências dos usuários determinadas previamente. Busca-se a relação $VU \geq VUP$.

Projetistas, construtores e incorporadores são responsáveis pelos valores teóricos de VUP. Cabe ao projetista a elaboração das especificações de materiais, produtos e processos que atendam a VUP do sistema projetado. Muitas empresas fazem uso em suas obras de materiais de características inadequadas às condições de serviço e de procedimentos de execução de serviços que não expressam o atendimento às práticas recomendadas em normas e livros técnicos, causando o excesso de retrabalhos; isto explica o desperdício de materiais e de horas produtivas, o aumento da incidência de patologias no ambiente construído durante a vida útil do edifício e a elevação do custo global do empreendimento, entre outras situações indesejáveis que comprometem o desempenho econômico da empresa construtora.

2.5.2 – Manifestações patológicas em SVVIE

O SVVIE é o sistema que tem como função compartimentar o edifício habitacional, atendendo a todos os requisitos dos usuários relativos à segurança, habitabilidade e sustentabilidade. É composta pelos vedos, revestimentos e esquadrias, fazendo interface com outros sistemas, tais como, estrutura, instalações, vedações horizontais, impermeabilizações, entre outros, recebendo influências e influenciando o desempenho do edifício.

Nos últimos anos tem-se observado que as empresas construtoras vêm implantando em seus processos de produção inovações tecnológicas, visando maior competitividade em um mercado onde os clientes, a cada dia, se posicionam com maior certeza quanto as suas necessidades, expectativas e direitos. A construção de prédios altos, suportados por uma estrutura em concreto armado de alto coeficiente de esbeltez, faz parte da estratégia de mercado adotada por muitas empresas construtoras. Soma-se à concepção da edificação a flexibilidade das estruturas de concreto armado, o que demonstra a importância do SVVIE no desempenho da edificação habitacional.

O surgimento de problemas patológicos em um SVVIE está relacionado a diversos fatores, sendo muitas vezes decorrentes de um conjunto destes, que acabam por desencadear em anomalias na edificação.

As manifestações patológicas são originadas por falhas que incidem durante a realização de uma ou mais das atividades da construção civil. Quando uma edificação fica “doente”, ou apresenta algum problema em sua integridade, podem surgir sinais externos, sintomas, indicando que algo não está correto (Tutikian & Pacheco, 2013).

As empresas construtoras, cientes da importância do SVVIE no desempenho da edificação habitacional, buscam outras soluções que, em muitas das vezes, se faz necessário à adequação construtiva de outros subsistemas.

Apesar de todos os esforços, as manifestações patológicas continuam a ocorrer. Entre os problemas patológicos, uma parcela cada vez mais significativa é causada pela incompatibilidade das condições de deformação das estruturas, em comparação com a capacidade de acomodar deformações e resistência das vedações verticais (Franco, 1998).

Sabbatini (1998) compara as edificações de múltiplos pavimentos do final da década de 60 com as da década de 90, respectivamente, sob os aspectos de massa e volumetria das edificações, das características dos elementos horizontais da estrutura e técnicas construtivas adotadas na construção de edifícios, ver Tabela 2.9.

Tabela 2.9 - Evolução nas características das estruturas reticuladas e das alvenarias de vedação

		Década de 60	Década de 90
Subsistema	Vedação em alvenaria	Tijolo maciço; paredes externas de 28cm; densidade superficial: 560kg/m ² ; carregamento estrutural de 1400kg/m	Tijolo furado; paredes externas de 17 cm; densidade superficial de 150kg/m ² ; carregamento estrutural de 350kg/m
	Estrutura em concreto	Vigas sob todas as paredes; muitos pilares; pilares parrudos; vigas externas altas; nós rígidos	Vigas sob algumas paredes; menor quantidade de pilares; pilares mais esbeltos; vigas externas menores; nós
Característica	Deflexão angular máxima admissível (praticada)	Comprimento/360 a 600 ACI 318	Comprimento/300 NB-1
	Vão médio entre apoios	3 a 3,5 metros	6 a 7 metros
	Flexa máxima potencial	5 a 10 metros	20 a 22 metros
Técnica	Cura do concreto, tempo de colocação em carga	Cura úmida superficial e manutenção das fôrmas laterais por sete dias, manutenção dos escoramentos dos elementos horizontais por 21 à 28 dias	Nenhuma técnica de cura úmida superficial; manutenção das fôrmas laterais por 3 dias; manutenção dos escoramentos dos elementos horizontais por 7 dias
	Sequência executiva	Construção de toda estrutura; fechamento de toda a alvenaria de cima para baixo após execução da estrutura	Construção da estrutura defasada de 3 a 4 lajes da alvenaria; fechamento da alvenaria de baixo para cima
	Fixação da alvenaria (encunhamento)	Fixação após execução de toda a alvenaria e de cima para baixo	Fixação de baixo para cima defasada de 3 a 4 pavimentos em relação ao fechamento

Fonte: Sabbatini (1998). As fissuras com origem na interação vedação-estrutura.

Elaboração: Sabbatini (1998).

Segundo Thomaz (2001) é possível que deformações estruturais possam provocar várias anomalias em paredes, pisos e outros elementos. A Figura 2.1 ilustra anomalias em alvenarias de vedação decorrentes da flexibilidade de vigas e lajes.

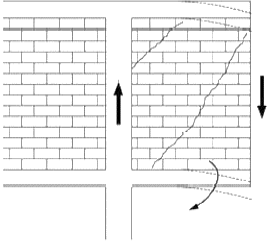
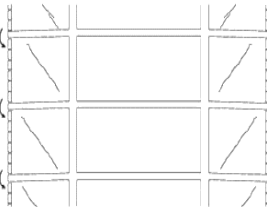
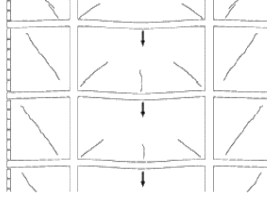
Ilustração	Causa	Efeito
	<p>Flexa desenvolvida na extremidade do balanço devido a flexibilidade de vigas e lajes</p>	<p>Destacamentos e fissuras em alvenaria de vedação</p>
	<p>No início do carregamento de uma estrutura pilar-viga: deformação inicial das bordas da laje do pavimento tipo</p>	<p>Fissuração das alvenarias posicionadas nas regiões em balanço</p>
	<p>Tempo depois do carregamento de uma estrutura pilar-viga: com o desenvolvimento das flexas nas extremidades dos balanços as lajes apoiaram-se nas alvenarias de vedação, causando a redução do alívio do momento fletor positivo e, conseqüentemente, flexas reais suplantando as previsões teóricas</p>	<p>Fissuras de flexão nas paredes centrais da obra</p>

Figura 2.1 - Anomalias em alvenarias de vedação

Fonte: Thomaz (2001). Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção.

Ainda o mesmo autor apresenta outros problemas com as alvenarias de vedação vertical de edifícios habitacionais, destacando as seguintes falhas:

a: Irregularidades geométricas:

a.1: encontros entre alvenarias fora de esquadro;

a.2: vãos de portas e janelas requadrados fora de esquadro e prumo; e

a.3: peitoris com caimento invertido, facultando o umedecimento de alvenarias.

b: Falhas construtivas/interação com a estrutura de concreto armado:

b.1: na ligação alvenaria x pilar, falta de pressão no assentamento dos blocos;

b.2: na ligação alvenaria x pilar, as amarrações com ferro-cabelo têm sido efetuadas com ferros lisos, muitas vezes com espaçamentos muito acentuados e algumas vezes com arame de bitola muito pequena (até 3mm);

b.3: na ligação alvenaria x pilar, uso de telas metálicas, com encurvamento excessivo, ver Figura 2.2;

b.4: na ligação da alvenaria com o pilar, laje e viga, ocorrência de corrosão nas telas metálicas devido ao pequeno cobrimento da argamassa de revestimento, e às vezes, a utilização de telas não galvanizadas;

b.5: na fixação da alvenaria x laje ou viga, tem-se observado espaço muito acentuado para o encunhamento da alvenaria, 4 a 5 cm, emprego de argamassas muito rígidas e presença de argamassa de fixação somente pelo lado interno da laje;

b.6: execução de contravergas muito curtas, de seção reduzida e subdividida em tramos pré-fabricados, ver Figura 2.2;

b.7: ausência de juntas de controle ou de movimentação em alvenarias muito longas, ou de pequena espessura, ou em alvenarias com acentuadas mudanças de direção, ou ainda em alvenarias com grande presença de aberturas; e

b.8: execução de alvenarias sem aplicação de argamassa nas juntas verticais, juntas secas.

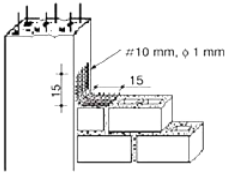
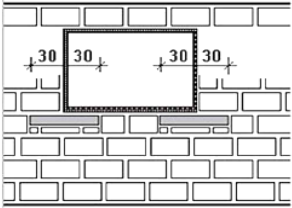
Ilustração	Causa	Efeito
	Encurvamento da tela	Destacamentos na alvenaria de vedação
	Construção de contravergas muito curtas (pequeno transpasse nas laterais dos vãos), peças com seção extremamente reduzida (às vezes 5x9cm), ou contraverga subdividida em tramos pré-fabricados	Destacamentos dos tramos pré-moldados e mesmo a ocorrência de fissuras verticais na região central do vão de janela

Figura 2.2 - Anomalias em alvenarias de vedação

Fonte: Thomaz (2001). Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção.

2.5.3 – Projeto de SVVIE

O SVVIE, pela sua interface com vários outros sistemas, tais como, o estrutural, instalações, impermeabilizações e vedações horizontais, fundamenta a definição pela empresa construtora de objetivos relativos a custo, prazo e qualidade de um edifício habitacional.

Muito se tem escrito e falado sobre o desperdício na construção civil e grandes esforços tem sido empregados para minimizar tal efeito. Horas produtivas e materiais se vão no dia a dia da construção. Estudos sobre as perdas na construção civil desenvolvidos pelo NORIE em cinco obras localizadas na cidade de Porto Alegre - RS, que executavam estrutura de concreto armado, alvenarias com blocos cerâmicos e revestimentos de argamassa, comprovou a hipótese de que as perdas de materiais na construção de edificações são maiores do que as normalmente aceitas pela indústria da construção em suas estimativas de custo (Formoso et al., 1997). Os mesmos estudos apresentaram índices médios de perdas de bloco cerâmico e argamassa obtidos nas cinco empresas pesquisadas, respectivamente, 27,64% e 91,25%, e concluiu que muitas das perdas de materiais tinham como causa projetos inadequados, deficiências nas especificações e no detalhamento (Formoso et al, 1997). Mais recentemente outros trabalhos de perdas foram desenvolvidos, entre os quais podem ser citados os de Paliari (1999); Andrade; Souza (2000); Souza (2005); Paliari; Souza (2006) e Agopyan et al. (2003).

A racionalização também influi na qualidade do projeto do SVVIE. Sabbatini (1989) define racionalização construtiva como um processo composto por um conjunto de ações que objetiva aprimorar o uso de recursos materiais, humanos, organizacionais, energéticos, tecnológicos, temporais e financeiros disponíveis em todas as fases da construção.

Para Franco (1998) o conceito de racionalização construtiva somente pode ser empregado de forma plena, quando as ações são planejadas a partir da concepção do empreendimento.

Barros et al (1998) propõe cinco diretrizes fundamentais para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas, cabendo a alta direção da empresa a manutenção destas diretrizes, a saber:

- Desenvolvimento da atividade de projeto; desenvolvimento da documentação; desenvolvimento dos recursos humanos; desenvolvimento do setor de suprimentos voltado à produção; desenvolvimento do controle do processo de produção.

A gestão da qualidade é uma das disciplinas de gestão de qualquer organização. Oito princípios fundamentam a gestão da qualidade, um deles, o de liderança, assim entendida na ABNT NBR ISO 9000:2005, quando líderes estabelecem unidade de propósito e o rumo da organização. É conveniente que estes líderes criem e mantenham um ambiente interno, onde as pessoas possam ser envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização.

O Referencial Normativo do SiAC estabelece requisitos alinhados às diretrizes anteriormente expressas, para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas (MC, 2012). A Tabela 2.10 apresenta a correspondência entre as diretrizes de implantação de tecnologias construtivas racionalizadas e os requisitos do Referencial Normativo do SiAC.

Tabela 2.10 - Correspondência entre as diretrizes de implantação de tecnologias construtivas racionalizadas e os requisitos do Referencial Normativo do SiAC

Diretrizes	Requisito do Referencial Normativo do SiAC	
	Identificação	Descrição
Desenvolvimento da atividade de projeto	7.3. Projeto	A empresa construtora deve planejar e controlar o processo de elaboração do projeto da obra destinada ao seu cliente com o objetivo de assegurar que o produto resultante é capaz de atender aos requisitos para o uso ou aplicação especificados ou pretendidos, onde conhecidos
Desenvolvimento da documentação	4.2.1. Generalidades	Documentos identificados como necessários pela empresa construtora para assegurar a efetiva operação e controle de seus processos
Desenvolvimento dos recursos humanos	6.2.1. Designação de pessoal	O pessoal que executa atividades que afetam a qualidade do produto deve ser competente com base em escolaridade, qualificação profissional, treinamento, habilidade e experiência apropriados

Desenvolvimento do setor de suprimentos voltado à produção	7.4. Aquisição	A empresa construtora deve assegurar que a compra de materiais e a contratação de serviços estejam conforme com os requisitos especificados de aquisição. O tipo e extensão do controle aplicado ao fornecedor e ao produto adquirido devem depender do efeito do produto adquirido durante a execução da obra ou no produto final
Desenvolvimento do controle do processo de produção	7.5.1. Controle de operações	A empresa construtora deve planejar e realizar a produção e o fornecimento de serviço sob condições controladas. Condições controladas devem incluir, de modo evolutivo e quando aplicável: a) a disponibilidade de informações que descrevam as características do produto; b) a disponibilidade de procedimentos de execução documentados, quando necessário; c) o uso de equipamentos adequados; d) a disponibilidade e uso de dispositivos para monitoramento e medição; e) a implementação de monitoramento e medição; f) a implementação da liberação, entrega e atividades pós-entrega; g) a manutenção de equipamentos considerados críticos para o atendimento das exigências dos clientes.

Fonte: BARROS et.al (1998). Metodologia para a implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios e MC (2012)- Referencial Normativo do SiAC.

Elaboração: Autor

Diante do exposto, se vê a importância do projeto do SVVIE. Agrega-se a este projeto outros ganhos, tais como, a compatibilização dos projetos executivos da obra, um planejamento de execução da obra fundamentado em dados e informações técnicas e aquisição de materiais e serviços em conformidade aos requisitos especificados de aquisição, entre outros ganhos. Conforme dispositivo da ABNT NBR 15575-1:2013, cabe ao projetista especificar materiais, produtos e processos que atendam ao desempenho mínimo estabelecido na norma, com base nas normas prescritivas e no desempenho dos produtos empregados em projetos.

Entende Franco (1998) que o projeto de SVVIE possui objetivos que justificam a sua importância:

- Servir como ferramenta de coordenação do projeto; servir como base para o planejamento da produção do subsistema e dos subsistemas com os quais tem interferência; detalhar tecnicamente a produção deste subsistema, estudando e definindo as tecnologias de produção, tanto no que se refere às alternativas de materiais como de técnicas construtivas empregadas em cada caso; servir como canal de comunicação entre projeto e planejamento e a produção e ainda, entre todos os setores envolvidos na produção; servir como base para o controle da produção da execução da vedação vertical.

Segundo Franco (1998) são aspectos relevantes a serem considerados no projeto de SVVIE:

- O relacionamento da vedação vertical com a estrutura na qual está inserida; a análise da coordenação dimensional entre os vários elementos que compõem a vedação vertical e entre estes e os elementos dos outros subsistemas do edifício; especificação dos elementos com as características desejáveis em cada uma das distintas situações de solicitação a que a vedação vertical pode estar sujeita; técnicas de produção adequadas para a execução racionalizada dos serviços, incluindo a especificação de parâmetros para o planejamento e controle da produção; interferências entre os vários componentes da própria vedação vertical: esquadrias e revestimentos; interferências entre as vedações verticais e as instalações prediais hidrossanitárias; interferências entre as vedações horizontais, seus revestimentos e sistemas impermeabilização empregados.

Franco (1998) apresenta um conjunto de atividades relativas ao projeto de SVVIE que tem como objetivo assegurar o seu desempenho, a saber:

- Análise do projeto estrutural para determinação dos esforços solicitantes incidentes na vedação vertical para definição das características mecânicas da alvenaria de vedação e o estabelecimento da forma de ligação dos elementos da vedação vertical com a estrutura em cada uma das situações do projeto; detalhes construtivos necessários ao bom desempenho da alvenaria de vedação; verificação da necessidade da utilização de detalhes como juntas de trabalho e separação entre os elementos da vedação vertical e entre estes e outros subsistemas do edifício; inclusão ou não de reforços em situações onde se julga que este comportamento leve a tensões superiores à capacidade resistente dos elementos da vedação vertical; decisões ligadas ao planejamento da sequência de atividades na obra; coordenação

dimensional entre os vários elementos que compõem a vedação vertical; especificação de todos os componentes que devem ser empregados em cada situação, bem como, a forma de sua montagem ou assentamento, as características tecnológicas de todos os materiais e componentes empregados; colocação de reforços para garantir a resistência das partes das vedações verticais a todos os esforços solicitantes; inclusão de juntas de movimentação; relacionamento da vedação vertical com as esquadrias de portas e janelas.

Entende BARROS (1998), que para atender às necessidades da produção, um projeto de SVVIE deve contemplar:

- Posicionamento da primeira fiada a partir de um eixo preestabelecido na obra e coincidente com os demais projetos; a planta de primeira e segunda fiadas (distribuição dos componentes); as elevações das alvenarias contendo instalações ou aberturas; as características de preenchimento das juntas entre componentes e na ligação alvenaria-estrutura; as características das juntas de controle; as características das amarrações entre fiadas; as características e o posicionamento da amarração da alvenaria com a estrutura; posicionamento, o dimensionamento e as características de produção das vergas e contravergas; posicionamento e as características das passagens de instalações, tanto nas elevações quanto na laje, considerando-se sempre as cotas acumuladas a partir do eixo de referência; as características da argamassa de assentamento a ser empregada.

O Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Vedações (AGESC, 2012), define de forma clara e objetiva o conteúdo do projeto de SVVIE, de forma a tê-lo como uma ferramenta técnica e de gestão para melhoria da qualidade do produto e, conseqüentemente, aumento da produtividade do serviço. Outra grande contribuição do manual de escopo de projetos e serviços de vedações é na relação comercial entre empreendedores e projetistas, minimizando as incertezas quanto ao objeto do contrato. A Tabela 2.11 apresenta de forma resumida a Fase D, Projeto de detalhamento das especialidades, do manual de escopo de projetos e serviços de vedações da AGESC.

Tabela 2.11 - Fase D do manual de escopo de projetos e serviços de vedações da AGESC

Fases		Etapas		Serviços	
D	Projeto de detalhamento das especialidades	PE	Projeto de execução	Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> · 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; · Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades; · Elaboração da planta de marcação dos componentes pré-fabricados para os pavimentos contratados; · 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
				Específicos	<ul style="list-style-type: none"> · 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
				Opcionais	<ul style="list-style-type: none"> · 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; · Procedimento de execução dos componentes complementares das vedações verticais

Fonte: AGESC (2012).

2.5.4 – Seleção de blocos cerâmicos

Para que o desempenho da alvenaria de vedação vertical seja o planejado, diante dos agentes de degradação, se faz necessário fazer uso de materiais e componentes de características adequadas ao uso especificado.

Não é raro constatar em obra a aplicação de materiais e componentes não apropriados as condições específicas do serviço, pela inexistência de projetos de SVVIE com as especificações dos materiais e componentes necessários para garantia do atendimento ao período de tempo da vida útil projetada.

Soma-se a importância do projeto do SVVIE, no atendimento as necessidades do usuário do ambiente construído, as atividades afeitas ao setor de suprimentos para assegurar que a

compra de materiais esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição, tais como, os especificados no Referencial Normativo do SiAC:

- Qualificação prévia de fornecedores com o objetivo de verificar a capacidade do mesmo no atendimento aos requisitos especificados pela empresa construtora em seus documentos de aquisição; emissão de documentos de compra com a descrição clara do que está sendo comprado, contendo especificações técnicas relativas ao material em questão; verificação do produto adquirido para assegurar que o produto entregue pelo fornecedor atende aos requisitos de aquisição especificados; preservação do material em todas as etapas de execução da obra; avaliação do desempenho do fornecedor e seus fornecimentos.

As ações acima se tornam necessárias tendo em vista que a indústria cerâmica é uma indústria de caráter ainda artesanal no Brasil, na maioria das regiões, e, conforme dito anteriormente, gera um produto, no caso do bloco cerâmico, muitas vezes de baixa qualidade.

As normas de blocos cerâmicos foram revisadas em 2005, e são compostas por 3 partes, sendo a primeira referente aos requisitos, a segunda referente a blocos estruturais e a terceira referente a ensaios.

A ABNT NBR 15270-1:2005 conceitua bloco cerâmico como componente da alvenaria de vedação que possui furos prismáticos perpendiculares às faces que os contêm. Ressalta que o bloco cerâmico para vedação é produzido para ser usado especificamente com furos na horizontal e que eles não têm a função de resistir a outras cargas verticais, além do peso da alvenaria da qual faz parte. Ainda a mesma Norma observa que os blocos cerâmicos podem também ser produzidos com furos na vertical.

A referida Norma fixa requisitos verificáveis no momento do recebimento de blocos cerâmicos, com o objetivo de assegurar que o produto adquirido atende aos requisitos de aquisição especificados, são eles:

- Identificação do fabricante e dimensões de fabricação em centímetros, largura (L), altura (H) e comprimento (C), em uma das faces externas do bloco; bloco cerâmico de vedação livre de defeitos sistemáticos, tais como quebras, superfícies irregulares ou deformações que impeçam o seu emprego na função especificada; bloco cerâmico de vedação na forma

de prisma reto; bloco cerâmico de vedação nas dimensões indicadas na Tabela 2.12, onde $M = 10$, é o módulo dimensional, podendo usar submódulos, $M/2$ ou $M/4$. Os valores da largura (L), altura (H) e comprimento (C), de identificação de um bloco, correspondem a múltiplos e submúltiplos do módulo dimensional M, menos 1 cm.

As características geométricas do bloco cerâmico são também verificáveis, conforme ABNT NBR 15270-3:2005. A Tabela 2.12 apresenta as características geométricas do bloco cerâmico e as respectivas tolerâncias.

Tabela 2.12 - Dimensões de fabricação de blocos cerâmicos de vedação

Dimensões L X H X C Módulo Dimensional M = 10 cm	Dimensões de fabricação (cm)				
	Largura (L)	Altura (H)	Comprimento (C)		
			Bloco principal	½ Bloco	
(1) M x (1) M x (2) M	9	9	19	9	
(1) M x (1) M x (5/2) M			24	11,5	
(1) M x (3/2) M x (2) M		14	19	9	
(1) M x (3/2) M x (5/2) M			24	11,5	
(1) M x (3/2) M x (3) M			29	14	
(1) M x (2) M x (2) M		19	19	19	9
(1) M x (2) M x (5/2) M				24	11,5
(1) M x (2) M x (3) M				29	14
(1) M x (2) M x (4) M				39	19
(5/4) M x (5/4) M x (5/2) M	11,5	11,5	24	11,5	
(5/4) M x (3/2) M x (5/2) M		14	24	11,5	
(5/4) M x (2) M x (2) M		19	19	19	9
(5/4) M x (2) M x (5/2) M				24	11,5
(5/4) M x (2) M x (3) M				29	14
(5/4) M x (2) M x (4) M				39	19
(3/2) M x (2) M x (2) M		14	19	19	11,5
(3/2) M x (2) M x (5/2) M	24			11,5	
(3/2) M x (2) M x (3) M	29			14	
(3/2) M x (2) M x (4) M	39			19	
(2) M x (2) M x (2) M	19	19	19	9	
(2) M x (2) M x (5/2) M			24	11,5	
(2) M x (2) M x (3) M			29	14	
(2) M x (2) M x (4) M			39	19	
(5/2) M x (5/2) M x (5/2) M	24	24	24	11,5	
(5/2) M x (5/2) M x (3) M			29	14	
(5/2) M x (5/2) M x (4) M			39	19	

Fonte: ABNT (2005). NBR 15270-1:2005 - Componentes cerâmicos.

Thomaz (2001) recomenda que a escolha do componente de alvenaria se dê com base em determinados critérios, tais como:

- Ergonomia: tamanho, textura, forma e peso do bloco influem na produtividade;
- Regularidade geométrica: blocos regulares permitem assentamento uniforme, economia de argamassa de assentamento e de revestimento;
- Fornecimento/embalagem: bons acondicionamentos facilitarão a integridade dos blocos;
- Forma do bloco: quanto maior a área de contato argamassa/bloco, maior aderência;
- Absorção de água: os componentes de alvenaria devem apresentar um valor mínimo e máximo de absorção de água;
- Aderência: ranhuras ou furos de alguns blocos pode melhorar a aderência;
- Movimentações higroscópicas: produtos sujeitos a grande retração de secagem, ou produtos que absorvam mais umidade, tenderão a secar na alvenaria acabada, induzindo com maior probabilidade a formação de fissuras e destacamentos;
- Movimentações térmicas: frente a oscilações da temperatura, os materiais constituintes dos blocos apresentarão diferentes variações dimensionais, podendo induzir destacamentos entre alvenaria e estrutura (alvenarias de vedação) ou entre alvenarias ligadas com juntas a prumo;
- Tamanho do bloco e “flexibilidade da alvenaria”: como regra geral, a capacidade das alvenarias absorverem deformações impostas (recalques e outros) é regida pelas juntas (deformabilidade da argamassa, tipo de junta – a prumo ou em amarração, espessura e quantidade de juntas); para idênticas condições de assentamento, portanto, quanto maior a dimensão do bloco, menor o número de juntas e, comparativamente, menor o poder de absorção de movimentações;
- Peso próprio das alvenarias e dimensionamento da estrutura: blocos mais leves propiciam, no caso de alvenarias de vedação, a redução de seção dos componentes estruturais,

passando a ter maior importância no projeto estrutural a consideração da ação do vento e ação do fogo;

- Desempenho termo-acústico: o desempenho térmico dependerá da inércia térmica (função da massa da alvenaria e do calor específico do material) e da presença de camadas confinadas de ar; do ponto de vista da isolamento acústica, como regra geral, alvenarias mais pesadas apresentam melhor isolamento aos ruídos aéreos (Lei das Massas), ocorrendo o inverso em relação aos ruídos por impacto;
- Outras características: na escolha dos blocos deve-se ainda considerar resistência sob ação do fogo, capacidade de fixação de peças suspensas (armários, redes de dormir), efetividade de ligações com marcos ou contra-marcos, facilidade de embutimento de instalações, resistência a cargas laterais, incorporação de equipamentos às alvenarias (exaustores, caixas de aparelho de ar condicionado, suportes de filtro de água, papeleira, saboneteira, arandelas).

A empresa construtora deve instituir e implantar inspeção para assegurar que o componente cerâmico adquirido atenda aos requisitos de aquisição especificados. A ABNT NBR 15270-1:2005, prescreve que os blocos cerâmicos sejam inspecionados inicialmente de forma geral e depois por ensaios, após a aprovação do lote na inspeção geral.

A inspeção geral, representada na Figura 2.3, tem como foco a verificação do atendimento aos requisitos relativos à identificação e as características visuais, respectivamente, por amostragem simples e por dupla amostragem.

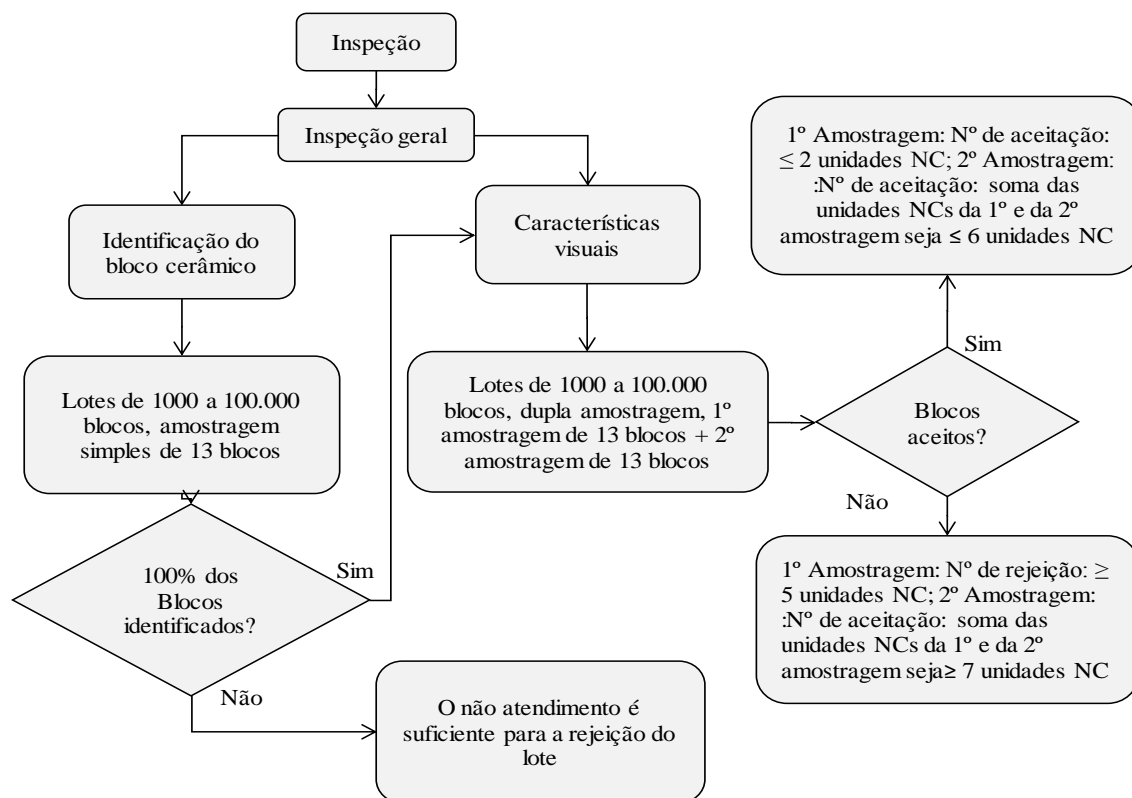


Figura 2.3 - Inspeção geral de blocos cerâmicos (aceitação e rejeição)

FONTE: ABNT (2005). NBR 15270-1:2005

Elaboração: Autor da dissertação

O não atendimento a identificação do fabricante e das dimensões de fabricação no bloco cerâmico é causa para a rejeição do lote. Quanto à verificação das características visuais dos blocos cerâmicos por dupla amostragem, havendo rejeição do lote, a empresa construtora, de comum acordo com o fornecedor, pode proceder a inspeção de 100% dos blocos do lote e fazer com que os rejeitados sejam repostos.

A inspeção por ensaios tem como foco a verificação do atendimento aos requisitos relativos à dimensão efetiva, planeza das faces, desvio em relação ao esquadro, espessura das alvenarias externas e septos, índice de absorção d'água e resistência à compressão individual, ensaios realizados conforme a ABNT NBR 15270-3:2005.

A Figura 2.4 representa esquematicamente a inspeção por ensaios referente à dimensão efetiva, planeza das faces, desvio em relação ao esquadro, espessura das alvenarias externas e septos. As amostras são constituídas de 13 corpos-de-prova.

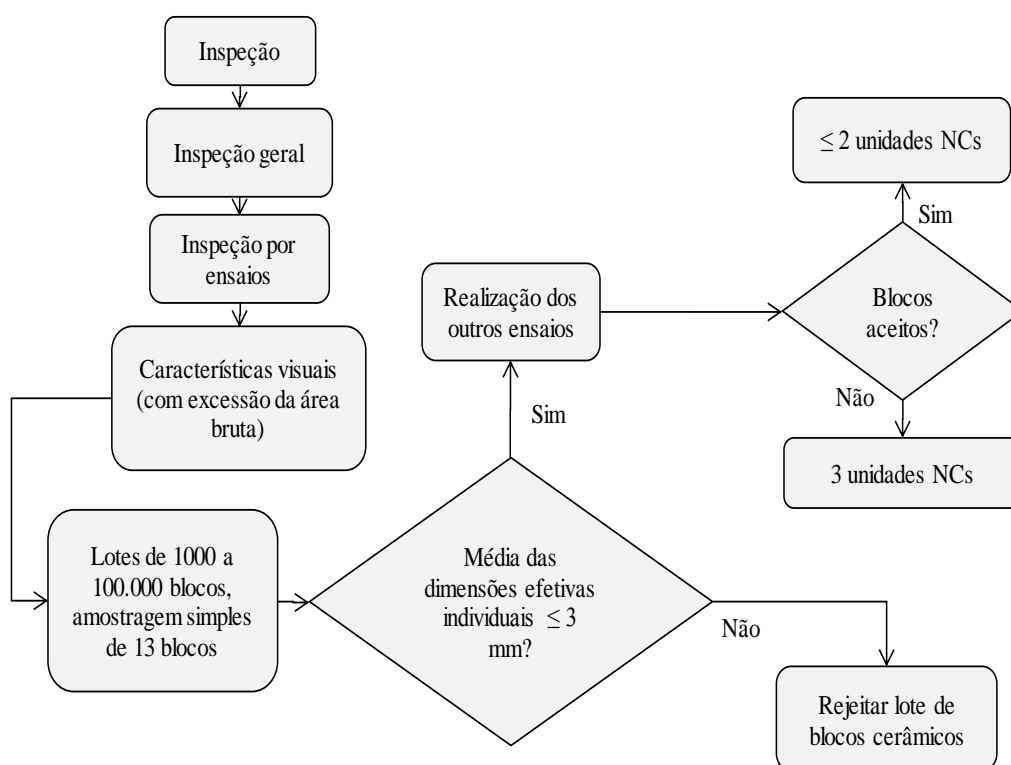


Figura 2.4 - Inspeção geral de blocos cerâmicos (aceitação e rejeição)

FONTE: ABNT (2005). NBR 15270-1:2005

Elaboração: Autor da dissertação

O corpo-de prova é considerado não conforme quando da verificação de sua primeira não conformidade, seja ela em relação aos requisitos gerais ou específicos estabelecidos na referida Norma. Recomenda-se que o ensaio de verificação das dimensões efetivas individuais seja realizado inicialmente, tendo em vista que o lote deve ser rejeitado se a média das dimensões efetivas ultrapasse a tolerância estabelecida para a média, $\pm 3\text{mm}$.

A Figura 2.5 ilustra a inspeção por ensaios referente ao índice de absorção d'água. As amostras são constituídas de 6 corpos-de-prova.

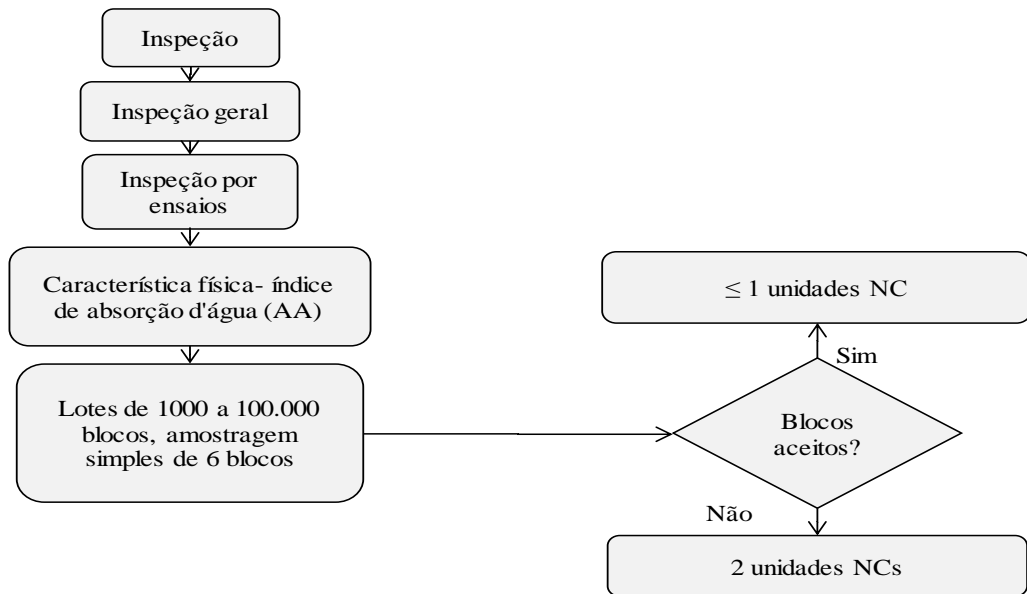


Figura 2.5 - Inspeção geral de blocos cerâmicos (aceitação e rejeição)

FONTE: ABNT (2005). NBR 15270-1:2005

Elaboração: Autor da dissertação

A Figura 2.6 representa esquematicamente a inspeção por ensaios referente à resistência à compressão individual. As amostras são constituídas de 13 corpos-de-prova.

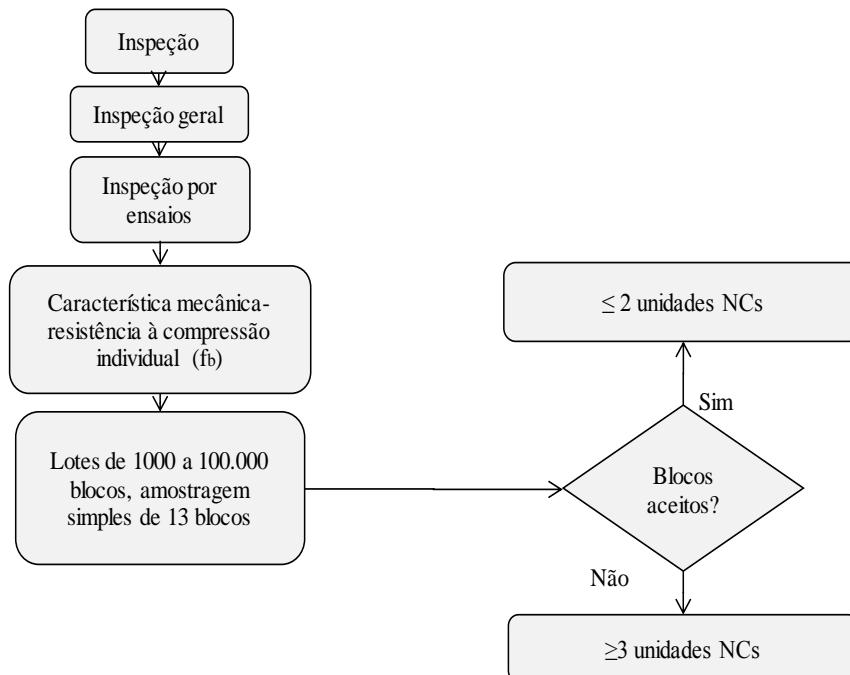


Figura 2.6 - Inspeção geral de blocos cerâmicos (aceitação e rejeição)

FONTE: ABNT (2005). NBR 15270-1:2005

Elaboração: Autor da dissertação

2.5.5 – Produção do SVVIE

O SiAC em seu Anexo IV, Requisitos Complementares SiAC- Execução de Obras de Edificações, estabelece que a empresa construtora elabore para o serviço de execução de alvenaria não estrutural de vedação vertical, entre outros serviços, um procedimento documentado que inclua requisitos para a realização e aprovação do mesmo, que expresse o sistema construtivo por ela empregado. À esse procedimento documentado, soma-se o de inspeção das características dos produtos resultantes dos serviços, a fim de verificar o atendimento aos requisitos especificados. A ABNT NBR 8545:1984 estabelece requisitos referentes à execução e fiscalização de alvenaria sem função estrutural de componentes cerâmicos, entre eles, os seguintes requisitos:

- Posições e espessuras das alvenarias: obedecendo o projeto executivo.

Thomaz (2001) observa que a qualidade final de uma alvenaria de vedação está profundamente associada à qualidade da estrutura, seja em termos de regularidade geométrica (vãos, ângulos, prumo nível), seja em termos de comportamento mecânico, o que fundamenta a boa prática de demarcação da alvenaria a partir dos eixos de referência da estrutura em concreto armado, ver Figura 2.7.



Figura 2.7 - Demarcação da posição da alvenaria a partir do eixo transversal da estrutura

- Modulação das alvenarias: paredes moduladas de modo a utilizar-se o maior número possível de componentes cerâmicos inteiros.

A modulação das alvenarias se faz importante na racionalização da produção da alvenaria de vedação, o que leva a empresa construtora a ganhos relativos à produtividade do serviço

e redução do custo de construção pela utilização do maior número possível de componentes cerâmicos inteiros.

Racionalizar um processo visa torná-lo mais eficiente, portanto, a racionalização da produção da alvenaria de vedação decorre da capacidade da empresa construtora na organização dos fatores de produção envolvidos relativos a material, infraestrutura, ambiente de trabalho, pessoal, projeto e método de execução.

- Amarração das juntas dos componentes cerâmicos assentados: as juntas podem ser de amarração, juntas verticais descontínuas, ou a prumo, juntas contínuas.

Segundo Thomaz (2001), as juntas verticais descontínuas se localizam entre a metade e $\frac{1}{4}$ do bloco cerâmico, as quais, preferencialmente, devem ser preenchidas com argamassa de assentamento para melhoria do desempenho estrutural, acústico e térmico da alvenaria de vedação vertical. Ainda, para o mesmo autor, as juntas em amarração impulsionam a redistribuição de tensões provenientes de cargas verticais ou introduzidas por deformações estruturais e movimentações higrotérmicas.

A Figura 2.8 mostra uma alvenaria de vedação com as juntas de assentamento amarradas, sem aplicação de argamassa de assentamento na junta vertical.



Figura 2.8 - Componentes cerâmicos assentados formando juntas verticais descontínuas, juntas de amarração, sem aplicação de argamassa de assentamento na junta vertical.

A Norma recomenda que o assentamento dos componentes em encontros entre alvenarias do tipo L, T e Cruz seja executado formando juntas de amarração (Figuras 2.9 e 2.10).



Figura 2.9 - Assentamento dos componentes em encontros entre alvenarias do tipo “L”

Conforme Thomaz (2001), nos encontros entre paredes (“L”, “T” ou cruz) é desejável as juntas em amarração. A Figura 2.10 ilustra uma alvenaria em “T” executada sem junta de amarração.



Figura 2.10 - É desejável as juntas em amarração no encontro de alvenarias em “T”

Na execução de juntas a prumo, de acordo com a Norma, se faz necessário, a cada 60 cm, na altura, o uso de armaduras longitudinais situadas na argamassa de assentamento.

- Preparação das superfícies da estrutura em concreto armado em contato com a alvenaria: faces da estrutura em contato com a alvenaria, chapiscadas.

Recomenda-se a limpeza das faces da estrutura em contato com a alvenaria, antes da aplicação do chapisco industrializado ou preparado em obra no traço definido em projeto.

A Figura 2.11 ilustra a superfície de contato da laje com a alvenaria de vedação, chapiscada com chapisco industrializado, atividade anterior à elevação das alvenarias de vedação.



Figura 2.11 - Aplicação de chapisco industrializado no encontro da alvenaria com a laje

- Ligação de componentes cerâmicos com pilares de concreto:

A ligação com pilares de concreto armado pode ser efetuada com o emprego de barras de aço de diâmetro de 5 a 10mm, distanciadas em cerca de 60 cm e com comprimento da ordem de 60cm, engastadas no pilar e na alvenaria.

A forma de ligação de componentes cerâmicos com pilares de concreto deve ser especificada no projeto executivo de alvenarias de vedação.

Segundo Sabattini (1998), para obtenção de vedações em alvenaria com maior capacidade de absorver e resistir a deformações impostas, é recomendável melhorar a fixação lateral da alvenaria; - Junta de união alvenaria-pilar totalmente preenchida; - Compressão do bloco contra o pilar; - Telas de reforço onde forem necessárias; - Preparo da superfície do pilar.

A Figura 2.12 ilustra a junta de união alvenaria-pilar, 1º fiada de marcação de alvenaria, não totalmente preenchida de argamassa de assentamento, o que pode contribuir para surgimento de patologias no sistema de vedação vertical interno e externo.

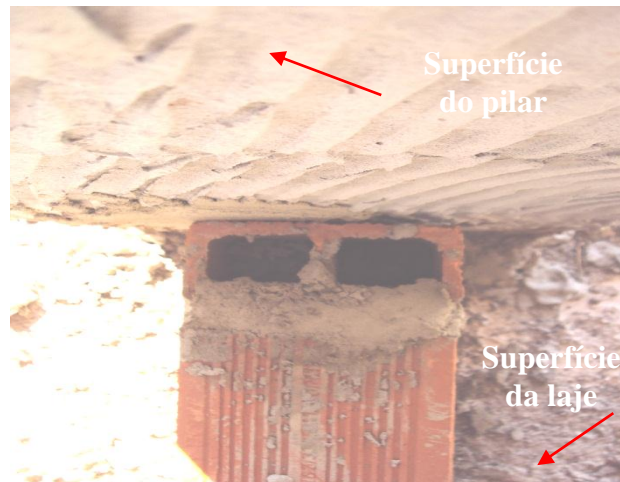


Figura 2.12 - Detalhe da junta de alvenaria- pilar não totalmente preenchida de argamassa de assentamento

- Execução/elevação da alvenaria:

Quanto aos panos de alvenaria, não deixá-los soltos e nem executá-los de uma só vez se forem altos; molhar os componentes cerâmicos antes de seu emprego; não assentar blocos cerâmicos com os furos na vertical e no sentido transversal ao plano da alvenaria, salvo disposições construtivas definidas em projeto, exemplo, uso de blocos cerâmicos com furos na vertical; iniciar a execução da alvenaria pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação; utilizar o escantilhão como guia das juntas horizontais; utilizar o prumo de face do pedreiro para a verificação do prumo da alvenaria; elevar a alvenaria até a altura definida em projeto; para obras com mais de um pavimento, encunhar o pavimento inferior somente após 7 dias e o pavimento superior com as alvenarias levantadas até igual altura; vãos de esquadrias, folgas necessárias somadas as medidas do projeto; colocação de vergas e contravergas, respectivamente, sobre e sob vãos de esquadrias.

2.5.6 – Aplicação do Referencial Normativo do SiAC na produção de SVVIE

O presente subitem aborda a produção de SVVIE, de acordo com os requisitos do Referencial Normativo do SiAC (MC, 2012), visando a garantia do desempenho técnico e econômico das empresas construtoras e a satisfação dos usuários de edifícios habitacionais.

Para melhor assegurar os resultados desejados relativos à produção de SVVIE, propõe-se que as atividades e os recursos aplicáveis sejam gerenciados como um processo.

De acordo com a ABNT NBR ISO 9000:2005, processo é o conjunto de atividades interativas que transformam insumos em produtos.

Campos (2004) define processo como sendo um conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos. Ainda o mesmo autor, fundamentado no Diagrama de Ishikawa, observa que o conjunto de causas se divide em famílias, denominadas por ele de fatores de manufatura.

Ishikawa (1986) criou o método intitulado de Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Espinha de Peixe ou Diagrama de Causa-Efeito, uma das Sete Ferramentas da Qualidade. Trata-se de uma técnica visual que interliga os resultados (efeitos) com os fatores (causas); busca-se identificar a causa-raiz mais provável para o efeito ou problema observado. As causas são divididas em famílias, compreendendo, mão de obra, métodos, materiais, máquinas, medidas e meio ambiente.

Na Economia, segundo Rossetti (2003), insumos são também chamados de fatores de produção. Este autor entende que uma empresa é a soma desses fatores, os quais, devidamente organizados, geram bens ou serviços.

Tendo em vista que o resultado de uma empresa decorre do resultado de seus processos, tem-se como premissa que um processo é parte integrante da atividade econômica. Portanto, a organização dos fatores de produção se faz importante no atendimento aos objetivos e metas organizacionais. Observa-se que a palavra-chave é organização.

Para Cardoso (1998) a gestão de um processo envolve um conjunto de ações de diversas naturezas: planificação, organização, direção ou condução e controle.

De forma resumida, as ações de organização têm como foco: a identificação das competências necessárias para a realização das atividades planejadas; a determinação e provisão de recursos necessários aplicáveis às atividades planejadas; a identificação, sequência e interação entre as atividades planejadas e a coordenação do conjunto das atividades planejadas.

Atualmente existem diversas ferramentas aplicáveis à gestão da produção de obras, entre elas, os sistemas de gestão da qualidade fundamentados em requisitos normativos da ABNT NBR ISO 9001:2008 e/ou do SiAC do PBQP-H (MC, 2012). Espera-se que uma empresa construtora seja capaz de reduzir os seus custos operacionais, melhorar a qualida-

de de seus produtos e aumentar a sua competitividade com a implantação e manutenção de um programa da Qualidade Total (SOUZA et al.,1995).

O SiAC (MC, 2012) tem em seus requisitos, não somente uma obrigação expressa pela palavra deve, mas sim, um conjunto de práticas que se interagem, construindo uma estratégia denominada de Sistema de Gestão da Qualidade, que, quando totalmente implantada, mantida e melhorada, é capaz de conduzir a empresa construtora na consecução de seus objetivos organizacionais, a partir da organização dos fatores de produção em conformidade às ações de gestão identificadas por Cardoso (1998).

É possível a identificação no SiAC (MC, 2012) dos requisitos que expressam as ações de gestão de processos identificadas por Cardoso (1998). A Tabela 2.13 apresenta a correspondência entre as ações de gestão e os requisitos normativos aderentes a essas ações.

Tabela 2.13 - Correspondência entre as ações de gestão e requisitos do Referencial Normativo do SiAC

Ações de organização da produção	Referencial Normativo do SiAC- Seções	
	6- Gestão de recursos	7- Execução da obra
Identificação das competências necessárias para a realização das atividades planejadas		7.2. Processos relacionados ao cliente
Determinação e provisão de recursos necessários aplicáveis às atividades planejadas	6.1. Provisão de recursos; 6.2. Recursos humanos; 6.3. Infraestrutura; 6.4. Ambiente de trabalho	7.3. Projeto; 7.4. Aquisição; 7.5. Operações de produção e fornecimento de serviço; 7.6. Controle de dispositivos de medição e monitoramento
Identificação, sequência e interação entre as atividades planejadas		7.1. Planejamento da Obra (7.1.2- Planejamento da execução da obra)
Coordenação do conjunto das atividades planejadas		7.1. Planejamento da Obra (7.1.1- Plano da Qualidade da Obra)

Fonte: MC (2012). Referencial Normativo SiAC/PBQP-H, dez. de 2012; CARDOSO (1998)

Elaboração: Autor da dissertação

A Figura 2.13 ilustra o processo de execução de parede de vedação em bloco cerâmico, mapeado a partir de requisitos do Referencial Normativo do SiAC, o qual demonstra a importância da análise pela empresa construtora dos requisitos relacionados ao cliente.

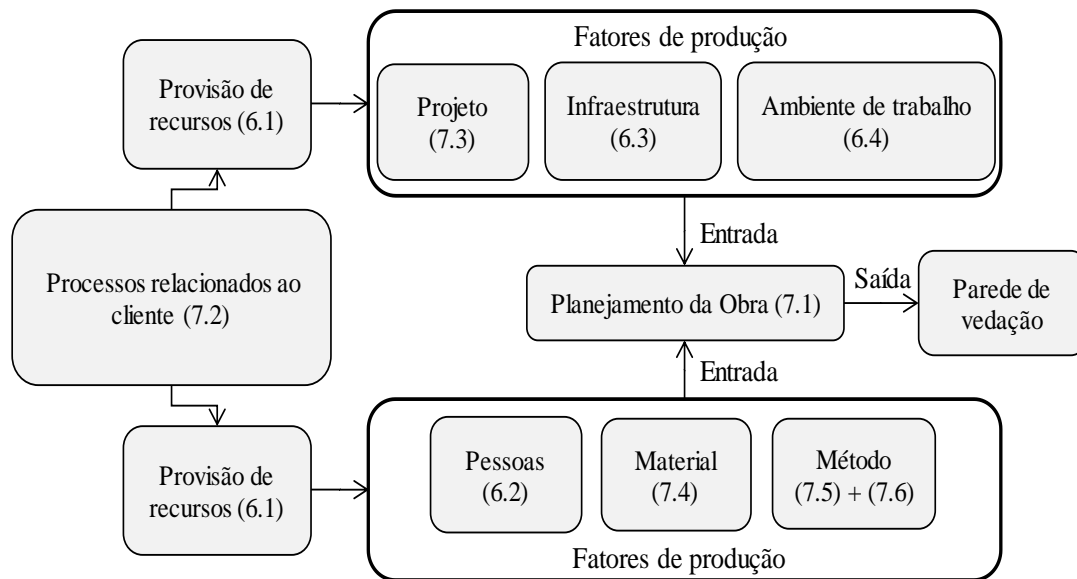


Figura 2.13 - Representação esquemática da organização dos fatores de produção

Elaboração: Autor da dissertação

2.5.6.1 – Comentário da subseção 7.2 - Processos relacionados ao cliente

O requisito normativo 7.2.1 (Determinação dos requisitos relacionados à obra), da subseção 7.2 do SiAC, prescreve uma sequência de atividades que orientam a empresa construtora na determinação e compreensão dos requisitos aplicáveis a SVVIE. Esses requisitos são determinados pela empresa construtora e são de naturezas distintas, a saber: os requisitos especificados pelo cliente; os não especificados pelo cliente, mas necessários para o uso especificado ou intencional; os regulamentares e legais aplicáveis à obra; qualquer outro requisito adicional. A Tabela 2.14 apresenta um conjunto de requisitos aplicáveis ao SVVIE a ser executado.

Tabela 2.14 - Requisitos determinados relacionados a alvenaria de vedação

Determinação dos requisitos relacionados à obra	Requisitos determinados relacionados a parede de vedação
Requisitos da obra especificados pelo cliente, incluindo os requisitos de entrega da obra e assistência técnica	Unidade habitacional nas medidas de projeto, paredes no esquadro, no prumo e que atendam aos requisitos e critérios estabelecidos nas normas NBRs 15575-1:2013 e 15575-4:2013; Manual de Uso, Operação e Manutenção;
Requisitos da obra não especificados pelo cliente mas necessários para o uso especificado ou intencional	<p>a- Fator de produção: pessoal- pessoal com a competência necessária na execução das atividades planejadas;</p> <p>b- Fator de produção: material (tijolo cerâmico, cimento Portland e cal hidratado)-contratação de fornecedores qualificados pelo Programa Setorial da Qualidade (PSQ); Material (areia)- contratação de fornecedor que atenda á legislação vigente quanto a sua formalidade e legalidade; Verificar o recebimento dos blocos cerâmicos fazendo uso das normas ABNT NBR15270-1:2005 e ABNT NBR15270-3:2005</p> <p>c- Fator de produção: projeto: contratação de escritório técnico capaz de atender aos requisitos especificados nos documentos de aquisição, definidos em conformidade as normas NBRs 15575-1:2013 e 15575-4:2013</p> <p>d- Fator de produção: infraestrutura: uso de equipamentos apropriados para o transporte horizontal e vertical de blocos cerâmicos; uso de ferramentas apropriadas para a execução da parede, tais como, escantilhão, masseiras plásticas, misturador de argamasa industrializada, balde graduado para medição do volume de água de amassamento; locais de trabalho e instalações associadas em conformidade as NRs do Ministério do Trabalho e Emprego; uso de dispositivos de medição calibrados em laboratórios acreditados pela Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios- RBLE</p> <p>e- Fator de produção: ambiente de trabalho- ambientes de trabalho em conformidade as NRs do Ministério do Trabalho e Emprego</p> <p>f- Fator de produção: método- elaboração de procedimentos documentados em conformidade as normas ABNT NBRs 15575-1:2013, 15575-4:2013, 8545:1984</p>
Obrigações relativas à obra, incluindo requisitos regulamentares e legais	Projeto de arquitetura aprovado; Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego pertinentes; Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010); Resolução Conama nº 307; entre outros
Qualquer requisito adicional determinado pela empresa construtora	A ser determinado pela empresa construtora, se pertinente

Fonte: MC (2012). PBQP-H. Referencial Normativo Nível 'A' do SiAC

Elaboração: Autor da dissertação

2.5.6.2 – Comentário da subseção 6.1 – Provisão de recursos

O requisito normativo 6.1 (Provisão de recursos) prescreve que a empresa construtora determine e aloque os recursos necessários para, entre outros objetivos, aumentar a satisfação

dos clientes mediante o atendimento aos seus requisitos. Todos os fatores de produção devem ser providos dos recursos necessários para garantia da conformidade do produto. A garantia da provisão de recursos decorre da capacidade da empresa construtora na determinação dos requisitos relacionados ao SVVIE.

2.5.6.3 – Comentário da subseção 7.3 - Projetos

A ABNT NBR ISO 9000:2005 define o termo projeto e desenvolvimento como sendo um conjunto de processos que transformam requisitos em características especificadas ou na especificação de um produto, processo ou sistema.

O requisito normativo 7.3 (Projeto) se aplica à obra como um todo ou partes dela, como é o caso do projeto de produção do SVVIE. O requisito 7.3.1 (Planejamento da elaboração do projeto) estabelece que a empresa construtora determine as etapas do projeto de produção do SVVIE. Para cada uma das etapas definidas a empresa construtora, juntamente com o projetista, deve determinar as saídas de projeto, as quais serão verificadas. A Figura 2.14 apresenta esquematicamente o fluxo de atividades do processo de projeto.

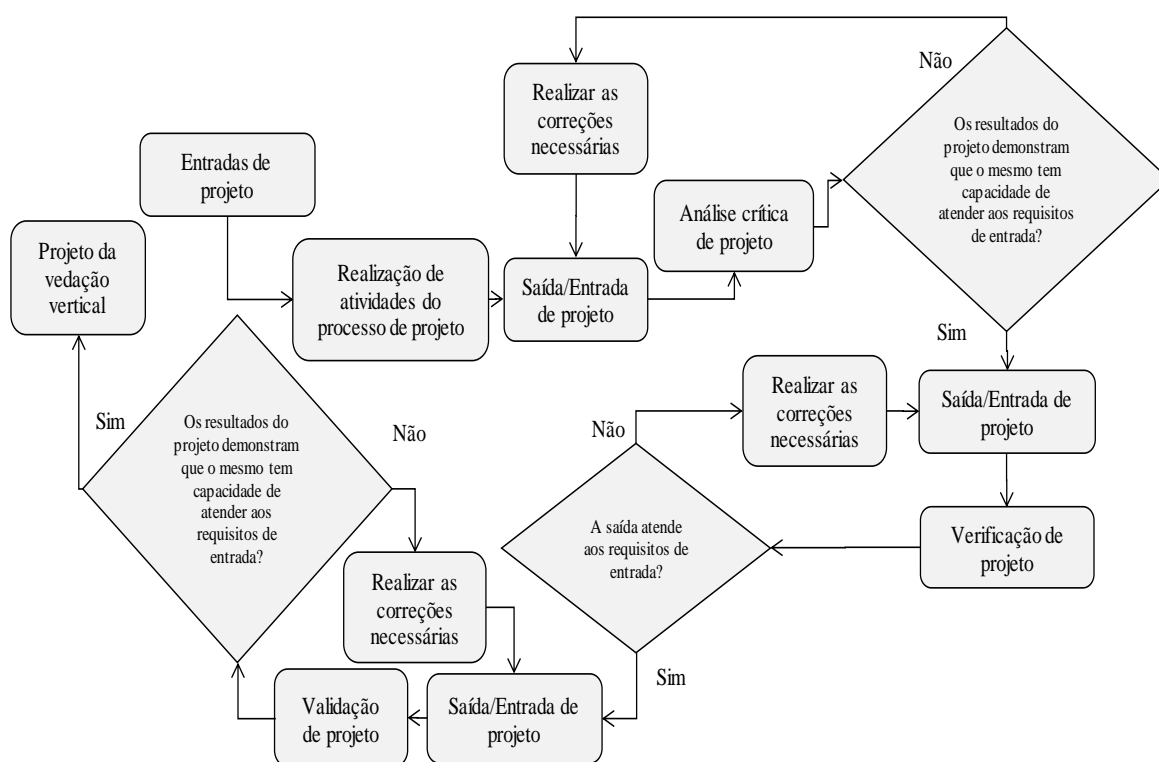


Figura 2.14- Representação esquemática do processo de projeto

Fonte: MC (2012). PBQP-H. Referencial Normativo Nível 'A' do SiAC

Elaboração: Autor da dissertação

2.5.6.4 – Comentário da subseção 6.3 - Infraestrutura

O requisito normativo 6.3 (Infraestrutura) é determinante no desempenho técnico e organizacional da empresa construtora. De acordo com a ABNT NBR ISO 9000:2005, o termo infraestrutura é conceituado como um sistema de instalações, equipamentos e serviços necessários para a operação de uma organização. O requisito 7.1.1 (Plano da Qualidade da Obra), prescreve que a empresa construtora projete o canteiro de obras de forma a realizar a produção assegurando a conformidade do produto SVVIE. O requisito 7.5.5 (Preservação de produto), estabelece que a empresa construtora assegure a preservação de materiais em todas as etapas de produção, o que requer um canteiro de obras com áreas destinadas e adequadas ao armazenamento de blocos cerâmicos, cimento Portland, argamassa industrializada, argamassa usinada e areia lavada média, entre outros materiais.

2.5.6.5 – Comentário da subseção 6.4 – Ambiente de trabalho

A intenção do requisito é a de que a empresa construtora identifique aspectos do ambiente de trabalho que possam afetar a conformidade do SVVIE. De acordo com a ABNT NBR ISO 9000:2005, o termo ambiente de trabalho é conceituado como um conjunto de condições sob as quais um trabalho é feito. Condições incluem os fatores físicos, sociais, psicológicos e ambientais. A esse requisito também se aplica a NR-18 (MTE, 1978), que estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização que objetivam a implantação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção, de forma a preservar a saúde física e mental do trabalhador.

2.5.6.6 – Comentário da subseção 6.2 – Recursos humanos

O requisito normativo 6.2 (Recursos humanos) estabelece requisitos voltados para competência das pessoas envolvidas na execução de atividades que afetam a qualidade final do SVVIE. Cabe a empresa construtora a definição da competência necessária para o exercício de cada função envolvida na realização deste sistema. A competência é definida com base na escolaridade, qualificação profissional, treinamento, habilidade e experiência apropriados a cada cargo funcional existente da empresa construtora.

2.5.6.7 – Comentário da subseção 7.4 – Aquisição

O requisito normativo 7.4 (Aquisição) tem como foco a compra de materiais e a contratação de serviços. Visando a garantia de que o material adquirido ou o serviço contratado estejam em conformidade aos documentos de aquisição, alguns procedimentos se fazem necessários, tais como:

- Requisito 7.4.1.1 (Processo de qualificação de fornecedores): qualificação de fornecedores fundamentados em critérios estabelecidos pela empresa construtora. O requisito dispensa do processo de qualificação a empresa fornecedora qualificada pelo Programa Setorial da Qualidade (PSQ);
- Requisito 7.4.2 (Informações para aquisição): descrição clara no documento de aquisição do que está sendo comprado, contendo as especificações técnicas pertinentes, inclusive fazendo menção às normas técnicas aplicáveis;
- Requisito 7.4.3 (Verificação do produto adquirido): inspeção do produto adquirido para verificação da conformidade aos requisitos especificados nos documentos de aquisição;
- Requisito 7.4.1.2 (Processo de avaliação de fornecedores): avaliação do fornecedor, em cada fornecimento, fundamentada em critérios definidos pela empresa construtora.

Ao requisito normativo 7.4 (Aquisição) se aplica o princípio de gestão da qualidade benefícios mútuos nas relações com os fornecedores, definido pela ABNT NBR ISO 9000:2005 como: uma organização e seus fornecedores são interdependentes, e uma relação de benefícios mútuos aumenta a habilidade de ambos em agregar valor.

2.5.6.8 – Comentário da subseção 7.5 – Operações de produção e fornecimento de serviço

O requisito 7.5 (Operações de produção e fornecimento de serviço) estabelece que a empresa construtora deve planejar e realizar a produção e o fornecimento de serviço sob condições controladas. Entre as condições controladas incluem-se as seguintes ações:

- O requisito 7.5.1.1 (Controle dos serviços de execução controlados): prescreve que a empresa construtora elabore procedimentos documentados de realização do SVVIE, in-

cluindo requisitos de aprovação. É importante que os procedimentos documentados expressem as práticas da empresa construtora e que sejam aderentes às normas técnicas.

- O requisito 7.5.5 (Preservação de produto): estabelece que a empresa construtora preserve os materiais e os serviços de execução controlados em todas as etapas de produção. Para atendimento ao requisito, as empresas construtoras documentam os seus procedimentos de identificação, manuseio, estocagem e condicionamento de materiais.
- O requisito 7.6 (Controle de dispositivos de medição e monitoramento): prescreve que a empresa construtora determine as medições a serem realizadas para verificação da conformidade do SVVIE e as formas de realizá-las. Com o objetivo de assegurar resultados válidos nas medições realizadas, se faz necessário o uso de dispositivos-padrão calibrados preferencialmente em laboratórios acreditados pela Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) e que os dispositivos de medição envolvidos em medições do serviço de execução de alvenaria de vedação sejam verificados pelo dispositivo-padrão.
- O requisito 8.2.4 (Inspeção e monitoramento de materiais e serviços de execução controlados e da obra): prescreve que a empresa construtora elabore procedimentos documentados de inspeção de materiais, serviços e da obra a ser entregue para o cliente, a fim de verificar o atendimento aos requisitos especificados. A liberação de materiais, serviços e obra para o cliente somente após o atendimento a todas as providências planejadas.

3 – METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta a metodologia de pesquisa adotada para a investigação e análise das ações de controle de operações da produção de alvenarias em blocos cerâmicos, com foco nos fatores de produção, projeto, material e método, em canteiros de obras situados no setor Noroeste, em Brasília-DF. Para a investigação, foram selecionadas três empresas construtoras, mantenedoras de um sistema de gestão da qualidade e reconhecidas no mercado imobiliário de Brasília, em cujas obras o serviço referente ao SVVIE em blocos cerâmicos se encontrava em execução.

3.1 – ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Do ponto de vista da sua natureza, esta pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimento para aplicação prática e na solução de problemas específicos.

Quanto à abordagem do problema pode ser classificada como pesquisa qualitativa, pois há uma relação dinâmica entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números, de forma que o ambiente natural foi a fonte direta para coleta de dados e este pesquisador foi o instrumento-chave.

Quanto aos seus objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória em vista de não se conhecer o fenômeno estudado. O objetivo foi se familiarizar com o problema e torná-lo explícito ou a construir hipóteses, para tanto foram efetuados levantamentos bibliográficos; levantamento de dados e análise dos dados para compreensão. Descritiva porque objetivou descrever as características de determinado fenômeno, envolvendo levantamentos, com o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados; questionários e observação sistemática.

Já quanto aos procedimentos técnicos, este pesquisador adotou o estudo de caso, como estratégia para se conduzir uma pesquisa empírica, seguindo-se procedimentos pré-especificados, um planejamento da pesquisa. A opção foi pelo estudo de casos múltiplos, na possibilidade de criar generalizações científicas.

Em função da complexidade e amplitude do tema, buscou-se o conhecimento em outras ciências que envolvem a engenharia e gestão; a realização de pesquisa bibliográfica do que já foi estudado e a evolução nas pesquisas sobre o tema. Além disso, foram investigadas empresas quanto as suas ações de gestão e processos construtivos, com levantamento de dados e aplicação de questionários.

O estudo de caso foi eleito por envolver um estudo profundo e exaustivo, no caso em específico, de poucos objetos, de forma a permitir o amplo e detalhado conhecimento. Segundo Yin (2001), entre as maneiras de se fazer pesquisa, experimentos, levantamentos, pesquisas históricas e análise de informações em arquivos, inclui-se a de estudo de caso.

Conforme o mesmo autor (Yin, 2001), se observam-se vantagens e desvantagens entre elas, o que exige do pesquisador uma análise de três condições básicas para seleção do melhor tipo de pesquisa, são elas: a) o tipo de questão de pesquisa; b) o controle que o pesquisador possui sobre os eventos comportamentais efetivos; c) o foco em fenômenos históricos, em oposição a fenômenos contemporâneos. A Tabela 3.1 relaciona as três condições de seleção às cinco estratégias principais de pesquisa.

Tabela 3.1 - Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa

estratégia	forma da questão da pesquisa	exige controle sobre eventos comportamentais?	focaliza comportamentos contemporâneos?
experimento	como, por que	sim	sim
levantamento	quem, o que , onde, quantos, quando	não	sim
análise de arquivos	quem, o que , onde, quantos, quando	não	sim/não
pesquisa histórica	como, por que	não	não
estudo de caso	como, por que	não	sm

Fonte: Yin (2001)

Para Yin (2001), geralmente os estudos de caso representam a estratégia preferida quando de colocam questões do tipo “como” e “por que”; quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se concentra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

Por fim, fundamentado nos critérios de seleção apresentados por Yin (2001), para decisão quanto ao tipo de pesquisa e no contexto em que se insere esta dissertação, foi selecionada a pesquisa do tipo estudo de caso, tendo em vista que o controle de operações da produção é uma das ações de gestão para garantia do desempenho técnico e econômico de uma empresa construtora.

3.2 – DELINEAMENTO DA PESQUISA

A metodologia foi concebida em quatro etapas: planejamento, coleta de dados, análise e resultados dos dados, conclusões e recomendações, conforme Figura 3.1.

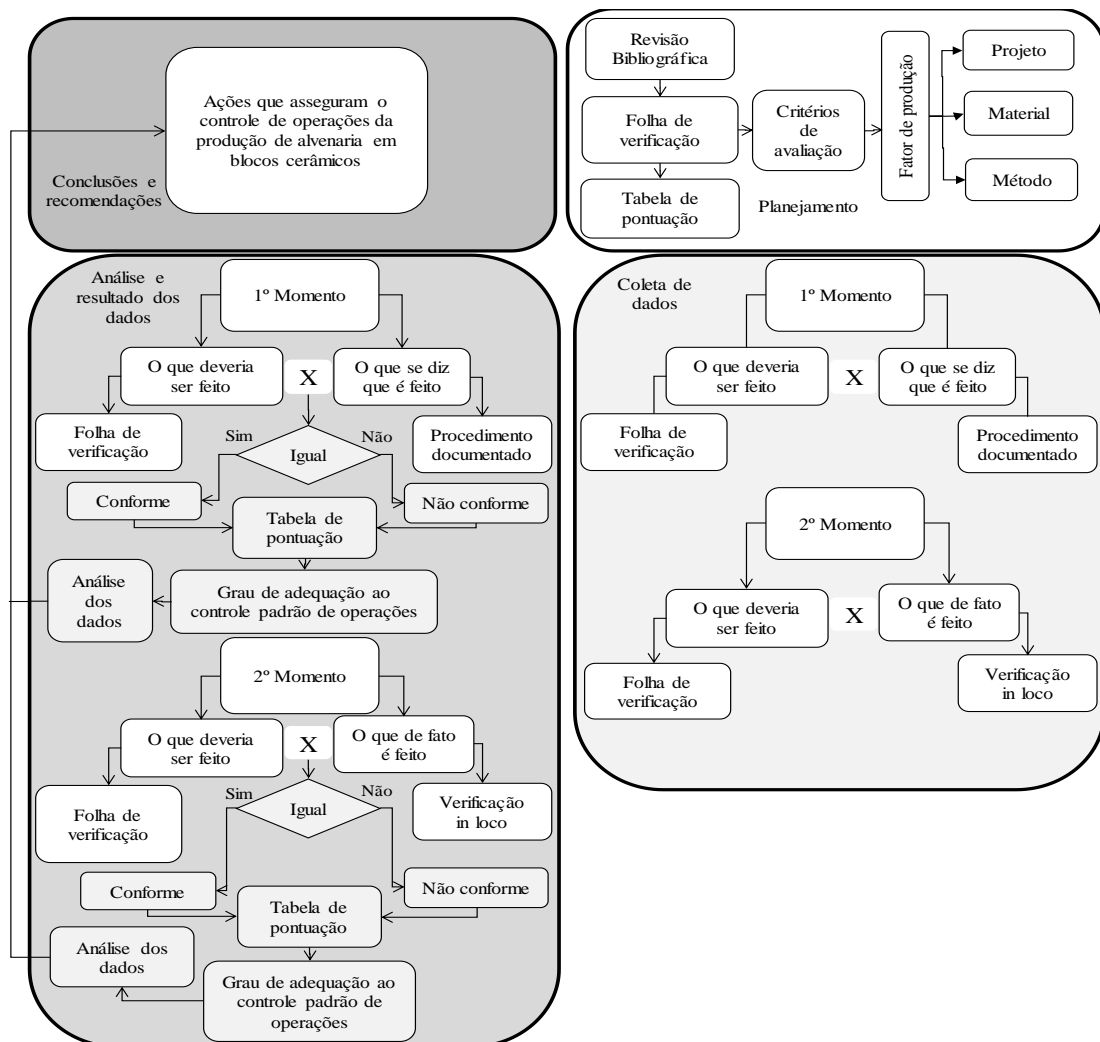


FIGURA 3.1- Representação esquemática da metodologia de desenvolvimento da pesquisa

Elaboração: Autor da dissertação

A primeira etapa de planejamento reuniu as seguintes atividades: revisão bibliográfica sobre as literaturas que abordam o setor da construção civil e suas boas práticas técnicas e gerenciais relativas à produção do SVVIE em blocos cerâmicos; identificação de boas prá-

ticas na execução deste sistema em blocos cerâmicos recomendadas no Código de Práticas n. 01: alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (Thomaz et al., 2009); elaboração da folha de verificação para a coleta de dados nas empresas investigadas; definição do sistema de medição do grau de adequação do controle de operações da produção de SVVIE em blocos cerâmicos das empresas investigadas aos critérios de avaliação estabelecidos na folha de verificação.

A segunda etapa de coleta de dados constituiu-se da investigação em três empresas construtoras e incorporadoras atuantes no mercado imobiliário de Brasília, Distrito Federal, da conformidade do controle de operações da produção de SVVIE em blocos cerâmicos por ela implementado em suas obras, aos critérios de avaliação estabelecidos na folha de verificação. A investigação foi conduzida em dois momentos: 1º Momento: verificação da conformidade quanto “o que se diz que é feito”, expresso pelo procedimento de execução documentado pela empresa investigada, com “o que deveria ser feito”, que são critérios de avaliação estabelecidos na folha de verificação; 2º Momento: verificação da conformidade quanto “o que de fato é feito”, constatação in loco da prática mantida pela empresa investigada, com “o que se diz que é feito”, procedimento de execução documentado pela empresa investigada.

Na terceira etapa de análise e resultados dos dados realizou-se a tabulação dos dados coletados conforme o sistema de medição definido e analisaram-se os resultados encontrados.

Na quarta e última etapa de conclusões e recomendações, fundamentados na análise dos resultados encontrados, tem-se a proposição de ações destinadas à implantação de controles de operações que assegurem o desempenho planejado para o SVVIE em blocos cerâmicos.

3.2.1 – Etapa planejamento

A revisão bibliográfica expressa à primeira atividade desenvolvida na etapa de planejamento. Livros, artigos, teses e *sites* referentes ao tema foram pesquisados, em especial, o Código de Práticas n. 01, de Thomaz et al. (2009).

O código foi publicado, a exemplo de outros países, como Austrália, Canadá, Estados Unidos, França, Portugal e Reino Unido, com o propósito de unificação em um único documento de boas práticas que sirvam de referência na produção de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, contribuindo assim para melhoria da qualidade do ambiente construído (Thomaz et al., 2009).

Ele reúne práticas voltadas para a execução de SVVIE em blocos cerâmicos vazados, sem função estrutural, assentados com argamassa, relativas à seleção de materiais, projetos, execução, controle da qualidade e recebimento, uso e manutenção e garantias e responsabilidades. A partir das boas práticas recomendadas foram definidos os critérios de avaliação das atividades de controle de operações da produção das empresas investigadas. Os critérios de avaliação definidos são os estabelecidos nas folhas de verificação.

Ainda na etapa de planejamento, elaborou-se a folha de verificação. Segundo Yin (2001), o ponto central do protocolo é um conjunto de questões substantivas que refletem a investigação real. Ademais, complementa o mesmo autor que as questões do protocolo também podem incluir planilhas de dados vazias.

Para Prazeres (1996) a folha de verificação é um formulário no qual um conjunto de dados pode ser constantemente coletado e registrado de maneira ordenada e uniforme, permitindo a rápida interpretação de resultados.

Já Yin (2001) observa as vantagens desse tipo de planilha, como, assertividade na coleta de dados, padronização na coleta de dados em projeto de casos múltiplos e facilitação na identificação, análise e melhoria dos dados resultados obtidos.

A Tabela 3.2 apresenta o modelo adotado para a folha de verificação.

Tabela 3.2- Modelo de folha de verificação

Folha de verificação- Empresa				
Etapa				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Prática recomendada	2- Prática documentada pela empresa construtora	3- Nota	4- Prática evidenciada no local de execução da alvenaria de vedação	5- Nota

Elaboração: Autor da dissertação

Os campos de números, 1, 2, 3, 4 e 5 são preenchidos pelo pesquisador, em cada obra investigada, da seguinte forma:

- Campo n. 1: descrição do critério de avaliação aplicável ao fator de produção pesquisado;
- Campo n. 2: prática documentada pela empresa construtora em seus documentos de controle de operações da produção de SVVIE em blocos cerâmicos;
- Campo n. 3: resultado da avaliação do que deveria ser feito, prática recomendada, com o que se diz que é feito;
- Campo n. 4: prática evidenciada no local de execução do SVVIE em bloco cerâmico;
- Campo n. 5: resultado da avaliação do que deveria ser feito, prática recomendada, com o que de fato é feito.

Para cada obra investigada planejou-se fazer uso de duas folhas de verificação, uma folha para a coleta de dados referentes ao fator de produção projeto e outra contendo critérios de avaliação voltados para os fatores de produção material e método.

A folha de verificação de projeto contém critérios de avaliação relativos aos seguintes aspectos técnicos: seleção de materiais, verificação da estabilidade, reforço de vergas e contravergas, ligações entre elementos e fixação (encunhamento) em lajes e vigas. Segundo Franco (1998), um projeto de SVVIE detalhado contribui diretamente na capacidade de um planejamento operacional prever recursos e possibilitar a medição e monitoramento da evolução física e financeira de uma obra.

A parte da folha de verificação, relativa ao fator de produção material, aborda critérios de avaliação relativos à seleção e preservação de materiais. Para Cardoso (1998), controlar o recebimento e as áreas de estocagem e processamento de materiais são atividades, entre outras, pertinentes à gestão de materiais.

A parte da folha de verificação, relativa ao fator de produção método, fixa critérios de avaliação pertinentes às seguintes etapas de execução de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, marcação, elevação e fixação. De acordo com a ABNT NBR 15575-1:2013 a qualidade da construção como um todo interfere na vida útil do edifício habitacional e de seus sistemas.

Para avaliação do grau de adequação das ações de controle da produção de alvenaria em blocos cerâmicos às ações de controle estabelecidas nas folhas de verificação e definidas como de referência, definiu-se uma tabela de pontuação conforme Tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Tabela de pontuação

Tabela de pontuação	
'O que deveria ser feito' X 'O que se diz que é feito'	NA- A prática recomendada não se aplica. 1- Alguma ou nenhuma das práticas recomendadas estão documentadas ($< 1/4$); 2- Muitas das práticas recomendadas estão documentadas ($\geq 1/4$). 3- A maioria das práticas recomendadas estão documentadas ($\geq 1/2$); 4- Quase todas as práticas recomendadas estão documentadas ($\geq 3/4$); 5- Todas as práticas recomendadas estão documentadas (=100%).
'O que deveria ser feito' X 'O que de fato é feito'	NA- A prática recomendada não se aplica; 1- Alguma ou nenhuma das práticas recomendadas estão implementadas ($< 1/4$); 2- Muitas das práticas recomendadas estão implementadas ($\geq 1/4$). 3- A maioria das práticas recomendadas estão implementadas ($\geq 1/2$); 4- Quase todas as práticas recomendadas estão implementadas ($\geq 3/4$); 5- Todas as práticas recomendadas estão implementadas (=100%).

Elaboração: Autor da dissertação

A Tabela 3.4 correlaciona uma nota a extensão do atendimento pelas empresas investigadas às ações de controle de referência.

Tabela 3.4 - Tipificação da intensidade de controle

0	$\leq 1/4$	$\leq 1/2$	$\leq 3/4$	≤ 1
Controle insuficiente	Controle baixo	Controle médio	Controle alto	

Elaboração: Autor da dissertação

O grau médio de adequação às ações de controle de referência da produção, expresso pelo quociente da somatória das notas obtidas pela empresa construtora dividido pelo número de critérios avaliados vezes 5, nota máxima da tabela de pontuação, indica a extensão em percentual (%) do atendimento das ações de controle mantidas pelas empresas investigadas às ações de controle referenciadas nas folhas de verificação. A partir do grau médio de adequação, definiu-se uma escala de classificação da intensidade de controle.

Para classificação do resultado do grau médio de adequação às ações de controle referenciadas e expressas nas folhas de verificação, definiu-se uma escala de tipificação da intensidade de controle, podendo o controle ser classificado em insuficiente, baixo, médio e alto, Tabela 3.4.

3.2.2 – Etapa coleta de dados

Foram investigadas três empresas construtoras e incorporadoras tradicionais do mercado imobiliário de Brasília, Distrito Federal, com obras no Setor Noroeste, mantenedoras de sistemas de gestão da qualidade, dois deles certificados por Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC), que concordaram em contribuir com a presente pesquisa, após envio às mesmas do documento “Solicitação de Colaboração”, apresentado no Apêndice A.

Cabe ressaltar que as informações das empresas investigadas foram coletadas por meio de um questionário elaborado pelo pesquisador e respondido pelo engenheiro residente de cada obra investigada, contendo quatro questões, Q1, Q2, Q3 e Q4, cada questão reunindo um conjunto de informações relativas, respectivamente, à empresa, à obra objeto de estudo, aos recursos utilizados no serviço de elevação do SVVIE e planta baixa. O modelo do questionário encontra-se no Apêndice B.

As três empresas construtoras e incorporadoras investigadas estão identificadas pelas letras A, B e C e encontram-se caracterizadas na Tabela 3.5 que reúne informações por elas fornecidas espontaneamente e independente do pesquisador.

Tabela 3.5 - Caracterização das empresas

Caracterização das empresas	Empresa		
	A	B	C
Tempo de existência	mais de 20 anos	mais de 20 anos	mais de 20 anos
Tempo de atuação no mercado imobiliário do Distrito Federal	mais de 20 anos	mais de 20 anos	entre 5 e 10 anos
Valor de venda da unidade habitacional da obra investigada	Acima de R\$ 800.001,00	Acima de R\$ 800.001,00	Acima de R\$ 800.001,00
Tipo de cliente	privado	privado	privado
Número de funcionários	mais de 100 funcionários	mais de 100 funcionários	mais de 100 funcionários
Certificação do SGQ	NBR ISO 9001:2008 e PBQP-H/SiAC- Nível 'A'	NBR ISO 9001:2008 e PBQP-H/SiAC- Nível 'A'	em desenvolvimento
Tempo de certificação do SGQ	mais de 6 anos	mais de 6 anos	N/A

Elaboração: Autor da dissertação

As obras das três empresas construtoras e incorporadoras investigadas, também, estão identificadas pelas letras A, B e C, e encontram-se caracterizadas na Tabela 3.6. O serviço de elevação do SVVIE, em cada obra investigada, se encontrava em diferentes estágios, empresa A (98%), empresa B (8%) e empresa C (50%).

Tabela 3.6 - Caracterização das obras investigadas

Caracterização das obras	Empresa		
	A	B	C
Área construída	14.479,12 m ²	22.000 m ²	14.442,69 m ²
Número de pavimentos	10 pavimentos	10 pavimentos	11 pavimentos
Número de unidades residenciais	96 unidades	120 unidades	84 unidades
Área privativa da unidade habitacional	82,55 m ²	91,60 m ²	73 a 91 m ² ; 150 a 160 m ²
M ² total de elevação de alvenaria de vedação	16.875,00m ²	23.200 m ²	18.524, 52 m ²

Elaboração: Autor da dissertação

A Tabela 3.7 apresenta os recursos empregados por cada empresa investigada na execução do SVVIE em blocos cerâmicos em suas obras. As informações constantes na respectiva tabela provêm do questionário preenchido pelas empresas construtoras e constatadas pelo pesquisador quando da verificação in loco do atendimento aos critérios de avaliação.

TABELA 3.7- Caracterização dos processos construtivos

Recursos	Empresa		
	A	B	C
Processo construtivo	Convencional	Convencional	Convencional
Tipo da estrutura	Convencional	Lajes nervuradas (cabaças) e vigas protendidas	Pilar/laje protendida
Projeto para produção das vedações verticais- PPVV	Projeto de arquitetura e projeto de demarcação das paredes de vedação elaborado pela obra	Projeto executivo de arquitetura	Projeto executivo de alvenaria
Mão de obra de execução	Própria	Terceirizada	Terceirizada
Componente da alvenaria de vedação interna	Tijolos cerâmicos de 8x19x19 cm e 9x19x19 cm	Tijolos cerâmicos de 9x19x19cm e 14x19x19 cm	Tijolos cerâmicos de 9x19x19cm; 11,5x19x19 cm e 14x19x19 cm
Componente da alvenaria de vedação externa	Tijolos cerâmicos de 9x19x19 cm	Tijolos cerâmicos de 14x19x19 cm	Não aplicável (esquadrias do tipo pele de vidro)
Chapisco	Chapisco preparado em obra e industrializado	Chapisco industrializado	Chapisco preparado em obra
Tipo de argamassa de assentamento	Argamassa usinada em central de concreto e preparada em obra	Argamassa preparada em obra	Argamassa usinada em central de concreto e industrializada
escantilhão metálico	Sim	Sim	Sim
masseira para argamassa	Sim	Sim	Sim
gabaritos para portas e janelas	Sim	Não	Sim
andames metálicos	Sim	Sim	Sim
grua (transporte vertical)	Não	Não	Não
elevador do tipo cremalheira	Sim	Não	Não
prancha	Não	Sim	Sim
paleteira hidráulica (transporte horizontal)	Não	Sim	Não
girica (transporte horizontal)	Sim	Sim	Sim
carrinho de mão	Sim	Sim	Sim

Elaboração: Autor da dissertação

Observa-se na Tabela 3.7 que os recursos para produção do SVVIE em blocos cerâmicos são muitos, o que justifica, entre outras ações, a organização e o controle dos mesmos. Analisando os recursos relacionados pelas empresas, verifica-se que os fatores de produção projeto, pessoal, material, infraestrutura e método, se fazem presentes, o que justifica o estabelecimento de ações de controle de operações da produção de alvenaria.

O Referencial Normativo do SiAC, em seu requisito 7.5.1 (Controle de operações), prescreve que a organização realize a produção sob condições controladas, tais como, disponibilizando informações que descrevam as características do produto (projeto), disponibilizando procedimentos de execução documentados (método e material), entre outras.

3.2.2.1 – Coleta de dados da empresa “A”

O processo construtivo do empreendimento da empresa “A” é caracterizado como convencional. O SVVIE em blocos cerâmicos da empresa investigada não é racionalizado, tendo em vista a inexistência de um projeto voltado à produção e o emprego de componentes cerâmicos convencionais.

Para o planejamento e controle de operações da produção do SVVIE em blocos cerâmicos, a empresa “A” elaborou os seguintes documentos que expressam o que se diz que é feito em cada fator de produção, a saber:

- Projeto: projeto executivo 09, pavimento tipo, 2º ao 5º pavimento, projeto técnico de alvenaria, prancha 01/04;
- Material: DQ- 7.5.5-2 - Cimento Portland; DQ- 7.5.5-10 - Tijolo cerâmico para vedação; DQ- 7.5.5-22 - Argamassa industrializada; DQ- 7.5.5-24 - Aço cortado e dobrado; DQ- 7.5.5-25 - Argamassa usinada; CCP-08 - Controle de conformidade de traços argamassados;
- Método: CCP-10 - Marcação de alvenaria; CCP-11 - Elevação de alvenaria; CCP-13, Aperto de alvenaria.

A folha de verificação da Tabela 3.8 registra as constatações evidenciadas na empresa “A” relativas ao fator de produção “projeto”, subdividido nas etapas, seleção de materiais, verificação de estabilidade, reforço com vergas e contravergas, ligações entre elementos e fixação em lajes e vigas.

Tabela 3.8 - Constações evidenciadas na Empresa 'A' relativas ao fator de produção 'projeto'

Folha de verificação- Empresa 'A'				
Etapa Seleção de materiais				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Foram estabelecidos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos para os blocos cerâmicos em conformidade a norma NBR 15270-1:				
1.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva;		1		1
1.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas;		1		1
1.3- Espessura das paredes internas dos blocos;	1.1 a 1.8- O documento DQ 7.5.5-10- Tijolo cerâmico para vedação, item 10.1- Especificação técnica de aquisição, estabelece que a especificação deve ser conforme software específico. A especificação descrita no software específico não faz referência aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos, estabelecidos em norma, especifica somente as dimensões de fabricação.	1	1.1 a 1.8- Constatado in loco o documento Ordem de Compra nº 6078, de 31 de maio de 2013, contendo a especificação técnica fornecida pelo software específico, a saber, tijolo cerâmico para vedação medindo 9X19X19cm, paletizado, o que evidencia que a especificação não se encontra em conformidade a norma NBR 15270-1.	1
1.4- Espessura das paredes externas dos blocos;		1		1
1.5- Desvio em relação ao esquadro;		1		1
1.6- Planeza das faces;		1		1
1.7- Resistência à compressão (mecânico);		1		1
1.8- Índice de absorção de água (AA).		1		1
2- São empregados blocos com comprimentos ou formas adaptados para as ligações entre paredes de vedação.	2- Não foram evidenciados projetos ou outros documentos que apresentassem detalhes de ligações entre paredes fazendo uso de blocos com comprimentos ou formas adaptados para essas ligações.	1	2- Constatado in loco que são empregados nas ligações entre paredes somente blocos cerâmicos de 8 X19X19 cm ou 9X19x19cm, conforme espessura da parede em execução.	1

<p>3- Há um plano de amostragem e os critérios de aceitação e rejeição de blocos cerâmicos encontram-se definidos.</p>	<p>3- O documento DQ 7.5.5-10- Tijolo cerâmico para vedação, item 10.2- Critérios de inspeção de recebimento, não determina um plano de amostragem de inspeção e os critérios de aceitação referem-se a:</p> <ul style="list-style-type: none"> -conformidade dos dados da nota fiscal do fornecedor com os da ordem de compra da empresa; -verificação da conformidade das características do material em relação a ordem de compra; -inspeção visual do bloco cerâmico para identificação de trincas, quebras, superfícies irregulares; -verificação da identificação do fabricante na face do bloco cerâmico. <p>Conclui-se que o documento DQ 7.5.5- Tijolo cerâmico para vedação, item 10.2- Critérios de inspeção de recebimento, não estabelece os requisitos dimensionais, físicos e mecânicos a serem verificados quando do recebimento dos blocos.</p>	<p>1</p>	<p>3- Constatado in loco que os blocos cerâmicos são inspecionados e o resultado da inspeção é registrado em carimbo padrão apostado no verso da NF do fornecedor. A inspeção é feita conforme os critérios estabelecidos no documento DQ 7.5.5- Tijolo cerâmico para vedação, item 10.2- Critérios de inspeção de recebimento, os quais não contemplam a totalidade das características geométricas, físicas e mecânicas exigíveis em um bloco cerâmico.</p>	<p>1</p>
--	--	----------	---	----------

Etapa
Verificação da estabilidade

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
<p>1-As alturas e distâncias máximas entre elementos contraventantes de paredes de vedação, internas e externas, atendem aos requisitos específicos, fixados em função da largura do bloco cerâmico:</p> <p>1.1- Paredes internas largura do bloco (cm) X altura máxima (cm) X comprimento máximo (cm):</p>	<p>1.1- Paredes internas de vedação, conforme projeto de arquitetura, planta baixa:</p> <p>a- espessuras das par.acabadas:</p> <p>a.1- 12 cm (faces da parede: reboco/reboco);</p> <p>a.2- 13 cm (faces da parede: reboco/cerâmica).</p> <p>b- alturas das paredes de vedação:</p> <p>b.1- 275 cm (laje de piso ao teto);</p> <p>b.2- 238 cm (laje de piso ao fundo de viga).</p> <p>c- distância máxima de contraventamento:</p> <p>c.1- 287 cm (bloco cerâmico de 8 cm de largura e 275 cm de altura) .</p>			

1.1.1- 9X260X400;	1.1.1- a- Alturas das paredes internas de vedação: - 275 cm (laje de piso ao teto); - 238 cm (laje de piso ao fundo de viga). b- distância máxima de contraventamento: - 287 cm (bloco cerâmico de 8 cm de largura e 275 cm de altura) .	1	1.1.1- Constatado in loco que as paredes internas de vedação são executadas com blocos cerâmicos de 8 cm de largura, largura não fixada pela norma ABNT NBR 15270-1.	1
1.1.2- 11,5X340X500;	1.1.2- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.1.2- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.1.3- 14X400X600;	1.1.3- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.1.3- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.1.4- 19X460X700;	1.1.4- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.1.4- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.2- Paredes externas largura do bloco (cm) X altura máxima (cm)Xcomprimento máximo (cm):	1.2- Paredes externas, conforme projeto de arquitetura, planta baixa: a- espessura das paredes externas acabadas: a.1- 15 cm; b- altura da parede externa de vedação: b.1- 228 cm (laje de piso ao fundo de viga). c- distância máxima de contraventamento: c.1- 200 cm (bloco cerâmico de 9 cm de espessura e 228 cm de altura) .	1	1.2- Constatado in loco que as paredes externas de vedação são executadas com bloco cerâmico de 9 cm de largura, largura não recomendada para parede de vedação externa.	1
1.2.1- 11,5X300X400;	1.2.1- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.2.1- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.2.2- 14X340X480;	1.2.2- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.2.2- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.2.3- 19X380X560;	1.2.3- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.2.3- A prática recomendada não se aplica.	NA
2- Não é empregado o bloco cerâmico de 9 cm em paredes de fachadas.	2- O projeto de arquitetura, planta baixa, projeta para as paredes extenas de vedação a espessura de 15 cm. O mesmo projeto não estabelece a largura do bloco cerâmico.	1	2- Constatado in loco que as paredes externas de vedação são executadas com bloco cerâmico de 9 cm de largura, largura não recomendada para parede de vedação externa.	1
3- Inserida junta de movimentação na parede na mesma localização e de mesma largura da junta de movimentação da estrutura, independentemente do comprimento da parede.	3- A prática recomendada não se aplica.	NA	3- A prática recomendada não se aplica.	NA

4- Inseridas juntas de controle com largura de aproximadamente 1,5 a 2,0 cm, em paredes muito enfraquecidas pela presença de vãos de portas ou janelas e nas que mudam de direção e espessura.	4- O projeto executivo 09, projeta uma mesma parede com espessuras diferentes, suite master/varanda. Não identificadas paredes enfraquecidas pela presença de vãos de portas ou janelas. O projeto executivo 09, não projeta a inserção de juntas em parede que muda de direção.	1	4- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada.	1
5- Ancorados mecânicamente os trechos de parede contíguos empregando ganchos de ferro φ 5mm a cada duas fiadas.	5- O projeto executivo 09, não projeta a ancoragem de trechos de paredes contíguas que mudam de direção e de espessura.	1	5- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada.	1

Etapa

Reforço com vergas e contravergas

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- São projetadas vergas e contravergas com transpasse em torno de 20% da largura do vão, avançando no mínimo 20 cm para cada lado do vão, e altura mínima de 10 cm.	1- O Projeto técnico de alvenaria, prancha 01/04, apresenta um detalhamento genérico do uso de vergas sobre vãos de portas e janelas, transpassando 40 cm para cada lado do vão. Altura da verga não dimensionada.	4	1- Constatado in loco o uso de vergas e contravergas, conforme a prática recomendada e projeto técnico.	5
2- São projetadas vergas e contravergas contínuas em vãos sucessivos.	2- O Projeto técnico de alvenaria, prancha 01/04, apresenta um detalhamento do uso de vergas e contravergas contínuas em vãos sucessivos. Contravergas em canaletas de concreto, preenchidas com concreto armado, são projetadas. Armadura da canaleta não dimensionada.	4	2- Constatado in loco o uso de vergas e contravergas contínuas, conforme a prática recomendada e projeto técnico, para fixação das esquadrias de alumínio JÁ 11 e JA 12.	5

Etapa

Ligações entre elementos

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Ligações entre alvenarias de vedação e pilares 1.1- São projetadas telas metálicas eletro-soldadas, galvanizadas e dotadas de fios com diâmetro em torno de 1 mm e malha quadrada de 15 mm, na ligação alvenaria-pilar.	1.1- Projeto técnico de alvenaria, prancha 01/04, determina o uso de tela galvanizada a cada 60 cm.	5	1.1- Constatado in loco a ligação alvenaria-pilar a cada 60 cm, distância superior a prática recomendada, por meio de telas metálicas eletro-soldadas,	5

2- Ligações entre paredes de vedação				
2.1- São projetadas juntas de amarração nos encontros entre paredes (“L”, “T” ou cruz).	2.1- Não foram evidenciados projetos ou outros documentos que detalhem as juntas de amarração nos encontros entre paredes.	1	2.1- Constatado in loco que os encontros entre paredes não são executados com juntas de amarração, conforme as recomendações da norma ABNT NBR 8545.	1
2.2- São projetadas juntas a prumo sempre internas à edificação, nunca aparentes na fachada.	2.2- A prática recomendada não se aplica.	NA	2.2- A prática recomendada não se aplica.	NA

Etapa
Fixação em lajes e vigas

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Adotadas ligações flexíveis no encontro de paredes com vigas e lajes, empregando, por exemplo, poliuretano expandido ou “massa podre” composta com esferas de EPS (poliestireno expandido).	1- A concepção da estrutura de concreto armado da edificação, lajes maciças, caracteriza uma estrutura não muito deformável, o que dispensa a fixação das paredes com vigas e lajes adotando ligações flexíveis conforme prática recomendada. O documento CCP-08- Controle de conformidade de traços argamassados, apresenta a seguinte composição para o traço argamassado de fixação de paredes: T5/1 - 1:6 - 1 saco de cimento 50kg, 03 padiolas de 70lts, 20lts de água e 0,5kg de expensor.	5	1- Constatado in loco que a fixação das paredes em vigas e lajes é feita empregando o traço especificado no documento CCP-08- Controle de conformidade de traços argamassados.	5
2- Plano A: encunhar de cima para baixo; Plano B: encunhar em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.	2- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 13, não estabelece a prática recomendada.	1	2- Constatado in loco que o encunhamento é feito de baixo para cima.	1

Elaboração: Autor da dissertação

A folha de verificação da Tabela 3.9 registra as constatações evidenciadas na empresa “A” relativas aos fatores de produção “material” e “método”. O fator de produção “material” se subdivide nas etapas seleção de material e preservação de material, já o fator de produção “método”, nas de marcação, elevação e fixação.

Tabela 3.9- Constatações evidenciadas na Empresa 'A' relativas aos fatores de produção 'material' e 'método'

Folha de verificação- Empresa 'A'				
Etapa Seleção de materiais				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- A argamassa para o assentamento dos blocos, industrializada ou preparada em obra, atende os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 13281.	1- A empresa faz uso de argamassa usinada para assentamento de blocos cerâmicos. A prática encontra-se documentada no DQ 7.5.5-25- Argamassa usinada. O documento estabelece que a especificação deve ser conforme software específico. A especificação descrita no software específico não especifica que a argamassa a ser fornecida deve atender aos requisitos mecânicos e reológicos fixados na norma NBR 13281.	1	1- Constatado na Ordem de Compra nº 6577, de 17 de julho de 2013, a especificação técnica da argamassa usinada, a saber, argamassa usinada para revestimento. Tem-se por premissa que a argamassa usinada atende os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 13281.	5
2- Não são utilizados os cimentos de alto forno (CP III) ou pozolânicos (CP IV) no preparo da argamassa para não ocorrer uma elevada retração, caso não haja adequada hidratação do aglomerante.	2- Não evidenciado documento que apresente a recomendação de se evitar o uso de cimentos de alto forno ou pozolânicos no preparo da argamassa em obra.	1	2- Constatado in loco que a argamassa de assentamento não é preparada em obra. A empresa faz uso de argamassa usinada para o assentamento dos blocos cerâmicos. Prática recomendada não aplicável.	NA
3- A argamassa de assentamento é composta por um tipo de cal que atende a norma NBR 7175.	3- Não evidenciado documento que apresente a recomendação de compor a argamassa com cal que atenda á norma ABNT NBR 7175.	1	3- Constatado in loco que a argamassa de assentamento não é preparada em obra. A empresa faz uso de argamassa usinada para o assentamento dos blocos cerâmicos. Prática recomendada não aplicável.	NA
4- São verificados, por meio de procedimentos documentados de inspeção e monitoramento das características de blocos cerâmicos, se os componentes cerâmicos entregues pelo fornecedor atendem aos requisitos especificados no documento de compra.				
4.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva;	4.1- Tolerância dimensional individual não prescrita em documentos técnicos da empresa construtora.	1	4.1- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1

4.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas;	4.2- Tolerância dimensional relacionada a média das dimensões não prescrita em documentos técnicos da empresa construtora.	1	4.2- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.3- Espessura das paredes internas dos blocos;	4.3- Espessuras das paredes internas dos blocos não prescritas em documentos técnicos da empresa construtora.	1	4.3- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.4- Espessura das paredes externas dos blocos;	4.4- Espessuras das paredes externas dos blocos não prescritas em documentos técnicos da empresa construtora.	1	4.4- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.5- Desvio em relação ao esquadro;	4.5- Desvio em relação ao esquadro não prescrito em documentos técnicos da empresa construtora.	1	4.5- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.6- Planeza das faces;	4.6- Planeza das faces não prescrita em documentos técnicos da empresa construtora.	1	4.6- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.7- Resistência à compressão (área bruta);	4.7- Resistência á compressão não prescrita em documentos da empresa construtora.	1	4.7- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.8- Índice de absorção de água (AA).	4.8- Índice de absorção de água não prescrito em documentos da empresa construtora.	1	4.8- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1

Etapa
Preservação de materiais

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Os blocos cerâmicos são estocados em pilhas com altura máxima de 1,80 m, apoiadas sobre superfície plana, compactada, limpa e livre de umidade ou materiais que possam impregnar a superfície dos blocos, sobre um colchão de brita ou paletes.	1- O documento DQ- 7.5.5-10- Tijolo cerâmico para vedação, determina que o armazenamento de blocos cerâmicos deve ser feito sobre uma base plana e firme, formando pilhas de no máximo 10 fiadas de altura, ou conforme as instruções do fabricante. A altura especificada é maior que a recomendada. O documento não estabelece que a superfície de apoio deve estar livre de umidade. O documento diz que o armazenamento deve ser em local protegido, mas não especifica de que deve ser protegido. O documento DQ- 7.5.5-10- Tijolo cerâmico para vedação, não estabelece a prática de apoiar as pilhas sobre colchão de brita ou sobre paletes, somente a de apoiar sobre base plana e firme.	3	1- Constatado in loco que o bloco cerâmico é armazenado preservando a forma de entrega dos blocos cerâmicos do fornecedor, blocos cerâmicos embalados em plástico sobre paletes de madeira, em pilhas de no máximo dois paletes. Constatado em obra que os blocos cerâmicos encontram-se armazenados sobre paletes de madeira, o que livra os blocos cerâmicos da umidade.	5

2- As pilhas de blocos são protegidas das chuvas por meio de uma cobertura impermeável.	2- O documento DQ- 7.5.5-10- Tijolo cerâmico para vedação, não estabelece a prática recomendada de proteger os blocos cerâmicos das chuvas por meio de uma cobertura impermeável.	1	2- Constatado in loco que os blocos cerâmicos quando armazenados não são protegidos das chuvas. No manuseio das pilhas de blocos as embalagens plásticas não são preservadas.	1
3- As pilhas de blocos são formadas sobrepondo-os aos inferiores, com junta de amarração.	3- O documento DQ- 7.5.5-10- Tijolo cerâmico para vedação, não estabelece a forma de acondicionamento dos blocos cerâmicos. O item 10.5.2, faz referência somente ao nº máximo de fiadas, 10, o que contraria a prática recomendada de se formar pilhas de altura de no máximo 1, 80 m.	1	3- Constatado in loco que os blocos cerâmicos encontram-se armazenados sobre paletes de madeira, em pilhas de no máximo dois paletes.	5
4- Os blocos cerâmicos são transportados, independente do sistema de transporte, evitando que os mesmos sofram impactos que venham a provocar lascamentos, fissuras, etc.	4- O documento DQ- 7.5.5-10- Tijolo cerâmico para vedação, em seu item 10.4.1, estabelece que no manuseio de blocos cerâmicos deve-se utilizar equipamentos e ferramentas apropriadas para garantir a qualidade do tijolo quando do transporte;.	5	4- Constatado in loco que o transporte horizontal de blocos cerâmicos é realizado por meio de giricas, carrinhos de mão e mini carregadeiras. O transporte vertical é realizado por meio de elevador de obra a cabo.	5
5- Os ensacados são armazenados em locais protegidos da ação das intempéries, da umidade do solo e afastados de paredes e do teto do depósito, formando pilhas de no máximo 15 sacos ou conforme recomendações do fabricante.	5- O documento DQ- 7.5.5-2- Cimento Portland, não estabelece a prática de as pilhas de ensacados ficarem afastadas de paredes ou do teto do depósito, mas estabelece outras práticas, tais como, armazenar em local seco, coberto, ventilado e protegido, item 2.6.1. O documento DQ- 7.5.5-2- Cimento Portland, item 2.5.1, estabelece que o cimento deve ser armazenado formando pilhas de no máximo 10 sacos.	4	5- Constatado in loco que as condições de armazenamento de ensacados são as estabelecidas no documento DQ- 7.5.5-2- Cimento Portland.	4
6- A areia é armazenada em local limpo, coberto ou contido lateralmente, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação por materiais estranhos que possam prejudicar sua qualidade.	6- O documento DQ- 7.5.5-4- Areia natural, estabelece que o piso da baía seja executado com fundo inclinado, preferencialmente executado em contrapiso de concreto, e que a areia seja armazenada em local protegido da contaminação por resíduos da obra, itens 4.4 e 4.6 do documento. O documento DQ- 7.5.5-4- Areia natural, item 4.5, estabelece que a areia seja estocada em um espaço confinado em três lados, tipo baía.	5	6- Constatado in loco que as condições de armazenamento da areia são as estabelecidas no documento DQ- 7.5.5-4- Areia natural.	5

<p>7- O aço é armazenado em feixes separados para cada bitola, em local coberto e protegido de intempéries e afastado do solo, evitando o contato com a umidade.</p>	<p>7- O documento DQ- 7.5.5-24- Aço cortado e dobrado, estabelece que as armaduras de aço devem ser armazenadas mantendo-as afastadas da superfície de apoio. A recomendação de armazenar o aço em local coberto e protegido de intempéries não se encontra determinada no referido documento. O documento DQ- 7.5.5-24- Aço cortado e dobrado, estabelece que as armaduras de aço devem ser armazenadas por tipo de peça estrutural, item 24.5.</p>	<p>3</p>	<p>7- Constatado in loco que as condições de armazenamento do aço são as estabelecidas no documento DQ- 7.5.5-24- Aço cortado e dobrado.</p>	<p>3</p>
--	--	----------	--	----------

Etapa
Marcação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
<p>1- Os serviços são iniciados após a instalação no andar, de guarda-corpos ou bandejas de proteção.</p>	<p>1- Os procedimentos de realização e inspeção de serviços CCPs 10, 11 e 13, mencionam somente os EPIs necessários, não mencionam os EPCs aplicáveis aos serviços. Não constam nos referidos procedimentos itens de verificação de atendimento a requisitos relacionados a segurança do trabalho.</p>	<p>1</p>	<p>1- Constatado in loco que são instaladas bandejas de proteção.</p>	<p>5</p>
<p>2- As faces dos pilares são limpas, com completa remoção do desmoldante.</p>	<p>2- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 10, não estabelece atividades relacionadas a remoção do desmoldante de faces de pilares.</p>	<p>1</p>	<p>2- Constatado in loco que as superfícies dos pilares são limpas com água, fazendo uso de uma lavadora de alta pressão.</p>	<p>5</p>
<p>3-O chapisco é aplicado nas superfícies dos pilares, lajes e vigas em contato com os blocos cerâmicos, após a limpeza das superfícies de concreto, com desempenadeira denteada.</p>	<p>3- Os procedimentos de realização e inspeção de serviços CCPs 10, 11 e 13, não estabelecem atividades relacionadas a aplicação de chapisco com desempenadeira denteada sobre as superfícies dos pilares, lajes e vigas após a limpeza dessas superfícies.</p>	<p>1</p>	<p>3- Constatado in loco que as superfícies dos pilares, lajes e vigas são revestidas de chapisco industrializado, fazendo uso de uma desempenadeira denteada.</p>	<p>5</p>
<p>4- Os serviços de alvenaria são iniciados no mínimo após 28 dias da concretagem do respectivo pavimento, após completa retirada das escoras desse pavimento e sem que sobre ele estejam atuando cargas do pavimento superior.</p>	<p>4- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 10, não estabelece como condição para início do serviço de marcação de alvenaria a idade mínima de 28 dias para o concreto estrutural do respectivo pavimento e a ausência de cargas sobre ele provenientes do pavimento superior.</p>	<p>1</p>	<p>4- Constatado in loco que o serviço de marcação de alvenaria se inicia somente após o conhecimento do resultado da resistência à compressão aos 28 dias, dos CPs moldados quando da concretagem do referido pavimento.</p>	<p>5</p>

<p>5- As alvenarias são locadas a partir da transferência de cota e dos eixos de referência para o andar onde estão sendo realizados os serviços.</p>	<p>5- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP-10, não estabelece atividades relacionadas a transferência de cota e de eixos para o andar onde serão realizados os serviços de marcação de alvenaria.</p>	<p>1</p>	<p>5- Constatado in loco que os eixos e cotas são transferidos para o andar onde serão executados os serviços de marcação de alvenaria. Os eixos utilizados são os da estrutura de concreto armado. O referencial de nível, RN, do pavimento, é demarcado no poço de elevador.</p>	<p>5</p>
<p>6- A marcação se inicia pelas paredes de fachada e pelas paredes internas principais, marcando as posições das paredes inicialmente pelos eixos e depois pelas faces, em cotas acumuladas, fazendo uso de linhas, giz de cera ou fio traçante, respeitando o posicionamento e abertura das juntas de controle e dilatação.</p>	<p>6- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP-10, estabelece que o início do serviço de marcação de alvenaria de vedação se dê pelas paredes externas. O mesmo procedimento não faz menção a prática de marcar as posições das paredes inicialmente pelos eixos e depois pelas faces, em cotas acumuladas, e ainda, não trata da abertura, caso necessário, de juntas de controle e dilatação.</p>	<p>2</p>	<p>6- Constatado in loco que inicialmente são marcadas as paredes de fachada, não há nenhuma determinação quanto a marcação das paredes internas. As alvenarias são marcadas pela face, não pelo eixo, por meio de cotas acumuladas, conforme projeto de marcação de alvenaria desenvolvido por profissionais da própria obra.</p>	<p>4</p>
<p>7- O assentamento se inicia pelos chamados "blocos-chave", aqueles localizados nas extremidades dos panos, nos encontros entre paredes, em shafts ou cantos de paredes, nas laterais de vãos de portas e outros que identifiquem singularidades, após lavagem da base.</p>	<p>7- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 10, não estabelece a prática recomendada em sua totalidade, define apenas que o assentamento seja iniciado após limpeza da superfície da laje.</p>	<p>3</p>	<p>7- Constatado in loco que o assentamento se inicia pelos blocos cerâmicos localizados nas extremidades dos panos, não há nenhuma outra recomendação. É feita a limpeza da superfície da laje.</p>	<p>5</p>
<p>8-Os blocos são assentados fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.</p>	<p>8-O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, estabelece que os blocos cerâmicos devem ser assentados formando juntas de assentamento de 10 mm, verticais e horizontais, para alvenaria externa. Para alvenaria interna o procedimento prevê somente junta horizontal, o que vai de encontro à recomendação. O mesmo procedimento não define a espessura da junta de assentamento na ligação alvenaria-pilar.</p>	<p>1</p>	<p>8- Constatado in loco a espessura da junta de assentamento na ligação alvenaria-pilar, 15mm.</p>	<p>5</p>

Etapa
Elevação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Telas metálicas são usadas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares, a cada duas fiadas e fixadas no concreto com pinos metálicos e dobradas exatamente a 90° na altura da fixação.	1- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, estabelece a prática de se usar telas metálicas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares, a cada +/- 60 cm, entre as telas, o que não atende a recomendação. Quanto ao ângulo de fixação da dobra da tela e a quantidade de pinos de fixação da mesma, nada é estabelecido no procedimento.	2	1- Constatado in loco que a tela é fixada a cada 60 cm, um único tiro para fixação e dobradas a 90°.	4
2- É dado um tiro nas telas fixadas em paredes com espessura de 9 cm e dois tiros em telas em paredes mais espessas.	2- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 10, não estabelece que o número de tiros, para fixação de telas, é função da largura do bloco cerâmico.	1	2- Constatado in loco que as telas são fixadas por meio de um único tiro, independente da largura do bloco cerâmico, utilizados blocos de 8 cm e 9 cm.	5
3- A idade do chapisco aplicado nas superfícies de contato dos pilares, lajes e vigas, com os blocos cerâmicos, é superior há pelo menos três dias.	3- Os procedimentos de realização e inspeção de serviços CCPs 10, 11 e 13, não estabelecem a idade mínima do chapisco.	1	3. Constatado in loco que a aplicação do chapisco é feita imediatamente após a desforma da fôrma e limpeza da estrutura de concreto armado, o que assegura que aos 28 dias de idade do concreto da estrutura do pavimento o chapisco terá uma idade bem superior aos 3 dias recomendados.	5
4- A elevação das alvenarias se dá pelas paredes de fachada, trecho inicial com 1m de altura.	4- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, não estabelece a prática recomendada de se iniciar a elevação das paredes pelas as de fachada, inicialmente, até 1 m de altura..	1	4- Constatado in loco que a elevação de paredes tem início pelas as de fachada, mas não é determinado que elas sejam elevadas, inicialmente, até 1 m de altura.	5
5- As paredes do mesmo pavimento são levantadas simultaneamente a meia-altura num dia e completadas no dia seguinte.	5- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, não estabelece a prática recomendada de se executar simultaneamente as paredes do mesmo pavimento.	1	5- Constatado in loco que as paredes do pavimento não são executadas simultaneamente e a meia-altura num dia e completadas no dia seguinte.	1

<p>6- As paredes de fachada são ligadas com as respectivas paredes internas na forma de “escada”, desaconselhando-se a manutenção de vazios para posterior amarração dos blocos das alvenarias internas.</p>	<p>6- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, não estabelece a prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>6- Constatado in loco que as paredes de fachada são ligadas as internas na forma de escadas (juntas de amarração).</p>	<p>5</p>
<p>7- O prumo e nível das fiadas de alvenaria são controlados pelo lado da parede que receberá o revestimento menos espesso (exemplo: gesso de um lado e revestimento cerâmico do lado oposto, facear pelo lado que recebe o gesso).</p>	<p>7- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, não estabelece a prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>7. Constatado in loco que não há essa recomendação aos profissionais envolvidos.</p>	<p>1</p>
<p>8- Os blocos cerâmicos são assentados de maneira escalonada (juntas em amarração), nivelados e aprumados com os blocos da primeira fiada.</p>	<p>8- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP-11, estabelece que se deve utilizar o escantilhão para a elevação da alvenaria.</p>	<p>1</p>	<p>8- Constatado in loco que os blocos cerâmicos são assentados formando juntas de assentamento que não necessariamente são niveladas. O prumo da parede é assegurado pelo uso de escantilhões metálicos. A linha é utilizada para garantir o alinhamento das fiadas. os blocos da primeira fiada não são nivelados e aprumados.</p>	<p>1</p>
<p>9- Os blocos são assentados fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.</p>	<p>9- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, não estabelece a prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>9- Constatado in loco que a prática recomendada é implementada e mantida pela organização.</p>	<p>5</p>
<p>10- O nivelamento e o prumo da parede é verificado a cada duas ou três fiadas e, com mais cuidado ainda, a fiada que fica imediatamente abaixo dos vãos de janela.</p>	<p>10- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, não estabelece a prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>10- Constatado in loco que nivelamento das fiadas não é verificado a cada duas ou três fiadas. O prumo da parede é assegurado pelo uso de escantilhões metálicos.</p>	<p>3</p>

<p>11-As fiadas sucessivas de alvenaria são defasadas em meio bloco, não inferiores a um quarto do bloco em regiões localizadas das paredes.</p>	<p>11- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, estabelece que os tijolos cerâmicos devem ser assentados formando juntas de amarração. O mesmo procedimento não menciona que as fiadas sucessivas de alvenaria devem ser defasadas em meio bloco, não inferiores a um quarto de bloco.</p>	<p>1</p>	<p>11- Constatado in loco que as fiadas das alvenarias de vedação são executadas defasadas de meio bloco, nunca inferiores a um quarto do bloco.</p>	<p>5</p>
<p>12- As juntas verticais de assentamento são preenchidas de argamassa, formando juntas de espessura de 10 mm, principalmente as paredes muito longas ou muito altas, ou aquelas sujeitas a consideráveis deformações do suporte ou intensas movimentações higrotérmicas.</p>	<p>12- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, estabelece que: ALV. INTERNA: assentar os tijolos cerâmicos formando juntas horizontais de assentamento de 10 mm (tolerância de 3 mm e juntas verticais secas); ALV. EXTERNA: assentar os tijolos cerâmicos formando juntas horizontais e verticais de assentamento de 10 mm (tolerância de 3 mm).</p>	<p>1</p>	<p>12- Constatado in loco que os blocos cerâmicos são assentados conforme o estabelecido no procedimento CCP 11.</p>	<p>1</p>
<p>13- Vãos de portas e janelas (ombreiras) são verificados quanto o alinhamento e o prumo das laterais dos vãos.</p>	<p>13- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, não estabelece a prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>13- Constatado in loco gabaritos para os vãos de portas. Fazem uso de contramarcos para o assentamento de esquadrias.</p>	<p>5</p>
<p>14- É mantida a folga entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes, entre 1,5 e 3cm, ajustando as quatro últimas fiadas.</p>	<p>14- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, estabelece a prática recomendada. O procedimento estabelece a folga de ± 30 mm.</p>	<p>5</p>	<p>14- Constatado in loco que é deixado folga entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes, de 2,5 cm.</p>	<p>5</p>
<p>15- Os esquadros das paredes são verificados.</p>	<p>15- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 10, referente a marcação de alvenaria, não estabelece a prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>15- Em entrevista com o mestre de obras, ficou constatado que o esquadro não é verificado quando da elevação da parede.</p>	<p>1</p>
<p>16- A planeza da superfície das paredes é verificada.</p>	<p>16- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 11, não estabelece a prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>16- Em entrevista com o mestre de obras, ficou constatado que a planeza da superfície é garantida pela linha esticadas entre os escantilhões. A planeza não é um item de inspeção.</p>	<p>1</p>

Etapa
Fixação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- A fixação da parede de vedação é executada somente após a conclusão da parede do andar superior.	1- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 13, estabelece a prática recomendada.	5	1- Condições definidas pela empresa para fixação das paredes: - alvenaria a ser apertada, concluída a 14 dias; - alvenaria do pavimento superior executada.	5
2- A fixação da parede de vedação é executada após 10 dias do término da elevação da alvenaria.	2- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 13, estabelece a prática recomendada mas fixa a idade da alvenaria para aperto, em 7 dias.	1	2- Condições definidas pela empresa para fixação das paredes: - alvenaria a ser apertada, concluída a 14 dias; - alvenaria do pavimento superior executada.	5
3- Plano A: encunhar de cima para baixo; Plano B: encunhar em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.	3- O procedimento de realização e inspeção de serviço CCP 13, não estabelece a prática recomendada.	1	3- Constatado in loco que o encunhamento é feito de baixo para cima.	1

Elaboração: Autor da dissertação

3.2.2.2 – Coleta de dados da empresa “B”

O processo construtivo do empreendimento da empresa “B” é caracterizado como convencional. O SVVIE em blocos cerâmicos da empresa investigada não é racionalizado, tendo em vista o emprego de componentes cerâmicos convencionais.

Para o planejamento e controle de operações da produção de SVVIE em blocos cerâmicos, a empresa “B” elaborou os seguintes documentos que expressam o que se diz que é feito em cada fator de produção, a saber:

- Projeto: projeto executivo de alvenaria, prancha ALV 010, revisão 04, datado de 16/04/2014, Cotas de Alvenaria, Pavimento Tipo 1; projeto de arquitetura, planta baixa.
- Material: Caderno de Especificação e Inspeção de Materiais, MC 29, revisão 07.

- Método: Fichas de Processo, revisão 03, do Caderno de Serviços Controlados; PP.AL.MAR - Marcação de alvenaria; FP.AL.MAR - Formulário padrão para marcação de alvenaria; PP.AL.PAR - Parede de alvenaria de tijolos/blocos furados; FP.AL.PAR - Formulário padrão para parede de alvenaria de tijolos furados; PP.RV.PRI - Preparação para reboco interno/externo; FP.RV.PRI - Formulário padrão para reboco interno/externo.

A folha de verificação da Tabela 3.10 registra as constatações evidenciadas na empresa “B” relativas ao fator de produção “projeto”, subdividido nas etapas, seleção de materiais, verificação de estabilidade, reforço com vergas e contravergas, ligações entre elementos e fixação em lajes e vigas.

Tabela 3.10 - Constatações evidenciadas na Empresa 'B' relativas ao fator de produção 'projeto'

Folha de verificação- Empresa 'B'				
Etapa Seleção de materiais				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Foram estabelecidos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos para os blocos cerâmicos em conformidade a norma NBR 15270-1:				
1.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva;		1		1
1.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas;		1		1
1.3- Espessura das paredes internas dos blocos;	1.1 a 1.8- O documento Caderno de Especificação e Inspeção de Materiais, MC 29, revisão 07, em seu item 1, Especificação para compra, estabelece a seguinte especificação técnica para compra do bloco cerâmico: tipo, dimensões, quantidade e atendimento a norma NBR 15270. O Projeto executivo de alvenaria especifica somente a largura dos blocos cerâmicos projetados. O Projeto executivo de alvenaria não fixa os requisitos dimensionais, físicos e mecânicos.	1	1.1 a 1.8- Constatado in loco o Pedido de Compra de nº 307, datado de 02/01/2014. O pedido especifica somente as dimensões dos blocos cerâmicos e informa ao fornecedor que o material a ser entregue deverá estar em conformidade a norma técnica NBR 15270.	1
1.4- Espessura das paredes externas dos blocos;		1		1
1.5- Desvio em relação ao esquadro;		1		1
1.6- Planeza das faces;		1		1
1.7- Resistência à compressão (mecânico);		1		1
1.8- Índice de absorção de água (AA).		1		1

2- São empregados blocos com comprimentos ou formas adaptados para as ligações entre paredes de vedação.	2- Não evidenciado documento que estabeleça o uso de blocos com comprimentos ou formas adaptados para ligações.	1	2- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria.	1
3- Há um plano de amostragem e os critérios de aceitação e rejeição de blocos cerâmicos encontram-se definidos.	3- O documento Caderno de Especificação e Inspeção de Materiais, MC 29, revisão 07, em seu Item 2- Formação de lotes e amostragem no recebimento, apresenta uma tabela que estabelece um plano de amostragem para verificação do atendimento aos requisitos especificados para os blocos cerâmicos.	5	3- Em entrevista, constatado que a verificação do atendimento aos requisitos especificados para os blocos cerâmicos não ocorre conforme plano de amostragem documentado.	1

Etapa
Verificação da estabilidade

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1-As alturas e distâncias máximas entre elementos contraventantes de paredes de vedação, internas e externas, atendem aos requisitos específicos, fixados em função da largura do bloco cerâmico:				
1.1- Paredes internas largura do bloco (cm) X altura máxima (cm) X comprimento máximo (cm):	1.1- Paredes internas projetadas nos seguintes projetos: projeto de arquitetura, planta baixa, e projeto executivo de alvenaria.		1.1- Constatado in loco que as paredes internas são executadas conforme os seguintes projetos: projeto de arquitetura, planta baixa, e projeto executivo de alvenaria.	
1.1.1- 9X260X400;	1.1.1- Parede nas dimensões 9x287x563,5 cm. Parede projetada em desacordo com as dimensões máximas recomendadas, relativas a altura e comprimento do vão. Paredes com índice de esbeltez (altura / espessura) maior que 30.	1	1.1.1- Constatado in loco que as paredes são executadas em conformidade aos projetos aplicáveis.	1
1.1.2- 11,5X340X500;	1.1.2- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.1.2- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.1.3- 14X400X600;	1.1.3- Parede nas dimensões 14x287x282,5 cm. Parede projetada nas dimensões recomendadas.	5	1.1.3- Constatado in loco que as paredes são executadas em conformidade aos projetos aplicáveis.	5
1.1.4- 19X460X700;	1.1.4- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.1.4- A prática recomendada não se aplica.	NA

1.2- Paredes externas largura do bloco (cm) X altura máxima (cm)Xcomprimento máximo (cm):				
1.2.1- 11,5X300X400;	1.2.1- Paredes externas de vedação: Parede em bloco cerâmico de 9 cm, bloco com largura inferior a recomendada de 11,5 cm.	1	1.2.1- Paredes externas de vedação: Parede em bloco cerâmico de 9 cm, bloco com largura inferior a recomendada de 11,5 cm.	1
1.2.2- 14X340X480;	1.2.2- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.2.2- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.2.3- 19X380X560;	1.2.3- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.2.3- A prática recomendada não se aplica.	NA
2- Não é empregado o bloco cerâmico de 9 cm em paredes de fachadas.	2-Paredes externas de vedação: Parede em bloco cerâmico de 9 cm, bloco com largura inferior a recomendada de 11,5 cm.	1	2- Constatado in loco que as paredes externas de vedação são executadas com blocos cerâmicos de 9 cm, blocos com largura inferior a recomendada de 11,5 cm.	1
3- Inserida junta de movimentação na parede na mesma localização e de mesma largura da junta de movimentação da estrutura, independentemente do comprimento da parede.	3- O Projeto executivo de alvenaria representa a junta de movimentação da estrutura em toda a sua extensão, mas não a específica.	3	3- Constatado in loco que a prática recomendada é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria. Junta de movimentação executada com mesma largura da junta de movimentação da estrutura.	5
4- Inseridas juntas de controle com largura de aproximadamente 1,5 a 2,0 cm, em paredes muito enfraquecidas pela presença de vãos de portas ou janelas e que mudam de direção e espessura.	4-O Projeto executivo de alvenaria projeta o encontro de paredes de espessuras diferentes e que mudam de direção, sem inserir juntas de controle.	1	4- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria. Executado o encontro entre paredes de 9 e 14 cm, sem a inserção de juntas de controle.	1
5- Ancorados mecânicamente os trechos de parede contíguos empregando ganchos de ferro φ 5mm a cada duas fiadas.	5- Trechos de paredes contíguos projetados sem ancoragem mecânica.	1	5- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria.	1

Etapa

Reforço com vergas e contravergas

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- São projetadas vergas e contravergas com transpasse em torno de 20% da largura do vão, avançando no mínimo 20 cm para cada lado do vão, e altura mínima de 10 cm.	1- O projeto executivo de alvenaria não detalha o uso de vergas e contravergas em vãos de portas e janelas.	1	1- Constatado in loco que a prática recomendada é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria.	5
2- São projetadas vergas e contravergas contínuas em vãos sucessivos.	2- O projeto executivo de alvenaria não detalha o uso de vergas e contravergas em vãos de portas e janelas.	1	2- Constatado in loco o uso de vergas não contínuas em vãos sucessivos de portas.	1

Etapa
Ligações entre elementos

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Ligações entre alvenarias de vedação e pilares				
1.1- São projetadas telas metálicas eletro-soldadas, galvanizadas e dotadas de fios com diâmetro em torno de 1 mm e malha quadrada de 15 mm, na ligação alvenaria-pilar.	1.1- O documento PP.AL.PAR, estabelece a prática de se usar telas metálicas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares.	5	1.1- Constatado in loco que a prática recomendada é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria.	5
2- Ligações entre paredes de vedação				
2.1- São projetadas juntas de amarração nos encontros entre paredes ("L", "T" ou cruz).	2.1- Não evidenciado documento que projete as juntas de amarração nos encontros entre paredes	1	2.1- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria.	1
2.2- São projetadas juntas a prumo sempre internas à edificação, nunca aparentes na fachada.	2.2- Não evidenciado documento que oriente a não execução de junta a prumo aparente na fachada.	1	2.2- Constatado in loco que a prática recomendada é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria.	5

Etapa
Fixação em lajes e vigas

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Adotadas ligações flexíveis no encontro de paredes com vigas e lajes, empregando, por exemplo, poliuretano expandido ou "massa podre" composta com esferas de EPS (poliestireno expandido).	1- A prática recomendada não se aplica.	1	1- Argamassa de fixação de paredes: 1 sc de cimento Portland; 1 sc de cal; 10 padiolas de areia (30x40x30cm= 36lt); 2 lt de cola; 55 lt de água, aproximadamente;	5
2- Plano A: encunhamento de cima para baixo; Plano B: encunhamento em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.	2- O documento PP.RV.PRI, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.RV.PRI, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada. O documento FP.RV.PRI, estabelece como critério somente a inspeção da altura do aperto e sua execução.	1	2- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada na execução do serviço de elevação de alvenaria. Encunhamento realizado de baixo para cima.	1

Elaboração: Autor da dissertação

A folha de verificação da Tabela 3.11 registra as constatações evidenciadas na empresa "B" relativas aos fatores de produção "material" e "método". O fator de produção "materi-

al” se subdivide nas etapas seleção de material e preservação de material, já o fator de produção “método”, nas de marcação, elevação e fixação.

Tabela 3.11 - Constatções evidenciadas na Empresa 'B' relativas ao fatores de produção 'material' e 'método'

Folha de verificação- Empresa 'B'				
Etapa Seleção de materiais				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- A argamassa para o assentamento dos blocos, industrializada ou preparada em obra, atende os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 13281.	1- O documento Fichas de Processo, revisão 03, do Caderno de Serviços Controlados, descreve a metodologia de preparo do traço. O documento não prescreve os traços.	1	1- Constatado in loco os seguintes traços de argamassas preparadas em obra: 1.1- Argamassa de assentamento de blocos cerâmicos: 1 sc de cimento Portland: 1 sc de cal: 10 padiolas de areia (30x40x30cm= 36lt): 55 lt de água, aproximadamente; 1.2- Argamassa de fixação de paredes: 1 sc de cimento Portland: 1 sc de cal: 10 padiolas de areia (30x40x30cm= 36lt): 2 lt de cola; 55 lt de água, aproximadamente; Tem-se como premissa que as argamassas acima especificadas atendem aos requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 13281.	5
2- Não são utilizados os cimentos de alto forno (CP III) ou pozolânicos (CP IV) no preparo da argamassa para não ocorrer uma elevada retração, caso não haja adequada hidratação do aglomerante.	2- Não evidenciado documento que apresente a recomendação de se evitar o uso de cimentos de alto forno ou pozolânicos no preparo da argamassa em obra.	1	2- Constatado in loco que a argamassa de assentamento é preparada em obra. Não evidenciado que a empresa construtora faça uso de cimentos de alto forno (CP III) ou pozolânicos (CP IV) no preparo da argamassa	5
3- A argamassa de assentamento é composta por um tipo de cal que atende a norma ABNT NBR 7175.	3- Não evidenciado documento que apresente a recomendação de preparar a argamassa de assentamento fazendo uso de cal que atenda a norma ABNT NBR 7175.	1	3- Constatado in loco que a empresa faz uso de cal de fabricante não qualificado no Programa Setorial da Qualidade-PSQ.	1
4- São verificados, por meio de procedimentos documentados de inspeção e monitoramento das características de blocos cerâmicos, se os componentes cerâmicos entregues pelo fornecedor atendem aos requisitos especificados no documento de compra.	4- O documento Caderno de Materiais, MC 29, revisão 07, em seu item 1, Especificação para compra, documenta a especificação técnica para compra do bloco cerâmico, a saber: tipo, dimensões, quantidade e atender a norma NBR 15270. O item 2, Formação de lotes e amostragem no recebimento, define o tamanho do lote a ser inspecionado. O item 3, Verificação de recebimento, apresenta os itens a serem inspecionados, a saber: ausência de grande quantidade de peças danificadas, aspecto visual da amostra quanto a condições mínimas de utilização e verificar se quantidade, tipo e dimensões estão de acordo com o pedido.		4- Constatado in loco o Pedido de Compra nº 307, datado de 02/01/2014. O pedido menciona a norma técnica aplicável, NBR 15270.	
4.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva;	4.1- Tolerância dimensional individual não prescrita no documento MC 29 e em qualquer outro.	1	4.1- Constatado in loco que o bloco cerâmico é entregue em paletes e os blocos embalados em plásticos. O recebimento se dá pela verificação das dimensões dos blocos, 9x19x19cm; 11x19x19 cm; 14x19x19 cm. Diferenças não são registradas.	1

4.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas;	4.2- Tolerância dimensional relacionada a média das dimensões não prescrita no documento MC 29 e em qualquer outro.	1	4.2- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.3- Espessura das paredes internas dos blocos;	4.3- Espessuras das paredes internas dos blocos não prescritas no documento MC 29 e em qualquer outro.	1	4.3- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.4- Espessura das paredes externas dos blocos;	4.4- Espessuras das paredes externas dos blocos não prescritas no documento MC 29 e em qualquer outro.	1	4.4- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.5- Desvio em relação ao esquadro;	4.5- Desvio em relação ao esquadro não prescrito no documento MC 29 e em qualquer outro.	1	4.5- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.6- Planeza das faces;	4.6- Planeza das faces não prescrita no documento MC 29 e em qualquer outro.	1	4.6- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.7- Resistência à compressão (área bruta);	4.7- Resistência á compressão não prescrita no documento MC 29 e em qualquer outro.	1	4.7- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1
4.8- Índice de absorção de água (AA).	4.8- Índice de absorção de água não prescrito no documento MC 29 e em qualquer outro.	1	4.8- Requisito não verificado quando do recebimento do bloco cerâmico.	1

Etapa

Preservação de materiais das paredes de vedação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Os blocos cerâmicos são estocados em pilhas com altura máxima de 1,80 m, apoiadas sobre superfície plana, compactada, limpa e livre de umidade ou materiais que possam impregnar a superfície dos blocos, sobre um colchão de brita ou paletes.	1- O documento Caderno de EIM, MC 29, revisão 07, determina que os blocos cerâmicos sejam armazenados formando pilhas de 10 fiadas, em locais de fácil acesso. Esses locais não devem ser úmidos e nem sujos. As pilhas de blocos cerâmicos, em períodos chuvosos, devem ser cobertos com lona. O documento não determina que os blocos cerâmicos devem ser apoiados sobre superfície plana e livre de materiais que possam impregnar a superfície dos blocos. O documento Caderno de EIM, MC 29, revisão 07, não determina que os blocos cerâmicos sejam armazenados sobre terreno apilado e colchão de brita ou sobre paletes.	3	1- Constatado in loco que os blocos cerâmicos encontravam-se armazenados em pilhas com altura equivalente a 13 fiadas, apoiados sobre superfície plana, limpa e sobre colchão de brita. Constatado que a pilha de blocos cerâmicos encontrava-se apoiada sobre colchão de brita	3
2- As pilhas de blocos são protegidas das chuvas por meio de uma cobertura impermeável.	2- O documento Caderno de EIM, MC 29, revisão 07, determina que pilhas de blocos cerâmicos, em períodos chuvosos, devem ser cobertos com lona.	5	2- Constatado in loco que a pilha de blocos cerâmicos encontrava-se coberta com uma lona plástica.	5
3- As pilhas de blocos são formadas sobrepondo-os aos inferiores, com junta de amarração.	3- O documento Caderno de EIM, MC 29, revisão 07, não determina que as pilhas de blocos cerâmicos devem ser compostas de fiadas sobrepostas de juntas desencontradas (amarradas).	1	3- Constatado in loco que a pilha de blocos cerâmicos é formada com a sobreposição aos inferiores, com junta de amarração.	5
4- Os blocos cerâmicos são transportados, independente do sistema de transporte, evitando que os mesmos sofram impactos que venham a provocar lascamentos, fissuras, etc.	4- O documento Caderno de EIM, MC 29, revisão 07, não determina os cuidados com os blocos cerâmicos ao transportá-los.	1	4- Constatado in loco que o transporte horizontal é feito por meio de carrinhos de mão e grúas. O transporte vertical é realizado por meio de pranchas.	3

5- Os ensacados são armazenados em locais protegidos da ação das intempéries, da umidade do solo e afastados de paredes e do teto do depósito, formando pilhas de no máximo 15 sacos ou conforme recomendações do fabricante.	5- O documento Caderno de EIM, MC 10, revisão 07, determina que o empilhamento máximo de materiais ensacados deve ser de 10 sacos, armazenados sobre paletes, em cômodo fechado, coberto ou local seco, longe de intempéries. O documento não determina que as pilhas devem ficar afastadas de paredes ou do teto do depósito. O documento Caderno de EIM, MC 10, revisão 07, determina que o empilhamento máximo de materiais ensacados deve ser de 10 sacos.	4	5- Constatado in loco que os materiais ensacados encontram-se armazenados em local coberto, encostados nas paredes do depósito. Constatado no depósito de materiais ensacados que os mesmos encontram-se armazenados em pilhas de no máximo 10 sacos.	4
6- A areia é armazenada em local limpo, coberto ou contido lateralmente, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação por materiais estranhos que possam prejudicar sua qualidade.	6- O documento Caderno de EIM, MC 02, revisão 07, não determina as práticas recomendadas. O documento Caderno de EIM, MC 02, revisão 07, determina que em época de chuvas torrenciais a areia deve ser coberta por uma lona plástica.	1	6- Constatado in loco que a areia é armazenada de forma a garantir sua preservação. Areia armazenada em local contido lateralmente.	5
7- O aço é armazenado em feixes separados para cada bitola, em local coberto e protegido de intempéries e afastado do solo, evitando o contato com a umidade.	7- O documento Caderno de EIM, MC 04, revisão 07, determina que o aço deve ser armazenado sobre apoios de madeira, separados por bitola e não ter contato com o solo quando do manuseio. O documento não determina que o aço deve ser armazenado em local coberto e protegido e sem contato com a umidade. O documento Caderno de EIM, MC 04, revisão 07, determina que o aço deve ser armazenado separado por bitola.	2	7- Constatado in loco que o aço é armazenado em local descoberto, afastado do solo. Aço armazenado sobre apoios de madeira e separados por bitola.	3

Etapa
Marcação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Os serviços são iniciados após a instalação no andar, de guarda-corpos ou bandejas de proteção.	1- O documento PP.AL.MAR menciona somente os EPIs necessários, não faz menção aos EPCs aplicáveis. O documento FP.AL.MAR não verifica a utilização de EPIs e EPCs aplicáveis.	1	1- Constatado in loco que bandejas instaladas e outras ações implementadas pela empresa para assegurar a segurança no trabalho.	5
2- As faces dos pilares são limpas, com completa remoção do desmoldante.	2- O documento PP.AL.MAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.MAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	2- Constatado in loco que as faces dos pilares e vigas são lixadas e limpas com água aplicada fazendo uso de uma lavadora de alta pressão.	5
3-O chapisco é aplicado nas superfícies dos pilares, lajes e vigas em contato com os blocos cerâmicos, após a limpeza das superfícies de concreto, com desempenadeira denteadada.	3- O documento PP.AL.MAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.MAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	3- Constatado in loco que é aplicado o chapisco colante, industrializado, nas superfícies dos pilares, lajes e vigas em contato com os blocos cerâmicos.	5
4- Os serviços de alvenaria são iniciados no mínimo após 28 dias da concretagem do respectivo pavimento, após completa retirada das escoras desse pavimento e sem que sobre ele estejam atuando cargas do pavimento superior.	4- O documento PP.AL.MAR, não estabelece como condição para início do serviço de marcação de alvenaria a idade mínima de 28 dias para o concreto estrutural do respectivo pavimento e a ausência de cargas sobre ele provenientes do pavimento superior. O mesmo procedimento não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	4- Constatado in loco que o critério utilizado pela empresa não é o de número de dias da concretagem do respectivo pavimento, mas sim pelas atividades relacionadas a execução da estrutura, tais como, forma, armação, concretagem, protensão 5 dias após a concretagem e desforma e reescoramento da laje. Utilizando o critério da empresa chega-se a conclusão que o serviço de alvenaria tem iniciado, na média, a 30 dias após a concretagem do respectivo pavimento.	5

5- As alvenarias são locadas a partir da transferência de cota e dos eixos de referência para o andar onde estão sendo realizados os serviços.	5- O documento PP.AL.MAR, estabelece que o encarregado marca os eixos de referência de acordo com o projeto, medindo as distâncias de forma acumuladas. O documento FP.AL.MAR, estabelece como critério de inspeção a verificação das medidas de acordo com o projeto de arquitetura.	5	5- Constatado in loco que as alvenarias são locadas em conformidade ao projeto de marcação de alvenaria, prancha ALV 009. Marcação das paredes a partir dos eixos da estrutura, 1 eixo longitudinal e 2 eixos transversais	5
6- A marcação se inicia pelas paredes de fachada e pelas paredes internas principais, marcando as posições das paredes inicialmente pelos eixos e depois pelas faces, em cotas acumuladas, fazendo uso de linhas, giz de cera ou fio traçante, respeitando o posicionamento e abertura das juntas de controle e dilatação.	6- O documento PP.AL.MAR, estabelece que o encarregado mede as distâncias acumuladas, definidas em projeto, dos eixos às extremidades da parede. O procedimento não estabelece que o início do serviço de marcação de alvenaria de vedação se dê pelas paredes externas. O documento FP.AL.MAR, estabelece como critério de inspeção a verificação das medidas e esquadro das paredes.	2	6- Constatado in loco que a marcação tem início pelas paredes externas e depois as internas, sem estabelecer prioridades. A marcação é feita em conformidade ao Projeto executivo de alvenaria, ALV 009. As paredes são locadas por meio de cotas acumuladas.	5
7- O assentamento se inicia pelos chamados "blocos-chave", aqueles localizados nas extremidades dos panos, nos encontros entre paredes, em shafts ou cantos de paredes, nas laterais de vãos de portas e outros que identifiquem singularidades, após lavagem da base.	7- O documento PP.AL.MAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.MAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do cumprimento da prática recomendada.	1	7- Constatado in loco que o início do assentamento se dá conforme recomendação.	5
8- Os blocos são assentados fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.	8- O documento PP.AL.MAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.MAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação da espessura da junta vertical de assentamento no encontro pilar-bloco cerâmico.	1	8- Constatado in loco que o assentamento de blocos de ligação com os pilares se dá conforme recomendação. Evidenciado pelo encarregado do setor a preocupação da empresa com a aderência dos blocos cerâmicos aos pilares.	5

Etapa
Elevação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Telas metálicas são usadas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares, a cada duas fiadas e fixadas no concreto com pinos metálicos e dobradas exatamente a 90° na altura da fixação.	1- O documento PP.AL.PAR, estabelece a prática de se usar telas metálicas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares. O mesmo procedimento estabelece que as telas devem ser fixadas a cada três fiadas, o que não atende a recomendação. Quanto ao ângulo de fixação da dobra da tela e a quantidade de pinos de fixação da mesma, nada é estabelecido no procedimento. O documento FP.AL.PAR, estabelece como critério de inspeção a verificação da fixação da tela a cada três fiadas.	2	1- Constatado in loco que a empresa faz uso de telas galvanizadas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares. Essas ligações ocorrem a cada três fiadas. As telas são dobradas a 90° e fixadas por meio de dois finca pinos, independente da largura do bloco cerâmico.	4

<p>2- Dá-se um tiro nas telas fixadas em paredes com espessura de 9 cm e dois tiros em telas em paredes mais espessas.</p>	<p>2- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>2- Constatado in loco que as telas são fixadas por meio de dois finca pinos, independente da largura do bloco cerâmico.</p>	<p>5</p>
<p>3- A idade do chapisco aplicado nas superfícies de contato dos pilares, lajes e vigas, com os blocos cerâmicos, é superior há pelo menos três dias.</p>	<p>3- Os documentos PP.AL.MAR e PP.AL.PAR, não estabelecem a prática recomendada. Os documentos FP.AL.MAR e FP.AL.PAR, não estabelecem como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>3- Constatado in loco que a idade do chapisco é superior a recomendada.</p>	<p>5</p>
<p>4- A elevação das alvenarias se dá pelas paredes de fachada, trecho inicial com 1m de altura.</p>	<p>4- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>4- Constatado in loco que a elevação das alvenaria se inicia pelas paredes de fachada e vãos abertos na laje do pavimento (poço de elevador e vãos de escadas) e são elevadas até a altura de fixação das mesmas, não a uma altura inicial de 1m conforme recomendação.</p>	<p>3</p>
<p>5- As paredes do mesmo pavimento são levantadas simultaneamente a meia-altura num dia e completadas no dia seguinte.</p>	<p>5- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O procedimento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>5- Constatado in loco que as paredes do pavimento não são executadas simultaneamente a meia-altura.</p>	<p>1</p>
<p>6- As paredes de fachada são ligadas com as respectivas paredes internas na forma de “escada”, desaconselhando-se a manutenção de vazios para posterior amarração dos blocos das alvenarias internas.</p>	<p>6- O documento PP.AL.PAR, estabelece que na união de paredes perpendiculares o pedreiro amarra as paredes entre si. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>6- Constatado in loco que a ligação das paredes de fachada com as respectivas paredes internas é realizada em desacordo com a recomendação, são mantidos vazios para posterior amarração dos blocos das alvenarias internas.</p>	<p>1</p>
<p>7- O prumo e nível das fiadas de alvenaria são controlados pelo lado da parede que receberá o revestimento menos espesso (exemplo: gesso de um lado e revestimento cerâmico do lado oposto, facear pelo lado que recebe o gesso).</p>	<p>7- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>7- Constatado in loco que a prática recomendada não foi aplicada na execução do serviço de elevação de alvenaria.</p>	<p>1</p>
<p>8- Os blocos cerâmicos são assentados de maneira escalonada (juntas em amarração), nivelados e apurados com os blocos da primeira fiada.</p>	<p>8- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada de assentar os blocos cerâmicos nivelados e apurados com os blocos da primeira fiada. O documento FP.AL.PAR, estabelece como critério de inspeção a verificação do prumo e esquadro, mas não em relação aos blocos da primeira fiada.</p>	<p>8- Constatado in loco que os blocos são assentados de forma escalonada. Os blocos da primeira fiada não são assentados nivelados. O prumo da parede é assegurado pelo uso de escantilhões.</p>	<p>1</p>

<p>9-Os blocos são assentados fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.</p>	<p>9- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do encabeçamento do bloco cerâmico contra o pilar.</p>	<p>1</p>	<p>9- Constatado in loco que o assentamento de blocos de ligação com os pilares se dá conforme recomendação. Evidenciado pelo encarregado do setor a preocupação da empresa com a aderência dos blocos cerâmicos aos pilares.</p>	<p>5</p>
<p>10- O nivelamento e o prumo da parede é verificado a cada duas ou três fiadas e, com mais cuidado ainda, a fiada que fica imediatamente abaixo dos vãos de janela.</p>	<p>10- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.PAR, estabelece como critério de inspeção a verificação do prumo, alinhamento e esquadro, não informa que será a cada duas ou três fiadas.</p>	<p>4</p>	<p>10- Constatado in loco que o prumo da parede é assegurado pelo uso de escantilhões aprumados instalados nas extremidades dos vãos. O prumo não é verificado a cada duas ou três fiadas. O nivelamento é controlado pelo uso de linhas de nylon esticado entre os escantilhões das extremidades do vão da parede.</p>	<p>4</p>
<p>11-As fiadas sucessivas de alvenaria são defasadas em meio bloco, não inferiores a um quarto do bloco em regiões localizadas das paredes.</p>	<p>11- O documento PP.AL.PAR, estabelece que o pedreiro deve assentar os tijolos/blocos alternando as juntas em relação a fiada inferior. O mesmo documento não informa que as juntas devem ser defasadas não inferiores a um quarto do bloco. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>3</p>	<p>11- Constatado in loco que a prática recomendada é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria.</p>	<p>5</p>
<p>12- As juntas verticais de assentamento são preenchidas de argamassa, formando juntas de espessura de 10 mm, principalmente as paredes muito longas ou muito altas, ou aquelas sujeitas a consideráveis deformações do suporte ou intensas movimentações higrotérmicas.</p>	<p>12- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>12- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada quando da execução do serviço de elevação de alvenaria. Juntas verticais de paredes de vedação internas e externas, não preenchidas.</p>	<p>1</p>
<p>13- Vãos de portas e janelas (ombreiras) são verificados quanto o alinhamento e o prumo das laterais dos vãos.</p>	<p>13- O documento PP.AL.PAR, estabelece que cabe ao encarregado analisar o projeto de arquitetura e comunicar ao pedreiro os locais, altura e dimensões de vãos de portas e janelas. O documento FP.AL.PAR, estabelece como critério de inspeção a verificação de bonecas para alisar e vãos das portas. A prática recomendada refere-se a verificação do alinhamento e prumo das laterais dos vãos.</p>	<p>1</p>	<p>13- Não constatado in loco a verificação do alinhamento e prumo das laterais dos vãos de portas e janelas. As dimensões de bonecas e vãos de portas são inspecionadas. Vãos de porta de 80 cm: largura de 88 cm e altura de 218 cm.</p>	<p>1</p>
<p>14- É mantida a folga entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes, entre 1,5 e 3cm, ajustando as quatro últimas fiadas.</p>	<p>14- O documento PP.AL.PAR, estabelece que o pedreiro deve deixar de 2 a 5 cm entre a alvenaria e a estrutura para a execução do aperto da alvenaria, folga acima da prática recomendada, 1,5 a 3 cm. O documento FP.AL.PAR estabelece como critério de inspeção a verificação do vão para aperto, mas não fixa a tolerância.</p>	<p>4</p>	<p>14- Constatado in loco que é mantida a folga de 1,5 a 2,0 cm, entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes.</p>	<p>5</p>

15- Os esquadros das paredes são verificados.	15- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.PAR, estabelece como critério de inspeção a verificação do prumo, alinhamento e esquadro.	3	15- Constatado in loco que o esquadro é verificado quando da elevação da parede, conforme documento FP.AL.PAR.	5
16- A planeza da superfície das paredes é verificada.	16- O documento PP.AL.PAR, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	16- Constatado in loco que a planeza da superfície é assegurada pela linha de nylon esticada entre escantilhões. O documento FP.AL.PAR, não estabelece como critério de inspeção a verificação da planeza da superfície das paredes. Constatado in loco a planeza das superfícies das paredes.	5

Etapa
Fixação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- A fixação da parede de vedação é executada somente após a conclusão da parede do andar superior.	1- O documento PP.RV.PRI, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.RV.PRI, não estabelece como um dos critérios de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada. O mesmo procedimento estabelece como critério a inspeção da altura do aperto e sua execução.	1	1- Constatado in loco que a prática recomendada é aplicada na execução do serviço de elevação de alvenaria.	5
2- A fixação da parede de vedação é executada após 10 dias do término da elevação da alvenaria.	2- O documento PP.RV.PRI, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.RV.PRI, não estabelece como um dos critérios de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada. O mesmo procedimento estabelece como critério a inspeção da altura do aperto e sua execução.	1	2- Constatado in loco que a prática recomendada é aplicada na execução do serviço de elevação de alvenaria.	5
3- Plano A: encunhar de cima para baixo; Plano B: encunhar em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.	3- O documento PP.RV.PRI, não estabelece a prática recomendada. O documento FP.RV.PRI, não estabelece como um dos critérios de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada. O mesmo procedimento estabelece como critério a inspeção da altura do aperto e sua execução.	1	3- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada na execução do serviço de elevação de alvenaria. Encunhamento realizado de baixo para cima.	1

Elaboração: Autor da dissertação

3.2.2.3 – Coleta de dados da empresa “C”

O processo construtivo do empreendimento da empresa “C” é caracterizado como convencional. O SVVIE em blocos cerâmicos da empresa investigada não é racionalizada, tendo em vista o emprego de componentes cerâmicos convencionais. Para o planejamento e controle de operações da produção de SVVIE em blocos cerâmicos, a empresa “C” elaborou os seguintes documentos que expressam o que se diz que é feito em cada fator de produção, a saber:

- Projeto: projeto Planta Alvenarias, folhas nºs EXE 14, 15 e 16/34, revisão 05 e projeto técnico Projeto de Alvenaria, pranchas nºs 01, 02 e 03/03.
- Material: R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, R-SUP-008, Ensacados, versão 002, R-SUP-008, Areia e Brita, versão inicial.
- Método: PES-PROD-008, Execução de Alvenaria, versão 1, FVS 006, versão 004.

A folha de verificação da Tabela 3.12 registra as constatações evidenciadas na empresa “C” relativas ao fator de produção “projeto”, subdividido nas etapas, seleção de materiais, verificação de estabilidade, reforço com vergas e contravergas, ligações entre elementos e fixação em lajes e vigas.

Tabela 3.12 - Constatações evidenciadas na Empresa 'C' relativas ao fator de produção 'projeto'

Folha de verificação - Empresa 'C'				
Etapa Seleção de materiais				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Foram estabelecidos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos para os blocos cerâmicos em conformidade a norma NBR 15270-1:	1- Não evidenciado nos projetos e documentos identificados por PES a especificação técnica referente aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos dos blocos cerâmicos a serem adquiridos e empregados nas paredes de vedação, a não ser as dimensões de fabricação.		1- Constatado in loco que o documento de aquisição Ordem de Compra nº 14148, datado de 31/01/2014, referente a aquisição de blocos cerâmicos, não especifica os requisitos dimensionais, físicos e mecânicos que deverão ser atendidos pelos blocos cerâmicos, como também, não especifica a norma técnica aplicável ou aplicáveis a esses materiais. A Ordem de Compra somente informa que todos os materiais deverão estar de acordo com as NBRs correspondentes.	
1.1-Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva;	1.1- Não evidenciado documento que fixe a tolerância dimensional individual.	1	1.1- A dimensão individual do bloco cerâmico não é inspecionada quando do recebimento do mesmo.	1
1.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas;	1.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas é fixada no documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, utilizado nas inspeções de recebimento de blocos.	5	1.2- Tem-se como premissa que a dimensão relacionada à média das dimensões efetivas é verificada quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, estabelece tal prática.	5

1.3- Espessura das paredes internas dos blocos;	1.3- O documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, utilizado nas inspeções de recebimento de blocos, fixa em 7 mm a espessura das paredes dos blocos, sejam elas as externas ou as que formam os septos do bloco cerâmico. A norma ABNT NBR 15270-1 fixa a espessura das paredes internas, septos, em 6 mm.	5	1.3- Tem-se como premissa que a espessura das paredes dos blocos é verificada quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, estabelece tal prática.	5
1.4- Espessura das paredes externas dos blocos;	1.4- O documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, utilizado nas inspeções de recebimento de blocos, fixa em 7 mm a espessura das paredes dos blocos, sejam elas as externas ou as que formam os septos do bloco cerâmico. A norma ABNT NBR 15270-1 fixa a espessura das paredes externas, em 7mm.	5	1.4- Tem-se como premissa que a espessura das paredes externas dos blocos cerâmicos é verificada quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, estabelece tal prática.	5
1.5- Desvio em relação ao esquadro;	1.5- O desvio de 3 mm, em relação ao esquadro, é fixado no documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, utilizado nas inspeções de recebimento de blocos. O desvio em relação ao esquadro, fixado pela empresa, está em conformidade a norma ABNT NBR 15270-1.	5	1.5- Tem-se como premissa que o desvio em relação ao esquadro é verificado quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, estabelece tal prática.	5
1.6- Planeza das faces;	1.6- A flexa de 3 mm é fixada no documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, utilizado nas inspeções de recebimento de blocos. A planeza das faces, fixada pela empresa, está em conformidade a norma ABNT NBR 15270-1.	5	1.6- Tem-se como premissa que a planeza das faces é verificada quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, estabelece tal prática.	5
1.7- Resistência à compressão (mecânico);	1.7- Não evidenciado documento que fixe a resistência à compressão para os blocos cerâmicos.	1	1.7- Prática recomendada não evidenciada.	1
1.8- Índice de absorção de água (AA).	1.8- Não evidenciado documento que fixe o índice de absorção de água.	1	1.8- Prática recomendada não evidenciada.	1
2- São empregados blocos com comprimentos ou formas adaptados para as ligações entre paredes de vedação.	2- O projeto técnico Projeto de Alvenaria, pranchas 01 a 03/03, não especifica outros blocos a não ser, a saber: a- 9X19X19 cm, para paredes internas; b- 11,5X19X19 cm, para paredes de divisa da unidade habitacional; c- 14X19X19 cm, para parede de fachadas;	1	2- Constatado in loco que as alvenarias de vedação são executadas fazendo uso somente dos blocos de 9, 11,5 e 14 cm.	1

3- Há um plano de amostragem e os critérios de aceitação e rejeição de blocos cerâmicos encontram-se definidos.	3- O documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, estabelece um plano de amostragem para verificação das dimensões, planeza, esquadro e espessura das paredes dos blocos cerâmicos. O tamanho da amostra fixado pela empresa, 10 blocos, é inferior a fixada pela norma ABNT NBR 15270, 13 blocos.	4	3- Tem-se como premissa que que é adotado pela empresa o plano de amostragem estabelecido no documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002.	4
---	--	---	---	---

Etapa
Verificação da estabilidade

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1-As alturas e distâncias máximas entre elementos contraventantes de paredes de vedação, internas e externas, atendem aos requisitos específicos, fixados em função da largura do bloco cerâmico:				
1.1- Paredes internas largura do bloco (cm) X altura máxima (cm) X comprimento máximo (cm):				
1.1.1- 9X260X400;	1.1.1- As paredes divisórias de ambientes internos da unidade habitacional são projetadas com uma altura de 306 cm, altura acima da recomendada, e largura de 9 cm. Identificada na unidade habitacional de canto, parede divisória dos ambientes dormitório e suite nas dimensões: 9X306X452 cm. Paredes com índice de esbeltez (altura / espessura) maior que 30.	1	1.1.1- Constatado in loco que as paredes internas são executadas conforme os projetos pertinentes.	1
1.1.2- 11,5X340X500;	1.1.2- As paredes de ambientes internos entre unidades habitacionais e áreas comuns são projetadas com uma altura de 306 cm, altura inferior a recomendada, largura de 11,5 cm e comprimento máximo de 548 cm, parede que compartimenta o ambiente estar/jantar.	5	1.1.2- Constatado in loco que as paredes internas são executadas conforme os projetos pertinentes.	5

1.1.3- 14X400X600;	1.1.3- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.1.3- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.1.4- 19X460X700;	1.1.4- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.1.4- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.2- Paredes externas largura do bloco (cm) X altura máxima (cm) X comprimento máximo (cm):				
1.2.1- 11,5X300X400;	1.2.1- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.2.1- A prática recomendada não se aplica.	NA
1.2.2- 14X340X480;	1.2.2- Paredes com altura de 90 cm.	5	1.2.2- Constatado in loco que as paredes externas são executadas conforme os projetos pertinentes.	5
1.2.3- 19X380X560;	1.2.3- A prática recomendada não se aplica.	NA	1.2.3- A prática recomendada não se aplica.	NA
2- Não é empregado o bloco cerâmico de 9 cm em paredes de fachadas.	2- Prática recomendada atendida. Paredes externas executadas com blocos de 14 cm de largura.	5	2- Constatado in loco que a prática recomendada é atendida. Paredes externas executadas com blocos de 14 cm de largura.	5
3- Inserida junta de movimentação na parede na mesma localização e de mesma largura da junta de movimentação da estrutura, independentemente do comprimento da parede.	3- A prática recomendada não se aplica. Dimensões da projeção da edificação, 36,23 m X 36,23 m. Projetada estrutura de concreto armado sem junta de movimentação.	NA	3- A prática recomendada não se aplica.	NA
4- Inseridas juntas de controle com largura de aproximadamente 1,5 a 2,0 cm, em paredes muito enfraquecidas pela presença de vãos de portas ou janelas e nas que mudam de direção e espessura.	4- O projeto Planta Alvenarias, folha nº 14/34, não projeta uma mesma parede com espessuras diferentes. Não identificadas paredes enfraquecidas pela presença de vãos de portas ou janelas. O projeto técnico Projeto de Alvenaria, prancha nº 01/03, não projeta a inserção de juntas em paredes que mudam de direção.	1	4- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada.	1
5- Ancorados mecânicamente os trechos de parede contíguos empregando ganchos de ferro φ 5mm a cada duas fiadas.	3- O projeto técnico Projeto de Alvenaria, prancha nº 01/03, não projeta a ancoragem de trechos de paredes contíguas que mudam de direção.	1	5- Constatado in loco que a prática recomendada não é aplicada.	1

Etapa				
Reforço com vergas e contravergas				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- São projetadas vergas e contravergas com transpasse em torno de 20% da largura do vão, avançando no mínimo 20 cm para cada lado do vão, e altura mínima de 10 cm.	1- O projeto técnico Projeto de Alvenaria, prancha 02/03, projeta um padrão de vergas para portas e janelas e um padrão de contra-vergas para janelas, em ambos os casos os componentes avançam 40 cm para cada lado do vão. A altura dos componentes não é fixada. O mesmo projeto identifica os locais de aplicação de vergas e contra-vergas.	4	1- Constatado in loco que o avanço de 40 cm para cada lado do vão não é obedecido, conforme determina o projeto técnico Projeto de Alvenaria.	1
	2- São projetadas vergas e contravergas contínuas em vãos sucessivos.	2- O projeto técnico Projeto de Alvenaria, prancha 02/03, prevê uma canaleta de concreto armado, contra-verga, contínua em toda a extensão da parede de fachadas. Quanto ao uso de vergas contínuas, não se identifica no projeto vãos de portas sucessivos.	5	2- Constatado in loco que os serviços são executados em conformidade ao projeto pertinente.

Etapa				
Ligações entre elementos				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Ligações entre alvenarias de vedação e pilares:				
1.1- Ligações entre alvenarias de vedação e pilares: são projetadas telas metálicas eletro-soldadas, galvanizadas e dotadas de fios com diâmetro em torno de 1 mm e malha quadrada de 15 mm, na ligação alvenaria-pilar.	1.1- O projeto técnico Projeto de Alvenaria, prancha nº 01/03, apresenta um detalhe genérico da aplicação de tela galvanizada para ancoragem da alvenaria.	5	1.1- Constatado in loco que os serviços são executados em conformidade ao projeto pertinente.	5
2- Ligações entre paredes de vedação				
2.1- São projetadas juntas de amarração nos encontros entre paredes ("L", "T" ou cruz).	2.1- O projeto técnico Projeto de Alvenaria, pranchas 01 a 03/03, não projeta o encontro entre paredes.	1	2.1- Constatado in loco que juntas de amarração somente nas paredes em forma de "L", de mesma unidade habitacional.	1
2.2- São projetadas juntas a prumo sempre internas à edificação, nunca aparentes na fachada.	2.2- A prática recomendada não se aplica.	NA	2.2- A prática recomendada não se aplica.	NA

Etapa
Fixação em lajes e vigas

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Adotadas ligações flexíveis no encontro de paredes com vigas e lajes, empregando, por exemplo, poliuretano expandido ou “massa podre” composta com esferas de EPS (poliestireno expandido).	1- Não verificado em documentos aplicáveis a elevação de alvenarias de vedação a instrução de se adotar ligações flexíveis no encontro de paredes com vigas e lajes empregando massa podre composta com esferas de EPS.	1	1- Constatado in loco que as paredes não são fixadas. São fixadas somente as paredes das escadas, poços de elevadores e shafts.	1
2- Plano A: encunhamento de cima para baixo; Plano B: encunhamento em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.	2- O procedimento PES-PROD-008, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, não estabelece como rotina a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	2- Constatado in loco que o encunhamento se dá de baixo para cima. Paredes fixadas somente as que compartimentam a escada, poço de elevador e poços de exaustão.	1

Elaboração: Autor da dissertação

A folha de verificação da Tabela 3.13 registra as constatações evidenciadas na empresa “C” relativas aos fatores de produção “material” e “método”. O fator de produção “material” se subdivide nas etapas seleção de material e preservação de material, já o fator de produção “método”, nas de marcação, elevação e fixação.

Tabela 3.13 - Constatações evidenciadas na Empresa 'C' relativas aos fatores de produção 'material' e 'método'

Folha de verificação- Empresa 'C'				
Etapa Seleção de materiais				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- A argamassa para o assentamento dos blocos, industrializada ou preparada em obra, atende os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 13281.	1- O documento PES-PROD-008, Procedimento de Execução de Serviço- Execução de Alvenaria, versão 1, no campo destinado a determinação dos materiais e equipamentos necessários para a execução do serviço, faz referência a argamassa de assentamento, sem no entanto apresentar sua composição.	1	1- Constatado in loco que a empresa faz uso de argamassa usinada para o assentamento dos blocos cerâmicos, como alternativa, se necessário, faz-se uso de argamassa industrializada. Tem-se como premissa que tanto a argamassa usinada como a industrializada atendem a norma ABNT NBR 13281	5
2- Não são utilizados os cimentos de alto forno (CP III) ou pozolânicos (CP IV) no preparo da argamassa para não ocorrer uma elevada retração, caso não haja adequada hidratação do aglomerante.	2- Não evidenciado documento que apresente a recomendação de se evitar o uso de cimentos de alto forno ou pozolânicos no preparo da argamassa em obra.	1	2- Constatado in loco que a argamassa de assentamento não é preparada em obra. A empresa faz uso de argamassa usinada para o assentamento dos blocos cerâmicos.	5
3- A argamassa de assentamento é composta por um tipo de cal que atende a norma ABNT NBR 7175.	3- Não evidenciado documento que apresente a recomendação de compor a argamassa com cal que atenda á norma ABNT NBR 7175.	1	3- Constatado in loco que a argamassa de assentamento não é preparada em obra. A empresa faz uso de argamassa usinada para o assentamento dos blocos cerâmicos.	5

<p>4- São verificados, por meio de procedimentos documentados de inspeção e monitoramento das características de blocos cerâmicos, se os componentes cerâmicos entregues pelo fornecedor atendem aos requisitos especificados no documento de compra.</p>			
<p>4.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva;</p>	<p>4.1- O documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, não determina que seja verificado, como critério de aceitação dos blocos cerâmicos entregues pelo fornecedor, as dimensões efetivas dos blocos cerâmicos. A norma ABNT NBR 15270-1 fixa em 5 mm as dimensões individuais relacionadas à dimensão efetiva.</p>	<p>4.1- Constatado in loco que a Ordem de Compra nº 14148, datada de 31/01/2014, referente a aquisição de blocos cerâmicos. Para aquisição, especifica-se somente as dimensões do bloco, 09x19x19 cm. O campo "Condições Gerais da Ordem de Compra", da Ordem de Compra, determina que todos os materiais deverão estar de acordo com as NBRs correspondentes, mas não especifica as mesmas. A Ordem de Compra não informa ao fornecedor que as dimensões dos blocos cerâmicos serão inspecionadas. As dimensões individuais efetivas dos blocos cerâmicos não são verificadas quando do recebimento dos mesmos.</p>	1
<p>4.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas;</p>	<p>4.2- O documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, determina que seja verificado, como critério de aceitação dos blocos cerâmicos entregues pelo fornecedor, a média das dimensões efetivas dos blocos cerâmicos, enfileirando 10 blocos e medindo o tamanho total, fixando em 3 cm a tolerância para a medida encontrada. A norma ABNT NBR 15270-1 fixa em 3 mm a média das dimensões efetivas.</p>	<p>4.2- Constatado in loco que a Ordem de Compra nº 14148, datada de 31/01/2014, referente a aquisição de blocos cerâmicos. Para aquisição, especifica-se somente as dimensões do bloco, 09x19x19 cm. O campo "Condições Gerais da Ordem de Compra", da Ordem de Compra, determina que todos os materiais deverão estar de acordo com as NBRs correspondentes, mas não especifica as mesmas. A Ordem de Compra não informa ao fornecedor que as dimensões dos blocos cerâmicos serão inspecionadas. Tem-se como premissa que a média das dimensões efetivas dos blocos cerâmicos são verificadas quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, estabelece tal prática.</p>	5
<p>4.3- Espessura das paredes internas dos blocos;</p>	<p>4.3- O documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, estabelece os critérios de recebimento de blocos cerâmicos. Quando do recebimento, o documento determina que seja verificado a espessura das paredes em uma amostra de 10 blocos. O documento determina que as paredes dos blocos cerâmicos têm que ser maior que 7 mm. O documento não faz menção aos termos paredes externas e septos de blocos cerâmicos. A norma ABNT NBR 15270-1 fixa em 6 mm a espessura dos septos e em 7 mm, no mínimo, a espessura das paredes externas.</p>	<p>4.3- Constatado in loco que a Ordem de Compra nº 14148, datada de 31/01/2014, referente a aquisição de blocos cerâmicos. Para aquisição, especifica-se somente as dimensões do bloco, 09x19x19 cm. O campo "Condições Gerais da Ordem de Compra", da Ordem de Compra, determina que todos os materiais deverão estar de acordo com as NBRs correspondentes, mas não especifica as mesmas. A Ordem de Compra não informa ao fornecedor que as espessuras das paredes externas e septos dos blocos cerâmicos serão verificadas. Tem-se como premissa que as espessuras são inspecionadas quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, estabelece tal prática.</p>	5

4.4- Espessura das paredes externas dos blocos;	4.4- O documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, estabelece os critérios de recebimento de blocos cerâmicos. Quando do recebimento, o documento determina que seja verificado a espessura das paredes em uma amostra de 10 blocos. O documento determina que as paredes dos blocos cerâmicos têm que ser maior que 7 mm. O documento não menciona os termos paredes externas e septos de blocos cerâmicos. A norma ABNT NBR 15270-1 fixa em 6 mm a espessura dos septos e em 7 mm, no mínimo, a espessura das paredes externas.	5	4.4- Constatado in loco que a Ordem de Compra nº 14148, datada de 31/01/2014, referente a aquisição de blocos cerâmicos. Para aquisição, especifica-se somente as dimensões do bloco, 09x19x19 cm. O campo "Condições Gerais da Ordem de Compra", da Ordem de Compra, determina que todos os materiais deverão estar de acordo com as NBRs correspondentes, mas não especifica as mesmas. A Ordem de Compra não informa ao fornecedor que as espessuras das paredes externas e septos dos blocos cerâmicos serão verificadas. Tem-se como premissa que as espessuras são inspecionadas quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, estabelece tal prática.	5
4.5- Desvio em relação ao esquadro;	4.5- O desvio de 3 mm, em relação ao esquadro, é fixado no documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, utilizado nas inspeções de recebimento de blocos. O desvio em relação ao esquadro, fixado pela empresa, está em conformidade a norma ABNT NBR 15270-1.	5	4.5- Tem-se como premissa que o desvio em relação ao esquadro é verificado quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, estabelece tal prática. Constatado in loco que a Ordem de Compra não informa ao fornecedor que o desvio em relação ao esquadro do bloco será verificado.	5
4.6- Planeza das faces;	4.6- A flexa de 3 mm é fixada no documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, utilizado nas inspeções de recebimento de blocos. A planeza das faces, fixada pela empresa, está em conformidade a norma ABNT NBR 15270-1.	5	4.6- Tem-se como premissa que a planeza das faces é verificada quando do recebimento dos blocos cerâmicos, tendo em vista que o documento R-SUP-008, Blocos (cerâmico e concreto), versão 002, estabelecer tal prática. Constatado in loco que a Ordem de Compra não informa ao fornecedor que as faces dos blocos serão verificadas quanto a planeza das mesmas.	5
4.7- Resistência à compressão (área bruta);	4.7- Não evidenciado documento que fixe a resistência à compressão para os blocos cerâmicos.	1	4.7- Prática recomendada não evidenciada.	1
4.8- Índice de absorção de água (AA).	4.8- Não evidenciado documento que fixe o índice de absorção de água.	1	4.8- Prática recomendada não evidenciada.	1

Etapa
Preservação de materiais

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Os blocos cerâmicos são estocados em pilhas com altura máxima de 1,80 m, apoiadas sobre superfície plana, compactada, limpa e livre de umidade ou materiais que possam impregnar a superfície dos blocos, sobre um colchão de brita ou paletes.	1- O documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, estabelece os critérios de armazenamento de blocos cerâmicos. O documento determina que os blocos cerâmicos sejam armazenados sobre terreno plano e separados por tipo, sem contato direto com o solo, por meio de um lastro de brita ou qualquer outro material semelhante, formando pilhas não superiores a 10 fiadas. No caso de recebimento de blocos paletizados, somente é permitido o empilhamento máximo de dois paletes.	5	1- Constatado in loco que os blocos cerâmicos encontram-se armazenados na laje do teto do subsolo sobre paletes de madeira, contidos por uma embalagem plástica, separados por tipo, formando pilhas de 7 fiadas.	5

2- As pilhas de blocos são protegidas das chuvas por meio de uma cobertura impermeável.	2- O documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, estabelece que, em caso de chuva intensa, deve-se cobrir as pilhas com lonas plásticas.	5	2- Prática recomendada não evidenciada, tendo em vista que a visita à obra ocorreu em dia não chuvoso, 10/05/14.	NA
3- As pilhas de blocos são formadas sobrepondo-os aos inferiores, com junta de amarração.	3- O documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, estabelece que as pilhas não devem ser superiores a 10 fiadas. O documento não faz menção que as fiadas devem ser sobrepostas formando juntas de amarração. O documento R-SUP-008, Blocos (Cerâmico e Concreto), versão 002, não estabelece as formas de armazenamento quando do recebimento de blocos cerâmicos em paletes.	1	3- Constatado in loco que os blocos cerâmicos encontram-se armazenados de forma a garantir a preservação dos mesmos, ou seja, blocos armazenados na laje do teto do subsolo sobre paletes de madeira, contidos por uma embalagem plástica, separados por tipo, formando pilhas de 7 fiadas.	5
4- Os blocos cerâmicos são transportados, independente do sistema de transporte, evitando que os mesmos sofram impactos que venham a provocar lascamentos, fissuras, etc.	4- O documento PES-PROD-008, versão 1, não determina os cuidados a serem observados quando do transporte dos blocos cerâmicos.	1	4- Constatado in loco que o transporte horizontal é feito por meio de carrinhos paleteiros. O transporte vertical é realizado por meio de pranchas. O palete é deixado na laje preservando a sua embalagem original.	5
5- Os ensacados são armazenados em locais protegidos da ação das intempéries, da umidade do solo e afastados de paredes e do teto do depósito, formando pilhas de no máximo 15 sacos ou conforme recomendações do fabricante.	5- O documento R-SUP-008, Ensacados, versão 002, determina que os materiais ensacados devem ser armazenados em local fechado, apropriado para evitar ação da água ou umidade, extravio ou roubo, sobre estrado de madeira, afastados 20 cm das paredes do depósito. O documento R-SUP-008, Ensacados, versão 002, determina que o empilhamento máximo de materiais ensacados deve ser de 10 sacos.	5	5- Constatado in loco que os materiais ensacados encontram-se armazenados em local coberto, afastados das paredes e cobertos por lona plástica. Constatado no depósito de materiais ensacados que os mesmos encontram-se armazenados em pilhas de no máximo 10 sacos.	5
6- A areia é armazenada em local limpo, coberto ou contido lateralmente, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação por materiais estranhos que possam prejudicar sua qualidade.	6- O documento R-SUP-008, Areia e Brita, versão inicial, estabelece que a areia deve ser armazenada em baias com piso isolado, separada de outros agregados, evitando-se assim espalhamento, desperdício e contaminação do material. O documento R-SUP-008, Areia e Brita, versão inicial, estabelece que a areia deve ser armazenada em baía, por tipo de granulometria, com piso isolado e que em época de chuvas é recomendado a cobertura do material com lona plástica.	5	6- Constatado in loco que a areia é armazenada de forma a garantir sua preservação. Areia armazenada em local contido lateralmente.	5
7- O aço é armazenado em feixes separados para cada bitola, em local coberto e protegido de intempéries e afastado do solo, evitando o contato com a umidade.	7- Não evidenciado pela empresa documento que estabeleça as formas de armazenamento do aço em barra reta.	1	7- Constatado in loco que a prática recomendada.	5

Etapa
Marcação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Os serviços são iniciados após a instalação no andar, de guarda-corpos ou bandejas de proteção.	1- O documento PES-PROD-008, versão 1, menciona os EPIS necessários, não faz menção aos EPCs aplicáveis. O documento FVS 006, versão 004, verifica a utilização de EPIS, fechamento de shafts e buracos no piso, não menciona a verificação de bandejas de proteção, entre outros EPCs	1	1- Constatado in loco que bandejas são instaladas e que outras ações são implementadas pela empresa para assegurar a segurança no trabalho.	5
2- As faces dos pilares são limpas, com completa remoção do desmoldante.	2- O documento PES-PROD-008, versão 1, não prevê a limpeza das superfícies dos pilares e sim da limpeza do piso da laje. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	2- Constatado in loco que as faces dos pilares são escovadas e lavadas com água sobre pressão.	5

<p>3-O chapisco é aplicado nas superfícies dos pilares, lajes e vigas em contato com os blocos cerâmicos, após a limpeza das superfícies de concreto, com desempenadeira denteada.</p>	<p>3- O documento PES-PROD-008, versão 1, aborda a aplicação de chapisco nas áreas da estrutura de concreto que ficará em contato com a alvenaria. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>5</p>	<p>3- Constatado in loco que é aplicado o chapisco colante industrializado nas superfícies dos pilares e de vigas em contato com os blocos cerâmicos.</p>	<p>5</p>
<p>4- Os serviços de alvenaria são iniciados no mínimo após 28 dias da concretagem do respectivo pavimento, após completa retirada das escoras desse pavimento e sem que sobre ele estejam atuando cargas do pavimento superior.</p>	<p>4- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece como condição para início do serviço a idade mínima de 28 dias para o concreto estrutural do respectivo pavimento e a ausência de cargas sobre ele provenientes do pavimento superior. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>4- Constatado in loco que os serviços de alvenaria são iniciados após 28 dias da concretagem do respectivo pavimento.</p>	<p>5</p>
<p>5- As alvenarias são locadas a partir da transferência de cota e dos eixos de referência para o andar onde estão sendo realizados os serviços.</p>	<p>5- O documento PES-PROD-008, versão 1, prevê a locação dos eixos da estrutura para marcação da alvenaria, como também, para início do serviço, os níveis de referência devem estar marcados no pavimento. O projeto de arquitetura de folha nº EXE 15/34, revisão R05, apresenta as cotas de locação das paredes. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>5</p>	<p>5- Constatado in loco o projeto Planta Alvenaria, 1º ao 5º Pav., Cotas ao Eixo, EXE 13/34. Eixos das alvenarias locados a partir dos eixos da estrutura, determinados 2 (dois) eixos transversais e 2 (dois) eixos longitudinais para marcação da alvenaria.</p>	<p>5</p>
<p>6- A marcação se inicia pelas paredes de fachada e pelas paredes internas principais, marcando as posições das paredes inicialmente pelos eixos e depois pelas faces, em cotas acumuladas, fazendo uso de linhas, giz de cera ou fio traçante, respeitando o posicionamento e abertura das juntas de controle e dilatação.</p>	<p>6- O documento PES-PROD-008, versão 1, estabelece que o início do serviço de elevação de alvenaria de vedação se dê pelas paredes das extremidades, em seguida, as internas. O projeto técnico não apresenta as cotas de locação das paredes. O projeto de arquitetura apresenta a locação das paredes por meio de cotas individuais e não acumuladas, conforme recomenda a prática. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>2</p>	<p>6- Constatado in loco que o início da marcação se dá pelas paredes de fachada, marcando as posições das paredes inicialmente pelos eixos e depois pelas faces, em cotas acumuladas, fazendo uso de linhas.</p>	<p>5</p>
<p>7- O assentamento se inicia pelos chamados "blocos-chave", aqueles localizados nas extremidades dos panos, nos encontros entre paredes, em shafts ou cantos de paredes, nas laterais de vãos de portas e outros que identifiquem singularidades, após lavagem da base.</p>	<p>7- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>7- Constatado in loco que o assentamento se inicia pelos blocos das extremidades dos panos.</p>	<p>5</p>
<p>8-Os blocos são assentados fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.</p>	<p>8- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece a prática recomendada. O procedimento não faz menção as espessuras das juntas de assentamento, juntas verticais e horizontais. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>8- Constatado in loco que os blocos de ligação com os pilares são assentados formando juntas de aproximadamente 10 mm.</p>	<p>5</p>

Etapa Elevação				
Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- Telas metálicas são usadas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares, a cada duas fiadas e fixadas no concreto com pinos metálicos e dobradas exatamente a 90° na altura da fixação.	1- O projeto técnico, prancha nº 01/03, apresenta um detalhe genérico da aplicação de tela galvanizada para ancoragem da alvenaria. O detalhamento mostra a fixação da tela a cada 3 fiadas de alvenaria e não a cada 2 fiadas, conforme a prática recomendada. O mesmo detalhamento mostra as telas dobradas, mas não detalha o ângulo de dobramento, 90°. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	3	1- Constatado in loco que são usadas telas metálicas, a cada três fiadas, fixadas com pinos metálicos, dobradas a 90°, na altura de fixação, para ligação da alvenaria de vedação com os pilares. Utilizadas telas de 7,5, 10 e 12 cm de largura para fixação de blocos, respectivamente, de 9, 11,5 e 14 cm de largura.	4
2- É dado um tiro nas telas fixadas em paredes com espessura de 9 cm e dois tiros em telas em paredes mais espessas.	2- O projeto técnico, prancha nº 01/03, apresenta um detalhe genérico da aplicação de tela galvanizada para ancoragem da alvenaria. O detalhamento mostra a fixação da tela com um único tiro, o que seria para paredes com espessura de 9 cm. Constata-se nos projetos de arquitetura a existência de paredes com espessuras acima de 9 cm, o que justificaria dois tiros para fixação das telas. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	3	2- Constatado in loco que a empresa construtora aplica 2 (dois) tiros em cada uma das telas, independente da largura do bloco cerâmico. São empregados blocos cerâmicos nas larguras de 9, 11,5 e 14 cm.	5
3- A idade do chapisco aplicado nas superfícies de contato dos pilares, lajes e vigas, com os blocos cerâmicos, é superior há pelo menos três dias.	3- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece como condição para início do serviço a idade mínima do chapisco ≥ 3 dias. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	3- Constatado in loco que a idade do chapisco aplicado nas superfícies de contato dos pilares, lajes e vigas é superior há pelo menos 3 (três) dias.	5
4- A elevação das alvenarias se dá pelas paredes de fachada, trecho inicial com 1m de altura.	4- O documento PES-PROD-008, versão 1, estabelece que o início do serviço de elevação de alvenaria de vedação se dê pelas paredes das extremidades, em seguida, as internas. O procedimento não determina a altura inicial de elevação. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	3	4- Constatado in loco que o assentamento dos blocos se inicia pelas paredes externas que são elevadas até a altura da canaleta armada feita de bloco de concreto, altura aproximada de 90 cm.	5
5- As paredes do mesmo pavimento são levantadas simultaneamente a meia-altura num dia e completadas no dia seguinte.	5- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	5- Constatado in loco que as paredes do mesmo pavimento não são executadas simultaneamente. A parede é levantada até a 9ª fiada num dia e complementada no dia seguinte.	3
6- As paredes de fachada são ligadas com as respectivas paredes internas na forma de "escada", desaconselhando-se a manutenção de vazios para posterior amarração dos blocos das alvenarias internas.	6- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	6- Constatado in loco que as paredes não são ligadas na forma de "escada".	1

<p>7- O prumo e nível das fiadas de alvenaria são controlados pelo lado da parede que receberá o revestimento menos espesso (exemplo: gesso de um lado e revestimento cerâmico do lado oposto, facear pelo lado que recebe o gesso).</p>	<p>7- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>7- Constatado in loco que a prática recomendada não é adotada para execução da parede.</p>	<p>1</p>
<p>8- Os blocos cerâmicos são assentados de maneira escalonada (juntas em amarração), nivelados e apurados com os blocos da primeira fiada.</p>	<p>8- O documento PES-PROD-008, versão 1, estabelece que se deve utilizar o escantilhão e a linha de náilon para a elevação da alvenaria, mas não esclarece o propósito, que seria de assegurar o nivelamento das fiadas e o prumo das mesmas. O documento FVS 006, versão 004, estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada, mas as tolerâncias adotadas para nivelamento e prumo das fiadas encontram-se acima das recomendadas, 3mm / 2m e 3mm/m na direção da altura, respectivamente.</p>	<p>4</p>	<p>8- Constatado in loco que os blocos da primeira fiada são assentados nivelados. Nivelamento da primeira fiada é realizado fazendo uso do equipamento Nível Laser. O pano de parede é executado assentando os blocos de maneira escalonada, juntas amarradas, nos encontros entre paredes, não.</p>	<p>4</p>
<p>9- Os blocos são assentados fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.</p>	<p>9- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece a prática recomendada. O procedimento não faz menção as espessuras das juntas de assentamento, juntas verticais e horizontais. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.</p>	<p>1</p>	<p>9- Constatado in loco que os blocos de ligação com os pilares são assentados formando juntas de aproximadamente 10 mm.</p>	<p>5</p>
<p>10- O nivelamento e o prumo da parede é verificado a cada duas ou três fiadas e, com mais cuidado ainda, a fiada que fica imediatamente abaixo dos vãos de janela.</p>	<p>10- O documento PES-PROD-008, versão 1, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, versão 004, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada. O documento FVS, estabelece que o nivelamento a ser verificado é somente o da fiada de marcação.</p>	<p>1</p>	<p>10- Constatado in loco que o prumo da alvenaria é assegurado pelo uso escantilhões apurados nas extremidades do pano de alvenaria. O nivelamento das fiadas é garantido pelo uso de linhas esticadas entre escantilhões. A planicidade e o prumo da alvenaria são conferidos somente após a conclusão da elevação da alvenaria, não a cada duas ou três fiadas.</p>	<p>1</p>
<p>11- As fiadas sucessivas de alvenaria são defasadas em meio bloco, não inferiores a um quarto do bloco em regiões localizadas das paredes.</p>	<p>11- Não verificado em documentos aplicáveis a elevação de alvenarias de vedação a instrução relativa a se defasar meio bloco entre fiadas sucessivas.</p>	<p>1</p>	<p>11- Constatado in loco que as fiadas das alvenarias de vedação são executadas defasadas de meio bloco, nunca inferiores a um quarto do bloco.</p>	<p>5</p>
<p>12- As juntas verticais de assentamento são preenchidas de argamassa, formando juntas de espessura de 10 mm, principalmente as paredes muito longas ou muito altas, ou aquelas sujeitas a consideráveis deformações do suporte ou intensas movimentações higrotérmicas.</p>	<p>12- Não verificado em documentos aplicáveis a elevação de alvenarias de vedação a instrução relativa ao preenchimento das juntas verticais de assentamento, espessura de 10 mm.</p>	<p>1</p>	<p>12- Constatado in loco paredes muito altas sem o preenchimento das juntas verticais de assentamento, principalmente as paredes de 9 cm de largura.</p>	<p>1</p>

13- Vãos de portas e janelas (ombreiras) são verificados quanto o alinhamento e o prumo das laterais dos vãos.	13- O documento PES-PROD-008, versão 1, estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, versão 004, estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada, mas as tolerâncias adotadas para o alinhamento e prumo das laterais dos vãos de portas e janelas encontram-se acima das recomendadas, 2mm (esquadro) e 2mm/m, respectivamente.	4	13- Constatado in loco que o alinhamento e prumo das laterais dos vãos de portas e janelas são garantidos pelo uso de escantilhões apurados e alinhados.	5
14- É mantida a folga entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes, entre 1,5 e 3cm, ajustando as quatro últimas fiadas.	14- O documento PES-PROD-008, estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	5	14- Constatado in loco que é deixada folga entre a laje e a parede de 1,5 e 3 cm, para fixação da parede. Paredes fixadas, somente as que compartimentam a escada, poço de elevador e poços de exaustão. Paredes de 9 cm de largura não são fixadas.	1
15- Os esquadros das paredes são verificados.	15- O documento PES-PROD-008, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, não estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	15- Constatado in loco que o esquadro não é verificado quando da execução da alvenaria. O esquadro entre paredes é assegurado na marcação da alvenaria e no taliscamento das superfícies de paredes a serem revestidas.	1
16- A planeza da superfície das paredes é verificada.	16- O documento PES-PROD-008, estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, estabelece como critério de inspeção a verificação do atendimento à prática recomendada. Tolerância adotada pela empresa é a recomendada.	5	16- Constatado in loco que a planeza da superfície é assegurada pelo escantilhão apurado em cada extremidade do pano de parede e pela linha esticada entre os mesmos. A planeza é verificada.	5

Etapa
Fixação

Critério de Avaliação	O que se diz que é feito	Avaliação	O que de fato é feito	Avaliação
1- A fixação da parede de vedação é executada somente após a conclusão da parede do andar superior.	1- O documento PES-PROD-008, estabelece a prática recomendada, aperto após a conclusão da alvenaria do quarto pavimento. O documento FVS 006, não estabelece como rotina a verificação do atendimento à prática recomendada.	5	1- Constatado in loco que o aperto é iniciado quando da conclusão das paredes do quarto pavimento. Paredes fixadas, somente as que compartimentam a escada, poço de elevador e poços de exaustão.	5
2- A fixação da parede de vedação é executada após 10 dias do término da elevação da alvenaria.	2- O documento PES-PROD-008, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, não estabelece como rotina a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	2- Constatado in loco que a prática mantida pela empresa construtora assegura que a fixação ocorrerá após 10 dias do término da elevação da alvenaria. Paredes fixadas, somente as que compartimentam a escada, poço de elevador e poços de exaustão.	5
3- Plano A: encunhar de cima para baixo; Plano B: encunhar em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.	3- O documento PES-PROD-008, não estabelece a prática recomendada. O documento FVS 006, não estabelece como rotina a verificação do atendimento à prática recomendada.	1	3- Constatado in loco que o encunhamento é realizado de baixo para cima. Paredes fixadas somente as que compartimentam a escada, poço de elevador e poços de exaustão.	1

Elaboração: Autor da dissertação

4 - ANÁLISE E RESULTADOS DOS DADOS

A análise dos dados consistiu em examinar criticamente as informações qualitativas referentes às ações de controle de operações da produção de SVVIE em blocos cerâmicos exercidas pelas empresas participantes do presente estudo de caso. As informações qualitativas são expressas por um índice que representa o percentual de atendimento ou de adequação das ações de controle mantidas pelas empresas investigadas às ações de controle referenciadas nas folhas de verificação padrão, e por uma cor, podendo ser ela vermelha, amarela, verde ou azul, conforme o grau de adequação.

Diferentemente da análise estatística, não existem diretrizes que possam orientar o pesquisador em suas análises a não ser sua experiência profissional e o conhecimento adquirido com o presente estudo.

Para dispor dos dados coletados foram elaboradas tabelas que os consolidam e sinalizam quanto à situação atual das ações de controle de operações da produção de SVVIE. Segundo Cardoso (1998), sobre um processo de produção se aplicam inúmeras ações de gestão de diversas naturezas, e uma delas é a de controle. Ainda, entende o mesmo autor, que a ação de controlar exige a criação e a observância de sinalizadores que permitam garantir a obtenção dos resultados perseguidos e corrigir rapidamente desvios que venham a existir.

4.1 – ANÁLISE DAS AÇÕES DE CONTROLE EXERCIDAS SOBRE OS FATORES DE PRODUÇÃO DA EMPRESA “A”

Como estratégia de análise, somente as etapas de fatores de produção nas cores vermelho e amarelo, cores que representam, respectivamente, controle insuficiente e baixo, na coluna o que de fato é feito, serão analisadas.

A Tabela 4.1 apresenta a consolidação dos dados coletados na empresa “A”.

Tabela 4.1- Dados coletados e consolidados relativos a empresa "A"

Empresa "A"					
Fator de produção	Etapa	O que se diz que é feito (%)		O que de fato é feito (%)	
Projeto	Seleção de materiais	10 critérios avaliados/ 10 pontos/ média = 20		10 critérios avaliados/ 10 pontos/ média = 20	
	Verificação da estabilidade	5 critérios avaliados/ 5 pontos/ média = 20		5 critérios avaliados/ 5 pontos/ média = 20	
	Reforço com vergas e contravergas	2 critérios avaliados/ 8 pontos/ média = 80		2 critérios avaliados/ 10 pontos/ média = 100	
	Ligações entre elementos	2 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 60		2 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 60	
	Fixação em lajes e vigas	2 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 60		2 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 60	
	Média	21 critérios avaliados/ 35 pontos/ média = 33,3		21 critérios avaliados/ 37 pontos/ média = 35,2	
Material	Seleção de materiais	11 critérios avaliados/ 11 pontos/ média = 20		9 critérios avaliados/ 13 pontos/ média = 28,9	
	Preservação de materiais	7 critérios avaliados/ 22 pontos/ média = 62,8		6 critérios avaliados/ 30 pontos/ média = 100	
	Média	18 critérios avaliados/ 33 pontos/ média = 36,7		15 critérios avaliados/ 43 pontos/ média = 57,3	
Método	Marcação	8 critérios avaliados/ 11 pontos/ média = 27,5		8 critérios avaliados/ 39 pontos/ média = 97,5	
	Elevação	16 critérios avaliados/ 21 pontos/ média = 26,2		16 critérios avaliados/ 53 pontos/ média = 66,2	
	Fixação	3 critérios avaliados/ 7 pontos/ média = 46,7		3 critérios avaliados/ 11 pontos/ média = 73,3	
	Média	27 critérios avaliados/ 39 pontos/ média = 28,9		27 critérios avaliados/ 103 pontos/ média = 76,3	

Elaboração: Autor da dissertação

4.1.1 - Análise do fator de produção “projeto”

Observa-se que a média do grau de adequação das ações de controle das etapas do fator de produção “projeto” às da folha de verificação, é a mesma quando se compara “O que se diz que é feito” com “O que de fato é feito”. Apenas a etapa “reforço com vergas e contravergas” apresenta uma ligeira evolução, de 80% para 100% de adequação. As ações de controle sobre as etapas “seleção de material” e “verificação da estabilidade” são tipificadas como insuficientes. A seguir, os critérios não atendidos nas etapas seleção de material e verificação da estabilidade e, por isso, tidos como críticos.

4.1.1.1 - Etapa seleção de material

Na etapa seleção de materiais foram constatados alguns pontos críticos, tais como:

- Projetos executivos ou mesmo documentos de compra da empresa construtora não fazem referência aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos aplicáveis aos blocos cerâmicos, conforme a norma ABNT NBR 15270-1:2005;
- Não foram evidenciados projetos ou outros documentos que apresentassem detalhes de ligações entre alvenarias fazendo uso de blocos com comprimentos ou formas adaptados para essas ligações;
- O documento de inspeção de recebimento de blocos cerâmicos da empresa construtora não determina um plano de amostragem de inspeção e os critérios de aceitação dos mesmos.

4.1.1.2 - Etapa verificação da estabilidade

Na etapa verificação da estabilidade foram constatados alguns pontos críticos, tais como:

- Alvenarias internas de vedação executadas com blocos cerâmicos de 8 cm de largura, largura não conforme com a fixada pela ABNT NBR 15270-1:2005;
- Alvenarias externas de vedação executadas com bloco cerâmico de 9 cm de largura, largura não conforme para alvenaria de vedação externa;
- Não são inseridas juntas de controle com largura de aproximadamente 1,5 a 2,0 cm, em vedações que mudam de espessura;
- Vedações contíguas que mudam de direção não são ancoradas mecânicamente empregando ganchos de aço ϕ 5mm a cada duas fiadas.

4.1.2 - Análise do fator de produção “material”

Observa-se que a média do grau de adequação das ações de controle das etapas do fator de produção “material” às da folha de verificação, é maior na coluna “O que de fato é feito”, o que demonstra que nem todas as ações de controle da produção de SVVIE em blocos cerâmicos se encontram documentadas em procedimentos de execução da empresa investiga-

da. A etapa “preservação de material” teve uma evolução significativa de 62,8% para 100%. A etapa “seleção de material” demonstra uma ligeira melhora na coluna “O que de fato é feito”, de 20% para 28,9%. A seguir, o critério não atendido na etapa seleção de material e, por isso, tido como crítico.

4.1.2.1 - Etapa seleção de material

Na etapa seleção de materiais foi constatado o seguinte ponto crítico:

- As características dos blocos cerâmicos adquiridos não são verificadas quando do recebimento: tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva; tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas; espessura das alvenarias internas dos blocos; espessura das alvenarias externas dos blocos; desvio em relação ao esquadro; planeza das faces; resistência à compressão (área bruta); índice de absorção de água (AA).

4.1.3 - Análise do fator de produção “método”

Se observa que a média do grau de adequação das ações de controle da produção de alvenaria de vedação às ações de referência padrão, é bastante superior na coluna “O que de fato é feito”, o que demonstra que nem todas as ações de controle da produção se encontram documentadas em procedimentos de execução da empresa construtora. Observa-se também a evolução do grau de adequação das ações de controle relativa à etapa “marcação”, o que demonstra a preocupação da empresa construtora em assegurar as dimensões de projeto das unidades habitacionais. O fator de produção “método” não apresenta etapas identificadas pelas cores vermelho e amarelo, cores que representam, respectivamente, controle insuficiente e baixo, na coluna o que de fato é feito.

4.2 – ANÁLISE DAS AÇÕES DE CONTROLE EXERCIDAS SOBRE OS FATORES DE PRODUÇÃO DA EMPRESA “B”

Como estratégia de análise, somente as etapas de fatores de produção nas cores vermelho e amarelo, cores que representam, respectivamente, controle insuficiente e baixo, na coluna o que de fato é feito, serão analisadas.

A Tabela 4.2 apresenta a consolidação dos dados coletados na empresa “B”.

Tabela 4.2- Dados coletados e consolidados relativos a empresa “B”

Empresa "B"					
Fator de produção	Etapa	O que se diz que é feito (%)		O que de fato é feito (%)	
Projeto	Seleção de materiais	10 critérios avaliados/ 14 pontos/ média = 28		10 critérios avaliados/ 10 pontos/ média = 20	
	Verificação da estabilidade	07 critérios avaliados/ 13 pontos/ média = 37,1		07 critérios avaliados/ 15 pontos/ média = 42,8	
	Reforço com vergas e contravergas	02 critérios avaliados/ 2 pontos/ média = 20		02 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 60	
	Ligações entre elementos	03 critérios avaliados/ 7 pontos/ média = 46,7		03 critérios avaliados/ 11 pontos/ média = 73,3	
	Fixação em lajes e vigas	02 critérios avaliados/ 2 pontos/ média = 20		02 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 60	
	Média	24 critérios avaliados/ 38 pontos/ média = 31,7		24 critérios avaliados/ 48 pontos/ média = 40	
Material	Seleção de materiais	11 critérios avaliados/ 11 pontos/ média = 20		11 critérios avaliados/ 19 pontos/ média = 34,5	
	Preservação de materiais	07 critérios avaliados/ 16 pontos/ média = 45,7		07 critérios avaliados/ 28 pontos/ média = 80	
	Média	18 critérios avaliados/ 27 pontos/ média = 30		18 critérios avaliados/ 47 pontos/ média = 52,2	
Método	Marcação	08 critérios avaliados/ 13 pontos/ média = 32,5		08 critérios avaliados/ 40 pontos/ média = 100	
	Elevação	16 critérios avaliados/ 27 pontos/ média = 33,7		16 critérios avaliados/ 52 pontos/ média = 65	
	Fixação	03 critérios avaliados/ 3 pontos/ média = 20		03 critérios avaliados/ 11 pontos/ média = 73,3	
	Média	27 critérios avaliados/ 43 pontos/ média = 31,8		27 critérios avaliados/ 103 pontos/ média = 76,3	

Elaboração: Autor da dissertação

4.2.1 - Análise do fator de produção “projeto”

Observa-se que as etapas, “reforço com vergas e contravergas”, “ligações entre elementos” e “fixação em lajes e vigas” evoluíram de forma significativa, respectivamente, de 20% para 60%, de 46,7% para 73,3 e de 20% para 60%, o que contribuiu para a evolução da média do grau de adequação das ações de controle das etapas do fator de produção “projeto”, às da folha de verificação, de 31,7% para 40%. As ações de controle sobre as etapas “seleção de materiais” e “verificação da estabilidade” são tipificadas como insuficientes. A seguir, os critérios não atendidos nas etapas seleção de material e verificação da estabilidade e, por isso, tidos como críticos.

4.2.1.1 - Etapa seleção de material

Na etapa seleção de material constatou-se o seguinte ponto crítico:

- Projetos executivos ou mesmo documentos de compra da empresa construtora não fazem referência aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos aplicáveis aos blocos cerâmicos, conforme a ABNT NBR 15270-1:2005;
- Não foram evidenciados projetos ou outros documentos que apresentassem detalhes de ligações entre alvenarias fazendo uso de blocos com comprimentos ou formas adaptados para essas ligações;
- O documento de inspeção de recebimento de blocos cerâmicos da empresa construtora determina um plano de amostragem de inspeção e os critérios de aceitação dos mesmos, mas o mesmo não é implantado.

4.2.1.2 - Etapa verificação da estabilidade

Na etapa verificação da estabilidade foram constatados alguns pontos críticos, tais como:

- Alvenarias com dimensões projetadas em desacordo com as dimensões máximas recomendadas, alvenarias com índice de esbeltez (altura / espessura) maior que 30;
- Alvenarias externas de vedação em bloco cerâmico de 9 cm, bloco com largura inferior a recomendada de 11,5 cm;
- Projeto executivo de alvenaria projeta o encontro de alvenarias de espessuras diferentes e que mudam de direção, sem inserir juntas de controle.

4.2.2 - Análise do fator de produção “material”

Observa-se que houve uma evolução da média do grau de adequação das ações de controle das etapas do fator de produção “projeto” às da folha de verificação, quando se compara “O que se diz que é feito” com “O que de fato é feito”, o que demonstra que nem todas as práticas da organização se encontram documentadas em seus procedimentos de execução. O fator de produção apresentou uma evolução, de 30% para 52,2%, passando de controle baixo para médio. A etapa “seleção de material” é tipificada como insuficiente. A seguir, os critérios não atendidos na etapa seleção de material e por isso tida como crítica.

4.2.2.1 - Etapa seleção de material

Na etapa seleção de materiais foram constatados alguns pontos críticos, tais como:

- A empresa faz uso de cal de fabricante não qualificado no Programa Setorial da Qualidade (PSQ);
- As características dos blocos cerâmicos adquiridos não são verificados quando do recebimento: tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas; espessura das alvenarias internas dos blocos; espessura das alvenarias externas dos blocos; desvio em relação ao esquadro; planeza das faces; resistência à compressão (área bruta); índice de absorção de água (AA).

4.2.3 - Análise do fator de produção “método”

Observa-se que a média do grau de adequação das ações de controle da produção do SVVIE às ações de referência padrão, é bastante superior na coluna “O que de fato é feito”, o que demonstra que nem todas as ações de controle da produção se encontram documentadas em procedimentos de execução da empresa construtora. Observa-se também a evolução do grau de adequação das ações de controle relativas a etapa “marcação”, o que demonstra a preocupação da empresa construtora em assegurar as dimensões de projeto das unidades habitacionais. A etapa “fixação” teve uma boa evolução, de 20% para 73,3%. O fator de produção “método” não apresenta etapas identificadas pelas cores vermelho e amarelo, cores que representam, respectivamente, controle insuficiente e baixo, na coluna o que de fato é feito.

4.3 – ANÁLISE DAS AÇÕES DE CONTROLE EXERCIDAS SOBRE OS FATORES DE PRODUÇÃO DA EMPRESA “C”

Como estratégia de análise, somente as etapas de fatores de produção nas cores vermelho e amarelo, cores que representam, respectivamente, controle insuficiente e baixo, na coluna o que de fato é feito, serão analisadas.

A Tabela 4.3 apresenta a consolidação dos dados coletados na empresa “C”.

Tabela 4.3- Dados coletados e consolidados relativos a empresa "C"

Empresa "C"					
Fator de produção	Etapa	O que se diz que é feito (%)		O que de fato é feito (%)	
Projeto	Seleção de materiais	10 critérios avaliados/ 33 pontos/ média = 66		10 critérios avaliados/ 33 pontos/ média = 66	
	Verificação da estabilidade	06 critérios avaliados/ 18 pontos/ média = 60		06 critérios avaliados/ 18 pontos/ média = 60	
	Reforço com vergas e contravergas	02 critérios avaliados/ 9 pontos/ média = 90		02 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 60	
	Ligações entre elementos	03 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 40		03 critérios avaliados/ 6 pontos/ média = 40	
	Fixação em lajes e vigas	02 critérios avaliados/ 2 pontos/ média = 20		02 critérios avaliados/ 2 pontos/ média = 20	
	Média	23 critérios avaliados/ 68 pontos/ média = 59,1		23 critérios avaliados/ 65 pontos/ média = 56,5	
Material	Seleção de materiais	11 critérios avaliados/ 31 pontos/ média = 56,3		11 critérios avaliados/ 43 pontos/ média = 78,1	
	Preservação de materiais	07 critérios avaliados/ 23 pontos/ média = 65,7		06 critérios avaliados/ 30 pontos/ média = 100	
	Média	18 critérios avaliados/ 54 pontos/ média = 60		17 critérios avaliados/ 73 pontos/ média = 85,9	
Método	Marcação	08 critérios avaliados/ 17 pontos/ média = 42,5		08 critérios avaliados/ 40 pontos/ média = 100	
	Elevação	16 critérios avaliados/ 36 pontos/ média = 45		16 critérios avaliados/ 56 pontos/ média = 70	
	Fixação	03 critérios avaliados/ 7 pontos/ média = 46,7		03 critérios avaliados/ 11 pontos/ média = 73,3	
	Média	27 critérios avaliados/ 60 pontos/ média = 44,4		27 critérios avaliados/ 107 pontos/ média = 79,2	

Elaboração: Autor da dissertação

4.3.1 - Análise do fator de produção “projeto”

Observa-se que a média do grau de adequação das ações de controle das etapas do fator de produção “projeto” às da folha de verificação, é ligeiramente menor na coluna “O que de fato é feito”, houve uma redução de 59,1% para 56,5%. A etapa “reforço com vergas e contravergas” contribuiu para a redução do grau de adequação. As ações de controle sobre as etapas “ligações entre elementos” e “fixação em lajes e vigas” são tipificadas como, respectivamente, baixa e insuficiente. A seguir, os critérios não atendidos nas etapas “ligações entre elementos” e “fixação em lajes e vigas” e, por isso, tidos como críticos.

4.3.1.1 - Etapa ligação entre elementos

Na etapa ligação entre elementos foi constatado o seguinte ponto crítico:

- Não são projetadas juntas de amarração nos encontros entre paredes (“L”, “T” ou cruz).

4.3.1.2 - Etapa fixação em lajes e vigas

Na etapa fixação em lajes e vigas foi constatado o seguinte ponto crítico:

- Constatado *in loco* que as paredes divisórias de unidades habitacionais não são fixadas, somente as paredes das escadas, poços de elevadores e *shafts*.
- Constatado *in loco* que o encunhamento (fixação) se dá de baixo para cima.

4.3.2 - Análise do fator de produção “material”

Observa-se que houve uma evolução da média do grau de adequação das ações de controle das etapas do fator de produção “material” às da folha de verificação, quando se compara “O que se diz que é feito” com “O que de fato é feito”, o que demonstra que nem todas as práticas da organização se encontram documentadas em seus procedimentos de execução. O fator de produção apresentou uma evolução, de 60% para 85,9%, passando de controle médio para alto. O fator de produção “material” não apresenta critérios de avaliação identificados pelas cores vermelho e amarelo, cores que representam, respectivamente, controle insuficiente e baixo, na coluna o que de fato é feito.

4.3.3 - Análise do fator de produção “método”

Observa-se que a média do grau de adequação das ações de controle da produção do SVVIE às ações de referência padrão, é bastante superior na coluna “O que de fato é feito”, o que demonstra que nem todas as ações de controle da produção se encontram documentadas em procedimentos de execução da empresa construtora. Observa-se também a evolução do grau de adequação das ações de controle relativas à etapa “marcação”, o que demonstra a preocupação da empresa construtora em assegurar as dimensões de projeto das unidades habitacionais. O fator de produção “método” não apresenta etapas identificadas pelas cores vermelho e amarelo, cores que representam, respectivamente, controle insuficiente e baixo, na coluna o que de fato é feito.





4.4 – ANÁLISE DO GRAU DE ADEQUAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTROLE DAS EMPRESAS CONSTRUTORAS ÀS AÇÕES DE CONTROLE DE REFERÊNCIA

Os dados coletados nas três empresas investigadas demonstram de forma clara a situação das ações de controle da produção de SVVIE em blocos cerâmicos relativas a cada etapa de fator de produção em relação às ações de controle de referência documentadas nas folhas de verificação.


Tem-se para as ações de controle da produção do SVVIE em blocos cerâmicos, os seguintes graus de atendimento:


4.4.1 – Grau de adequação da Empresa “A” às ações de controle de referência


4.4.1.1- O que se diz que é feito:


- Fator de produção “projeto”: resultado da avaliação- 33,3% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;
- Fator de produção “material”: resultado da avaliação- 36,7% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;
- Fator de produção “método”: resultado da avaliação- 28,9% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;
- Fator de produção “consolidado”: resultado da avaliação- 32,4% das ações de controle da empresa construtora investigada, documentadas em procedimentos de execução, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo.


4.4.1.2- O que de fato é feito:

- Fator de produção “projeto”: resultado da avaliação- 35,2% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;

- Fator de produção “material”: resultado da avaliação- 57,3% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio;


- Fator de produção “método”: resultado da avaliação- 76,3% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle alto;


- Fator de produção “consolidado”: resultado da avaliação- 58,09% das ações de controle da empresa construtora investigada, implantadas na execução da alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio.



4.4.1.3- Tipificação da intensidade das ações de controle da produção da empresa “A” (o que se diz que é feito + o que de fato é feito): resultado da avaliação- 44,96% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo

4.4.2 – Grau de adequação da Empresa “B” às ações de controle de referência





4.4.2.1- O que se diz que é feito:


- Fator de produção “projeto”: resultado da avaliação- 31,7% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;

- Fator de produção “material”: resultado da avaliação- 30% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;

- Fator de produção “método”: resultado da avaliação- 31,8% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;
- Fator de produção “consolidado”: resultado da avaliação- 31,3% das ações de controle da empresa construtora investigada, documentadas em procedimentos de execução, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo.





4.4.2.2- O que de fato é feito:

- Fator de produção “projeto”: resultado da avaliação- 40% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;
- Fator de produção “material”: resultado da avaliação- 52,2% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio;
- Fator de produção “método”: resultado da avaliação- 76,3% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle alto;
- Fator de produção “consolidado”: resultado da avaliação- 57,04% das ações de controle da empresa construtora investigada, implantadas na execução da alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio.




4.4.2.3- Tipificação da intensidade das ações de controle da produção da empresa “B” (o que se diz que é feito + o que de fato é feito): resultado da avaliação- 44,3% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo


4.4.3 – Grau de adequação da Empresa “C” às ações de controle de referência


4.4.3.1- O que se diz que é feito:

- Fator de produção “projeto”: resultado da avaliação- 59,1% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio;
- Fator de produção “material”: resultado da avaliação- 60% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio;
- Fator de produção “método”: resultado da avaliação- 44,4% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle baixo;
- Fator de produção “consolidado”: resultado da avaliação- 53,5% das ações de controle da empresa construtora investigada, documentadas em procedimentos de execução, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio.

4.4.3.2- O que de fato é feito:

- Fator de produção “projeto”: resultado da avaliação- 56,5% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio;
- Fator de produção “material”: resultado da avaliação- 85,9% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle alto;
- Fator de produção “método”: resultado da avaliação- 79,2% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle alto;

- Fator de produção “consolidado”: resultado da avaliação- 73,1% das ações de controle da empresa construtora investigada, implantadas na execução da alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio.

4.4.3.3- Tipificação da intensidade das ações de controle da produção da empresa “C” (o que se diz que é feito + o que de fato é feito): resultado da avaliação- 62,8% das ações de controle da empresa construtora investigada, encontram-se em conformidade as ações de controle de referência. Tipificação da intensidade do controle:  controle médio.

4.4.4 – Resultado da análise de dados coletados

4.4.4.1- Quanto às ações de controle exercidas sobre os fatores de produção

A partir da análise das ações de controle exercidas sobre os fatores de produção, “projeto”, “material” e “método”, tem-se como resultados que as ações de controle mais críticas são as que se relacionam ao fator de produção “projeto”, mais especificamente as etapas, seleção de material e estabilidade das paredes de vedação.

Constata-se na etapa “seleção de material” que muitas ações de controle da produção de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos não são implantadas pelas empresas construtoras investigadas, o que contribuiu para um percentual baixo de adequação às ações de controle de referência. A seguir, as principais ações de controle não atendidas pelas empresas:

- Projetos executivos ou mesmo documentos de compra da empresa construtora não fazem referência aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos aplicáveis aos blocos cerâmicos, conforme a norma ABNT NBR 15270-1:2005;
- Não foram evidenciados projetos ou outros documentos que apresentassem detalhes de ligações entre alvenarias fazendo uso de blocos com comprimentos ou formas adaptados para essas ligações;

- O documento de inspeção de recebimento de blocos cerâmicos da empresa construtora não determina um plano de amostragem de inspeção e os critérios de aceitação dos mesmos.

Quanto a etapa “estabilidade”, também muitas ações de controle da produção de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos não são observadas pelas empresas construtoras investigadas. A seguir, as principais ações de controle não constatadas in loco quando da investigação:

- Alvenarias internas de vedação executadas com blocos cerâmicos de 8 cm de largura, largura não conforme segundo a fixada pela ABNT NBR 15270-1:2005;
- Alvenarias externas de vedação executadas com bloco cerâmico de 9 cm de largura, largura não conforme para alvenaria de vedação externa;
- Alvenarias com dimensões projetadas em desacordo com as dimensões máximas recomendadas, alvenarias com índice de esbeltez (altura / espessura) maior que 30;
- Alvenarias externas de vedação em bloco cerâmico de 9 cm, bloco com largura inferior a recomendada de 11,5 cm;
- Projeto executivo de alvenaria projeta o encontro de alvenarias de espessuras diferentes e que mudam de direção, sem inserir juntas de controle;
- Não são projetadas juntas de amarração nos encontros entre paredes (“L”, “T” ou cruz).

4.4.4.2- Quanto o grau de adequação das ações de controle da produção de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos às ações de controle de referência estabelecidas nas folhas de verificação

A Tabela 4.4 consolida os dados das Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3, o que contribui na visualização da adequação das ações de controle das empresas investigadas às ações de controle de referência.

Foram investigadas nas empresas construtoras um total de trinta etapas relativas aos fatores de produção, “projeto”, “material” e “método”, em cada coluna, “o que se diz que é feito” e “o que de fato é feito”.

Observando a coluna “o que se diz que é feito”, constata-se que das etapas investigadas, 26,67% encontram-se no vermelho, 43,33% no amarelo, 23,33% no verde e 6,67% no azul.

Analisando a coluna “o que de fato é feito”, constata-se que das etapas investigadas, 13,33% encontram-se no vermelho, 13,33% no amarelo, 46,67% no verde e 26,67% no azul.

Tabela 4.4- Quadro comparativo dos dados coletados nas Empresas "A", "B" e "C"

Fator de produção	Etapa	O que se diz que é feito (%)				O que de fato é feito (%)			
		"A"	"B"	"C"	Média	"A"	"B"	"C"	Média
Projeto	Seleção de materiais	20,00	28,00	66,00	38,00	20,00	20,00	66,00	35,33
	Verificação da estabilidade	20,00	37,10	60,00	39,00	20,00	42,80	60,00	40,93
	Reforço com vergas e contravergas	80,00	20,00	90,00	63,30	100,00	60,00	60,00	73,33
	Ligações entre elementos	60,00	46,70	40,00	48,90	60,00	73,30	40,00	57,77
	Fixação em lajes e vigas	60,00	20,00	20,00	33,33	60,00	60,00	20,00	46,67
	Média	33,30	31,70	59,10	41,37	35,20	40,00	56,50	43,90
Material	Seleção de materiais	20,00	20,00	56,30	32,10	28,90	34,50	78,10	47,17
	Preservação de materiais	62,80	45,7	65,70	58,07	100,00	80,00	100,00	93,33
	Média	36,70	30,00	60,00	42,23	57,30	52,20	85,90	65,13
Método	Marcação	27,50	32,50	42,50	34,16	97,50	100,00	100,00	99,17
	Elevação	26,20	33,70	45,00	34,97	66,20	65,00	70,00	67,06
	Fixação	46,70	20,00	46,70	37,80	73,30	73,30	73,30	73,30
	Média	28,90	31,80	44,40	35,03	76,30	76,30	79,20	77,27
Consolidado	Empresa 'A'	32,40				58,90			
	Empresa 'B'		31,30				57,40		
	Empresa 'C'			53,50				73,10	
O que se diz que é feito + o que de fato é feito	Empresa 'A'	44,96- Controle baixo							
	Empresa 'B'	44,30- Controle baixo							
	Empresa 'C'	62,80- Controle médio							

Elaboração: Autor da dissertação

Quanto aos fatores de produção, “projeto”, “material” e “método” foram investigados um total de nove, em cada coluna, “o que se diz que é feito” e “o que de fato é feito”.

Observando o encontro da coluna “o que se diz que é feito” com a linha identificada como “média” de cada fator de produção, constata-se que dos fatores de produção investigados, 77,78% encontram-se no amarelo e 22,22% no azul. Quanto à coluna “o que de fato é feito”, constata-se que das etapas investigadas, 22,22% encontram-se no amarelo, 33,33% no verde e 44,45% no azul.

Analisando os resultados obtidos conclui-se que as ações de controle da produção de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, praticadas pelas empresas construtoras em suas obras e constatadas in loco pelo pesquisador, encontram-se mais em conformidade às ações de controle de referência estabelecidas nas folhas de verificação, do que as ações de controle por elas documentadas, que deveriam expressar “o que se diz que é feito”. Tem-se como uma das possíveis causas para os resultados obtidos, o fato das empresas documentarem seus procedimentos operacionais de forma a minimizarem o risco de constatações de não conformidades pelos auditores de Organismos de Avaliação da Conformidade, quando da realização de auditorias de certificação e manutenção dos sistemas de gestão da qualidade.

A Tabela 4.4 apresenta o grau consolidado de adequação das ações de controle da produção do SVVIE em blocos cerâmicos das empresas investigadas às ações de controle de referência, para cada coluna, “o que se diz que é feito” e “o que de fato é feito”.

Na coluna “o que se diz que é feito”, se observa que as ações de controle da Empresa “C” são tipificadas como de controle médio, enquanto que as ações de controle das outras empresas são tipificadas como baixas. No quesito “o que se diz que é feito” a Empresa “C” lidera com 53,50% de ações de controle documentadas em conformidade às ações de controle de referência, seguida pelas Empresas “A” e “B”, com respectivamente, 32,40% e 31,30% de ações de controle documentadas em conformidade às ações de controle de referência.

Na coluna “o que de fato é feito”, se observa que as ações de controle das Empresas “A”, “B” e “C” são tipificadas como de controle médio. No quesito “o que de fato é feito” a

Empresa “C” lidera com 73,10% de ações de controle documentadas em conformidade às ações de controle de referência, seguida pelas Empresas “A” e “B”, com respectivamente, 58,90% e 57,40% de ações de controle documentadas em conformidade às ações de controle de referência.

Analisando em conjunto “o que se diz que é feito” e “o que de fato é feito”, observa-se que as empresas conservam a ordem de classificação. As empresas com ações tipificadas como de controle baixo apresentam percentuais de adequação aproximadamente iguais, 44,96% e 44,30%. A Empresa “C” apresenta um percentual de adequação de 62,80%, o que tipifica as ações de controle como de controle médio, percentual ligeiramente superior ao percentual mínimo do intervalo do controle médio, de 50% a 75%.

5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A presente pesquisa foi planejada em 4 etapas e assim foi conduzida. Três empresas cederam suas obras para o pesquisador proceder a coleta de dados, insumo principal de toda a pesquisa. Os dados foram analisados, o que permitiu concluir quanto aos problemas de pesquisa, para os quais temos respostas.

O item 5.2 apresenta algumas sugestões do pesquisador para pesquisas futuras.

5.1 – CONCLUSÕES GERAIS

Dois problemas de pesquisa foram formulados.

A intenção do primeiro problema de pesquisa foi a de identificar a extensão da conformidade das ações de controle da produção de SVVIE em blocos cerâmicos, implantadas pelas empresas construtoras investigadas, às ações de controle tidas como de referência, definidas a partir do Código de Práticas n. 01: alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, elaborado pelos pesquisadores do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT) (Thomaz et al., 2009).

Como resposta ao primeiro problema pode-se, diante dos dados coletados e analisados, afirmar que as ações de controle implantadas pelas empresas construtoras não são suficientes para assegurar a conformidade do SVVIE em blocos cerâmicos, o que pode vir a interferir no desempenho do edifício habitacional ao longo de sua vida útil.

A presente pesquisa constatou que muitas das ações de controle da produção mantidas pelas empresas construtoras e estabelecidas nas folhas de verificação, referem-se a práticas reconhecidas e empregadas pelos profissionais envolvidos na execução de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, tais como: superfícies de concreto revestidas de chapisco; eixos da estrutura e cotas transferidos para o andar superior, onde serão executados os serviços de marcação de alvenaria; referencial de nível (RN) do pavimento demarcado no poço de elevador; fiadas das alvenarias de vedação executadas defasadas de meio bloco, entre outras. Tal fato demonstra a baixa capacidade das empresas construtoras em atender as normas técnicas aplicáveis, tendo em vista as grandes transformações ocorridas na cons-

trução, principalmente no tocante a estrutura de concreto armado, hoje muito flexíveis, o que exige das empresas construtoras a implantação de práticas capazes de prover a alvenaria de vedação a capacidade necessária de resistir aos esforços provenientes da estrutura de concreto armado.

Quanto à extensão das ações de controle implantadas pelas empresas construtoras, o presente estudo demonstrou o quanto há de ser melhorado, ver Tabela 4.4. Em um mercado cada vez mais competitivo e direcionado ao cliente e pelo cliente, não há mais como imaginarmos uma empresa construtora fazer uso de fatores de produção, cada vez mais escassos, na realização de suas obras, sem ações de controle sobre as etapas dos ciclos de vida de cada um deles.

A Tabela 4.4, coluna “o que de fato é feito”, apresenta o fator de produção “projeto” com o menor percentual de ações de controle da produção de SVVIE em conformidade às ações de controle de referência, 43,90%, seguido dos fatores de produção “material” e “método”, com, respectivamente, 65,13% e 77,27% de ações de controle da produção em conformidade às ações de controle de referência. A pesquisa demonstra que as etapas “seleção de material” e “estabilidade” das paredes de vedação, do fator de produção “projeto”, contém as ações de controle da produção de SVVIE com o menor percentual de atendimento às ações de controle de referência.

Como resposta ao segundo problema, o estabelecido no item 1.2.1 da presente dissertação, que tem como foco os procedimentos documentados pelas empresas investigadas, pode-se, diante dos dados coletados e analisados, afirmar que os procedimentos por elas elaborados não agregam valor ao serviço de elevação de alvenaria em blocos de cerâmicos, tendo em vista a não prescrição de práticas fundamentadas em normas técnicas e a não efetivação do mesmo quando da execução do serviço. A Tabela 4.4 nos demonstra esse fato, comparando as colunas “Média” das colunas “o que se diz que é feito” e “o que de fato é feito”, onde o fator de produção “projeto” evolui de 41,37% para 43,90%, o de “material” de 42,23% para 65,13% e o fator de produção “método” evolui de 35,03% para 77,27%.

A ABNT NBR ISO 9000:2005 define procedimento como forma especificada na execução de uma atividade ou um processo. Procedimentos podem ser documentados ou não.

A Subseção 7.5 (Operações de produção e fornecimento de serviço), do Referencial Normativo do SiAC, nos apresenta requisitos relativos ao controle de operações, validação de processos, identificação e rastreabilidade, propriedade do cliente e preservação de produto. O requisito 7.5.1 (Controle de operações) enfatiza a necessidade do planejamento e do controle das operações de produção. Uma das formas de controle das operações é a de documentar os procedimentos de execução de serviços. Tal ação garante a padronização da qualidade do produto, a repetibilidade da conformidade do produto, o aumento da produtividade, entre outros ganhos.

Conforme a ABNT NBR ISO 9000:2005, a documentação permite a comunicação do propósito e a consistência da ação. Ainda, a mesma norma afirma que convém que a geração da documentação não seja um fim em si mesma, mas uma atividade que agregue valor.

Conforme BARROS (1998), a empresa precisa saber como deseja a execução da alvenaria, a fim de contratar e treinar as suas equipes segundo essa orientação. Somente é possível “cobrar” aquilo que foi devidamente acordado.

Os dois fatos constatados na pesquisa, baixo grau de adequação das ações de controle da produção de SVVIE em blocos cerâmicos às ações de controle de produção de referência e procedimentos documentados pelas empresas construtoras que não agregam valor ao serviço em execução, podem ser causas de não atendimento a requisitos aplicáveis à alvenaria de vedação, estabelecidos na Tabela 2.23- Requisitos determinados relacionados a vedação vertical, o que interfere no atendimento ao tempo de vida útil do edifício habitacional e do seu SVVIE.

Buscar continuamente melhores resultados para a organização e partes interessadas é um objetivo comum a todas as empresas do setor, independente do tamanho, do tipo e do produto fornecido ao mercado, como alcançá-los, em um mercado altamente competitivo, cabe a cada empresa determinar.

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat - PBQP-H, da Secretaria Nacional de Habitação do Ministério das Cidades, tem em seus requisitos, não somente uma obrigação expressa pela palavra “deve”, mas sim, um conjunto de práticas que se integram, construindo uma estratégia, denominada de Sistema de Gestão da Qualidade, que,

quando totalmente implantada e mantida, é capaz de conduzir a organização na consecução de seus objetivos organizacionais.

Muitas são as empresas do setor de serviços e obras atuantes na Construção Civil que aderiram ao PBQP-H e que seus Sistemas de Gestão da Qualidade estão hoje certificados no Nível “A”, nível máximo de certificação, do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC, por Organismos Certificadores de Obras credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial- INMETRO. Desta forma, desenvolve-se um novo cenário fundamentado em um Programa que tem como objetivo melhorar a qualidade e a produtividade de toda a Indústria da construção civil brasileira.

Internalizar esse novo conhecimento, tem sido sem dúvida um grande desafio para os colaboradores das organizações. Demanda-se tempo e muita firmeza de propósitos pela direção da empresa. Agora e sempre, de forma continuada e atendendo às necessidades organizacionais, cabe à organização customizar o seu SGQ, prática que contribui para a competitividade e perenidade da empresa em um mercado de constantes mudanças.

Enfim, obter lucros não somente os relativos aos resultados econômicos e financeiros da organização, mas também os decorrentes de ganhos relativos a clientes e mercados, pessoas, sociedade, processos gerenciais e fornecedores, é o verdadeiro objetivo da estratégia documentada no PBQP-H, denominada de Sistema de Gestão da Qualidade.

5.2 – RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIA DAS AÇÕES DE CONTROLE DA PRODUÇÃO

Corroborando com BARROS (1998), o caminho aqui proposto procura envolver tanto a mudança tecnológica quanto a organizacional e gerencial, através de uma visão sistêmica da produção.

Com o propósito de contribuição para a melhoria da qualidade das alvenarias de vedação em blocos cerâmicos, o presente estudo propõe procedimentos que auxiliam no planejamento e inspeção dos fatores de produção envolvidos na execução da alvenaria de vedação, projeto, material e método. Os procedimentos foram elaborados a partir das informações de

Thomaz et al. (2009), sejam: planejamento das atividades de desenvolvimento de projeto de produção de vedações verticais (Apêndice C); planejamento das atividades de verificação de projeto de produção de vedações verticais (Apêndice D); planejamento de atividades relacionadas a materiais e serviços (Apêndice E); planejamento das atividades de inspeção de materiais e serviços (Apêndice F).

Para o planejamento das atividades de desenvolvimento de projeto de produção de SVVIE, Apêndice C, foi elaborado um modelo de documento fundamentado na ferramenta de gestão 5W1H, específica para o planejamento de ações. Trata-se de uma ferramenta útil no meio organizacional, que comunica de forma clara e sucinta os objetivos a serem alcançados e agiliza as atividades a serem desenvolvidas pelos colaboradores. As letras W e H são iniciais de termos em *inglês*, em português elas têm o seguinte significado: O que (*what*), Por que (*why*), Onde (*where*), Quando (*when*), Quem (*who*) e Como (*how*).

Para o planejamento das atividades de verificação de projeto de produção de vedações verticais, Apêndice D, foi elaborado um modelo de documento que permita a verificação do atendimento dos requisitos especificados aplicáveis ao projeto de produção em questão:

- Coluna “Prática”: expressa a ação de controle, a atividade a ser executada;
- Coluna “Justificativa”: apresenta o porque da implementação da prática proposta;
- Parâmetro de controle e valor padrão: expressam aquilo que se busca na realização do processo, o que tem que ser ajustado pelo envolvidos nas operações de produção, se necessário;
- Procedimento padrão: documenta como medir o parâmetro de controle;
- Dispositivo de medição: dispositivos de medição necessários para evidenciar a conformidade do produto com os requisitos aplicáveis.

Para o planejamento de atividades relacionadas a materiais e serviços, Apêndice E, foi elaborado um modelo de documento também fundamentado na ferramenta de gestão 5W1H, idêntico ao do Apêndice C.

Para o planejamento das atividades de inspeção de materiais e serviços, Apêndice F, segue o modelo proposto para o documento Apêndice D.

O presente estudo apresenta no Apêndice G a correspondência entre os critérios padrão e os requisitos do Referencial Normativo do SiAC - Nível “A” (MC, 2012).

5.3 – RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

A seguir, sugestões para o desenvolvimento de pesquisas futuras relativas à alvenaria de vedação em bloco cerâmico:

- Implantação das atividades de planejamento e controle dos fatores de produção, projeto, material e método relativos ao processo de execução de alvenaria de vedação em bloco cerâmico, propostas neste presente estudo;
- Estudo comparativo de custo e produtividade entre alvenaria racionalizada de vedação em blocos cerâmicos e alvenaria convencional de vedação em blocos cerâmicos;
- Estabelecimento de diretrizes para definição da quantidade de serviço de alvenaria de vedação a ser inspecionado;
- Estudo das atividades de planejamento e controle dos fatores de produção, pessoal, infraestrutura e ambiente de trabalho relativas ao processo de execução de SVVIE em bloco cerâmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, V.; SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C. et al. (2003). Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra. Brasil. Porto Alegre. In: FORMOSO, C. T.; INO, A. (Ed.). *Inovação, gestão da qualidade e produtividade e disseminação do conhecimento na construção habitacional*. Porto Alegre: ANTAC.

AMORIM, K. (2014). Construção civil cresceu 74,25% nos últimos 20 anos, revela estudo do SindusCon-MG. *Revista Construção Mercado negócios de incorporação e construção*. São Paulo: PINIweb. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/negocios/construcao-civil-cresceu-7425-nos-ultimos-20-anos-revela-estudo-323993-1.aspx#>>. Acesso em: 12 set. 2014.

ANDRADE, A. C. de; SOUZA, U. E. L. de. (2000). *Método para quantificação de perdas de materiais nos canteiros de obras de edifícios: superestrutura e alvenaria*. São Paulo: PCC, Universidade de São Paulo. Boletim Técnico. Disponível em: <<http://infohab.unochapeco.edu.br/acervos/advanced-search>>. Acesso em 13 mai. 2014.

ARRUDA NETO, L. G. de. (2013). Anomalias construtivas no período de garantia: apuração e prevenção. Fundação Armando Alvares Penteado, Pós-Graduação Lato-Sensu em Perícias de Engenharia e Avaliações. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícia (COBREAP)*, IBAPE, 17º, Santa Catarina. Artigo Técnico. Disponível em: <<http://www.mrci.com.br/2013/2907.pdf>>. Acesso em 13 abr. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO (ABRAMAT) (Brasil). (2013). Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais e equipamentos. São Paulo. Disponível em: <<http://www.abramat.org.br/site/lista.php?secao=9>>. Acesso em: 09 abr. 2014.

_____. (2014). Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais e equipamentos. São Paulo. Disponível em: <<http://www.abramat.org.br/site/lista.php?secao=9>>. Acesso em: 16 set, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GESTORES E COORDENADORES DE PROJETOS (Brasil). (2012). Manual de escopo de projetos e serviços de vedações. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/Manuais>>. Acesso em: 11 abr. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 8545 (1984). Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento. Rio de Janeiro.

_____. NBR ISO 9000 (2005). Sistema de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro.

_____. NBR ISO 9001 (2008). Sistema de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15270 (2005). Componentes cerâmicos. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15270-1 (2005). Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15270-3 (2005). Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Método de ensaio. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15575 (2013). Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15575-1 (2013). Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos gerais. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15575-2 (2013). Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15575-3 (2013). Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15575-4 (2013). Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SWIE. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15575-5 (2013). Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas de coberturas. Rio de Janeiro.

_____. NBR 15575-6 (2013). Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos para os sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CERÂMICA (Brasil). (2009). Setor. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://portal.anicer.com.br/setor/>>. Acesso em: 19 de set. 2014.

BARROS, M. M. B.; SABBATINI, F. H. (1998). Metodologia para a implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios. Florianópolis, v. 2. In: *Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 7º, Florianópolis. Artigo Técnico.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. *Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. PBQP-H. Apresentação*. Brasília: MC. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/pbqp_apresentacao.php>. Acesso em: 23 mai. 2014.

_____. (2007). Projetos. *Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores*. Brasília: MC. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php>. Acesso em 27 mai. 2014.

_____. (2012) *Programa Brasileiro da Secretaria Nacional de Habitação. Projetos. Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras*. Brasília: MC. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_siac.php>. Acesso em: 27 mai. 2014.

_____. (2012). *Sistema de Avaliação da conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil*. Brasília: MC. Disponível em: <http://www4.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siac.php>. Acesso em: 30 mai. 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. (2011). *APL Cerâmico Terra Cozida do Pantanal. Plano de Desenvolvimento Preliminar*. Campo Grande. Disponível em: <http://desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1329136451.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. (1978). *Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção*. Brasília: MTE. Disponível em <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080814295F16D0142ED4E86CE4DCB/NR-18%20\(atualizada%202013\)%20\(sem%2024%20meses\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080814295F16D0142ED4E86CE4DCB/NR-18%20(atualizada%202013)%20(sem%2024%20meses).pdf)>. Acesso em: 13 set. 2014.

CABRAL JUNIOR, M.; TANNO, L. C.; DUAILIBI FILHO, J. et al. (2011) O suprimento de matérias-primas para a indústria de cerâmica vermelha no Brasil. Rio de Janeiro: *Revista da Associação Nacional da Indústria da Cerâmica. Anicer 20 anos: Conheça a trajetória da Associação*. Ano xiv, ed. 73. Disponível em: <http://www.anicer.com.br/arquivos/revista/revista_73.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2014.

CAMPOS, V. F. (2004). *TQC – Controle Total da Qualidade (no estilo japonês)*. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda.

CARDOSO, F. F. (1998). A gestão da produção de vedações verticais: alternativas para a mudança necessária. São Paulo. In: *Seminário Tecnologia e Gestão na produção de Edifícios: vedações verticais*. Artigo Técnico.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONOMICOS (DIEESE) (Brasil). (2012). Estudo setorial da construção. *Estudos e Pesquisas* 65. São Paulo. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/estudosetorial/2012/estPesq65setorialConstrucaoCivil2012.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (Brasil). (1999). Construbusiness 99. Habitação, infra-estrutura e emprego. *Housing, infrastructure and employment*. In: *3º Seminário da Indústria Brasileira da Construção*. São Paulo. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/construbusiness-propostas/>>

http://az545403.vo.msecnd.net/uploads/2014/03/3-construbusiness_1999.pdf>. Acesso em 24 abr. 2014.

FORMOSO, C. T.; DE CESARE, C. M.; LANTELME, E. M. V. et al. (1997). As perdas na construção civil: conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor. Porto Alegre: *Egatea - Revista da Escola de Engenharia*, semestral v. 25, n. 3. Disponível em: <<http://infohab.unochapeco.edu.br/acervos/advanced-search/page/2>>. Acesso em: 5 jun. 2014.

FRANCO, L. S. (1998) O projeto das vedações verticais: características e importância para a racionalização do processo de produção. São Paulo. In: *Seminário Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: Vedações Verticais*. São Paulo. Artigo Técnico.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DO RIO GRANDE DO SUL (Brasil). (2013). *Patologia da construção civil: principais causas*. Porto Alegre: IBAPE. Disponível em < <http://ibape-rs.org.br/2013/06/patologia-da-construcao-civil-principais-causas/>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

ISHIKAWA, K. (1986). TQC. *Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade*. Traduzido por Mário Nishimura. São Paulo: IMC.

MARCELLI, M. (2007). *Sinistros na construção civil: causas e soluções para danos e prejuízos em obras*. São Paulo: Pini.

PALIARI, J.C. (1999). *Metodologia para coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifício*. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://infohab.unochapeco.edu.br/acervos/advanced-search>>. Acesso em: 15 mai. 2014.

_____; SOUZA, U. E. L. de. (2006). Proposição de indicadores mais eficazes para a avaliação das perdas de materiais nos canteiros de obras. In: *Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*. Florianópolis. Disponível em: <<http://infohab.unochapeco.edu.br/acervos/advanced-search>>. Acesso em: 15 mai. 2014.

- PRAZERES, P. M. (1996). *Dicionário de termos da qualidade*. São Paulo: Atlas.
- ROSSETTI, J. P. (2003). *Introdução à economia*. 20 ed. São Paulo: Atlas.
- SABBATINI, F. H. (1989). *Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia*. Orientação de Vahan Agopyan. Tese (Doutorado). São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- SABBATINI, F. H. (1998). As fissuras com origem na interação vedação - estrutura. In: *Seminário Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: Vedações Verticais*. São Paulo.
- SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DE MINAS GERAIS (Brasil). (2014). O desempenho da construção civil nas duas décadas do Plano Real e desempenho recente. Belo Horizonte Feira internacional da construção Construir Minas 2014 (Minascon). Publicações Técnicas. Disponível em: <<http://www.sinduscon-mg.org.br/index.php>> Acesso em: 28 abr. 2014.
- SOUZA, R. (1989). Qualidade, modernização e desenvolvimento: diretrizes para atualização tecnológica da indústria da construção civil. In: *Simpósio de Desenvolvimento de Materiais e Componentes de Construção Civil*, 2º, Florianópolis. Artigo Técnico.
- _____; MEKBEKIAN, G.; SILVA, M. (1995). *Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras*. São Paulo: Pini.
- SPOSTO, R. M.; MORAIS, D. M.; PEREIRA, C. H. F. (2007). A qualidade do processo de produção de blocos cerâmicos fornecidos para o Distrito Federal. *Revista eletrônica Cerâmica Industrial*, v. 12, n. 3, mai./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.ceramicaindustrial.org.br/search.php?f=2&search=v12n3&match=2&date=0&fldauthor=1&fldsubject=1>>. Acesso em: 05 mai. 2014.
- THOMAZ, E. (2001) *Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção*. São Paulo: Pini.

_____; MITIDIERI FILHO, C. V.; CLETO, F. R. et al. (2009) *Código de práticas n. 01: alvenaria de vedação em blocos cerâmicos*. São Paulo: IPT. Disponível em <http://www.ipt.br/projeto/2-codigos_de_praticas_na_construcao_civil.htm>. Acesso em: 12 fev. 2014.

TUTIKIAN, B. & Pacheco, M. (2013) *Inspección, Diagnóstico y Prognóstico em la Construcción Civil*. *Boletín Técnico de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción – Alconpat*. Volumen 1, jan. 2012/dez. 2013.

YIN, R. K. (2001) *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

APÊNDICES

APÊNDICE A – MODELO DE SOLICITAÇÃO DE COLABORAÇÃO

SOLICITAÇÃO DE COLABORAÇÃO

Prezado colaborador,

Desenvolvemos pesquisas no Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil (PECC), do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília, e estamos realizando um estudo que objetiva contribuir com propostas de melhorias na elevação de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos, a partir de estudos de caso em obras em execução no Setor Noroeste de Brasília, Distrito federal.

Nesse sentido, solicitamos sua colaboração em participar da formulação das respostas do questionário que lhe está sendo apresentado.

O questionário está dividido em 4 partes:

- Informações relacionadas à empresa;
- Informações relacionadas à obra objeto de estudo;
- Recursos utilizados no serviço de elevação de alvenaria de vedação e
- Alvenarias de vedação- planta baixa.

As respostas deverão expressar a situação atual da empresa e obra.

Os dados do questionário serão usados somente para fins acadêmicos, com a garantia de que o nome da empresa não será identificado.

Ressaltando, uma vez mais, a importância de sua participação, agradecemos a colaboração e colocamo-nos à inteira disposição para quaisquer dúvidas ou informações que se fizerem necessária.

Cordialmente,

Prof. Dra. Rosa Maria Sposto
Orientadora- Universidade de Brasília

Walter Segond de Vasconcelos
Mestrando

Endereço: **Universidade de Brasília - DF**

Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil – PECC.
Campus Darcy Ribeiro, Edifício SG-12. Plano Piloto, Asa Norte.
Brasília – Distrito Federal- CEP: 70.910-900
Telefone: (61) 9970-8225; E-mail: walsevas@uol.com.br

APÊNDICE B – MODELO DE QUESTIONÁRIO

Q1- Informações relacionadas à empresa

1.1- Há quantos anos a empresa iniciou suas atividades?

- menos que 5 anos entre 10 e 20 anos
 entre 5 e 10 anos mais de 20 anos

1.2- Há quantos anos a empresa atua no mercado da construção civil do DF?

- menos que 5 anos entre 10 e 20 anos
 entre 5 e 10 anos mais de 20 anos

1.3- Há quantos anos a empresa atua no mercado imobiliário do Distrito Federal?

- menos que 5 anos entre 10 e 20 anos
 entre 5 e 10 anos mais de 20 anos

1.4- Qual a forma de atuação da empresa no mercado imobiliário?

- como construtora como construtora e incorporadora

1.5- Quem são os clientes da empresa construtora?

- clientes privados clientes públicos
 clientes públicos e privados

1.6- Em qual segmento do mercado imobiliário a empresa atua?

- baixo padrão (apartamentos até R\$ 200.000,00)
 médio padrão (apartamentos entre R\$ 200.001,00 a R\$ 400.000,00)
 médio alto padrão (apartamentos entre R\$ 400.001,00 a R\$ 800.000,00)
 alto padrão (apartamentos acima de R\$ 800.001,00)

1.7- Em quais subsetores de obras a empresa atua?

- obras de edificações obras de saneamento básico
 obras viárias obras de arte especiais

1.8- Qual o número de funcionários contratados na empresa?

- até 9 empregados de 10 a 49 empregados
 de 50 a 99 empregados mais de 100 empregados

1.9- A empresa mantém um sistema de gestão da qualidade certificado?

- sim não

1.10- Se sim, o sistema de gestão se encontra em conformidade a qual norma?

- ISO 9001:2008 SiAC/PBQP-H- Nível "A" as duas normas

1.11- A auditoria de certificação do sistema de gestão da qualidade ocorreu quando?

- menos de 3 anos entre 3 e 6 anos mais de 6 anos

Q2- Informações relacionadas à obra objeto de estudo

2.1- Qual o padrão do empreendimento objeto de estudo?

- baixo padrão (apartamentos até R\$ 200.000,00)
 médio padrão (apartamentos entre R\$ 200.001,00 a R\$ 400.000,00)
 médio alto padrão (apartamentos entre R\$ 400.001,00 a R\$ 800.000,00)
 alto padrão (apartamentos acima de R\$ 800.001,00)

2.2- Tipologia do empreendimento objeto de estudo.

- a- área construída: _____
b- nº de pavimentos: _____
c- nº de unidades residenciais: _____
d- área privativa da unidade residencial: _____
e- nº de ambientes: _____
f- tipo de estrutura: _____

2.3- Dados relativos ao serviço de elevação de alvenaria de vedação.

- a- total de m² de elevação de alvenaria de vedação: _____
b- total de m² de paredes de vedação na unidade habitacional: _____
c- percentual físico executado de paredes de vedação: _____
d- Qual a modalidade de contratação da MO envolvida na execução de paredes de vedação?

- MO direta MO terceirizada MO avulsa

2.4- Qual a função responsável em inspecionar o serviço de elevação de alvenaria?

2.5- A inspeção é conduzida em que momento da execução do serviço?

- durante a execução após a execução não definido

2.6- Há um plano de amostragem definido para a condução das inspeções?

- sim não
 Se sim, qual o plano de amostragem? _____

Q3- Recursos utilizados no serviço de elevação de alvenaria de vedação

3.1- Materiais- especificação

- a- argamassa de assentamento preparada em obra: _____
b- argamassa de assentamento industrializada: _____
c- argamassa de assentamento usinada: _____
d- chapisco preparado em obra: _____
e- chapisco industrializado: _____

f- argamassa de encunhamento: _____

g- bloco cerâmico de paredes internas: _____

h- bloco cerâmico de paredes externas: _____

i- tela de ligação alvenaria-pilar: _____

3.2- Infraestrutura

3.2.1- Equipamentos e ferramentas

a- escantilhão metálico: _____

b- caixa para argamassa (masseira): _____

c- gabaritos para portas e janelas: _____

d- andaimes: _____

e- grua (transporte vertical): _____

f- elevador cremalheira (transporte vertical): _____

g- prancha (transporte vertical): _____

h- paleteira hidráulica (transporte horizontal): _____

i- girica (transporte horizontal): _____

j- carrinho de mão (transporte horizontal): _____

3.2.2- Dispositivos de medição

a- trena metálica: _____

b- esquadro metálico: _____

c- régua de nível: _____

d- mangueira de nível: _____

3.3- Método

3.3.1- procedimento de realização de serviço: _____

3.3.2- procedimento de inspeção de serviço: _____

3.3.3- procedimento de inspeção de materiais: _____

3.4- Projeto

3.4.1- Para a execução das paredes de vedação da obra foi elaborado um projeto executivo?

() sim () não

3.4.2- Se não, fundamentado em qual projeto as paredes de vedação são executadas?

3.5- Pessoal

3.5.1- Quais as funções envolvidas no serviço de elevação de alvenaria de vedação?

Função	Quant.	Educação	Experiência

3.6- Ambiente de trabalho

() PCMSO

() PPRA

Q4- Paredes de vedação- planta baixa

a- quantidade de vãos de janela: _____

b- quantidade de vãos de portas: _____

c- quantidade de segmentos de reta: _____

d- quantidade de vértices: _____

e- altura máxima entre elementos contraventantes: _____

f- distância máxima entre elementos contraventantes: _____

g- quantidade de juntas de movimentação: _____

h- quantidade de juntas de controle: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

APÊNDICE C – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PRODUÇÃO DE VEDAÇÕES VERTICAIS

O que	Determinação dos requisitos aplicáveis a alvenaria de vedação
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para atendimento aos requisitos de desempenho estabelecidos na norma NBR 15575-4.
Como "Prática"	Identificar as condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam satisfazer as exigências do usuário, tais como: 1- Espaços compartimentados conforme projetos pertinentes. 2- Capacidade de suportar o peso próprio e cargas de utilização. 3- Resistência às cargas laterais estáticas e dinâmicas. 4- Segurança ao fogo. 5- Estanqueidade à água proveniente de chuvas incidentes ou de outras fontes. 6- Desempenho térmico e acústico.
O que	Especificação do bloco cerâmico contendo requisitos dimensionais, físicos e mecânicos
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa, após a determinação dos requisitos aplicáveis a alvenaria de vedação.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em documentos de compra de materiais da empresa construtora. c- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação (Recomendação P1).
Como "Prática"	1- Especificar os blocos cerâmicos quanto aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos em conformidade a norma NBR 15270-1.
O que	Ensaio das argamassas de assentamento
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1). b- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa, após a determinação dos requisitos aplicáveis a alvenaria de vedação.
Onde "Local"	a- Em laboratório de controle tecnológico, preferencialmente acreditado pela Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE).
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação (Recomendação P1).
Como "Prática"	1- A argamassa utilizada para o assentamento dos blocos pode ser industrializada ou preparada em obra e devem atender aos requisitos estabelecidos na norma NBR 13281.

O que	Estabelecimento dos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos para o recebimento de blocos cerâmicos
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa, após seleção do sistema de blocos cerâmicos (Recomendação P3).
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em documentos de compra de materiais. c- Conforme procedimentos de execução documentados. d- Em procedimento documentado de inspeção e monitoramento das características de materiais e componentes.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação (Recomendação P1).
Como "Prática"	1- Estabelecer requisitos dimensionais, físicos e mecânicos em conformidade a norma NBR 15270-1: 1.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva; 1.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas; 1.3- Espessura das paredes internas dos blocos; 1.4- Espessura das paredes externas dos blocos; 1.5- Desvio em relação ao esquadro; 1.6- Planeza das faces; 1.7- Resistência à compressão (mecânico); 1.8- Índice de absorção de água (AA).
O que	Elaboração do plano de amostragem e de procedimentos de inspeção para recebimento dos componentes cerâmicos
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa, após o estabelecimento dos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos para o recebimento de blocos cerâmicos.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Conforme procedimentos de execução documentados. c- Em procedimento documentado de inspeção e monitoramento das características de materiais e componentes.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação (Recomendação P1).
Como "Prática"	1- Adotar um plano de amostragem e critérios de aceitação e rejeição de blocos cerâmicos em conformidade a norma NBR 15270-1.

O que	Dimensionamento das alturas e distâncias de paredes de vedação em blocos cerâmicos
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa, após a especificação do bloco cerâmico contendo requisitos dimensionais, físicos e mecânicos.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para a segurança contra as aludidas deformações impostas pela estrutura e movimentação térmica, cargas laterais provenientes da ação do vento e cargas de ocupação (impactos acidentais, peças suspensas, etc).
Como "Prática"	1-Alturas e distâncias máximas entre elementos contraventantes de paredes de vedação em blocos cerâmicos: 1.1- Paredes internas 1.1.1- 9X260X400; 1.1.2- 11,5X340X500; 1.1.3- 14X400X600; 1.1.4- 19X460X700; 1.2- Paredes externas 1.2.1- 11,5X300X400; 1.2.2- 14X340X480; 1.2.3- 19X380X560; 2- Recomendar o não uso de blocos de 9 cm em paredes de fachadas.
O que	Inserção de juntas de movimentação em paredes
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa, quando da compatibilização com o projeto estrutural.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para não surgir em alvenarias de vedação problemas ocasionados pelas estruturas e fundações, como a ocorrência de destacamentos entre alvenarias e estrutura, ocorrências de fissuras, esmagamentos ou mesmo ruptura de paredes solicitadas pelas deformações estruturais.
Como "Prática"	1- Prever junta de movimentação na parede sempre que existir junta de movimentação na estrutura, com mesma localização e mesma largura, independentemente do comprimento da parede. 2- Projetar a junta de movimentação com mesma largura da junta de movimentação da estrutura.

O que	Inserção de juntas de controle em paredes
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa, quando da compatibilização com o projeto de arquitetura.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para não ocorrer fissuras e destacamentos provocados por movimentações higrotérmicas dos materiais.
Como "Prática"	<ol style="list-style-type: none"> 1- Inserir juntas sempre que houver mudanças na direção ou na espessura das alvenarias. 2- Inserir juntas em paredes muito longas não ultrapassando os distanciamentos indicados. <ol style="list-style-type: none"> 2.1- Bloco de 9cm (paredes internas): sem abertura de portas e janelas- 600 cm; 2.2- Bloco de 9cm (paredes internas): com abertura de portas e janelas- 500 cm; 2.3- Bloco de 11,5cm (paredes internas): sem abertura de portas e janelas- 750 cm; 2.4- Bloco de 11,5cm (paredes internas): com abertura de portas e janelas- 600 cm; 2.5- Bloco de 11,5cm (fachadas): sem abertura de portas e janelas- 500 cm; 2.6- Bloco de 11,5cm (fachadas): com abertura de portas e janelas- 400 cm; 3- Inserir juntas em paredes muito enfraquecidas pela presença de vãos de portas ou janelas. 4- Ancorar mecanicamente os trechos de parede contíguos empregando ganchos de ferro ϕ 5mm a cada duas fiadas. 5- Projetar as juntas de controle com largura de aproximadamente 1,5 a 2,0 cm.
O que	Folgas para fixação de marcos de portas e janelas
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa, quando da compatibilização com o projeto de arquitetura.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	<ol style="list-style-type: none"> a- Para portas: as paredes não devem apresentar falhas, tais como, rupturas, fissurações, destacamentos no encontro com o marco, entre outras, nas regiões de solidarização do marco (NBR 15575-4). b- Para janelas: a junção entre a janela e a parede devem permanecer estanques e não apresentar infiltrações (NBR 15575-4).
Como "Prática"	<ol style="list-style-type: none"> 1- Paginação das paredes, indicando os posicionamentos e dimensões dos vãos em osso. 2- Fixação dos marcos de portas e janelas em função do sistema de fixação das esquadrias: <ol style="list-style-type: none"> 2.1- Fixação com poliuretano expandido: folga em cada face do contorno do vão pode variar desde 10 mm; 2.2- Fixação com parafusos e buchas: folga em cada face do contorno do vão pode variar desde 20 mm; 2.3- Fixação com grapas: folga em cada face do contorno do vão pode variar desde 30 mm a 40 mm.

O que	Uso de vergas, contra-vergas e cintas de amarração
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para absorver tensões que se concentram nos contornos dos vãos, oriundas de deformações impostas.
Como "Prática"	1- Projetar vergas e contra-vergas com transpasse em torno de 20% da largura do vão, avançando no mínimo 20 cm para cada lado do vão, e altura mínima de 10 cm. 2- Observar que em vãos sucessivos as vergas e contravergas devem ser contínuas.
O que	Uso de telas metálicas na ligação alvenaria - pilar
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa.
Onde "Local"	a- Em locais determinados em projeto de alvenarias de vedação. b- Conforme procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Prevenir possíveis futuros destacamentos.
Como "Prática"	1- Projetar na ligação alvenaria-pilar, telas metálicas eletro-soldadas, galvanizadas e dotadas de fios com diâmetro em torno de 1 mm e malha quadrada de 15 mm.
O que	Execução de juntas em amarração entre paredes do tipo L, T ou cruz
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para segurança contra as deformações impostas, cargas laterais provenientes da ação do vento e cargas de ocupação.
Como "Prática"	1- Empregar blocos com comprimentos ou formas adaptados para essas ligações. 2- Projetar nos encontros entre paredes ("L", "T" ou cruz) as juntas de amarração. 3- Projetar a junta a prumo sempre interna à edificação, nunca aparente na fachada.
O que	Sobreposição das juntas de assentamento
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para a redistribuição de tensões provenientes de cargas verticais ou introduzidas por deformações estruturais e movimentações higrotérmicas.
Como "Prática"	1-Defasar meio bloco entre fiadas sucessivas, sobreposições não inferiores a um quarto do bloco são aceitáveis em regiões localizadas das paredes.

O que	Preenchimento das juntas verticais de assentamento
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para otimização da resistência ao cisalhamento, resistência ao fogo, desempenho termoacústico, resistência a cargas laterais e capacidade de redistribuição das tensões decorrentes de deformações impostas.
Como "Prática"	1- Preencher as juntas verticais de assentamento de paredes, espessura de 10 mm, principalmente as muito longas ou muito altas, ou aquelas sujeitas a consideráveis deformações do suporte ou intensas movimentações higrotérmicas.
O que	Determinação do prazo entre a elevação das alvenarias e a fixação ("encunhamento") das paredes
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Do planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para que não ocorra transmissão de carregamentos entre os sucessivos pavimentos.
Como "Prática"	1- Aumentar o número de dias entre a elevação das alvenarias e a fixação ("encunhamento") das paredes. 2- Fixar as paredes de pavimentos alternados, encunham-se dois pavimentos e pulando o próximo, e assim sucessivamente.
O que	Fixação das alvenarias de vedação em estruturas pouco deformáveis
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Suportar cargas de utilização, como armários e redes de dormir, entre outras, e adequada resistência às cargas laterais e dinâmicas.
Como "Prática"	1- Aumentar o número de dias entre a elevação das alvenarias e a fixação ("encunhamento") das paredes. 2- Limpar a superfície e aplicar chapisco no componente estrutural 3- Assentar meio-blocos com furos na horizontal na última fiada da alvenaria de vedação. 4- Assentar inclinado os tijolos de barro cozido, empregando argamassa relativamente fraca ("massa podre").

O que	Fixação das alvenarias de vedação em lajes e vigas em estruturas muito deformáveis, paredes muito extensas ou muito enfraquecidas pela presença de aberturas
Quem "Responsável"	a- Projetista (NBR 15575-1).
Quando "Prazo"	a- Da elaboração do projeto de alvenaria de vedação interna e externa.
Onde "Local"	a- Em projetos e especificações técnicas da edificação a ser construída. b- Em procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Suportar cargas de utilização, como armários e redes de dormir, entre outras, e adequada resistência às cargas laterais e dinâmicas.
Como "Prática"	1- Aumentar o número de dias entre a elevação das alvenarias e a fixação ("encunhamento") das paredes. 2- Adotar ligações flexíveis, por exemplo, empregando poliuretano expandido ou "massa podre" composta com esferas de EPS (poliestireno expandido).

APÊNDICE D – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE VERIFICAÇÃO DE PROJETO DE PRODUÇÃO DE VEDAÇÕES VERTICAIS

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	de Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Espaços compartimentados conforme projetos pertinentes;		1- Projeto de arquitetura.	1- Projeto das alvenarias de vedação em conformidade a concepção arquitetônica da edificação, das instalações prediais e dos seus elementos construtivos.	1- Analisar criticamente o projeto das alvenarias de vedação para assegurar que o mesmo é capaz de atender aos requisitos para o uso ou aplicação especificados ou pretendidos, onde conhecidos.	1- Não aplicável.
2- Capacidade de suportar o peso próprio e cargas de utilização;	1 a 7- Atender às exigências dos usuários do edifício habitacional no que se refere aos sistemas de vedações verticais internas e externas que compõem a edificação.	2- Valor da carga de ruptura em KN; carga decorrente da aplicação de esforços fletores e de cisalhamento no SVVIE.	2- Critérios de desempenho definidos na Tabela 2 do item 7- Desempenho estrutural, da norma ABNT 15575-4.	2- Realização de ensaio-tipo, em laboratório ou protótipo, de acordo com o método de ensaio indicado no Anexo A da norma ABNT NBR 15575-4.	2- Dispositivos de medição especificados na norma referenciada.
3- Resistência às cargas laterais estáticas e dinâmicas;		3- Energia de impacto de corpo mole e duro, unidade Joule (J).	3- Valores padrão fixados na norma ABNT 15575-4, item 7- Desempenho estrutural.	3- Realização de ensaio de tipo em laboratório ou em campo, de acordo com a ABNT NBR 11675.	3- Dispositivos de medição especificados na norma referenciada.
4- Segurança ao fogo;		4- Tempo de resistência ao fogo.	4- Os sistemas ou elementos de vedação vertical que integram as edificações habitacionais devem atender a ABNT NBR 14432.	4- Para os elementos sem função estrutural constituintes do SVVIE a resistência ao fogo deve ser comprovada por meio de ensaios realizados conforme a ABNT NBR 10636.	4- Dispositivos de medição especificados na norma referenciada.
5- Estanqueidade à água proveniente de chuvas incidentes ou de outras fortes;		5- Deterioração de sistemas de vedações verticais internas e externas.	5- Critérios relativos a estanqueidade especificados nas ABNT NBR 15575-3 a ABNT NBR 15575-5	5- Análise do projeto e métodos de ensaio especificados nas ABNT NBR 15575-3 a ABNT NBR 15575-5.	5- Dispositivos de medição especificados nas normas referenciadas.
6- Desempenho térmico;	1 a 7- Atender às exigências dos usuários do edifício habitacional no que se refere aos sistemas de vedações verticais internas e externas que compõem a edificação.	6- Temperatura do ambiente.	6.1- Desempenho no verão: temperatura máxima do ambiente \leq valor máximo diário da temperatura do ar exterior (norma ABNT 15575-1); 6.2- Desempenho no inverno: temperatura mínima do ambiente \geq temperatura mínima externa acrescida de 3 °C (norma ABNT 15575-1).	6- Desempenho no verão e inverno: simulação computacional conforme procedimentos apresentados em 11.2 da norma ABNT 15575-1.	6- Dispositivos de medição especificados na norma referenciada.
7- Desempenho acústico.		7- Desempenho acústico de vedações externas e entre ambientes (entre as áreas comuns e ambientes de unidades habitacionais e entre unidades habitacionais distintas), unidade em dB.	7.1- Vedações externas: limite mínimo de desempenho conforme estabelecido nas ABNT NBR 15575-4 e 15575-5. 7.2- Entre ambientes: requisitos estabelecidos nas ABNT NBR 15575-3 e 15575-4.	7.1- Vedações externas: métodos especificados na ABNT NBR 15575-4 e 15575-5; 7.2- Entre ambientes: métodos especificados nas ABNT NBR 15575-3 e ABNT NBR 15575-4.	7- Dispositivos de medição especificados nas normas referenciadas.

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Especificar os blocos cerâmicos quanto aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos.	1- Atender aos requisitos de desempenho exigidos para paredes em bloco cerâmico.	1- Documentos do tipo, projetos e especificações técnicas, de procedimentos documentados de execução e de inspeção, entre outros.	1- Requisitos dimensionais, físicos e mecânicos fixados na norma ABNT NBR 15270-1.	1- Verificar se documentos do tipo, projetos e especificações técnicas, de procedimentos documentados de execução e de inspeção, entre outros, foram elaborados, firmando os requisitos dimensionais, físicos e mecânicos.	1- Não aplicável.
Prática	Justificativa	Método de verificação			
Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição		
1- A argamassa utilizada para o assentamento dos blocos pode ser industrializada ou preparada em obra e devem atender aos requisitos estabelecidos na norma NBR 13281.	1- A argamassa, no estado fresco e endurecido, deve apresentar um conjunto de propriedades que não contribua para o desempenho de paredes de vedação em blocos cerâmicos.	1.1- Resistência à compressão; 1.2- Densidade de massa aparente nos estados fresco e endurecido; 1.3 Resistência à tração na flexão; 1.4- Coeficiente de capilaridade; 1.5- Retenção de água; 1.6- Resistência de aderência à tração.	1- A argamassa industrializada ou preparada em obra devem atender aos requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 13281.	1.1- ABNT NBR 13280; 1.2- ABNT NBR 13278 e ABNT NBR 13280; 1.3- ABNT NBR 13279; 1.4- ABNT NBR 15259; 1.5- ABNT NBR 13277; 1.6- ABNT NBR 15258.	1- Não aplicável.
Prática	Justificativa	Método de verificação			
Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição		
1- Estabelecer requisitos dimensionais, físicos e mecânicos em conformidade a norma NBR 15270-1: 1.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva; 1.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas; 1.3- Espessura das paredes internas dos blocos; 1.4- Espessura das paredes externas dos blocos; 1.5- Desvio em relação ao esquadro; 1.6- Planeza das faces; 1.7- Resistência à compressão (mecânico); 1.8- Índice de absorção de água (AA).	1- Atender aos requisitos de desempenho exigidos para paredes em bloco cerâmico.	1.1- Característica geométrica: medidas das faces. 1.2- Característica geométrica: média das medidas das faces. 1.3- Característica geométrica: espessura dos septos. 1.4- Característica geométrica: espessura das paredes externas. 1.5- Característica geométrica: desvio em relação ao esquadro. 1.6- Característica geométrica: planeza das faces. 1.7- Característica mecânica: resistência à compressão. 1.8- Característica física: índice de absorção d'água.	1.1- Tolerância dimensional = 5 mm (largura, altura ou comprimento). 1.2- Tolerância dimensional = 3 mm (largura, altura ou comprimento). 1.3- Espessura \geq 6 mm. 1.4- Espessura \geq 7 mm. 1.5- Desvio \leq 3 mm. 1.6- Flecha \leq 3 mm. 1.7- Valores mínimos de resistência à compressão indicados na norma ABNT NBR 15270-1. 1.8- Não deve ser inferior a 8% nem superior a 22%.	1.1 a 1.8- Verificar a existência de documentos do tipo, projetos e especificações técnicas, de compra de materiais e de procedimentos documentados de execução e de inspeção e monitoramento das características de materiais e componentes, entre outros, que estabeleçam requisitos aplicáveis aos blocos cerâmicos.	1.1 a 1.8- Não aplicável.
Prática	Justificativa	Método de verificação			
Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição		
1- Adotar um plano de amostragem e critérios de aceitação e rejeição de blocos cerâmicos.	1- Atender aos requisitos de desempenho exigidos para paredes em bloco cerâmico.	1- Documentos do tipo, projetos e especificações técnicas, de procedimentos documentados de execução e de inspeção, entre outros.	1- Plano de amostragem e critérios de aceitação fixados na norma ABNT NBR 15270-1.	1- Verificar a existência de documentos do tipo, projetos e especificações técnicas, de procedimentos documentados de execução e de inspeção e monitoramento das características de materiais e componentes, entre outros, que estabeleçam os critérios de aceitação e rejeição de blocos.	1- Não aplicável.

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1-Alturas e distâncias máximas entre elementos contraventantes de paredes de vedação em blocos cerâmicos:</p> <p>1.1- Paredes internas largura do bloco (cm) X altura máxima (cm)Xcomprimento máximo (cm)</p> <p>1.1.1- 9X260X400; 1.1.2- 11,5X340X500; 1.1.3- 14X400X600; 1.1.4- 19X460X700;</p> <p>1.2- Paredes externas largura do bloco (cm) X altura máxima (cm)Xcomprimento máximo (cm):</p> <p>1.2.1- 11,5X300X400; 1.2.2- 14X340X480; 1.2.3- 19X380X560;</p> <p>2- Recomendar o não uso de blocos de 9 cm em paredes de fachadas.</p>	<p>1- Garantir razoável nível de segurança contra as deformações impostas decorrentes de cargas laterais provenientes da ação do vento e cargas de ocupação.</p> <p>2- O projeto das alvenarias de vedação deve levar em conta, entre outras exigências, as relacionadas à estanqueidade à água, à isolamento térmica, à isolamento acústica, entre outras características.</p>	<p>1- Alturas e distâncias entre elementos contraventantes.</p> <p>2- Largura dos blocos em paredes de fachadas.</p>	<p>1- Alturas e distâncias máximas entre elementos contraventantes fixadas no documento técnico Código de Práticas nº 1, Tabela 7.</p> <p>2- Largura de bloco cerâmico de paredes de fachadas \geq 11,5 cm.</p>	<p>1- Verificação em projeto de arquitetura das alturas e distâncias máximas entre elementos contraventantes.</p> <p>2- Medir a largura dos blocos cerâmico em paredes de fachadas.</p>	<p>1- Não aplicável.</p> <p>2- Trena metálica.</p>

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Prever junta de movimentação na parede sempre que existir junta de movimentação na estrutura, com mesma localização e mesma largura, independentemente do comprimento da parede.</p> <p>2- Projetar a junta de movimentação com mesma largura da junta de movimentação da estrutura.</p>	<p>1 e 2- Evitar a ocorrência de fissuras e destacamentos provocados por movimentações higrotérmicas dos materiais.</p>	<p>1- Projeto de estrutura.</p> <p>2- Largura da junta de movimentação da parede.</p>	<p>1- Projeto de estrutura.</p> <p>2- Largura da junta de movimentação da estrutura.</p>	<p>1- Análise do projeto de estrutura quanto a espessura e localização das juntas de movimentação.</p> <p>2- Medir a largura da junta de movimentação da estrutura e verificar se a da parede é de mesma largura.</p>	<p>1- Não aplicável.</p> <p>2- Trena metálica.</p>

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Inserir juntas sempre que houver mudanças na direção ou na espessura das alvenarias.	1 e 2- Evitar a ocorrência de fissuras e destacamentos provocados por movimentações higrotérmicas dos materiais.	1- Projeto de arquitetura.	1- Projeto de arquitetura.	1- Análise do projeto de arquitetura quanto a espessura e localização das paredes.	1- Não aplicável.
2- Inserir juntas em paredes muito longas não ultrapassando os distanciamentos indicados na Recomendação P8.		2- Distância entre juntas de controle.	2- Distâncias máximas entre juntas de controle fixadas na Recomendação P8.	2- Verificação em projeto de arquitetura das distâncias entre juntas de controle em paredes.	2- Não aplicável.
3- Inserir juntas em paredes muito enfraquecidas pela presença de vãos de portas ou janelas.	3- Evitar a ocorrência de fissuras e destacamentos provocados por movimentações higrotérmicas dos materiais.	3- Projeto de arquitetura.	3- Projeto de arquitetura.	3- Análise do projeto de arquitetura quanto a inserção de juntas de controle devido ao enfraquecimento de paredes pela presença de vãos de portas ou janelas.	3- Não aplicável.
4- Ancorar mecânicamente os trechos de parede contíguos empregando ganchos de ferro ϕ 5mm a cada duas fiadas.	4- Atender aos requisitos de desempenho exigidos para paredes em bloco cerâmico.	4- Ancoragem mecânica entre paredes contíguas.	4- Ancoragem a cada duas fiadas.	4- Verificar se as juntas de controle inseridas encontram-se ancoradas mecânicamente.	4- Não aplicável.
5- Projetar as juntas de controle com largura de aproximadamente 1,5 a 2,0 cm.	5- Largura da junta de movimentação aproximada a da estrutura.	5- Largura da junta de controle.	5- Largura entre 1,5 a 2,0 cm.	5- Medir a largura da junta de controle.	5- Trena metálica.

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Paginação das paredes, indicando os posicionamentos e dimensões dos vãos em osso.	1- A presença de vãos de portas e janelas influenciam significativamente o desempenho das alvenarias.	1- Posição e dimensões de vão de portas e janelas.	1- Posições e dimensões de vãos de portas e janelas definidas em projeto específico.	1- Medir os vãos de portas e janelas e verificar se eles se encontram nas posições e dimensões de projeto.	1- Trena metálica.
2- Fixação dos marcos de portas e janelas em função do sistema de fixação das esquadrias:					
2.1- Fixação com poliuretano expandido: folga em cada face do contorno do vão pode variar desde 10 mm;	2.1, 2.2 e 2.3- Assegurar a estanqueidade à água de chuva da junção entre a janela e a parede e o não surgimento de falhas, tais como ruptura, fissuras, entre outras, decorrentes de ações transmitidas por portas e por outros tipos de impacto.	2.1- Largura da folga em cada face.	2.1- Largura da folga: em cada face \geq 10 mm.	2.1, 2.2 e 2.3- Medir a largura das folgas e verificar se as mesmas são adequadas ao sistema de fixação das esquadrias e portas.	2.1- Trena metálica.
2.2- Fixação com parafusos e buchas: folga em cada face do contorno do vão pode variar desde 20 mm;		2.2- Largura da folga em cada face.	2.2- Largura da folga: em cada face \geq 20 mm.		2.2- Trena metálica.
2.3- Fixação com grapas: folga em cada face do contorno do vão pode variar desde 30 mm a 40 mm.		2.3- Largura da folga em cada face.	2.3- Largura da folga: em cada face \geq 30 mm.		2.3- Trena metálica.

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Projetar vergas e contra-vergas com transpasse em torno de 20% da largura do vão, avançando no mínimo 20 cm para cada lado do vão, e altura mínima de 10 cm.</p> <p>2- Observar que em vãos sucessivos as vergas e contravergas devem ser contínuas.</p>	<p>1- Absorver tensões que se concentram nos contornos dos vãos, oriundas de deformações impostas.</p> <p>2- Absorver tensões que se concentram nos contornos dos vãos, oriundas de deformações impostas.</p>	<p>1- Comprimento total da contra-verga = $L_{vão} + 2 L_{vão/5}$.</p> <p>2- Vergas e contravergas.</p>	<p>1- Transpasse $\leq - 20$ mm e altura $-0, + 20$ mm.</p> <p>2- Não aplicável.</p>	<p>1- Medir o comprimento total da verga e contra-verga e verificar se o resultado medido é igual ao da soma da medida do vão central com a de transpasse de cada lado.</p> <p>2- Verificar a continuidade de vergas e contravergas.</p>	<p>1- Trena metálica.</p> <p>2- Não aplicável.</p>
Prática	Justificativa	Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Projetar na ligação alvenaria pilar, telas metálicas eletrosoldadas, galvanizadas e dotadas de fios com diâmetro em torno de 1 mm e malha quadrada de 15 mm.</p>	<p>1- Prevenir possíveis furos destacamentos.</p>	<p>1- Ligação alvenaria-pilar.</p>	<p>1- Tela a cada duas fiadas, dobradas exatamente a 90° graus.</p>	<p>1- Verificar se as telas metálicas encontram-se a cada duas fiadas, a 90° graus e fixadas no concreto por pinos metálicos.</p>	<p>1- Não aplicável.</p>
Prática	Justificativa	Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Empregar blocos com comprimentos ou formas adaptados para essas ligações.</p> <p>2- Projetar nos encontros entre paredes ("L", "T" ou cruz) as juntas de amarração.</p> <p>3- Projetar a junta a prumo sempre interna à edificação, nunca aparente na fachada.</p>	<p>1- Atender aos requisitos de desempenho exigidos para paredes em bloco cerâmico.</p> <p>2- Promover a redistribuição de tensões provenientes de cargas verticais ou introduzidas por deformações estruturais e movimentações higrotérmicas.</p> <p>3- O projeto das alvenarias de vedação deve levar em conta, entre outras exigências, as relacionadas à estanqueidade à água.</p>	<p>1- Requisitos dimensionais, físicos e mecânicos fixados para os blocos cerâmicos.</p> <p>2- Amarrações das juntas nos encontros entre paredes.</p> <p>3- Juntas a prumo.</p>	<p>1- Dimensões de blocos cerâmicos fixadas na norma ABNT NBR 15270-1.</p> <p>2- Tipos de amarrações de juntas detalhados na norma ABNT NBR 8545.</p> <p>3- Não aplicável.</p>	<p>1- Por meio da realização de ensaios, conforme estabelece a norma ABNT NBR 15270-3.</p> <p>2- Verificar se os componentes cerâmicos localizados nos encontros entre paredes são assentados com juntas de amarração.</p> <p>3- Verificar a existência de junta a prumo aparente na fachada.</p>	<p>1- Dispositivos de medição definidos na norma ABNT NBR 15270-3.</p> <p>2- Não aplicável.</p> <p>3- Não aplicável.</p>
Prática	Justificativa	Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1-Defasar meio bloco entre fiadas sucessivas, sobreposições não inferiores a um quarto do bloco são aceitáveis em regiões localizadas das paredes.</p>	<p>1- Promover a redistribuição de tensões provenientes de cargas verticais ou introduzidas por deformações estruturais e movimentações higrotérmicas.</p>	<p>1- Defasagem entre blocos de fiadas sucessivas.</p>	<p>1- Defasagem de juntas de assentamento: entre 1/4 e 1/2 bloco.</p>	<p>1- Medir a defasagem entre as juntas de assentamento entre blocos de fiadas sucessivas.</p>	<p>1- Trena metálica.</p>

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Preencher as juntas verticais de assentamento de paredes, espessura de 10 mm, principalmente as paredes muito longas ou muito altas, ou aquelas sujeitas a consideráveis deformações do suporte ou intensas movimentações higrotérmicas.	1- Otimizar a resistência ao cisalhamento, resistência ao fogo, desempenho termoacústico, resistência a cargas laterais e capacidade de redistribuição das tensões decorrentes de deformações impostas.	1- Espessura da junta de assentamento.	1- Espessura das juntas verticais e horizontais: entre 7 e 13 mm.	1- Medir as espessuras das juntas de assentamento e verificar se elas se encontram conforme valor padrão.	1- Trena metálica.
Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Aumentar o número de dias entre a elevação das alvenarias e a fixação ("encunhamento") das paredes.	1- Evitar a transmissão de carregamentos entre os sucessivos pavimentos.	1- Número de dias transcorridos entre a elevação das alvenarias e a fixação das paredes.	1- Número de dias: ≥ 10 dias.	1- Evidenciar o nº de dias transcorridos entre a elevação e a fixação das paredes por meio de documentos relativos ao planejamento e controle da obra.	1- Não aplicável.
2- Fixar as paredes de pavimentos alternados, encunham-se dois pavimentos e pulando o próximo, e assim sucessivamente.	2- Evitar a transmissão de carregamentos entre os sucessivos pavimentos e abrir frentes de trabalhos internos.	2- Pavimento com paredes fixadas.	2- Número de dias: ≥ 10 dias.	2- Inspeccionar os pavimentos superior e o de apoio quanto a execução nos mesmos dos serviços de paredes, regularização de lajes, entre outros, para início do serviço de elevação de alvenaria no pavimento de apoio.	2- Não aplicável.
Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Aumentar o número de dias entre a elevação das alvenarias e a fixação ("encunhamento") das paredes.	1- Evitar a transmissão de carregamentos entre os sucessivos pavimentos.	1- Número de dias transcorridos entre a elevação das alvenarias e a fixação das paredes.	1- Número de dias: ≥ 10 dias.	1- Evidenciar o nº de dias transcorridos entre a elevação e a fixação das paredes por meio de documentos relativos ao planejamento e controle da obra.	1- Não aplicável.
2- Limpar a superfície e aplicar chapisco no componente estrutural.	2- Garantir a fixação da parede à base de vigas superiores ou lajes.	2- Superfície de base de vigas ou lajes.	2- Não aplicável.	2- Inspeccionar a superfície do componente estrutural quanto a sua limpeza, ausência de óleo, grava, eflorescência, materiais soltos ou quaisquer produtos que possam prejudicar a aderência do chapisco, e aplicação do chapisco.	2- Não aplicável.
3- Assentar meio-blocos com furos na horizontal na última fiada da alvenaria de vedação.	3- Em projetos modulados, tratando-se de blocos vazados, a última fiada pode ser composta por meio-blocos com furos na horizontal.	3- Fiada de fixação da alvenaria de vedação.	3- Não aplicável.	3- Inspeccionar o assentamento de meio-blocos na última fiada da alvenaria de vedação.	3- Não aplicável.
4- Assentar inclinado os tijolos de barro cozido, empregando argamassa relativamente fraca ("massa podre").	4- Amortecedor de deformações estruturais que seriam transmitidas à parede.	4- Assentamento de tijolos de barro.	4- Não aplicável.	4- Inspeccionar o assentamento inclinado de tijolos de barro cozido, empregando massa podre.	4- Não aplicável.

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Aumentar o número de dias entre a elevação das alvenarias e a fixação ("encunhamento") das paredes.	1- Evitar a transmissão de carregamentos entre os sucessivos pavimentos.	1- Número de dias transcorridos entre a elevação das alvenarias e a fixação das paredes.	1- Número de dias: ≥ 10 dias.	1- Evidenciar o nº de dias transcorridos entre a elevação e a fixação das paredes por meio de documentos relativos ao planejamento e controle da obra.	1- Não aplicável.
2- Adotar ligações flexíveis no encontro de paredes com vigas e lajes, empregando, por exemplo, poliuretano expandido ou "massa podre" composta com esferas de EPS (poliestireno expandido).	2- Preservar a integridade do revestimento das paredes.	2- Deslocamentos de vigas e lajes de estruturas intencionalmente flexíveis.	2- Deslocamento de vigas e lajes definido na norma ABNT NBR 6118.	2- Evidenciar a adoção de ligações flexíveis e o atendimento pelos projetistas dos requisitos normativos da NBR 6118, relativos ao deslocamento de vigas e lajes.	2- Não aplicável.

APÊNDICE E – PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES RELACIONADAS A MATERIAIS E SERVIÇOS

O que	Preparo da argamassa de assentamento
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Quando da elevação de paredes de vedação.
Onde "Local"	a- Canteiro de obra.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos fixados na norma ABNT NBR 13281- Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos- Requisitos.
Como "Prática"	1- Preparar em obra a argamassa mista, composta por cimento e cal hidratada, ou industrializada, ambas em conformidade a norma NBR 13281. 2- Evitar o uso de cimentos de alto forno (CP III) ou pozolânicos (CP IV) no preparo da argamassa para não ocorrer uma elevada retração caso não haja adequada hidratação do aglomerante. 3- Compor a argamassa de assentamento com qualquer um dos tipos de cal que atenda à norma NBR 7175.
O que	Verificação do atendimento pelo bloco cerâmico aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos especificados
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Quando da entrega dos blocos cerâmicos pelo fornecedor.
Onde "Local"	a- Em local determinado pela empresa construtora.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação.
Como "Prática"	1- Verificar, por meio de procedimentos documentados de inspeção e monitoramento das características de blocos cerâmicos, se os componentes cerâmicos entregues pelo fornecedor atendem aos requisitos especificados no documento de compra. 1.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva; 1.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas; 1.3- Espessura das paredes internas dos blocos; 1.4- Espessura das paredes externas dos blocos; 1.5- Desvio em relação ao esquadro; 1.6- Planeza das faces; 1.7- Resistência à compressão (área bruta); 1.8- Índice de absorção de água (AA).

O que	Armazenamento e transporte dos blocos cerâmicos de forma a preservá-los até o momento de aplicá-los na alvenaria de vedação
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Após a verificação de que os blocos cerâmicos entregues pelos fornecedores atendem aos requisitos de aquisição especificados.
Onde "Local"	a- Em local determinado no projeto de canteiro da obra. b- Conforme procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação.
Como "Prática"	1- Estocar os blocos cerâmicos em pilhas com altura máxima de 1,80 m, apoiadas sobre superfície plana, limpa e livre de umidade ou materiais que possam impregnar a superfície dos blocos. 2- Apoiar as pilhas sobre o terreno apiloado e colchão de brita ou apoiá-las sobre paletes. 3- Proteger as pilhas de blocos contra as chuvas por meio de uma cobertura impermeável. 4- Formar pilha de blocos sobrepondo-os aos inferiores, com junta de amarração. 5- Transportar os blocos cerâmicos, independente do sistema de transporte, evitando que os mesmos sofram impactos que venham a provocar lascamentos, fissuras, etc.
O que	Armazenamento dos materiais ensacados em local protegido
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Após a verificação de que os materiais ensacados entregues pelos fornecedores atendem aos requisitos de aquisição especificados.
Onde "Local"	a- Em local determinado no projeto de canteiro da obra. b- Conforme procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação.
Como "Prática"	1- Armazenar o cimento, a cal hidratada e eventuais argamassas industrializadas em locais protegidos da ação das intempéries e da umidade do solo, devendo as pilhas ficarem afastadas de paredes ou do teto do depósito. 2- Empilhar no máximo 15 sacos ou conforme recomendações do fabricante.
O que	Armazenamento da areia em local protegido
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Após a verificação de que as areias entregues pelos fornecedores atendem aos requisitos de aquisição especificados.
Onde "Local"	a- Em local determinado no projeto de canteiro da obra. b- Conforme procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação.
Como "Prática"	1- Estocar a areia em local limpo, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação por materiais estranhos que possam prejudicar sua qualidade. 2- Armazenar convenientemente em local coberto ou contido lateralmente, de forma que a areia não seja arrastada por enxurrada.

O que	Armazenamento do aço em local protegido
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Após a verificação de que as barras de aço entregues pelos fornecedores atendem aos requisitos de aquisição especificados.
Onde "Local"	a- Em local determinado no projeto de canteiro da obra. b- Conforme procedimentos de execução documentados.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação.
Como "Prática"	1- Armazenar o aço em local coberto e protegido de intempéries e afastado do solo, evitando o contato com a umidade. 2- Armazenar o aço em feixes separados para cada bitola.
O que	Execução das fiadas de marcação
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Onde "Local"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação.
Como "Prática"	1- Instalar no andar guarda-corpos ou bandejas de proteção, fixando a plataforma de recepção de blocos e outros materiais, se existir. 2- Iniciar os serviços de alvenaria no mínimo após 28 dias da concretagem do respectivo pavimento, após completa retirada das escoras desse pavimento e sem que sobre ele estejam atuando cargas do pavimento superior. 3- Locar as alvenarias, a partir da transferência de cota e dos eixos de referência para o andar onde estão sendo realizados os serviços. 4- Aplicar o chapisco nas superfícies dos pilares, lajes e vigas em contato com os blocos cerâmicos, após a limpeza das superfícies de concreto, com desempenadeira denteada. 5- Iniciar a marcação pelas paredes de fachadas e pelas paredes internas principais, marcando as posições das paredes inicialmente pelos eixos e depois pelas faces, em cotas acumuladas, fazendo uso de linhas, giz de cera ou fio traçante, respeitando o posicionamento e abertura das juntas de controle e dilatação. 6- Iniciar o assentamento pelos chamados "blocos-chave", aqueles localizados nas extremidades dos panos, nos encontros entre paredes, em shafts ou cantos de paredes, nas laterais de vãos de portas e outros que identifiquem singularidades, após lavagem da base.
O que	Ligação das alvenarias a pilares- ligação convencional
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Onde "Local"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Por que "Justificativa"	a- Para prevenir contra futuros possíveis destacamentos.
Como "Prática"	1- Limpar as faces do pilar, com completa remoção do desmoldante. 2- Aplicar uma camada de chapisco rolado ou chapisco industrializado após a limpeza. 3- Usar telas metálicas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares, a cada duas fiadas e fixadas no concreto com pinos metálicos e dobradas exatamente a 90° na altura da fixação. 4- Aplicar apenas um tiro nas paredes com espessura de 9 cm, recomendando-se dois tiros em cada uma das telas no caso de paredes mais espessas. 5- Assentar os blocos fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.

O que	Ligação das alvenarias a pilares- ligações mais fortes
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Onde "Local"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Por que "Justificativa"	a- Para prevenir contra futuros possíveis destacamentos.
Como "Prática"	<ol style="list-style-type: none"> 1- Limpar as faces do pilar, com completa remoção do desmoldante. 2- Aplicar uma camada de chapisco rolado ou chapisco industrializado após a limpeza. 3- Introduzir um ferro de ϕ 6mm a cada 40 ou 50 cm, em furos executados com brocas de vídea ϕ 8mm (colagem com resina epóxi), com transpasse em torno de 50cm para o interior da alvenaria e com penetração no pilar de 6 a 8 cm. 4- Assentar os blocos fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.
O que	Execução da elevação das alvenarias de vedação
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Onde "Local"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Por que "Justificativa"	a- Para o atendimento aos requisitos determinados para a alvenaria de vedação.
Como "Prática"	<ol style="list-style-type: none"> 1- Verificar se a idade do chapisco aplicado nas superfícies de contato dos pilares, lajes e vigas, com os blocos cerâmicos, é superior há pelo menos três dias. 2- Iniciar a elevação das alvenarias pelas paredes de fachada, trecho inicial com 1m de altura. 3- Executar simultaneamente as paredes do mesmo pavimento, a fim de não sobrecarregar a estrutura de forma desbalanceada, levantando a meia-altura da parede num dia e complementando-a, no dia seguinte. 4- Ligar as paredes de fachada com as respectivas paredes internas na forma de "escada", desaconselhando-se a manutenção de vazios para posterior amarração dos blocos das alvenarias internas. 5- Facear os blocos pelo lado da parede que receberá o revestimento menos espesso (exemplo: gesso de um lado e revestimento cerâmico do lado oposto, facear pelo lado que recebe o gesso). 6- Assentar os blocos de maneira escalonada (juntas em amarração), nivelados e aprumados com os blocos da primeira fiada. 7- Encabeçar totalmente o bloco cerâmico, pressionando-se o bloco contra o pilar de modo que a argamassa em excesso reflua por toda a periferia do bloco. 8- Estender a argamassa de assentamento sobre a superfície horizontal da fiada anterior e na face lateral do bloco a ser assentado, em cordões ou ocupando toda a superfície. 9- Conduzir o bloco à sua posição definitiva mediante forte pressão para baixo e para o lado, fazendo os ajustes de nível, prumo e espessura da junta antes do início da pega da argamassa. 10- Verificar no máximo a cada duas ou três fiadas o nivelamento e o prumo da parede, procedendo com mais cuidado ainda na fiada que ficará imediatamente abaixo dos vãos de janela. 11- Verificar o alinhamento e o prumo das laterais dos vãos de portas e janelas (ombreiras). 12- Manter folga entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes, entre 1,5 e 3cm, ajustando as quatro últimas fiadas. 13- Verificar o desvio de esquadro das paredes. 14- Verificar a planeza da superfície das paredes.

O que	Execução das fixações das alvenarias de vedação
Quem "Responsável"	a- Empresa construtora.
Quando "Prazo"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Onde "Local"	a- Conforme o planejamento, programação e controle do andamento da execução da elevação de alvenaria de vedação.
Por que "Justificativa"	a- Para amortecimento das deformações estruturais que seriam transmitidas à parede.
Como "Prática"	<ol style="list-style-type: none"> 1- Executar a fixação somente após a conclusão da parede do andar superior. 2- Executar a fixação ("encunhamento") após 10 dias do término da elevação da alvenaria. 3- Plano A: encunhar de cima para baixo; Plano B: encunhar em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.

APÊNDICE F – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE INSPEÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Preparar em obra a argamassa mista, composta por cimento e cal hidratada, ou industrializada, ambas em conformidade a norma NBR 13281.	1- A argamassa, no estado fresco e endurecido, deve apresentar um conjunto de propriedades que não contribuir para o desempenho das paredes de vedação em blocos cerâmicos.	1.1- Resistência à compressão; 1.2- Densidade de massa aparente nos estados fresco e endurecido; 1.3- Resistência à tração na flexão; 1.4- Coeficiente de capilaridade; 1.5- Retenção de água; 1.6- Resistência de aderência à tração.	1- A argamassa industrializada ou preparada em obra devem atender aos requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 13281.	Normas aplicáveis para verificação do atendimento da argamassa aos parâmetros de controle: 1.1- ABNT NBR 13280; 1.2- ABNT NBR 13278 e ABNT NBR 13280; 1.3- ABNT NBR 13279; 1.4- ABNT NBR 15259; 1.5- ABNT NBR 13277; 1.6- ABNT NBR 15258.	1- Não aplicável
2- Evitar o uso de cimentos de alto forno (CP III) ou pozolânicos (CP IV) no preparo da argamassa para não ocorrer uma elevada retração caso não haja adequada hidratação do aglomerante.	2- Devido a presença de escória de alto forno e de material pozolânico respectivamente, a argamassa poderá ter elevada retração caso não haja adequada hidratação do aglomerante.	2 e 3- Composição da argamassa de assentamento preparada em obra.	2 a 3- Não aplicável.	2- Inspeção visual para identificação do tipo de cimento Portland usado no preparo da argamassa.	2- Não aplicável
3- Compor a argamassa de assentamento com qualquer um dos tipos de cal que atenda à norma NBR 7175.	3- Por constatar-se por meio de ensaios laboratoriais a falta de controle da qualidade de alguns cales comercializados o que pode vir a comprometer o desempenho da argamassa de assentamento de blocos cerâmicos.			3- Verificação da conformidade da cal que compõe a argamassa de assentamento em relação a norma ABNT NBR 7175.	3- Não aplicável

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Verificar, por meio de procedimentos documentados de inspeção e monitoramento das características de blocos cerâmicos, se os componentes cerâmicos entregues pelo fornecedor atendem aos requisitos especificados no documento de compra.					
1.1- Tolerância dimensional individual relacionada à dimensão efetiva;	1.1- Assegurar que a compra de blocos cerâmicos esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição.	1.1- Característica geométrica: medidas das faces.	1.1- Tolerância dimensional = 5 mm (largura, altura ou comprimento).	1.1- Verificação das características dos blocos cerâmicos de vedação conforme os métodos para a execução dos ensaios fixados na norma ABNT NBR 15270-3- Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação- Métodos de ensaio.	1.1- Régua metálica com sensibilidade mínima de 0,5 mm.

1.2- Tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas;	1.2- Assegurar que a compra de blocos cerâmicos esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição.	1.2- Característica geométrica: média das medidas das faces.	1.2- Tolerância dimensional ± 3 mm (largura, altura ou comprimento).	1.2- Verificação das características dos blocos cerâmicos de vedação conforme os métodos para a execução dos ensaios fixados na norma ABNT NBR 15270-3- Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação- Métodos de ensaio.	1.2- Não aplicável.
1.3- Espessura das paredes internas dos blocos;	1.3- Assegurar que a compra de blocos cerâmicos esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição.	1.3- Característica geométrica: espessura dos septos.	1.3- Espessura ≥ 6 mm.	1.3- Verificação das características dos blocos cerâmicos de vedação conforme os métodos para a execução dos ensaios fixados na norma ABNT NBR 15270-3- Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação- Métodos de ensaio.	1.3- Paquímetro com sensibilidade mínima de 0,05 mm.
1.4- Espessura das paredes externas dos blocos;	1.4- Assegurar que a compra de blocos cerâmicos esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição.	1.4- Característica geométrica: espessura das paredes externas.	1.4- Espessura ≥ 7 mm.	1.4- Verificação das características dos blocos cerâmicos de vedação conforme os métodos para a execução dos ensaios fixados na norma ABNT NBR 15270-3- Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação- Métodos de ensaio.	1.4- Paquímetro com sensibilidade mínima de 0,05 mm.
1.5- Desvio em relação ao esquadro;	1.5- Assegurar que a compra de blocos cerâmicos esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição.	1.5- Característica geométrica: desvio em relação ao esquadro.	1.5- Desvio ≤ 3 mm.	1.5- Verificação das características dos blocos cerâmicos de vedação conforme os métodos para a execução dos ensaios fixados na norma ABNT NBR 15270-3- Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação- Métodos de ensaio.	1.5- Esquadro metálico de $90 \pm 0,5^\circ$ e paquímetro com sensibilidade mínima de 0,05 mm.
1.6- Planeza das faces;	1.6- Assegurar que a compra de blocos cerâmicos esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição.	1.6- Característica geométrica: planeza das faces.	1.6- Flecha ≤ 3 mm.	1.6- Verificação das características dos blocos cerâmicos de vedação conforme os métodos para a execução dos ensaios fixados na norma ABNT NBR 15270-3- Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação- Métodos de ensaio.	1.5- Esquadro metálico de $90 \pm 0,5^\circ$ e paquímetro com sensibilidade mínima de 0,05 mm.
1.7- Resistência à compressão (área bruta);	1.7- Assegurar que a compra de blocos cerâmicos esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição.	1.7- Característica mecânica: resistência à compressão.	1.7- Valores mínimos de resistência à compressão indicados na norma ABNT NBR 15270-1.	1.7- Verificação das características dos blocos cerâmicos de vedação conforme os métodos para a execução dos ensaios fixados na norma ABNT NBR 15270-3- Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação- Métodos de ensaio.	1.8- Característica não verificada.
1.8- Índice de absorção de água (AA).	1.8- Assegurar que a compra de blocos cerâmicos esteja conforme com os requisitos especificados de aquisição.	1.8- Característica física: índice de absorção d'água.	1.8- Não deve ser inferior a 8% nem superior a 22%.	1.8- Verificação das características dos blocos cerâmicos de vedação conforme os métodos para a execução dos ensaios fixados na norma ABNT NBR 15270-3- Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação- Métodos de ensaio.	1.8- Característica não verificada.

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Estocar os blocos cerâmicos em pilhas com altura máxima de 1,80 m, apoiadas sobre superfície plana, limpa e livre de umidade ou materiais que possam impregnar a superfície dos blocos.</p> <p>2- Apoiar as pilhas sobre o terreno apilado e colchão de brita ou apoiá-las sobre paletes.</p> <p>3- Proteger as pilhas de blocos contra as chuvas por meio de uma cobertura impermeável.</p> <p>4- Formar pilha de blocos sobrepondo-os aos inferiores, com junta de amarração.</p> <p>5- Transportar os blocos cerâmicos, independente do sistema de transporte, evitando que os mesmos sofram impactos que venham a provocar lascamentos, fissuras, etc.</p>	<p>1 a 5- Preservar a conformidade dos blocos em todas as etapas do processo de produção.</p>	<p>1 a 4- Condições de armazenamento dos blocos cerâmicos.</p> <p>5- Meio de transporte horizontal e vertical dos blocos cerâmicos.</p>	<p>1- Altura máxima da pilha igual a 1,80 m.</p> <p>2 a 4- 100% do bloco armazenado conforme prática recomendada.</p> <p>5- 100% do bloco transportado por um sistema de transporte capaz de preservar a qualidade do bloco cerâmico.</p>	<p>1- Inspeção visual das condições de armazenamento dos blocos e medição da altura da pilha dos mesmos para avaliação da conformidade à prática recomendada.</p> <p>2 a 5- Inspeção visual das condições de armazenamento e de transporte dos blocos para avaliação da conformidade às práticas recomendadas.</p>	<p>1- Trena metálica.</p> <p>2 a 5- Não aplicável.</p>

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Armazenar o cimento, a cal hidratada e eventuais argamassas industrializadas em locais protegidos da ação das intempéries e da umidade do solo, devendo as pilhas ficarem afastadas de paredes ou do teto do depósito.</p> <p>2- Empilhar no máximo 15 sacos ou conforme recomendações do fabricante.</p>	<p>1 e 2- Preservar a conformidade dos materiais ensacados.</p>	<p>1 e 2- Condições de armazenamento dos materiais ensacados.</p>	<p>1- 100% dos ensacados armazenados conforme prática recomendada.</p> <p>2- 100 % dos ensacados armazenados formando pilhas de no máximo 15 sacos ou conforme recomendações do fabricante.</p>	<p>1-Inspeção visual das condições de armazenamento de ensacados para avaliação da conformidade à prática de armazenamento recomendada.</p> <p>2- Contagem do nº de sacos empilhados.</p>	<p>1 e 2- Não aplicável.</p>

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Estocar a areia em local limpo, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação por materiais estranhos que possam prejudicar sua qualidade.</p> <p>2- Armazenar convenientemente em local coberto ou contido lateralmente, de forma que a areia não seja arrastada por enxurrada.</p>	<p>1 e 2- Preservar a conformidade da areia quando armazenada.</p>	<p>1 e 2- Condições de armazenamento da areia.</p>	<p>1 e 2- 100% da areia armazenada conforme prática recomendada.</p>	<p>1 e 2-Inspeção visual das condições de armazenamento da areia para avaliação da conformidade às práticas de armazenamento recomendadas.</p>	<p>1 e 2- Não aplicável.</p>

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Armazenar o aço em local coberto e protegido de intempéries e afastado do solo, evitando o contato com a umidade.</p> <p>2- Armazenar o aço em feixes separados para cada bitola.</p>	1 e 2- Preservar a conformidade do aço quando armazenado.	1 e 2- Condições de armazenamento do aço.	1 e 2- 100% do aço armazenado conforme prática recomendada.	1 e 2- Inspeção visual das condições de armazenamento do aço para avaliação da conformidade às práticas de armazenamento recomendadas.	1 e 2- Não aplicável.

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
<p>1- Instalar no andar guarda-corpos ou bandejas de proteção, fixando a plataforma de recepção de blocos e outros materiais, se existir.</p> <p>2- Iniciar os serviços de alvenaria no mínimo após 28 dias da concretagem do respectivo pavimento, após completa retirada das escoras desse pavimento e sem que sobre ele estejam atuando cargas do pavimento superior.</p>	<p>1- Atendimento ao item 18.13. Medidas de proteção contra quedas de altura, da Norma Regulamentadora NR-18, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, do Ministério do Trabalho e Emprego.</p> <p>2- Evitar a transmissão de carregamentos entre os sucessivos pavimentos.</p>	<p>1- Medidas de proteção contra quedas de altura.</p> <p>2- Número de dias transcorridos entre a concretagem do respectivo pavimento e o início efetivo da elevação das paredes de vedação.</p>	<p>1- Valores estabelecidos na norma NR-18, item 18.13.</p> <p>2- Número de dias: ≥ 28 dias.</p>	<p>1- Inspeção visual das formas de controle e dos sistemas preventivos de segurança adotados pela empresa construtora para a realização do processo de elevação de paredes de vedação.</p> <p>2- Evidenciar o nº de dias transcorridos entre a concretagem do respectivo pavimento e o início efetivo da elevação das paredes de vedação por meio de documentos relativos ao planejamento e controle da obra.</p>	<p>1- Não aplicável.</p> <p>2- Não aplicável.</p>

3- Localizar as alvenarias, a partir da transferência de cota e dos eixos de referência para o andar onde estão sendo realizados os serviços.	3- Garantir o posicionamento e locação das paredes de vedação, em conformidade a concepção arquitetônica da edificação, das instalações prediais e dos seus elementos construtivos.	3- Locação das alvenarias.	3- Cotas e eixos definidos em projeto de arquitetura. Desvio de locação das paredes \leq 1cm.	3- Inspeção das posições das paredes para avaliação da conformidade às práticas recomendadas.	3- Trena metálica.
4- Aplicar o chapisco nas superfícies dos pilares, lajes e vigas em contato com os blocos cerâmicos, após a limpeza das superfícies de concreto, com desempenadeira denteadada.	4- Garantir a fixação da parede à base de vigas superiores ou lajes	4- Superfícies de pilares, lajes e vigas em contato com os blocos cerâmicos.	4- 100% das superfícies chapiscadas.	4- Inspeção visual da aplicação de chapisco nas superfícies de pilares em contato com os blocos cerâmicos para avaliação da conformidade à prática recomendada.	2- Não aplicável.
5- Iniciar a marcação pelas paredes de fachadas e pelas paredes internas principais, marcando as posições das paredes inicialmente pelos eixos e depois pelas faces, em cotas acumuladas, fazendo uso de linhas, giz de cera ou fio traçante, respeitando o posicionamento e abertura das juntas de controle e dilatação.	5 e 6- Garantir a conformidade do posicionamento e locação das paredes de vedação em relação a concepção arquitetônica da edificação, das instalações prediais e dos seus elementos construtivos.	5- Locação das alvenarias.	3- Cotas e eixos definidos em projeto de arquitetura	5 - Inspeção das posições das paredes para avaliação da conformidade às práticas recomendadas: 5.1- Locação das paredes pelos eixos, cotas acumuladas, e posteriormente pelas faces; 5.2- Início da marcação pelas paredes de fachadas e pelas paredes internas principais; 5.3- Posicionamento e abertura das juntas de controle e dilatação;	5- Trena metálica.
6- Iniciar o assentamento pelos chamados "blocos-chave", aqueles localizados nas extremidades dos panos, nos encontros entre paredes, em shafts ou cantos de paredes, nas laterais de vãos de portas e outros que identifiquem singularidades, após lavagem da base.		6- Assentamento dos blocos cerâmicos.	6- 100 % das paredes alinhadas em relação ao eixo de referência: a: tolerância de 5mm / régua de 2m; b: máximo de \pm 10mm em relação ao comprimento total da parede.	6- Inspeção das posições das paredes para avaliação da conformidade às práticas recomendadas:	6- Trena metálica.

Prática	Justificativa	Parâmetro de controle	Método de verificação		
			Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Limpar as faces do pilar, com completa remoção do desmoldante.	1 - Garantir a fixação da parede à face do pilar e assim prevenir futuros destacamentos.	1 e 2- Superfície de pilar em contato com os blocos cerâmicos.	1 e 2- 100% da superfície limpa e chapiscada	1- Inspeção visual da limpeza das superfícies de pilares de contato com os blocos cerâmicos para avaliação da conformidade à prática recomendada:	1 e 2 - Não aplicável.
2- Aplicar uma camada de chapisco rolado ou chapisco industrializado após a limpeza.	2- Garantir a fixação da parede à face do pilar e assim prevenir futuros destacamentos.			2- Inspeção visual da aplicação de chapisco nas superfícies de pilares em contato com os blocos cerâmicos para avaliação da conformidade à prática recomendada:	
3- Usar telas metálicas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares, a cada duas fiadas e fixadas no concreto com pinos metálicos e dobradas exatamente a 90° na altura da fração.	3- Garantir a fixação da parede à face do pilar e assim prevenir futuros destacamentos.			3- Tela embutida na junta de assentamento e ângulo de dobra da tela de 90°.	

4- Aplicar apenas um tiro nas paredes com espessura de 9 cm, recomendando-se dois tiros em cada uma das telas no caso de paredes mais espessas.	4- Garantir a fixação da parede à face do pilar e assim prevenir futuros destacamentos.	4- Número de tiros X espessura de parede	4- Bloco cerâmico de L=9cm: 1 tiro; Bloco cerâmico de L > 9 cm: 2 tiros.	4- Inspeção da fixação das telas com tiro para avaliação da conformidade às práticas recomendadas:	4- Não aplicável.
5- Assentar os blocos fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.	5- Garantir a fixação da parede à face do pilar e assim prevenir futuros destacamentos.	5- Espessura da junta vertical no encontro pilar-alvenaria.	5- Espessura da junta vertical no encontro pilar-alvenaria, entre 10 a 20 mm.	5- Inspeção das juntas verticais no encontro pilar-alvenaria para avaliação da conformidade à prática recomendada:	5- Trena metálica.

Prática	Justificativa	Parâmetro de controle	Método de verificação		
			Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Limpar as faces do pilar, com completa remoção do desmoldante. 2- Aplicar uma camada de chapisco roloado ou chapisco industrializado após a limpeza.	1 e 2- Garantir a fixação da parede à face do pilar e assim prevenir futuros destacamentos.	1 e 2- Superfície de pilar em contato com os blocos cerâmicos.	1 e 2- 100% da superfície limpa e chapiscada.	1- Inspeção visual da limpeza das superfícies de pilares de contato com os blocos cerâmicos para avaliação da conformidade à prática recomendada: 1.1- remoção do desmoldante da superfície de concreto. 2- Inspeção visual da aplicação de chapisco nas superfícies de pilares em contato com os blocos cerâmicos para avaliação da conformidade à prática recomendada: 2.1- aplicação de chapisco em toda a extensão da superfície de contato.	1- Não aplicável. 2- Não aplicável.
3- Introduzir um ferro de ϕ 6mm a cada 40 ou 50 cm, em furos executados com brocas de vídea ϕ 8mm (colagem com resina epóxi), com transpasse em torno de 50cm para o interior da alvenaria e com penetração no pilar de 6 a 8 cm.	3- Em estruturas muito deformáveis, ligações mais fortes para prevenir possíveis futuros destacamentos.	3- Distância entre Ferros-cabelo, diâmetro do ferro-cabelo, comprimento do transpasse do ferro-cabelo para o interior da alvenaria e profundidade da penetração do ferro-cabelo no pilar.	3- Distância entre Ferros-cabelo: 40 ou 50 cm; diâmetro do ferro-cabelo: 6 mm; comprimento do transpasse do ferro-cabelo para o interior da alvenaria: 50 cm; profundidade da penetração do ferro-cabelo no pilar: 6 a 8 cm.	3- Inspeção das superfícies de contato pilar-alvenaria para avaliação da conformidade às práticas recomendadas: 3.1- ϕ dos ferros-cabelo; 3.2- espaçamento entre os ferros-cabelo; 3.3- comprimento do transpasse dos ferros-cabelo para o interior da alvenaria; 3.4- profundidade de fixação de ferros-cabelo no pilar.	3- Trena metálica.
4- Assentar os blocos fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm.	4- Garantir a fixação da parede à superfície do pilar e, assim procedendo, prevenir possíveis futuros destacamentos.	4- Espessura da junta vertical no encontro pilar-alvenaria.	4- Espessura da junta vertical no encontro pilar-alvenaria, entre 10 a 20 mm.	4- Inspeção das juntas verticais no encontro pilar-alvenaria para avaliação da conformidade à seguinte prática recomendada: 4.1- espessura da junta vertical no encontro pilar-alvenaria.	4- Trena metálica.

Prática	Justificativa	Parâmetro de controle	Método de verificação		
			Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Verificar se a idade do chapisco aplicado nas superfícies de contato dos pilares, lajes e vigas, com os blocos cerâmicos, é superior há pelo menos três dias.	1- Garantir a fixação da parede à face dos pilares, vigas e lajes e, assim, prevenir futuros destacamentos.	1- Idade do chapisco.	1- Idade do chapisco \geq 3 dias.	1- Evidenciar o nº de dias transcorridos entre a aplicação do chapisco nas superfícies de contato dos pilares, lajes e vigas, com os blocos cerâmicos, e a data de início dos serviços de elevação das alvenarias.	1- Não aplicável.
2- Iniciar a elevação das alvenarias pelas paredes de fachada, trecho inicial com 1m de altura.	2- Liberar bandejas, grades de proteção e outros equipamentos de proteção coletiva.	2- Altura das paredes de fachada.	2- Altura \geq 1 m.	2- Inspeção das alturas das alvenarias das paredes de fachada para avaliação da conformidade à prática recomendada.	2- Trena metálica.

3- Executar simultaneamente as paredes do mesmo pavimento, levantando a meia-altura da parede num dia e complementando-a, no dia seguinte.	3- Não sobrecarregar a estrutura de forma desbalanceada.	3- Consistência do procedimento padrão de execução.	3- Padrão de procedimento de execução.	3- Inspeção da execução simultânea das paredes do pavimento a meia-altura para avaliação da conformidade à prática recomendada.	3- Não aplicável.
4- Ligar as paredes de fachada com as respectivas paredes internas na forma de "escada", desaconselhando-se a manutenção de vazios para posterior amarração dos blocos das alvenarias internas.	4- Nos encontros entre paredes ("L", "T" ou cruz) é sempre desejável as juntas em amarração afim de garantir a redistribuição de tensões provenientes de cargas verticais ou introduzidas por deformações estruturais e movimentações higrotêmicas.	4- Consistência do procedimento padrão de execução.	4- Padrão de procedimento de execução.	4- Inspeção da ligação das paredes de fachada com as respectivas internas para avaliação da conformidade à prática recomendada.	4- Não aplicável.
5- Facear os blocos pelo lado da parede que receberá o revestimento menos espesso (exemplo: gesso de um lado e revestimento cerâmico do lado oposto, facear pelo lado que recebe o gesso).	5- Garantir a conformidade do posicionamento e localização das paredes de vedação em relação a concepção arquitetônica da edificação e dos seus elementos construtivos.	5- Consistência do procedimento padrão de execução.	5- Padrão de procedimento de execução.	5- Inspeção da planeza da superfície da parede e do prumo da mesma pelo lado da parede que receberá o revestimento menos espesso para avaliação da conformidade à prática recomendada.	5.1- Planeza: Régua de alumínio e régua metálica com sensibilidade mínima de 0,5 mm; 5.2- Trena metálica e prumo de face.
6- Assentar os blocos de maneira escalonada (juntas em amarração), nivelados e aprumados com os blocos da primeira fiada.	6- Garantir a redistribuição de tensões provenientes de cargas verticais ou introduzidas por deformações estruturais e movimentações higrotêmicas.	6- Consistência do procedimento padrão de execução.	6- Padrão de procedimento de execução.	6- Inspeção do assentamento de blocos para avaliação da conformidade às práticas recomendadas.	6- Não aplicável.
7- Encabeçar totalmente o bloco cerâmico, pressionando-se o bloco contra o pilar de modo que a argamassa em excesso reflua por toda a periferia do bloco.	7- Garantir a fixação da parede à face do pilar e assim prevenir futuros destacamentos.	7- Espessura da junta vertical no encontro pilar-alvenaria.	7- Espessura da junta vertical no encontro pilar-alvenaria, entre 10 a 20 mm.	7- Inspeção das juntas verticais no encontro pilar-alvenaria para avaliação da conformidade à seguinte prática recomendada.	7- Trena metálica.
8- Estender a argamassa de assentamento sobre a superfície horizontal da fiada anterior e na face lateral do bloco a ser assentado, em cordões ou ocupando toda a superfície.	8 e 9- Otimizar a resistência ao cisalhamento, resistência ao fogo, desempenho termoacústico, resistência a cargas laterais e capacidade de redistribuição das tensões decorrentes de deformações impostas.	8- Consistência do procedimento padrão de execução.	8- Padrão de procedimento de execução.	8- Inspeção do espalhamento da argamassa de assentamento sobre a superfície horizontal da fiada anterior e na face lateral do bloco a ser assentado para avaliação da conformidade à prática recomendada.	8- Não aplicável.
9- Conduzir o bloco à sua posição definitiva mediante forte pressão para baixo e para o lado, fazendo os ajustes de nível, prumo e espessura da junta antes do início da pega da argamassa.	9- Conduzir o bloco à sua posição definitiva mediante forte pressão para baixo e para o lado, fazendo os ajustes de nível, prumo e espessura da junta antes do início da pega da argamassa.	9- Consistência do procedimento padrão de execução.	9- Padrão de procedimento de execução.	9- Inspeção da condução do bloco à sua posição definitiva para avaliação da conformidade à prática recomendada.	9- Não aplicável.

10- Verificar no máximo a cada duas ou três fiadas o nivelamento e o prumo da parede, procedendo com mais cuidado ainda na fiada que ficará imediatamente abaixo dos vãos de janela.	10 e 11- Garantir a conformidade do posicionamento e locação das paredes de vedação em relação a concepção arquitetônica da edificação e dos seus elementos construtivos.	10- Nivelamento e prumo de parede.	10.1- Nivelamento: desvio $\leq 3\text{mm} / 2\text{m}$; desvio máximo de 10mm na extensão total da parede; 10.2- Prumo: tolerância de $\pm 3\text{mm/m}$ na direção da altura da parede; tolerância máxima de 15mm/pavimento;	10.1- Conferência a meio pé-direito e respaldo, podendo-se tomar como referência os escantilhões e obrigatoriamente nas posições das vergas e contravergas; 10.2- Inspeção do prumo em 3 ou 4 posições ao longo da parede para avaliação da conformidade à prática recomendada.	10.1- Nivel de bolha ou nível de mangueira, régua metálica e trena metálica; 10.2- Prumo de face e trena metálica.
11- Verificar o alinhamento e o prumo das laterais dos vãos de portas e janelas (ombreiras).		11- Prumo e alinhamento de vãos de portas e janelas.	11.1- Verticalidade das ombreiras com desvio $\leq 2\text{mm/m}$; 11.2- Esquadro: afastamento máximo de 2mm na extremidade do braço do esquadro com 60cm de comprimento.	11- Inspeção do prumo das laterais dos vãos de portas e janelas para avaliação da conformidade à prática recomendada.	11- Trena metálica, fio de prumo e esquadro metálico de $90^\circ \pm 0,5^\circ$, esquadro de 60x80x100cm
12- Manter folga entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes, entre 1,5 e 3cm, ajustando as quatro últimas fiadas.	12- Para amortecimento das deformações estruturais que possam ser transmitidas à parede.	12- Espessura da junta de fixação.	12- Espessura entre 1,5 e 3 cm.	12- Inspeção da espessura da junta de fixação para avaliação da conformidade à prática recomendada.	12- Trena metálica.
13- Verificar o desvio de esquadro das paredes.	13 e 14- Garantir a conformidade do posicionamento e locação das paredes de vedação em relação a concepção arquitetônica da edificação e dos seus elementos construtivos.	13- Esquadro formado no encontro de paredes.	13- Não deve resultar folga maior que 2mm entre a extremidade do lado do esquadro com 60cm e a face da parede	13- Inspeção do esquadro formado no encontro entre paredes para avaliação da conformidade à prática recomendada.	13- Esquadro metálico de $90^\circ \pm 0,5^\circ$, esquadro de 60x80x100cm (medida verificada com pente de folga).
14- Verificar a planeza da superfície das paredes.		14- Planeza da superfície da parede.	14.1- tolerância $\leq 5\text{mm} / \text{no}$ centro da régua de 2m; 14.2- tolerância máxima para "dentes": 5mm	14- Inspeção da planeza da superfície das paredes, medida com régua metálica no centro da régua de alumínio, aplicada em qualquer posição da parede e em qualquer direção, para avaliação da conformidade à prática recomendada.	14- Régua de alumínio e régua metálica com sensibilidade mínima de 0,5 mm.

Prática	Justificativa	Método de verificação			
		Parâmetro de controle	Valor padrão	Procedimento de verificação	Dispositivo de medição
1- Executar a fixação somente após a conclusão da parede do andar superior.		1- Situação da parede do andar superior.	1- Parede do andar superior concluída.	1- Inspeção visual do pavimento superior para avaliação da conformidade à prática recomendada: 1.1- parede do andar superior concluída.	1- Não aplicável.
2- Executar a fixação ("encunhamento") após 10 dias do término da elevação da alvenaria.	1 a 3- A fim de se evitar a transferência de carga para as paredes de vedação durante a execução da obra.	2- Número de dias transcorridos entre a elevação das alvenarias e a fixação das paredes.	2- Número de dias: ≥ 10 dias.	2- Evidenciar o nº de dias transcorridos entre a elevação e a fixação das paredes por meio de documentos relativos ao planejamento e controle da obra.	2- Não aplicável.
3- Plano A: encunhar de cima para baixo; Plano B: encunhar em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.		3- Pavimento	3- Plano A: após 14 dias da elevação da parede do último pavimento; Plano B: encunhamento em grupo de 3 pavimentos, de cima para baixo.	3- Plano A: evidenciar o nº de dias transcorridos entre o término da elevação da parede do último pavimento e o início do encunhamento da mesma; Plano B: 1- inspeção visual dos grupos de três pavimentos para avaliação da conformidade à prática recomendada.	3- Não aplicável.

APÊNDICE G – CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS REQUISITOS DO REFERENCIAL NORMATIVO DO SIAC E OS REQUISITOS DE REFERÊNCIA

Tabela 1 - Critérios de avaliação relativo ao requisito 8.2.4

Requisito 8.2.4- Inspeção e monitoramento de materiais e serviços de execução controlados e da obra
Verificar no máximo a cada duas ou três fiadas o nivelamento e o prumo da parede, procedendo com mais cuidado ainda na fiada que ficará imediatamente abaixo dos vãos de janela;
Verificar o alinhamento e o prumo das laterais dos vãos de portas e janelas (ombreiras);
Manter folga entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes, entre 1,5 e 3cm, ajustando as quatro últimas fiadas;
Verificar o desvio de esquadro das paredes;
Verificar a planeza da superfície das paredes;
Fonte: Código de Práticas n. 01: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos (Thomaz et al., 2009). Elaboração: Autor da dissertação

Tabela 2 - Critérios de avaliação relativo ao requisito 7.5.5

Requisito 7.5.5- Preservação de produto
Estocar os blocos cerâmicos em pilhas com altura máxima de 1,80 m, apoiadas sobre superfície plana, limpa e livre de umidade ou materiais que possam impregnar a superfície dos blocos;
Apoiar as pilhas sobre o terreno apiloado e colchão de brita ou apoiá-las sobre paletes;
Proteger as pilhas de blocos contra as chuvas por meio de uma cobertura impermeável;
Formar pilha de blocos sobrepondo-os aos inferiores, com junta de amarração;
Armazenar o cimento, a cal hidratada e eventuais argamassas industrializadas em locais protegidos da ação das intempéries e da umidade do solo, devendo as pilhas ficarem afastadas de paredes ou do teto do depósito;
Empilhar no máximo 15 sacos ou conforme recomendações do fabricante;
Estocar a areia em local limpo, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação por materiais estranhos que possam prejudicar sua qualidade;
Armazenar convenientemente a areia em local coberto ou contido lateralmente, de forma que ela não seja arrastada por enxurrada;
Armazenar o aço em local coberto e protegido de intempéries e afastado do solo, evitando o contato com a umidade;
Armazenar o aço em feixes separados para cada bitola;
Fonte: Código de Práticas n. 01: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos (Thomaz et al., 2009). Elaboração: Autor da dissertação

Tabela 3 - Critérios de avaliação relativo ao requisito 7.5.1.1

Requisito 7.5.1.1- Controle dos serviços de execução controlados
Iniciar os serviços de alvenaria no mínimo após 28 dias da concretagem do respectivo pavimento, após completa retirada das escoras desse pavimento e sem que sobre ele estejam atuando cargas do pavimento superior;
Localizar as alvenarias, a partir da transferência de cota e dos eixos de referência para o andar onde estão sendo realizados os serviços;
Aplicar o chapisco nas superfícies dos pilares, lajes e vigas em contato com os blocos cerâmicos, após a limpeza das superfícies de concreto, com desempenadeira denteada;
Iniciar a marcação pelas paredes de fachadas e pelas paredes internas principais, marcando as posições das paredes inicialmente pelos eixos e depois pelas faces, em cotas acumuladas, fazendo uso de linhas, giz de cera ou fio traçante, respeitando o posicionamento e abertura das juntas de controle e dilatação;
Iniciar o assentamento pelos chamados "blocos-chave", aqueles localizados nas extremidades dos panos, nos encontros entre paredes, em shafts ou cantos de paredes, nas laterais de vãos de portas e outros que identifiquem singularidades, após lavagem da base;
Limpar as faces do pilar, com completa remoção do desmoldante;
Aplicar uma camada de chapisco rolado ou chapisco industrializado após a limpeza;
Usar telas metálicas nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares, a cada duas fiadas e fixadas no concreto com pinos metálicos e dobradas exatamente a 90° na altura da fixação;
Aplicar apenas um tiro nas paredes com espessura de 9 cm, recomendando-se dois tiros em cada uma das telas no caso de paredes mais espessas;
Assentar os blocos fortemente pressionados contra o pilar, resultando refluxo de argamassa e total compacidade da junta, formando juntas verticais com espessura de 10 a 20 mm;
Introduzir um ferro de ϕ 6mm a cada 40 ou 50 cm, em furos executados com brocas de vídea ϕ 8mm (colagem com resina epóxi), com transpasse em torno de 50cm para o interior da alvenaria e com penetração no pilar de 6 a 8 cm;
Verificar se a idade do chapisco aplicado nas superfícies de contato dos pilares, lajes e vigas, com os blocos cerâmicos, é superior há pelo menos três dias;
Iniciar a elevação das alvenarias pelas paredes de fachada, trecho inicial com 1m de altura;
Executar simultaneamente as paredes do mesmo pavimento, levantando a meia-altura da parede num dia e complementando-a, no dia seguinte;
Ligar as paredes de fachada com as respectivas paredes internas na forma de "escada", desaconselhando-se a manutenção de vazios para posterior amarração dos blocos das alvenarias internas;
Facear os blocos pelo lado da parede que receberá o revestimento menos espesso (exemplo: gesso de um lado e revestimento cerâmico do lado oposto, facear pelo lado que recebe o gesso);
Assentar os blocos de maneira escalonada (juntas em amarração), nivelados e aprumados com os blocos da primeira fiada;
Estender a argamassa de assentamento sobre a superfície horizontal da fiada anterior e na face lateral do bloco a ser assentado, em cordões ou ocupando toda a superfície;
Conduzir o bloco à sua posição definitiva mediante forte pressão para baixo e para o lado, fazendo os ajustes de nível, prumo e espessura da junta antes do início da pega da argamassa;
Verificar no máximo a cada duas ou três fiadas o nivelamento e o prumo da parede, procedendo com mais cuidado ainda na fiada que ficará imediatamente abaixo dos vãos de janela;
Verificar o alinhamento e o prumo das laterais dos vãos de portas e janelas (ombreiras);
Manter folga entre o respaldo da alvenaria e a base de vigas ou de lajes, entre 1,5 e 3cm, ajustando as quatro últimas fiadas;
Executar a fixação somente após a conclusão da parede do andar superior;
Executar a fixação ("encunhamento") após 10 dias do término da elevação da alvenaria;
Plano A: encunhar de cima para baixo;
Plano B: encunhar em grupos de três pavimentos, de cima para baixo, estando três pavimentos acima com alvenaria já elevada.

Fonte: Código de Práticas n. 01: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos (Thomaz et al., 2009).

Elaboração: Autor da dissertação

Tabela 4 - Critério de avaliação relativo ao requisito 6.3

Requisito 6.3- Infraestrutura

Transportar os blocos cerâmicos, independente do sistema de transporte, evitando que os mesmos sofram impactos que venham a provocar lascamentos, fissuras, etc;

Fonte: Código de Práticas n. 01: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos (Thomaz et al., 2009).

Elaboração: Autor da dissertação

Tabela 5 - Critério de avaliação relativo ao requisito 6.4

Requisito 6.4- Ambiente de trabalho

Instalar no andar guarda-corpos ou bandejas de proteção, fixando a plataforma de recepção de blocos e outros materiais, se existir;

Fonte: Código de Práticas n. 01: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos (Thomaz et al., 2009).

Elaboração: Autor da dissertação

Tabela 6 - Critério de avaliação relativo ao requisito 7.4

Requisito normativo	Requisito 7.4- Aquisição
7.4.2	Especificar os blocos cerâmicos quanto aos requisitos dimensionais, físicos e mecânicos;
	A argamassa utilizada para o assentamento dos blocos pode ser industrializada ou preparada em obra e devem atender aos requisitos estabelecidos na norma NBR 13281;
7.4.3	Adotar um plano de amostragem e critérios de aceitação e rejeição de blocos cerâmicos;
	Estabelecer requisitos dimensionais, físicos e mecânicos em conformidade a norma NBR 15270-1;
	Verificar, por meio de procedimentos documentados de inspeção e monitoramento das características de blocos cerâmicos, se os componentes cerâmicos entregues pelo fornecedor atendem aos requisitos especificados no documento de compra;

Fonte: Código de Práticas n. 01: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos (Thomaz et al., 2009)

Elaboração: Autor da dissertação