

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
Área de Concentração Construção Civil

**Revestimento de piso com Porcelanato:
Estudo sobre Especificação e Execução
baseado nas percepções dos
Profissionais envolvidos**

Andreia Fernandes Muniz

Vitória - ES
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**Revestimento de piso com Porcelanato:
Estudo sobre Especificação e Execução
baseado nas percepções dos
Profissionais envolvidos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

Andreia Fernandes Muniz

Orientador:

Prof. Dr. Fernando Avancini Tristão

Vitória - ES

2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

M966r Muniz, Andreia Fernandes, 1978-
Revestimento de piso com porcelanato : estudo sobre especificação e execução baseado nas percepções dos profissionais envolvidos / Andreia Fernandes Muniz. – 2012. 279 f. : il.

Orientador: Fernando Avancini Tristão.
Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.

1. Revestimento cerâmico. 2. Porcelanato. I. Tristão, Fernando Avancini. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico. III. Título.

CDU: 624

Andreia Fernandes Muniz

Revestimento de piso com Porcelanato:
Estudo sobre Especificação e Execução baseado nas
percepções dos Profissionais envolvidos

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Avancini Tristão
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. Dr. Elton Bauer
Universidade de Brasília
Membro externo

Prof. Dr. João Luiz Calmon Nogueira da Gama
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro interno

Prof^a. Dr^a. Geilma Lima Vieira
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro interno

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Vitória - ES

2012

Ao meu grande mestre Fernando Avancini Tristão.

À memória do meu Pai Alcibíades e da minha irmã Aracélia.

À minha mãe Inêz, à minha irmã Alda e ao meu irmão Aerculhes.

Ao Grande Amor da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao orientador Dr. Fernando Avancini Tristão, por ter compartilhado comigo todo o seu conhecimento e a sua paixão pela pesquisa. Obrigada por estar sempre pronto a me orientar por qual caminho seguir e por acreditar no meu tema. Obrigada pelo senhor ser um exemplo a ser seguido por todos. Exemplo de dedicação, responsabilidade, inteligência, conhecimento, respeito e amor à profissão. Tudo o que aprendi com o senhor levarei para a minha vida de docência, repassarei aos meus alunos e aos meus filhos. Principalmente o que é ter amor ao que se faz diariamente.

A todos os professores do Programa de Mestrado, área de Construção Civil da Universidade Federal do Espírito Santo, que contribuíram com conhecimento e me fizeram continuar acreditando que a educação muda vidas e o professor faz parte deste processo de mudança. Obrigada por nos oferecerem uma educação pública, gratuita e de qualidade. Por estarem sempre estudando, se qualificando e retornando à nossa querida universidade para formarem pessoas éticas na pesquisa acadêmica.

A todos os arquitetos, engenheiros, representantes, vendedores, construtoras e profissionais de obra que se disponibilizaram a contribuir com a pesquisa respondendo questionários, fornecendo catálogos e permitindo a entrada em suas obras, lojas e escritórios.

A todos os familiares e amigos que torceram pelo sucesso da pesquisa.

À minha mãe que investiu na minha educação, com sacrifício, mas que sempre acreditou que somente a educação muda vidas. Devo tudo o que sou e o que tenho a minha querida mãe Maria Inêz.

Ao Grande Amor da minha vida por todos os dias ter me incentivado, me acordado cedo e me cobrado resultados incessantemente. Você me fez lembrar que o Mestrado representa mudança de vida e sucesso. Obrigada por ter me proibido de ir para o interior do estado do Espírito Santo assumir um emprego público e deixar a vaga no Mestrado.

A Deus, por estar sempre comigo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	CONTEXTO DA PESQUISA E PROBLEMA.....	1
1.1.1	PRIMEIROS QUESTIONAMENTOS	1
1.1.2	PROBLEMA DA PESQUISA.....	3
1.2	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	7
1.3	OBJETIVOS.....	8
1.3.1	OBJETIVO GERAL.....	8
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.4	HIPÓTESES	9
1.5	LIMITAÇÕES DO TEMA.....	9
1.6	POSSÍVEIS RISCOS E PROBLEMAS.....	9
1.7	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	10
2	ESTADO DA ARTE	11
2.1	FONTES RELACIONADAS AO CONTEÚDO.....	11
2.2	PANORAMA DO MERCADO MUNDIAL E NACIONAL DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS	12
2.3	O REVESTIMENTO CERÂMICO.....	18
2.3.1	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	18
2.3.2	CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO	20
2.4	O PORCELANATO.....	26
2.4.1	MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO	29
2.4.2	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	33
2.4.3	NORMAS APLICÁVEIS	42
2.4.4	CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO	44
2.4.5	PESQUISAS CATALOGADAS	50

3	METODOLOGIA.....	71
3.1	ETAPA 01 - ESPECIFICAÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO.....	71
3.1.1	ANÁLISE DE CATÁLOGOS <i>ONLINE</i> , DIGITAIS E IMPRESSOS DE FABRICANTES DE PORCELANATO.....	71
3.1.1.1	CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS CATÁLOGOS	73
3.1.1.2	TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	74
3.1.2	PROFISSIONAIS DE PROJETOS (ESPECIFICADORES) - QUESTIONÁRIOS	75
3.1.2.1	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	75
3.1.2.2	DEFINIÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	75
3.1.2.3	ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS...	76
3.1.2.4	SELEÇÃO DA AMOSTRA	77
3.1.2.5	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	77
3.1.2.6	ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS	79
3.1.3	PROFISSIONAIS DE PROJETO - ENTREVISTAS	80
3.1.4	PROFISSIONAIS DE VENDAS – PESQUISA EM LOJAS	80
3.1.4.1	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	80
3.1.4.2	SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	81
3.1.4.3	PROFISSIONAIS DE VENDAS - VISITAS ÀS LOJAS ESPECÍFICAS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO E REVESTIMENTOS CERÂMICOS.....	82
3.1.4.4	ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS	82
3.2	ETAPA 02 – EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO.....	82
3.2.1.	SELEÇÃO DA AMOSTRA	83
3.2.2.	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	85
3.2.2.1.	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ASSENTADORES	85
3.2.2.2.	ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO EXECUÇÃO/CHECKLIST	85

3.2.3.	ETAPAS DA PESQUISA	85
3.2.4.	CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DA EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO	86
3.2.4.1.	ETAPA 01 - APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AOS ASSENTADORES.	86
3.2.4.2.	ETAPA 02 - VERIFICAÇÃO (RELATÓRIO DE INSPEÇÃO - CHECKLIST) DO ASSENTAMENTO DO PORCELANATO NO PISO.	87
3.2.5.	VISITAS ÀS OBRAS.....	90
3.2.6.	TABULAÇÃO DOS RESULTADOS	90
3.3	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	91
4	RESULTADOS	92
4.1.	ESPECIFICAÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO.....	92
4.1.1.	ANÁLISE DOS CATÁLOGOS.....	92
4.1.2.	ANÁLISE DA FORMA DE ESPECIFICAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE PROJETO – QUESTIONÁRIOS E ENTREVISTAS	114
4.1.3.	ANÁLISE DA FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO – PROFISSIONAIS DE VENDAS.....	162
4.2.	EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO.....	179
4.2.1.	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS PARA A ETAPA 01 – APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS AOS ASSENTADORES.....	179
4.2.2.	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS PARA A ETAPA 02 – VERIFICAÇÃO DO ASSENTAMENTO DO PORCELANATO NO PISO - APLICAÇÃO DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO (CHECKLIST).....	186
	OBRA 01 – EMPRESA A.....	187
	OBRA 02 – EMPRESA B.....	196
	OBRA 03 – EMPRESA C	204
	OBRA 04 – EMPRESA D	212
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	220

5.1.	PESQUISA EM CATÁLOGOS	220
5.2.	PESQUISA COM OS PROFISSIONAIS DE PROJETO.....	223
5.3.	PESQUISA COM OS PROFISSIONAIS DE VENDAS.....	226
5.4.	PESQUISA SOBRE A EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO.....	228
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES	231
6.1.	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	232
7.	BIBLIOGRAFIA	234
7.1.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	234
7.2.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	245
8.	APÊNDICE	250
9.	ANEXOS	279

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Esquema relacionando os agentes envolvidos e a forma como entram em contato com o produto.....	4
Figura 2.1 - Tipos de revestimentos cerâmicos comercializados em 2008, segundo dados da ANFACER. Fonte: BOSCHI (2010).	13
Figura 2.2 - Produção e consumo por região no Brasil em 2007. Fonte: BOSCHI (2008).....	15
Figura 2.3 - Principais indústrias de cerâmica de revestimento no Brasil.. Fonte: BOSCHI (2010).	16
Figura 2.4 - Representação do processo de produção do porcelanato. Fonte: HECK (1996).....	34
Figura 2.5 - Evolução e distribuição da investigação em porcelanato, por país. Número de artigos por ano. Fonte: World of Science apud SANCHEZ (2009).	51
Figura 2.6 - Evolução e distribuição da investigação em porcelanato, por país. Número de artigos por país de 2000 a 2007. Fonte: World of Science apud SANCHEZ et al. (2009).	51
Figura 3.1 – Gráfico do percentual de profissionais que responderam aos questionários, enviados via e-mail, no pré-teste. Fonte: a autora (2011).....	78
Figura 4.1 – Gráfico de escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 1º lugar por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011).....	116
Figura 4.2 – Gráfico de escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 2º lugar por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011).....	117
Figura 4.3 – Gráfico de escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 3º lugar por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011).....	117
Figura 4.4 – Gráfico da escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 4º lugar, por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011).....	118
Figura 4.5 – Gráfico da escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 5º lugar, por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011).....	119

Figura 4.6 – Gráfico da escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 5º lugar, por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011).....	119
Figura 4.7 – Gráfico sobre a importância dos catálogos <i>online</i> , por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011).....	129
Figura 4.8 – Gráfico sobre a importância dos catálogos <i>digitais</i> , por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011).....	130
Figura 4.9 – Gráfico sobre a importância dos catálogos <i>impressos</i> , por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011).....	131
Figura 4.10 – Gráfico sobre o tipo de catálogo mais utilizado, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011).....	132
Figura 4.11 - Tipo de catálogo mais utilizado, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011).....	133
Figura 4.12 – Gráfico sobre a formatação, organização e informações dos catálogos permitem a escolha correta, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)	134
Figura 4.13 – Gráfico sobre informações, por ordem de importância, consideradas imprescindíveis em um catálogo - ordem dos itens considerados por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011).....	137
Figura 4.14 – Gráfico que representa o conhecimento sobre a existência da Norma ABNT 15.463/2007, em função do percentual de entrevistados, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011).....	140
Figura 4.15 – Tabela sobre a tipologia de porcelanato mais especificado, em função do percentual de entrevistados, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011).....	141
Figura 4.16 – Gráfico que representa a preferência por fabricante, em função do percentual entrevistados, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011) .	142
Figura 4.17 – Gráfico que representa os problemas na execução do porcelanato ocasionados por especificação inadequada, em função do percentual de entrevistados, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011).....	144
Figura 4.18 – Gráfico de frequência de respostas sobre a escolha de revestimento cerâmico para piso. Fonte: a autora (2011).....	146
Figura 4.19 – Gráfico de frequência de respostas sobre a escolha de porcelanato como revestimento de piso. Fonte: a autora (2011)	148

Figura 4.20 – Gráfico sobre a freqüência de respostas sobre as ferramentas e procedimentos utilizados para especificar porcelanato para revestimento de piso. Fonte: a autora (2011).....	149
Figura 4.21 – Gráficos de freqüência de respostas sobre os catálogos <i>online</i> , digitais e impressos de porcelanatos. Fonte: a autora (2011)	151
Figura 4.22 – Gráfico de freqüência de respostas sobre os tipos de catálogos mais utilizados. Fonte: a autora (2011).....	153
Figura 4.23 – Gráfico de freqüência de respostas sobre melhorias nos catálogos. Fonte: a autora (2011).....	153
Figura 4.24 – Gráfico de freqüência de respostas sobre formatação, organização e informações dos catálogos. Fonte: a autora (2011)	154
Figura 4.25 – Gráfico sobre a freqüência de respostas sobre informações imprescindíveis em um catálogo. Fonte: a autora (2011).....	155
Figura 4.26 – Gráfico sobre a freqüência de respostas sobre a importância das características técnicas do porcelanato. Fonte: a autora (2011).....	157
Figura 4.27 – Gráfico de freqüência de respostas sobre o conhecimento da Norma 15.463/2007. Fonte: a autora (2011).....	158
Figura 4.28 - Gráfico de freqüência de respostas sobre a tipologia de porcelanato mais especificada. Fonte: a autora (2011)	159
Figura 4.29 – Gráfico de freqüência de respostas sobre a preferência por fabricante e/ou marca. Fonte: a autora (2011).....	160
Figura 4.30 – Gráfico de freqüência de respostas sobre problemas ocorridos na execução do porcelanato por especificação inadequada. Fonte: a autora (2011) ..	161
Figura 4.31 – Gráfico sobre indicação do porcelanato como revestimento de piso para um apartamento, por percentual de vendedores entrevistados.	164
Figura 4.32 – Gráfico sobre o Preço do porcelanato utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.....	165
Figura 4.33 – Gráfico sobre a Estética (beleza) do porcelanato utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados. ..	166
Figura 4.34 - Gráfico sobre a Marca (Fabricante específico) do porcelanato utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.....	166
Figura 4.35 – Gráfico sobre Qualidade do porcelanato utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.	168

Figura 4.36 – Gráfico sobre a especificação do porcelanato de acordo com o ambiente, utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.	169
Figura 4.37 – Gráfico sobre conhecimento e consulta ao manual técnico do produto porcelanato, por percentual de vendedores entrevistados.	171
Figura 4.38 – Gráfico sobre a capacidade de indicar (especificar) o produto porcelanato, por percentual de vendedores entrevistados.	172
Figura 4.39 – Gráfico sobre o treinamento recebido, por percentual de vendedores entrevistados.	174
Figura 4.40 – Gráfico sobre o conhecimento sobre os catálogos do produto porcelanato, por percentual de vendedores entrevistados.	175
Figura 4.41 – Gráfico sobre a facilidade de interpretação dos catálogos, por percentual de vendedores entrevistados.	176
Figura 4.42 – Gráfico sobre a facilidade de interpretação das etiquetas fixadas às peças nas lojas, por percentual de vendedores entrevistados.	178
Figura 4.43 – Caixas do porcelanato especificado na Obra 01.	193
Figura 4.44 – Caixas de porcelanato com objeto apoiado (cadeira) sobre as pilhas.	193
Figura 4.45 – Caixas de porcelanato estocadas na obra 01.	193
Figura 4.46 – Argamassa colante estocada na obra 01.	193
Figura 4.47 – Caixote de argamassa apoiado sobre as caixas do porcelanato na obra 01.	193
Figura 4.48 – Contrapiso pré-umedecido na obra 01.	193
Figura 4.49 – Projeto de paginação na obra 01.	193
Figura 4.50 – Pré-paginação sobre o contrapiso com disposição das placas alinhadas.	193
Figura 4.51 – Argamassa aplicada sobre a base na obra 01.	194
Figura 4.52 – Argamassa aplicada e penteada.	194
Figura 4.53 – Argamassa já aplicada sobre o contrapiso.	194
Figura 4.54 – Argamassa aplicada sobre a placa com o lado denteado da desempenadeira.	194
Figura 4.55 – Argamassa aplicada sobre a placa	194
Figura 4.56 – Placa com argamassa penteada	194
Figura 4.57 – Porcelanato sendo aplicado	194

Figura 4.58 – Cordões de argamassa sendo amassados	194
Figura 4.59 – Correção da aplicação da argamassa com colher de pedreiro	195
Figura 4.60 – Uso do martelo de borracha sobre a placa	195
Figura 4.61 – Batidas sobre a placa com o martelo de borracha	195
Figura 4.62 – Placa assentada	195
Figura 4.63 – Detalhe da aplicação da argamassa colante com o lado liso da desempenadeira denteada.....	195
Figura 4.64 – Uso de arames como espessadores.	195
Figur 4.65 – Corte da placa sobre o contrapiso. Ausência de bancada de apoio. ..	195
Figura 4.66 – Limpeza das juntas de assentamento para rejuntamento.	195
Figura 4.67 – Caixas de porcelanato na obra 02.....	201
Figura 4.68 – Estoque das caixas empilhadas na obra 02.	201
Figura 4.69 – Caixote de argamassa	201
Figura 4.70 – Estoque de argamassa na obra 02.	201
Figura 4.71 – Estoque das caixas separadas por nome e lote na obra 02.....	201
Figura 4.72 – Material de limpeza do rejunte	201
Figura 4.73 – Tardoiz com engobe.	202
Figura 4.74 – Contrapiso pré-umedecido na obra 02.	202
Figura 4.75 – Aplicação da argamassa no contrapiso da obra 02.....	202
Figura 4.76 – Aplicação da argamassa na placa com a desempenadeira denteada.	202
Figura 4.77 – Placa com argamassa aplicada.....	202
Figura 4.78 – Assentamento do porcelanato na obra 02.....	202
Figura 4.79 – Uso do martelo de borracha na obra 02.....	202
Figura 4.80 – Placa de porelanato aplicada na obra 02.	202
Figura 4.81 – Bancada com placas de porcelanato apoiadas	203
Figura 4.82 – Bancada de corte da obra 02.	203
Figura 4.83 – Aplicação da argamassa com a desempenadeira denteada.....	203
Figura 4.84 - Arremates	203
Figura 4.85 – Corerção da aplicação da argamassa utilizando a colher de pedreiro. Obra 02.	203
Figura 4.86 – Amassamento dos cordões de argamassa	203
Figura 4.87 – Porcelanato aplicado na obra 02.....	203
Figura 4.88 – Porcelanato polido já aplicado em um apartamento da obra 02.	203

Figura 4.89 – Argamassa colante utilizada armazenada no local de aplicação do porcelanato.....	209
Figura 4.90 – Caixas de porcelanato empilhadas aguardando o assentamento das placas.....	209
Figura 4.91 – Rejunte epóxi utilizado	209
Figura 4.92 – Placas arrancadas para verificar o preenchimento da argamassa....	209
Figura 4.93 – Caixote de argamassa	209
Figura 4.94 – Ferramentas utilizadas	209
Figura 4.95 – Bancada de corte	209
Figura 4.96 – Utensílio utilizado no umedecimento da base	209
Figura 4.97 – Porcelanato sendo assentado no contrapiso pré-umedecido da obra 03.	210
Figura 4.98 – Aplicação da argamassa sobre o contrapiso na obra 03.....	210
Figura 4.99 – Aplicação da argamassa colante sobre a placa na obra 03.	210
Figura 4.100 – Aplicação da argamassa com desempenadeira denteada de 8mm	210
Figura 4.101 – Placa de porcelanato com argamassa aplicada.....	210
Figura 4.102 – Uso do martelo de borracha sobre a placa de porcelanato.....	210
Figura 4.103 – Porcelanato assentado na obra 03.....	210
Figura 4.104 – Espaçadores utilizados na obra 03.	210
Figura 4.105 – Corte das peças sobre bancada na obra 03.	211
Figura 4.106 – Peça sendo cortada para arremate.	211
Figura 4.107 – Rejuntamento epóxi.	211
Figura 4.108 – Rejunte epóxi sendo utilizado.....	211
Figura 4.109 – Etapa de rejuntamento	211
Figura 4.110 – Limpeza do rejunte.....	211
Figura 4.111 – Informações nas caixas que são conferidas pelo assentador	211
Figura 4.112 – Porcelanato assentado em um dos apartamentos da obra 03.	211
Figura 4.113 – Estoque do porcelanato em pilhas na obra 04.	216
Figura 4.114 – Porcelanato estocado na obra 04.....	216
Figura 4.115 – Argamassa colante armazenada na obra 04.....	216
Figura 4.116 – Argamassa colante utilizada na obra 04.	216
Figura 4.117 – Caixas de porcelanato armazenadas próximo ao local de aplicação na obra 04.	216

Figura 4.118 – Placas fixadas na parede para indicar o local de aplicação na obra 04.	216
Figura 4.119 – Caixote de madeira sendo utilizado para preparar argamassa colante na obra 04.	216
Figura 4.120 – Bancada de corte da obra 04.	216
Figura 4.121 – Contrapiso pré umedecido n obra 04.	217
Figura 4.122 – Argamassa espalhada sobre o contrapiso com colher de pedreiro.	217
Figura 4.123 – Argamassa colante aplicada sobre contrapiso.	217
Figura 4.124 – Argamassa colante penteada com desempenadeira denteada.	217
Figura 4.125 – Argamssa aplicada.....	217
Figura 4.126 – Argamassa espalhada.....	217
Figura 4.127 – Argamassa aplicada sobre o contrapiso aguardando o porcelanato	217
Figura 4.128 – Argamssa aplicada sobre a placa com o lado liso da desempenadeira	217
Figura 4.129 – Aplicação da argamassa sobre a placa de porcelanato na obra 04.	218
Figura 4.130 – Desempenadeira denteada espalhando argamassa sobre a placa.	218
Figura 4.131 – Placa assentada.....	218
Figura 4.132 – Uso do martelo de borracha para assentamento da placa.	218
Figura 4.133 – Placas já assentadas	218
Figura 4.134 – Amassamento dos cordões de argamassa	218
Figura 4.135 – Espaçadores	218
Figura 4.136 – Argamassa e placas de porcelanato utilizadas.	218

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Fontes relacionadas ao conteúdo	11
Tabela 02 - Principais produtores mundiais de revestimentos cerâmicos 2007 – 2010	12
Tabela 03 - Principais consumidores mundiais de revestimentos cerâmicos 2007 – 2010	12
Tabela 04 - Principais exportadores mundiais de revestimentos cerâmicos 2007 – 2010	13
Tabela 05 – Tipo de material utilizado como revestimento de superfícies internas das construções no Brasil, em percentuais.....	13
Tabela 06 - Mercado brasileiro de revestimentos cerâmicos em 2010	15
Tabela 07 - Participação da ASPACER e ASULCER no mercado brasileiro em 2009.	17
Tabela 08 - Parceiros e instituições de pesquisa – ASULCER, ASPACER e ANFACER	17
Tabela 09 - Tipos de produtos produzidos pela indústria brasileira	18
Tabela 10 - Caracterização dos revestimentos cerâmicos	21
Tabela 11 - Características físicas e químicas dos revestimentos cerâmicos.....	21
Tabela 12 - Identificação das embalagens dos revestimentos cerâmicos.....	22
Tabela 13 - Identificação nos catálogos dos revestimentos cerâmicos.....	22
Tabela 14 - Grupos de absorção de água.....	23
Tabela 15 - Resistência à abrasão superficial.....	24
Tabela 16 - Resistência à abrasão profunda.....	24
Tabela 17 - Resistência ao manchamento	25
Tabela 18 - Níveis de resistência química.....	25
Tabela 19 - Tipos de revestimentos cerâmicos fabricados	29
Tabela 20 - Composição atual do porcelanato	33
Tabela 21 - Normas aplicáveis a porcelanato	42
Tabela 22 - Definição e classificação de porcelanato	44
Tabela 23 - Caracterização dos porcelanatos técnicos e esmaltados.....	45
Tabela 24 - Porcelanato - identificação nas caixas.	46
Tabela 25 - Porcelanato - Declarações e Identificações nos catálogos	46

Tabela 26 - Porcelanato – Propriedades geométricas e visuais do porcelanato técnico e esmaltado	47
Tabela 27 - Porcelanato – Propriedades físicas do porcelanato técnico e esmaltado	48
Tabela 28 - Propriedades químicas do porcelanato técnico e esmaltado	48
Tabela 29 - Origem das patologias do sistema revestimento cerâmico (%).....	60
Tabela 30 - Patologias verificadas pelo CCB no sistema revestimento cerâmico (%)	61
Tabela 31 - Resistência ao manchamento em diferentes tipologias de porcelanato - classificação segundo normas NBR, ASTM e SASO, conforme pesquisa feita pelo CITEC/CCB. Fonte: MENEGAZZO et al. [20--]	63
Tabela 32 - Ensaio de resistência ao manchamento - agentes manchantes descritos pela NBR e de uso cotidiano testados em porcelanatos polidos. Fonte: MENEGAZZO et al. [20--].....	63
Tabela 33 - Porcelanato polido – resultado do ensaio de resistência ao ataque químico. Fonte: MENEGAZZO et al. [20--]	65
Tabela 34 - Porcelanato polido – resultado do ensaio de resistência ao ataque químico. Fonte: MENEGAZZO et al. [20--]	66
Tabela 35 - Pesquisas relacionadas ao tema com interesse semelhante.....	67
Tabela 36 - Principais informações contidas nas embalagens das empresas avaliadas. Fonte: MENEGAZZO et al. (2003).	69
Tabela 37 - Número de pesquisas catalogadas sobre porcelanato.....	70
Tabela 38 - Itens avaliados nos catálogos	73
Tabela 39 - Critérios para avaliação dos itens	74
Tabela 40 - Aplicação dos Questionários - Amostragem	79
Fonte: a autora (2011).....	79
Tabela 41 – Caracterização das lojas pesquisadas	82
Tabela 42 - Caracterização das obras visitadas.....	84
Tabela 43 – Critérios estabelecidos para os assentadores.....	86
Tabela 44 - Análise dos catálogos <i>online</i> e digital.....	93
Tabela 45 - Análise dos catálogos impressos	107
Tabela 46 - Análise dos catálogos <i>online</i> , digital e impressos	113
Tabela 47 – Respostas relativas à pergunta 01.	115

Tabela 48 - Análise dos dados para a escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que são considerados (por importância) por percentual de profissionais entrevistados.	120
Tabela 49 - Respostas relativas à pergunta 02.	123
Tabela 50 - Escolha do porcelanato como revestimento de piso - ordem dos itens que são considerados por percentual de profissionais entrevistados.	123
Tabela 51 - Escolha do porcelanato como revestimento de piso – ordem dos itens que são considerados por percentual de profissionais entrevistados.	125
Tabela 52 - Respostas relativas à pergunta 03.	127
Tabela 53 - Escolha do porcelanato como revestimento de piso – ordem dos itens relativos a ferramentas e procedimentos utilizados na escolha, por percentual de profissionais entrevistados.	127
Tabela 54 – Respostas relativas à pergunta 10.	137
Tabela 55 - Informações, por ordem de importância, consideradas imprescindíveis em um catálogo - ordem dos itens considerados por percentual de profissionais entrevistados.	138
Tabela 56 – Respostas relativas à pergunta 11.	139
Tabela 57 - Ordem de importância das características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do porcelanato - ordem dos itens considerados por percentual de profissionais entrevistados.	139
Tabela 58 - Caracterização da população pesquisada, conforme tempo de atuação no mercado.	162
Tabela 59 - Pergunta 01: Você indicaria porcelanato?	163
Tabela 60 - Pergunta 03: Quais argumentos voce utiliza para vender porcelanato? O Preço do Produto?	164
Tabela 61 - Pergunta 03: Quais argumentos você utiliza para vender porcelanato? A estética (beleza) do produto?	165
Tabela 62 - Pergunta 03: Quais argumentos você utiliza para vender porcelanato? A marca (fabricante específico)?	166
Tabela 63 - Pergunta 03: Quais argumentos você utiliza para vender porcelanato? A Qualidade do produto?	168
Tabela 64 - Pergunta 03: Quais argumentos você utiliza para vender porcelanato? A especificação de acordo com o ambiente?	169

Tabela 65 - Pergunta 04: Você conhece ou já consultou o manual técnico do produto porcelanato?.....	170
Tabela 66 - Pergunta 05: Você acha que é capaz de indicar (especificar) um porcelanato?.....	172
Tabela 67 - Pergunta 06: Você foi treinado por alguma fábrica ou pela loja para indicar (especificar)?	173
Tabela 68 - Pergunta 07: Você conhece os catálogos de porcelanato?	174
Tabela 69 - Pergunta 08: No caso de resposta afirmativa à pergunta anterior, você acha que os catálogos são claros e fáceis de serem consultados?	175
Tabela 70 - Pergunta 09: Você acha que as etiquetas fixadas às peças no mostruário de porcelanato, quando existem, são claras e fáceis de serem consultadas?	177
Tabela 71 – Respostas referentes à qualificação profissional dos assentadores ...	179
Tabela 72 – Respostas referentes às propriedades técnicas do porcelanato	180
Tabela 73 – Respostas referentes às indicações nas caixas do revestimento.	182
Tabela 74 – Respostas referentes às argamassas colantes	183
Tabela 75 – Respostas referentes à execução do revestimento.....	184
Tabela 76 – Respostas referentes ao conhecimento sobre Normas ABNT.	186
Tabela 77 – Itens de não conformidade na execução do revestimento de piso com porcelanato nas obras visitadas	219
Tabela 78 - Ordem de importância dos itens utilizados no processo de escolha de um revestimento cerâmico.	223
Tabela 79 - Ordem de importância dos itens utilizados no processo de escolha do revestimento de piso com porcelanato.	224

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANFACER – Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento

ASPACER – Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento

ASULCER – Associação Sul Brasileira da Indústria de Cerâmica para Revestimento

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CCB – Centro Cerâmico do Brasil

IEL – Instituto Euvaldo Lodi

ISO - International Standard Organization

NBR – Norma Brasileira Registrada

RESUMO

A indústria brasileira de revestimentos cerâmicos destaca-se no cenário nacional e internacional com uma produção de 753,5 milhões de m² e um consumo interno de 699,60 milhões de m² em 2010. Um crescimento na produção e no consumo, respectivamente, de 32,57% e 58,14% em relação a 2005 (ANFACER, 2011). Neste contexto enquadra-se o porcelanato, cuja produção em 2010 foi de 8,0% (60 milhões de m²) da produção total de placas cerâmicas. Em 1999 este índice era de aproximadamente 0,8% (Menegazzo et al., 2000). Este crescimento está associado ao seu processo produtivo e às suas características técnicas e estéticas, o que o tornou uma opção adequada à especificação em diferentes tipologias de obras. Porém, a especificação do porcelanato ainda não é compreendida pelos profissionais envolvidos. Além disso, a forma de assentamento é a mesma das placas cerâmicas, o que pode gerar patologias. Sobre porcelanato, objetiva-se atestar como é feita a especificação pelos fabricantes em catálogos, avaliar a forma de especificação e uso dos catálogos pelos profissionais de projeto, conhecer a forma de comercialização e verificar quais os problemas na execução do revestimento de piso com porcelanato. Espera-se contribuir na adequação dos catálogos às normas, tornando-os ferramentas de consulta na aquisição do revestimento pelo consumidor e na etapa de especificação, feita por profissionais de projeto. Para a etapa de execução, atestar a necessidade da criação de uma norma específica para execução do revestimento em porcelanato, adequada às propriedades específicas do porcelanato. A metodologia engloba revisão do estado da arte e pesquisa de campo através de questionários, visitas e entrevistas junto aos profissionais envolvidos. Os resultados da pesquisa demonstram que os catálogos são incompletos, os profissionais de projeto utilizam-se da experiência de vendedores para especificar, a execução em obra é falha, os assentadores não são qualificados e a norma para execução de revestimento cerâmico necessita ter recomendações específicas para a execução do porcelanato.

Palavras-chave: porcelanato, revestimento cerâmico, especificação do porcelanato, aplicação do porcelanato.

ABSTRACT

The Brazilian ceramic tile stands out in national and international scene with a production of 753.5 million square meters and a domestic consumption of 699.60 million square meters in 2010. Growth in production and consumption, respectively, 32.57% and 58.14% compared to 2005 (ANFACER, 2011). In this context relates to the porcelain, whose production in 2010 was 8.0% (60 million square meters) of the total production of ceramic plates. In 1999 this index was approximately 0.8% (Menegazzo et al., 2000). This growth is associated with its production process and its technical and aesthetic characteristics, which made it a suitable option for specifying different types of works. However, the specification of the porcelain is not yet understood by those involved. Furthermore, the shape is the same laying of the tiles, which can lead to pathology. On porcelain, the objective is to demonstrate how the specification is made by manufacturers in catalogs, how to evaluate the specification and use of catalogs by design professionals, know how to market and see what the problems in implementing the flooring with porcelain. Expected to contribute to the adequacy of standards catalogs, making the query tools in the acquisition of the coating by the consumer and the stage of specification, made by design professionals. For the execution stage, attest to the need to develop a specific standard for implementation of the porcelain coating, suitable for the specific properties of porcelain. The methodology includes review of the state of the art and field research through questionnaires, personal interviews with the professionals involved. The survey results show that the catalogs are incomplete, design professionals use the experience of sellers to specify the execution of the work is flawed, the settlers are not qualified to perform standard and ceramic coating needs to have specific recommendations for implementation of porcelain.

Keywords: porcelain, ceramic, porcelain specification, application of porcelain.

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO DA PESQUISA E PROBLEMA

1.1.1 PRIMEIROS QUESTIONAMENTOS

A escolha do tema partiu da experiência profissional e pessoal da autora, na área de construção civil, no trabalho de elaboração de projetos executivos e cadernos de especificações.

Ao ingressar no mestrado a autora deste trabalho desejava desenvolver a sua dissertação na área de revestimentos de piso, teto e parede. No mercado sempre existiu uma grande variedade de materiais de revestimentos, e a falta de conhecimento e informações técnicas específicas (inclusive a falta de informações sobre novos materiais provenientes da reciclagem) para cada material, associado ao ambiente para o qual é indicado, dificulta a escolha dos mesmos, que acabam sendo especificados, na maioria dos casos, pelas suas características estéticas¹ em detrimento ao desempenho do material em relação às solicitações do ambiente para o qual é especificado. Portanto, o tema partiu desta necessidade: a especificação de determinados materiais de revestimentos depende do uso para o qual o ambiente se destina e das atividades neles desempenhadas, existem materiais que não devem ser utilizados e outros mais utilizados ou ainda, materiais reciclados que poderiam ser utilizados. Desejava-se organizar as especificações de materiais de revestimentos por compartimento (ambiente).

A pesquisa tinha como objetivos o estudo de cada categoria de uso, sub-divididas nas atividades às quais se destinam; montagem de um programa de necessidades por atividade a ser estudada; estudo das solicitações exigidas para cada ambiente do programa especificado; pesquisa sobre as propriedades e características dos materiais de revestimentos de piso, teto e parede; descrição e especificação dos materiais a serem utilizados em cada ambiente.

O objetivo principal era transformar a pesquisa em uma publicação, na forma de manual, guia ou caderno de especificações, organizada por categoria de uso, sub-dividida por atividades e ambientes, onde constariam: as solicitações exigidas para

¹ Estética – escala apropriada à função espacial, agrupamento visual (unidade com variedade), ritmo, harmonia, equilíbrio, forma, cor, textura e padrão (CHING, 2006).

cada ambiente, os tipos de materiais de revestimentos (piso, teto e parede) indicados ao ambiente. Esta publicação seria destinada a profissionais da área de construção civil, especificamente, arquitetos, engenheiros, designers e técnicos de construção civil. A pesquisa auxiliaria na confecção de projetos executivos de especificação de materiais.

Ao apresentar o tema para o orientador desta pesquisa decidiu-se pela sua delimitação, pois a proposta mostrou-se muito abrangente. Optou-se pela pesquisa de um único revestimento cerâmico, o porcelanato. Sua escolha é justificada por ser um material com grande crescimento de consumo no Brasil e no mundo, com histórico de pesquisas experimentais que buscam atestar suas propriedades físicas e químicas e com grande variabilidade de tamanhos, cores e espessuras.

Para a autora deste trabalho, a especificação do porcelanato como revestimento de piso ou parede, sempre gerou dúvidas, pois o parâmetro para a especificação em projeto sempre foi estético e não técnico. Ao definir qual produto escolher, a opção sempre foi pelo “mais esteticamente adequado ao ambiente”, tendo em vista que os fabricantes, e até mesmo muitos autores, definem o porcelanato como sendo um material com baixa porosidade (<0,5%) e elevada performance técnica (Menegazzo et. al, 2000), destacando-o pelas características que englobam sua altíssima resistência à abrasão, resistência ao gelo, a ácidos e álcalis, uniformidade de cores, impermeabilidade, facilidade de manutenção, amplas possibilidades de composição e resistência química (HECK, 1996).

Desta forma, a especificação do revestimento porcelanato pela autora deste trabalho sempre foi justificada pelas suas características estéticas e pelas características técnicas descritas por fabricantes e autores afins. No entanto, percebeu-se que não havia parâmetros técnicos definidos a serem seguidos para a especificação segura de um determinado porcelanato em um ambiente, obedecendo-se às regras de desempenho, uso e manutenção. Exemplificando: ao definir por revestir o piso de uma cozinha ou um consultório odontológico com porcelanato, o primeiro procedimento sempre foi consulta ao catálogo impresso² ou ao catálogo digital³ ou

² Catálogo impresso – definido neste trabalho como o Catálogo impresso fornecido pelo fabricante ou representante de determinado produto.

³ Catálogo digital – definido neste trabalho como o Catálogo disponibilizado para *download* no *site* do fabricante em formato PDF.

ainda, ao catálogo *online*⁴ do fabricante, para visualização do produto, que em muitos catálogos digitais está organizado por ambientes de uso. Porém, não ocorria o mesmo com o catálogo impresso, que classifica os produtos por linha. Verificou-se que muitos catálogos não continham todas as informações necessárias à especificação do revestimento. Assim, o catálogo não se mostrava uma ferramenta adequada à escolha do produto. A alternativa era escolher diretamente na loja para ver o produto e obter mais informações. Porém, as peças de revestimentos, expostas nas lojas, contêm poucas informações técnicas sobre o produto e o vendedor desconhece ou somente deseja vender.

Assim, os primeiros questionamentos desta pesquisa estão relacionados à adequada especificação do produto porcelanato, tanto por fabricantes em seus catálogos, quanto por arquitetos em seus projetos.

Outros questionamentos que se desdobraram nesta pesquisa foram: como arquitetos e profissionais de projeto especificam o porcelanato? Como o consumidor que compra este tipo de revestimento decide pela escolha do produto adequado ao seu uso e funções de desempenho? Se os catálogos e indicações nas caixas do produto podem auxiliá-lo e se estão adequados às normas da Associação Brasileira de normas técnicas (ABNT); se as propriedades físicas e químicas do porcelanato indicadas na norma ABNT NBR 15463:2007 estão sendo atendidas pelos fabricantes; existência de procedimentos de aplicação indicados pelos fabricantes; execução do revestimento em obra e os problemas recorrentes da aplicação do revestimento.

A partir dos questionamentos surgiram as perguntas relacionadas ao tema, que representam a formulação do problema.

1.1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

As respostas às perguntas formuladas a partir dos primeiros questionamentos fornecem subsídios à solução dos problemas relacionados ao tema. No entanto, antes da formulação das perguntas foi necessário identificar hipoteticamente todos os agentes envolvidos no tema e a forma como os agentes envolvidos entram em

⁴ Catálogo *online* – definido neste trabalho como o Catálogo ou *Portfólio* que somente pode ser consultado diretamente na página do fabricante na Internet.

contato com o produto. Os agentes envolvidos e a forma como entram em contato com o produto está no esquema descrito na figura 1.1.

Agentes envolvidos: fabricantes, lojas, vendedores, profissionais de projeto (arquitetos, engenheiros e designers), consumidor direto, órgão normalizador, profissionais de execução de obra (engenheiros, pedreiros e mestres);

Meios de divulgar e disponibilizar o produto pelo fabricante: representação, catálogos impressos, loja (vendedor, amostra, caixa do produto), catálogo digital (Internet) e *online*;

Meios de contato entre o arquiteto/design com o produto: representação, catálogos impressos, loja (vendedor, amostra, caixa do produto), catálogo digital (Internet) e *online*;

Meios de contato entre o consumidor direto (sem orientação de profissional habilitado) com o produto: loja (vendedor, amostra, caixa do produto), catálogo digital (Internet), impresso e *online*;

Meios de contato entre os profissionais de execução de obra com o produto: caixa do produto.

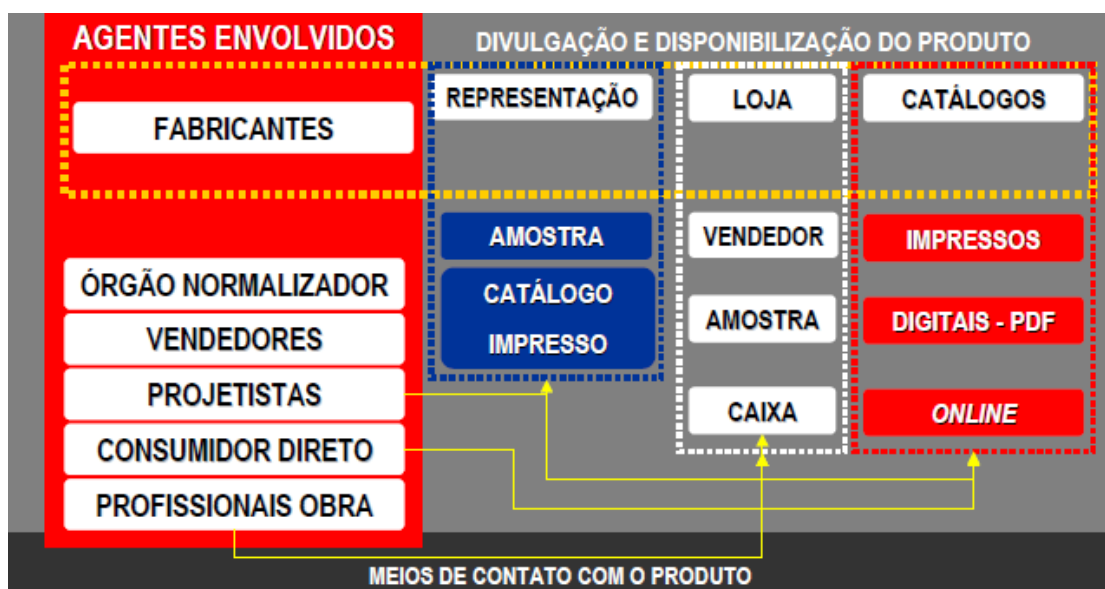


Figura 1.1 – Esquema relacionando os agentes envolvidos e a forma como entram em contato com o produto.

Perguntas formuladas quanto ao FABRICANTE:

- Como especificam o revestimento cerâmico porcelanato?
- Os catálogos contemplam todas as informações necessárias para a escolha adequada conforme o uso e solicitações de desempenho de cada ambiente?
- Existe separação por ambientes conforme o local de aplicação? Seguem as Normas?
- Atendem à norma quanto às informações que devem conter nos catálogos?
- As informações nos catálogos, mesmo que atendam à Norma estão completas?
- Os catálogos contêm informações suficientes que facilitem a instalação, uso e manutenção do produto?
- Atendem à norma no quesito propriedades físicas, geométricas e químicas?
- É possível acrescentar outras propriedades, conforme o uso e solicitação do ambiente a ser revestido?

Perguntas formuladas quanto ao órgão NORMALIZADOR:

- A norma para especificação está completa?
- Quais as solicitações de desempenho que deveriam ser acrescentadas?
- Por que algumas propriedades descritas na Norma de Especificação estão por acordo, sem indicação de métodos e limites?
- Por que algumas propriedades não necessitam de constar nas caixas dos fabricantes?

Perguntas formuladas quanto aos ESPECIFICADORES:

- Como os profissionais que elaboram projetos (arquitetos, designers, engenheiros) especificam o porcelanato?
- Quais critérios utilizam?
- Quais os procedimentos e ferramentas que utilizam?
- Os catálogos disponibilizados pelos fabricantes atendem às suas necessidades?

- Qual tipo de catálogo é mais utilizado, o impresso, o digital ou o *online* via internet?
- O que pode ser melhorado?

Perguntas formuladas quanto ao CONSUMIDOR DIRETO:

- As informações nas peças do produto nos mostruários das lojas o orientam adequadamente?
- A decisão sobre qual produto comprar é direcionada pelo vendedor?
- O vendedor é capacitado a indicar o produto adequado ao ambiente?
- O produto contém informações tais como local de uso, características técnicas, solicitações de desempenho, uso e manutenção?
- Existe garantia de qualidade do produto?
- A hipótese de que o preço/m² do porcelanato define a escolha?
- Como produtos com propriedades físicas, químicas e estéticas semelhantes podem ter preços com tanta variabilidade?

Perguntas formuladas quanto aos PROFISSIONAIS DE EXECUÇÃO DE OBRA:

- Quais as propriedades geométricas, físicas e químicas que o revestimento cerâmico porcelanato deve atender para ser durável?
- Quais propriedades são motivo de preocupação?
- Existem patologias detectadas em revestimento com porcelanato?
- Como instalam o porcelanato?
- Quais os procedimentos utilizam?
- Seguem quais Normas para execução?
- As informações contidas nas caixas auxiliam na execução ou estão incompletas?
- O que pode ser melhorado e incluído como informação na caixa que melhoraria o procedimento de execução?
- As informações dos fabricantes de argamassas e rejuntas confundem-se com as dos fabricantes do revestimento?

- Na execução do revestimento quais os problemas que são verificados em decorrência da especificação incorreta do produto?
- As cores, formatos, espessuras e tamanhos do produto influenciam de que forma na execução?
- É preciso criar um procedimento padrão para instalar porcelanato?
- As normas ABNT para revestimento com placas cerâmicas são adequadas ao porcelanato?
- É necessária a criação de uma Norma específica para execução deste tipo de revestimento cerâmico?

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

O surgimento do porcelanato representou a segunda grande revolução no setor cerâmico, após o desenvolvimento da queima rápida (Heck, 1996). O nome deriva-se da terminologia “grês” que consiste em um material cerâmico com estrutura compacta, característica de uma fase cristalina imersa em uma fase vítrea; e da terminologia “porcelanato” que se refere às características técnicas do produto, os quais se assemelham às da porcelana (MENEGAZZO et al., 2000).

No mundo, a Itália é a pioneira na fabricação deste revestimento. No Brasil, o pioneirismo foi da indústria de Revestimentos Cerâmicos Eliane, em Santa Catarina. (Menegazzo et al., 2000). Ao longo de duas décadas observa-se, no Brasil e no mundo, o crescimento da produção e do consumo do revestimento cerâmico porcelanato, cujas propriedades físicas e químicas já foram estudadas e testadas por pesquisadores em diversos experimentos científicos, conforme revisão bibliográfica.

Em paralelo, os fabricantes investem em tecnologia de produção e no lançamento de produtos com grande variedade de formatos, tamanhos, espessuras e cores. Esta inovação mostra-se como um desafio ao desenvolvimento de novas pesquisas voltadas para este revestimento, de grande aceitação no mercado.

Conforme revisão do estado da arte, outras pesquisas já abordaram o porcelanato. Os temas estão relacionados a experimentos laboratoriais para estudar propriedades físicas e químicas específicas; à reutilização de resíduos do

revestimento; a inserção de resíduos na fabricação do porcelanato e a técnicas de aplicação.

Este trabalho aborda a especificação e execução do revestimento, incluindo fabricantes, vendedores, profissionais de projeto e profissionais de execução de obra.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Orientar fabricantes na adequação dos catálogos às normas, tornando-os ferramentas de consulta na aquisição do revestimento pelo consumidor e na etapa de especificação, feita por profissionais de projeto e especificadores em geral. Além disso, a pesquisa espera contribuir com o estudo de procedimentos para padronização da execução do revestimento de piso com porcelanato, atestando que as características técnicas específicas deste revestimento, juntamente com seus formatos, dimensões e espessuras influenciam no processo de execução, o que pode gerar a necessidade de uma norma específica para instalação deste tipo de produto.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atender o objetivo geral é necessário atender os objetivos específicos abaixo:

- Atestar como é feita a especificação do porcelanato pelos fabricantes em catálogos;
- Avaliar a forma de especificação e uso dos catálogos pelos profissionais de projeto;
- Avaliar a forma de comercialização do revestimento de piso em porcelanato;
- Verificar quais os problemas na execução do revestimento em porcelanato em obras;
- Verificar a necessidade de criação de uma norma específica para execução do revestimento em porcelanato, adequada às suas propriedades específicas.

1.4 HIPÓTESES

- A Norma de especificação é incompleta;
- A Norma de execução é inadequada;
- Catálogos dos fabricantes de revestimento de piso em porcelanato são incompletos;
- Os profissionais de projeto não têm plena confiança na especificação do revestimento de piso em porcelanato, tendo em vista que os catálogos são incompletos;
- A execução do revestimento em obra é falha;
- Os vendedores não têm experiência para auxiliar na compra do porcelanato. Acredita-se que não são treinados e que indicam ao consumidor avulso o produto a ser adquirido, mas não tem capacidade técnica e podem isentar-se de qualquer patologia que venha a ocorrer decorrente da especificação incorreta. Os vendedores fazem isso livremente porque não possuem responsabilidade técnica quanto às suas atitudes.

1.5 LIMITAÇÕES DO TEMA

Devido à variedade de revestimentos em porcelanato existentes, as limitações da pesquisa estão descritas abaixo:

- Serão analisados somente revestimentos de piso em porcelanato, seus respectivos catálogos, fabricantes, especificação e execução deste revestimento;
- Não farão parte desta pesquisa revestimentos em porcelanato de parede, de fachada, rodapés, filetes e acessórios decorativos;
- Não será feita abordagem de forma a contestar as propriedades geométricas, físicas e químicas do porcelanato.

1.6 POSSÍVEIS RISCOS E PROBLEMAS

Quanto aos possíveis riscos temos:

- Demora nas respostas dos questionários;

- Dificuldade na obtenção dos catálogos impressos;
- Dificuldade em agendar visitas às obras e escritórios, devido à disponibilidade de tempo dos profissionais;
- Dificuldade na pesquisa a ser feitas em lojas de revestimentos cerâmicos por causa da disponibilidade de tempo de atendimento dos vendedores;

1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O presente trabalho foi estruturado em 06 capítulos, que possuem o seguinte conteúdo:

Capítulo 01 – composto pela apresentação da pesquisa, os objetivos, a justificativa pela escolha do tema, as hipóteses, limitações, riscos e a estrutura da dissertação.

Capítulo 02 – apresentação da revisão do estado da arte dos revestimentos cerâmicos em geral e do porcelanato, englobando o panorama do mercado nacional e mundial, fabricantes brasileiros e tipologias de produtos, matérias-primas, etapas de fabricação, normas vigentes, caracterização/propriedades, estudos relacionados à pesquisa com porcelanato e patologias.

Capítulo 03 – apresentação dos procedimentos da pesquisa (metodologia), incluindo a pesquisa de campo, conforme as etapas de especificação e execução do porcelanato.

Capítulo 04 – apresentação dos resultados referentes às etapas de especificação e execução do porcelanato, englobando a avaliação dos catálogos dos fabricantes, a pesquisa de campo feita em escritórios com projetistas, em lojas com vendedores e em obras.

Capítulo 05 – análise dos resultados obtidos, confrontando-os com os objetivos traçados e as hipóteses formuladas.

Capítulo 06 – comentários e conclusões a respeito dos resultados alcançados. Sugestões para trabalhos futuros de pesquisa nessa área a partir das lacunas encontradas no desenvolver da pesquisa.

Referências, Apêndices e Anexos – bibliografia completa, contendo referências citadas, consultadas e pesquisas, incluindo as normas, instrumentos de coleta de dados utilizados e Anexos de normas.

2 ESTADO DA ARTE

2.1 FONTES RELACIONADAS AO CONTEÚDO

Foram utilizadas como fontes de pesquisa o portal de periódicos da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, bancos de teses e dissertações de universidades públicas e privadas, revistas especializadas, associações de fabricantes de revestimentos cerâmicos, órgãos certificadores, livros, Normas internacionais e nacionais (NBR - ABNT), catálogos impressos e digitais de fabricantes e páginas na internet de fabricantes. Abaixo segue tabela 01 com o agrupamento da pesquisa.

Tabela 01 - Fontes relacionadas ao conteúdo

FONTES	CONTEÚDO PESQUISADO
NORMAS ABNT NBR 13816/1997 NBR 13817/1997 NBR 13818/1997 NBR 13753/1996 NBR 15463/2007 Projeto de Revisão ABNT/CB2 NBR 15463/2007 – CE 02.109.10 NBR 15.825/2010	Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia Placas cerâmicas para revestimento – classificação. Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio. Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato. Projeto de Revisão da Norma ABNT 15463/2007 Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos
NORMAS INTERNACIONAIS Européias CEN EN Americanas ASTM ANSI e ISO	Normas européias e americanas aplicáveis aos revestimentos cerâmicos: absorção de água e método de conformação. Normas européias aplicáveis ao grês porcelanato: caracterização técnica, requisitos e comportamentos.
PORTAL PERIÓDICOS CAPES BANCO DE TESES E DISSERTAÇÕES DE UNIVERSIDADES LIVROS	Pesquisas nacionais e internacionais em Teses de Doutorado, Dissertações de Mestrado e em Artigos Científicos sobre revestimento com porcelanato: processo de produção, caracterização técnica, matérias-primas, patologias, experimentos, especificação e execução.
REVISTAS ESPECIALIZADAS E ASSOCIAÇÕES DE FABRICANTES DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS Centro Cerâmico do Brasil (CCB)	Dados numéricos sobre o setor cerâmico, panorama nacional e internacional (produção e consumo), número de fabricantes, importadores, localização de fábricas, produtos fabricados, evolução do setor, congressos, certificações existentes.
FABRICANTES Páginas na Internet Catálogos impressos Catálogos digitais	Produtos fabricados (específico para revestimento de piso em porcelanato): tipologias (formato, dimensão, espessura, cor), linhas fabricadas. Catálogos digitais, <i>online</i> e impressos: organização do catálogo, ambientes especificados, dados técnicos dos produtos.

2.2 PANORAMA DO MERCADO MUNDIAL E NACIONAL DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

De acordo com dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (ANFACER, 2010) os cinco maiores produtores mundiais de revestimentos cerâmicos são China, Brasil, Índia, Espanha e Itália, sendo o Brasil o segundo maior mercado consumidor. Dos 6,3 bilhões de m² produzidos em 2004, 67,8% são procedentes destes países (REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2007).

Segundo Sassi (2006) o revestimento cerâmico é um produto jovem, com grandes potencialidades de desenvolvimento e a sua taxa de crescimento de consumo é uma das mais expressivas dos setores industriais.

As tabelas 02, 03, e 04 mostram dados do mercado de produção, consumo e exportação de revestimentos cerâmicos.

Tabela 02 - Principais produtores mundiais de revestimentos cerâmicos 2007 – 2010

PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS				
Países	PRODUÇÃO EM MILHÕES DE m²			
	2007	2008	2009	2010
1º - China	3200	3400	3600	5500
2º - Brasil	637	713,40	714,9	753,5
3º - Índia	385	390	490	550
4º - Itália	559	513	368	378
5º - Espanha	585	495	324	370

Fonte: ANFACER (2012)

Tabela 03 - Principais consumidores mundiais de revestimentos cerâmicos 2007 – 2010

PRINCIPAIS CONSUMIDORES MUNDIAIS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS				
Países	PRODUÇÃO EM MILHÕES DE m²			
	2007	2008	2009	2010
1º - China	2700	2830	3030	4600
2º - Brasil	534,7	605,4	644,5	699,6
3º - Índia	397	403	494	557
4º - Indonésia	178	262	297	330
5º - Irã	236	265	295	325

Fonte: ANFACER (2012)

Tabela 04 - Principais exportadores mundiais de revestimentos cerâmicos 2007 – 2010

PRINCIPAIS EXPORTADORES MUNDIAIS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS				
Países	PRODUÇÃO EM MILHÕES DE m²			
	2007	2008	2009	2010
1º - China	500	570	584	900
2º - Itália	379	355	286	294
3º - Espanha	333	306	235	273
4º - Turquia	104	92	67	76
5º - Brasil	102	81,4	60,7	57,2

Fonte: ANFACER (2012)

Boschi (2008) destaca que o brasileiro tem preferência por revestimentos cerâmicos, conforme mostra a tabela 05. Esta preferência é justificada pela tradição, pelo clima tropical, pela facilidade de limpeza, durabilidade e aspectos estéticos.

Tabela 05 – Tipo de material utilizado como revestimento de superfícies internas das construções no Brasil, em percentuais.

TIPOS DE MATERIAIS	
Revestimentos cerâmicos	Outros revestimentos
88,3%	11,7%

Fonte: BOSCHI (2008)

De acordo com Boschi (2010) predominam os revestimentos cerâmicos para piso, seguidos pelas placas de paredes, pelos porcelanatos e pelas placas de fachada, conforme figura 2.1 abaixo. Além disso, quanto à comercialização dos produtos no mercado brasileiro, existe uma grande variação de preços, desde a faixa de R\$ 5,00 a R\$ 10,00/m² (produtos populares), até placas mais sofisticadas tecnicamente, (porcelanatos com grandes dimensões e texturas especiais), que podem chegar a custar entre R\$ 150,00 e R\$ 250,00/m² (BOSCHI, 2010).

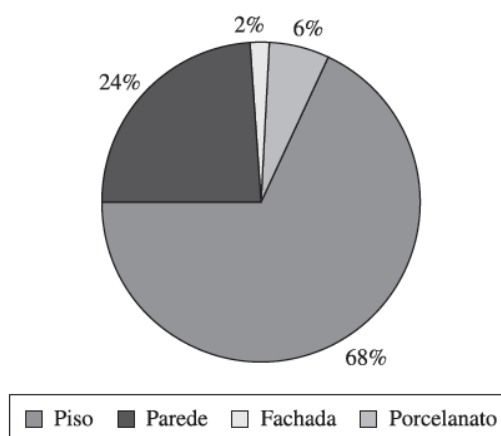


Figura 2.1 - Tipos de revestimentos cerâmicos comercializados em 2008, segundo dados da ANFACER. Fonte: BOSCHI (2010).

O Brasil destaca-se como o 2º maior consumidor devido ao crescimento do seu mercado interno, impulsionado pela mudança do perfil econômico da população (de 2005 para 2007, 12% da população enquadrada nas classes D e E migraram para a classe C); pela presença de uma forte indústria nacional e pela taxa cambial desfavorável, que não incentiva as exportações.

Perez et al. (2008) destaca que 85% da população brasileira pertencem às classes C e D. Estes consumidores prezam por preços mais baixos, sendo a compra decidida pelo preço, deixando em segundo plano os requisitos técnicos.

No Brasil, a indústria de revestimentos cerâmicos está voltada a atender os consumidores das classes A/B e os das classes C/D, com produtos similares, fabricados por processos distintos, a via úmida⁵ e a via seca⁶. A via úmida destina-se a consumidores das classes A e B e é semelhante à utilizada na Europa. A via seca, mais econômica, é destinada às classes C/D. Assim verifica-se a produção de produtos compatíveis com o perfil do consumidor (Boschi, 2008).

No Brasil, o processo de produção do revestimento cerâmico é 70% por via seca e 30% por via úmida (ANFACER, 2010). De acordo com Boschi (2008), a via seca é uma inovação brasileira e contribuiu para a redução no custo de produção, uma vez que reduz o consumo de energia térmica dos fornos. Além disso, a via seca permitiu a fabricação de revestimentos com características técnicas superiores às exigidas pelas normas nacionais e internacionais.

De acordo com o IEL-SC (2005), para especialistas do setor cerâmico, os consumidores não vêem diferenças perceptíveis em relação à qualidade dos produtos produzidos por via seca e úmida.

Em 2010, a produção brasileira foi de 753,50 milhões de m², o consumo interno de 699,60 milhões de m² e as exportações de 62,50 milhões de m² (ANFACER, 2010), conforme a tabela 06.

⁵ Via úmida – materiais são dissolvidos em água. Mistura segue para atomizador, onde a injeção de gases em altas temperaturas extrai quase toda a água do material, que se agrega em grãos com as características desejadas (CHRUN, 2002).

⁶ Via seca – material é misturado e moído com a umidade natural de sua extração. Posteriormente segue para granulador para obtenção de grão com forma adequada (CHRUN, 2002).

Tabela 06 - Mercado brasileiro de revestimentos cerâmicos em 2010

O MERCADO BRASILEIRO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS				
EM MILHÕES DE m²				
País	Produção	Consumo Interno	Exportações	Projeção de crescimento mercado interno 2011
Brasil	753,5	699,6	62,50	6,5%

Fonte: ANFACER (2012)

De acordo com a ANFACER (2010), o Brasil possui 93 empresas de revestimentos cerâmicos, distribuídas em 18 estados. No entanto, a produção brasileira está concentrada nas regiões Sul e Sudeste, em quatro pólos principais: a região de Criciúma (SC), a grande São Paulo, a região de Mogi-Guaçu e a de Santa Gertrudes, estas localizadas no estado de São Paulo. A indústria está em expansão pelo Nordeste brasileiro.

De acordo com BOSCHI et al. (2010) a região de Criciúma concentra empresas que priorizam o design das peças, a qualidade e a exportação. Já o pólo de Santa Gertrudes voltou-se para o mercado mais popular.

A figura 2.2 mostra a produção e o consumo no Brasil por região, conforme dados de 2007 (Boschi, 2008). Destaca-se ainda que a indústria de revestimentos cerâmicos no Brasil caracteriza-se pelo capital essencialmente nacional, pelo uso de tecnologia avançada e por atender às normas internacionais de qualidade (IEL-SC, 2005). A figura 2.3 mostra as principais indústrias de cerâmica de revestimento no Brasil.

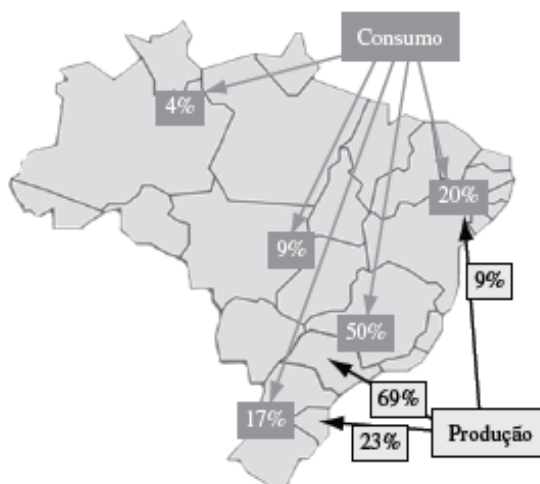


Figura 2.2 - Produção e consumo por região no Brasil em 2007. Fonte: BOSCHI (2008).

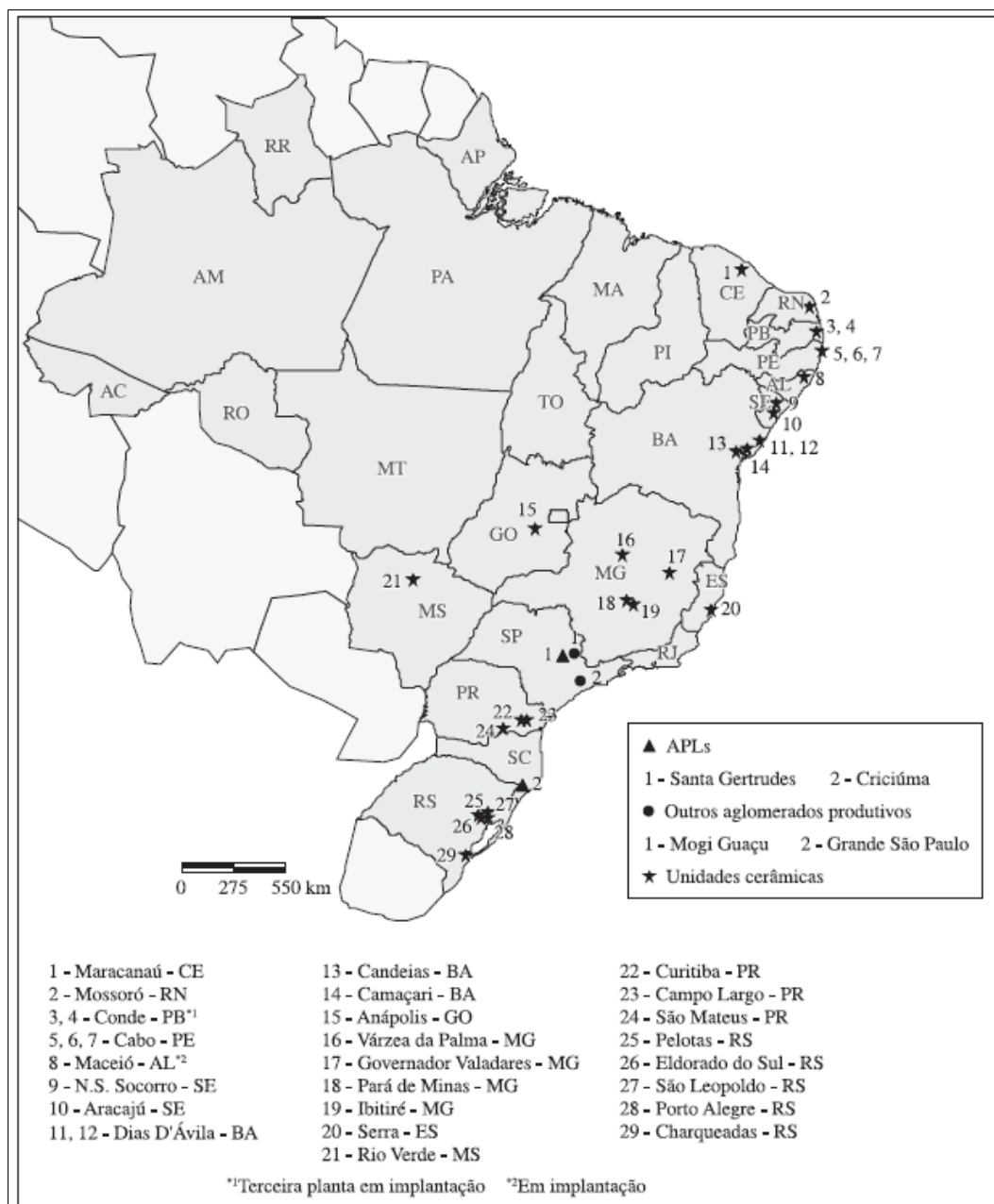


Figura 2.3 - Principais indústrias de cerâmica de revestimento no Brasil.. Fonte: BOSCHI (2010).

Os quatro pólos produtivos estão reunidos em duas Associações Nacionais: a ASULCER – Associação Sul Brasileira da Indústria de Cerâmica para Revestimento e a ASPACER - Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento. Outros fabricantes estão associados a ANFACER – Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento, que também tem como integrantes a ASULCER e a ASPACER. A tabela 07 mostra a comparação entre as duas associações, que concentram a maior fatia do mercado brasileiro de revestimentos cerâmicos, e outros fabricantes. O percentual expresso na tabela 07 abaixo é em relação ao mercado brasileiro no ano de 2009.

Tabela 07 - Participação da ASPACER e ASULCER no mercado brasileiro em 2009.

Associação	Nº associados	Produção Milhões m ²	%	Vendas Mercado Interno Milhões m ²	%	Exportações Milhões m ²	%	% Participação Mercado brasileiro
ASPACER	46	483	68	439	71	34	40	68
ASULCER	12	143,89	20	124,83	20	24,23	28	20
OUTROS	69	86,51	12	53,67	9	27,27	32	12
TOTAL BRASIL	127	713,40	100	617,50	100	85,50	100	100

Fonte: ANFACER (2010), ASULCER (2010) e ASPACER (2010).

A tabela 08 mostra os principais parceiros, instituições de pesquisa das referidas associações. Os dados expressos na tabela auxiliaram nesta pesquisa sendo fonte de consulta. Isso porque engloba associações mundiais de revestimentos cerâmicos e revistas nacionais e internacionais sobre o assunto.

Tabela 08 - Parceiros e instituições de pesquisa – ASULCER, ASPACER e ANFACER

Patrocinadores, entidades, instituições de pesquisa, certificadores e associações.	
APEX BRASIL – Agência de Promoção de Exportações e Investimentos	Agência para o Desenvolvimento do Design Cerâmico - A2D
SINCER - Sindicato das Ind. da Construção, do Mobiliário e Cerâmicas de Sta. Gertrudes	Certificações EUA
SINDICERAM - Sindicato das Indústrias de Cerâmica Para Construção e de Olaria de Criciúma	Certificações Europa
ANCER – Associação Fabricantes do Nordeste	Especificadores e usuários de revestimentos cerâmicos: Argentina – Summa+
Associação Italiana de Fabricantes – ASSOPIASTRELLE	Construtoras e Incorporadoras - CBIC
Associação Espanhola de Fabricantes – ASCER	Outros Fabricantes de Materiais – ABRAMAT
Associação Turca de Fabricantes – SERAMIK FEDERASYONU	Arquitetos – Instituto de Arquitetos do Brasil – IAB
Associação Norte-Americana de Fabricantes – TCA	Revendas de Materiais – ANAMACO
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas	Revista Revendas
Centro Cerâmico do Brasil - CCB	Revista ANAMACO
Centro Cerâmico de Bologna	Revista Construção Mercado
CTC – Centro de Tecnologia em Cerâmica	Espaço D, Téchne,
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC SENAI – Sistema Nacional da Indústria SENAI – SC – Criciúma SENAI RIO CLARO	Revista Mundo Cerâmico, Revista Tile Brasil, Revista Pólo Cerâmico, Revista Cerâmica Informação, Entre Aspas - ASPACER
Centro de Tecnologia em Materiais – CTCmat (parceria com Universidade Federal de Santa Catarina – Laboratório de Materiais)	Revista Arquitetura e Construção, Revista Casa Cláudia, Casa Vogue, Casa e Mercado, Projeto e Design, AU
Escola Técnica de Cerâmica de Revestimento (em construção)	Ceramic World Review, Tile International, Ceramic World Web, Ceramica Informazion, Ceramica Informacción, International Ceramic Journal
Câmara de Comércio Brasil Itália – São Paulo	South Africa – Floors in Africa South Africa – Walls & Roofs
Itália – ICE – Instituto de Promoção das Exportações Itália - Ministero Del Commercio Internazionale Itália – ACIMAC – Máquinas e Equipamentos para Cerâmica	Revista Chile – Ambientes, Revista England – Tile UK, Revista USA – Tile Magazine, Revista USA – Tile Dealer, Revista Canada – Canadian Interiors, Revista Argentina – Vivienda
Eletróbrás, SEBRAE, Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, SC Gás - Companhia de Gás do Estado de Santa Catarina	CNI – Confederação Nacional da Indústria Sistema Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
Grupo Ismalglass. Itaca	

Fonte: ANFACER (2010), ASULCER (2010) E ASPACER (2010).

A tabela 09 mostra os principais tipos de revestimentos cerâmicos produzidos no Brasil.

Tabela 09 - Tipos de produtos produzidos pela indústria brasileira

TIPOS DE PRODUTOS			
Tipo	PRODUÇÃO EM MILHÕES DE m ²		
	2008	2009	2010
1º - Piso	484	498	520
2º - Parede	169	151	151
3º - Fachada	15	18	22
4º - Porcelanato	46	48	60

Fonte: ANFACER (2011)

2.3 O REVESTIMENTO CERÂMICO

De acordo com a ABNT NBR 13816:1997, revestimento cerâmico é o conjunto formado pelas placas cerâmicas, pela argamassa de assentamento e pelo rejunte.

A mesma norma define placas cerâmicas para revestimento como sendo um material composto de argila e outras matérias primas inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes, sendo conformadas por extrusão⁷ (representada pela letra A) ou por prensagem⁸ (representada pela letra B), podendo também ser conformadas por outros processos (representados pela letra C). As placas são então secadas e queimadas à temperatura de sinterização. Podendo ser esmaltadas⁹ ou não esmaltadas em correspondência aos símbolos GL (*glazed*) ou UGL, (*unglazed*), conforme ISO 13006. As placas são incombustíveis e não são afetadas pela luz.

2.3.1 PROCESSO DE FABRICAÇÃO

O uso da cerâmica como material data do período Neolítico (6.500 a.C), onde era utilizada na fabricação de cestas de vime. A partir daí a cerâmica evoluiu para os

⁷ Extrudado ou marombado – processo de fabricação de placas cerâmicas para revestimento, cujo corpo foi conformado no estado plástico em uma extrusora (maromba) para, a seguir, ser cortado (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

⁸ Prensado – processo de fabricação de placas cerâmicas para revestimento cujo corpo foi conformado em prensas, a partir de uma mistura finamente moída (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

⁹ Esmalte – cobertura vitrificada impermeável. O polimento é o acabamento mecânico aplicado sobre a superfície de um revestimento não esmaltado, resultando em uma superfície lisa, com ou sem brilho, não constituído por esmalte. É a última fase do processo de fabricação de alguns produtos (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

azulejos¹⁰, amplamente utilizados pelos árabes, responsáveis pela divulgação do material pelo mundo. No entanto, o primeiro centro ceramista surgiu na Itália, em Faenza. A partir das Grandes Navegações do século XV a arte cerâmica expandiu-se para o Novo Mundo, a América (LIMA, 1997).

No Brasil, o material cerâmico já era conhecido dos indígenas. No entanto, os portugueses ajudaram a disseminar o uso do azulejo na arquitetura, principalmente nas fachadas das edificações. Inicialmente, o processo de fabricação era rudimentar, o que difere muito da atualidade, onde as fábricas utilizam alta tecnologia, com controle e gestão da produção. O IEL-SC (2005) destaca que somente a partir das décadas de 1960 e 1970, a produção cerâmica brasileira desenvolveu-se, passando de uma produção manual para uma escala industrial.

As placas cerâmicas são compostas de três camadas: suporte ou biscoito, engobe (função impermeabilizante, garante aderência) e esmalte (camada vítrea, função impermeabilizante e decorativa). O suporte é composto de matérias-primas denominadas de argilas plásticas (argilas, caulim e filito) e não plásticas (quartzo, calcita, dolomita, talco e feldspatóides). Estas argilas são homogeneizadas e adquirem granulometria adequada pelo processo de moagem, que pode ser via seca ou via úmida.

A etapa seguinte do processo é a moldagem ou conformação, onde o formato¹¹ da placa é definido. Esta etapa pode ser feita por prensagem¹² ou extrusão¹³. Após esta etapa as placas seguem para o secador, à temperatura aproximada de 400°C, retirando toda a umidade do material.

Para finalizar o processo a placa cerâmica é decorada podendo ser utilizada a serigrafia plana¹⁴, a rotativa¹⁵ e a incavografia¹⁶. Para proteger a decoração e conferir

¹⁰ O termo azulejo provém do árabe, derivado do termo “azuleicha”, que significa “pedra polida”. Os árabes difundiram a arte do azulejo para a Espanha e de lá para toda Europa (ANFACER, 2010).

¹¹ Formato – dimensão nominal da placa cerâmica em centímetros. (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

¹² Prensagem – utiliza-se prensas, das quais a placa sai com largura, comprimento e espessura definidos (CHRUN, 2002).

¹³ Extrusão – utilização de extrusora ou maromba, uma máquina com conformação de rosca, que empurra a mistura para a saída ou boquilha, definindo a largura e espessura. O corte da barra de material que sai continuamente da maromba define o comprimento (CHRUN, 2002).

¹⁴ Serigrafia plana – uso do princípio do “*silk-screen*” para camisetas (CHRUN, 2002).

¹⁵ Serigrafia rotativa - a serigrafia rotativa difere da serigrafia plana no formato da tela cilíndrica (CHRUN, 2002).

brilho à placa cerâmica, é aplicada sobre a mesma uma camada de esmalte. Em seguida tem-se o processo de queima, acima de 1000°C, denominada sinterização, onde, devido à reação química, acontece a síntese das diversas substâncias que compõem a mistura. Esta união possibilita a formação de um material com propriedades diferentes das iniciais. Ao término da queima verifica-se se há defeitos de fabricação. As peças então são embaladas (CHRUN, 2002).

2.3.2 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

As placas cerâmicas para revestimento são classificadas pela ABNT NBR 13817:1997 conforme os seguintes critérios:

- a) esmaltadas (*glazed*) ou GL e não esmaltadas (*unglazed*) ou UGL;
- b) métodos de fabricação – extrudadas - A (tipo precisão¹⁷ e tipo artesanal), prensadas - B e placas cerâmicas produzidas por outros processos - C;
- c) grupos de absorção de água (*Abs*);
- d) classes de resistência à abrasão superficial;
- e) classes de resistência ao manchamento;
- f) classes de resistência ao ataque de agentes químicos;
- g) aspecto superficial ou análise visual.

A caracterização dos revestimentos cerâmicos é determinada pela ABNT NBR 13818:1997, conforme as tabelas 10 e 11 a seguir.

¹⁶ Incavografia – desenho formado por pequenos pontos gravados a laser sobre um cilindro de material apropriado. Pontos retêm a tinta e a transferem para a placa, formando o desenho (CHRUN, 2002).

¹⁷ Tipo precisão – placas cerâmicas extrudadas que cumpre exigências maiores com menores tolerâncias em relação ao tipo artesanal (Fonte: ABNT NBR 13817:1997).

Tabela 10 - Caracterização dos revestimentos cerâmicos

CARACTERIZAÇÃO PARA TODOS OS USOS	
Identificação nas embalagens	
Declarações e identificação nos catálogos	
Análise Visual	Defeitos Visuais Diferenças de tonalidade
Características geométricas	
Dimensões	Lados – W-N/r-W/r-R
Forma	Ortogonalidade ¹⁸ , Retitude lateral ¹⁹ , Planaridade – Curvatura (Central ²⁰ e lateral ²¹) e Empeno ²²
Características Físicas	
Absorção de Água	
Carga de ruptura e módulo de resistência à flexão	
Abrasão	Profunda e superficial
Gretagem	
Expansão por umidade	
Dureza mohs	
Características Químicas	
Resistência ao manchamento	
Resistência química – usos domésticos – baixa concentração	

Fonte: ABNT NBR 13818:1997.

Tabela 11 - Características físicas e químicas dos revestimentos cerâmicos

CARACTERIZAÇÃO USOS ESPECÍFICOS	
Características Físicas	
Resistência ao congelamento	
Dilatação térmica (usos em lareiras e assemelhados)	
Choque térmico (usos em lareiras e assemelhados)	
Atrito (piso)	
Resistência ao impacto	
Características Químicas	
Resistência química industrial (usos antiácidos) – Alta concentração	
Determinação da ausência de chumbo e cádmio (usos em contato com alimentos)	

Fonte: ABNT NBR 13818:1997.

¹⁸ Ortogonalidade – desvio no esquadro das placas, afetando a retangularidade dos ângulos, ou seja, o esquadro da placa, medido conforme o Anexo S da norma ABNT NBR 13818:1997 (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

¹⁹ Retitude lateral – desvio medido no meio do lado no plano da placa conforme o anexo S da norma ABNT NBR 13818:1997 (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

²⁰ Curvatura central – flecha vertical no centro de uma placa em relação ao plano definido por três dos seus quatro vértices, medida conforme o anexo S da norma ABNT NBR 13818:1997 (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

²¹ Curvatura lateral – flecha vertical de um lado, em relação ao plano definido por três dos quatro ângulos, medida medida conforme o anexo S da norma ABNT NBR 13818:1997 (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

²² Empeno – desvio de um vértice com relação ao plano definido pelos outros três vértices. Pode ser visualizado como o balanço da placa sobre uma diagonal, medido conforme o anexo S da norma ABNT NBR 13818:1997 (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

Para a identificação das embalagens a ABNT NBR 13818:1997 indica as informações contidas no **ANEXO A** deste trabalho. A tabela 12 mostra o que a ANFACER sugere que seja verificado na embalagem.

Tabela 12 - Identificação das embalagens dos revestimentos cerâmicos

INFORMAÇÕES NA EMBALAGEM
a) Marca do fabricante
b) Identificação de 1ª qualidade
c) Tipo de placa cerâmica (grupos)
d) Tamanho Nominal (N) ²³ e de fabricação (W) ²⁴
e) Esmaltado ou não esmaltado
f) Classe de abrasão (PEI)
g) Nome do produto
h) Tonalidade
i) Código de rastreamento
j) Unidade fabril
h) Espessura recomendada para juntas

Fonte: ANFACER (2010)

Nos catálogos, folhetos técnicos e informativos das empresas devem constar os itens descritos na tabela 13.

Tabela 13 - Identificação nos catálogos dos revestimentos cerâmicos

DECLARAÇÕES E IDENTIFICAÇÃO NOS CATÁLOGOS
a) Grupo de classificação (NBR 13817:1997)
b) Classe de abrasão de 0 a 5, conforme anexo D da NBR 13818:1997.
c) classe de resistência química, A, B ou C, conforme anexo H da NBR 13818:1997.
d) classe de resistência ao manchamento de 0 a 5, conforme ANEXO G da NBR 13818:1997.
e) coeficiente de atrito para pisos, conforme ANEXO N da NBR 13818:1997.

Fonte: ABNT NBR 13818:1997.

O aspecto superficial ou análise visual está vinculado ao ensaio de análise visual do aspecto superficial (ABNT NBR 13818:1997, ANEXO A) que classifica como produtos de primeira qualidade aqueles onde 95% das peças examinadas não apresentem defeitos visíveis de superfície na distância de (1,0m ±0,05)m. Além dos defeitos visuais, é importante verificar a diferença de tonalidade da placa cerâmica.

Quanto às características geométricas, devem ser verificados na fabricação a dimensão²⁵ dos lados (comprimento e largura da placa), espessura, retitude lateral, ortogonalidade²⁶, planaridade²⁷ (curvatura central, curvatura lateral e empeno).

²³ Tamanho nominal – dimensão utilizada para descrever o formato do produto.

²⁴ Dimensão de fabricação – dimensão especificada para fabricação, de acordo com a ABNT NBR 13818:1997.

A classificação dos materiais cerâmicos quanto à absorção de água²⁸ está indicada na tabela 14 a seguir:

Tabela 14 - Grupos de absorção de água.

Grupos	Absorção de água (%)	Métodos de fabricação		
		Extrudado (A)	Prensado (B)	Outros (C)
Ia	Abs ≤ 0,5	AI	Bla	CI
Ib	0,5 < Abs ≤ 3,0		Blb	
IIa	3,0 < Abs ≤ 6,0	Alla	BIIa	CIIa
IIb	6,0 < Abs ≤ 10,0	Allb	BIIb	CIIb
III	Abs acima de 10,0	AIII	BIII	CIII

Fonte: ABNT NBR 13817:1997

O módulo de resistência à flexão (N/mm² ou Kgf/cm²) relaciona-se à carga de ruptura (N ou Kgf), que dependem tanto do material quanto da espessura da peça (CCB, 2010) e têm grande importância na especificação de revestimentos cerâmicos para garagens e pavimentos (LIMA, 1997).

Quanto à resistência à abrasão²⁹ tem-se a existência de seis classes, sendo que placas cerâmicas esmaltadas³⁰ são ensaiadas por abrasão superficial e as não esmaltadas por abrasão profunda³¹. A classificação refere-se à resistência à abrasão superficial e que também é conhecida como índice PEI³², importante característica técnica a ser considerada na especificação de um revestimento esmaltado. As tabelas 15 e 16 mostram a classificação segundo a resistência à abrasão.

²⁵ A Norma NBR 13818:1997 utiliza a seguinte simbologia: dimensão nominal (N), dimensão de fabricação (W), média dos lados de 10 placas (R) e média dos lados de uma placa (r).

²⁶ Ortogonalidade – peça em esquadro, lados perpendiculares e ângulos internos retos (LIMA, 1997).

²⁷ Planaridade envolve a curvatura central (desvio vertical do centro da peça em relação à uma diagonal), curvatura lateral (definida pela mesma deformação da anterior, é observada nos lados da placa e medida em percentagem em relação a esse mesmo lado) e empeno (desvio de pelo menos um vértice em relação ao plano estabelecido pelos outros três) (LIMA, 1997).

²⁸ Absorção de água – função direta da porosidade da peça. Estão associadas a esta propriedade outras características do revestimento, tais como resistência mecânica, resistência ao gelo, entre outras (Fonte: CCB, 2010).

²⁹ Abrasão significa resistência ao desgaste superficial do material em decorrência do trânsito de pessoas e contato com objetos (LIMA, 1997).

³⁰ Revestimentos esmaltados possuem duas camadas distintas, o biscoito e o esmalte (superfície), que apresentam características físicas e químicas distintas. O ensaio de abrasão superficial testa apenas a camada esmaltada, conforme ANEXO D da ABNT NBR 13818:1997. (LIMA, 1997).

³¹ Revestimentos não esmaltados possuem corpo cerâmico e superfície com características semelhantes. Placas utilizadas em alto tráfego. O ensaio de abrasão profunda ultrapassa o limite superficial, conforme ANEXO E da ABNT NBR 13818:1997. (LIMA, 1997).

³² PEI, sigla em inglês que significa *Porcelain Enamel Institute*, nome do instituto que realizou os testes de abrasão pela primeira vez (LIMA, 1997).

Tabela 15 - Resistência à abrasão superficial

Abrasão	Resistência
Grupo 0	Baixíssima
Grupo 1 - PEI - 1	Baixa
Grupo 2 - PEI - 2	Média
Grupo 3 - PEI - 3	Média Alta
Grupo 4 - PEI - 4	Alta
Grupo 5 - PEI - 5	Altíssima e sem manchas após abrasão

Fonte: ANFACER (2010)

Tabela 16 - Resistência à abrasão profunda

Resistência à abrasão profunda (produtos não esmaltados) mm³	
Ia	Menor ou igual a 175
Ib	Menor ou igual a 175
IIa	Menor ou igual a 345
IIb	Menor ou igual a 540
III	Não aplicável

Fonte: ANFACER (2010)

A dilatação térmica e a expansão por umidade (EPU) representam aumento dimensional mediante variação de calor e umidade. A dilatação térmica, fenômeno reversível acontece em locais sujeitos a aquecimento. A expansão por umidade, processo irreversível, aparece em lugares com alto índice de umidade (CCB, 2010). A patologia resultante destas propriedades é o descolamento de peças cerâmicas (LIMA, 1997).

A resistência ao impacto é uma propriedade necessária a revestimentos indicados para locais com grande incidência de cargas pesadas. A resistência à compressão relaciona-se à porosidade, que quanto menor esta maior a anterior.

A Dureza de Mohs indica a resistência ao risco do revestimento, a partir da aplicação dos minerais indicados pela ABNT NBR 13818:1997, ANEXO V. Cada mineral corresponde à uma escala, chamada de Escala Mohs.

A resistência ao gretamento ou gretagem está relacionada ao fissuramento da camada de esmalte presente em placas cerâmicas esmaltadas, decorrente da dilatação do corpo cerâmico. As fissuras que surgem são semelhantes a um fio de cabelo (CCB, 2010).

O coeficiente de atrito é uma característica importante relacionada ao escorregamento³³, pois quanto maior o atrito menor o escorregamento; mais áspera

³³ Escorregamento - atestar a segurança do usuário ao caminhar pela superfície na presença de substâncias que podem representar perigo de queda (LIMA, 1997).

é a superfície e, maior a dificuldade de remoção de sujeiras (limpabilidade). De acordo com o ANEXO N da ABNT NBR 13818:1997, o índice $\geq 0,4$ é o recomendado para uso onde se requer resistência ao escorregamento. Índices superiores a 0,7 são indicados para locais com grande risco de escorregamento (CCB, 2010).

As classes de resistência ao manchamento e de resistência aos ataques de agentes químicos referem-se, respectivamente, à facilidade de remoção das manchas (ABNT NBR 13817:1997) e à capacidade da superfície cerâmica em manter-se inalterada quando em contato com determinadas substâncias e produtos (LIMA, 1997). Tais classes estão ordenadas segundo as tabelas 17 e 18 a seguir.

Tabela 17 - Resistência ao manchamento

Resistência	
Classe 5	Máxima facilidade de remoção de mancha
Classe 4	Mancha removível com produto de limpeza fraco
Classe 3	Mancha removível com produto de limpeza forte
Classe 2	Mancha removível com ácido clorídrico, hidróxido de potássio e tricloroetileno
Classe 1	Impossibilidade de remoção da mancha

Fonte: ABNT NBR 13817:1997

Tabela 18 - Níveis de resistência química

Agentes químicos		Níveis		
		Alta (A)	Média (B)	Baixa (C)
Ácidos e Alcalis	Alta concentração (H)	HA	HB	HC
	Baixa concentração	LA	LB	LC
Produtos domésticos e de piscinas		A	B	C

Fonte: ABNT NBR 13817:1997

É importante destacar que toda placa cerâmica deve possuir classe de resistência química maior ou igual a B para produtos de usos domésticos e tratamentos de água de piscina (CCB, 2010).

A resistência ao congelamento está relacionada à absorção de água e à porosidade. Em regiões com temperaturas em torno de 0°C, esta propriedade deve ser considerada, uma vez que, a água após penetrar nos poros do material, congela e aumenta de volume, causando danos à peça cerâmica. O material adequado deve possuir absorção máxima de 3% (LIMA, 1997).

A resistência ao choque térmico significa resistência a uma grande variação de temperatura, que pode ocorrer em lugares com noites muito frias e dias quentes, em saunas e box de chuveiros (LIMA, 1997).

A resistência ao chumbo e cádmio solúveis é a propriedade do revestimento em não liberar estes compostos na presença do ácido acético (vinagre). Esta característica deve ser observada em locais com presença de alimentos, tais como açougues e frigoríficos (LIMA, 1997).

2.4 O PORCELANATO

De acordo com a norma ABNT NBR 15463:2007, porcelanatos são placas cerâmicas para revestimento constituídas por argilas, feldspatos e outras matérias primas inorgânicas. São utilizados para revestir pisos e paredes, podendo ser conformados por prensagem, extrusão ou por outros processos. Processo de fabricação com elevado grau de moagem, alto teor de matérias-primas fundentes e alta densificação após a queima, resultando, em produtos com baixa porosidade e elevado grau de desempenho técnico. Pode ser esmaltado ou não, polido ou natural, retificado ou não retificado. Podem apresentar dimensões variadas: tamanhos pequenos (área do produto $\leq 50\text{cm}^2$), intermediários ($50\text{cm}^2 < \text{área do produto} \leq 2500\text{cm}^2$) ou grandes (área do produto $> 2500\text{cm}^2$).

O porcelanato representa uma das maiores revoluções da indústria cerâmica mundial devido às suas excelentes características técnicas. Um produto não esmaltado, muito denso, obtido por sinterização convencional e tendo porosidade expressa como absorção de água inferior a 0,5%. É um produto que apresenta em sua base, elevadas e peculiares características mecânicas, tais como resistência à abrasão superficial, dureza, resistência a choques e outros (OLIVEIRA, 1998).

A produção do porcelanato iniciou-se na Itália na década de 70, a partir da transformação das indústrias do Distrito de Sassuolo, que passaram por um processo de renovação em suas linhas de produção. Este processo engloba a substituição da massa vermelha pela massa branca e a adoção do processo de monoqueima, que permitiram o surgimento de um produto com alta resistência a abrasão, ao choque, a flexão e resistente ao gelo (BIFFI, 2002).

Heck (1996) destaca que após o desenvolvimento da queima rápida (biqueima e monoqueima) a segunda grande revolução no setor cerâmico deu-se com a concepção do porcelanato, um material de características modernas e versáteis, cujo processo de polimento e as técnicas de decoração permitiu estender o uso da cerâmica para locais de domínio das pedras naturais, que possuem uma resistência à abrasão mais elevada do que produtos cerâmicos esmaltados.

De acordo com Heck (1996) o porcelanato assemelha-se à pedra natural, mas com características superiores ao desempenho de mármore, granito, pedra São Tomé e outros. Dentre estas características destacam-se: maior resistência química (adequado ao uso em laboratórios e indústrias), impermeabilidade (maior resistência à manchas, maior facilidade de limpeza e em caso de infiltração de umidade, não há desenvolvimento de manchas de umidade), maior resistência à abrasão (recomendável para áreas de altíssimo tráfego) uniformidade de cores na peça e entre peças (efeito estético agradável aos olhos), mais leves, menor espessura e maior resistência mecânica (mais fáceis de transportar e manusear) e maior facilidade de assentamento (um assentador de cerâmica tradicional poderá assentá-lo).

Desde o seu surgimento o porcelanato obteve um crescimento nas vendas e na produção. Oliveira (1998) enfatiza que o crescimento da produção e das vendas deve-se à receptividade do mercado a um produto inovador, diversificado e versátil. O início da produção do porcelanato é associado à evolução conceitual e tecnológica de todas as fases do processo produtivo, a partir da reformulação das massas até a redefinição dos ciclos de queima, e ao desenvolvimento das técnicas de coloração e decoração. Além disso, o surgimento do porcelanato permitiu o uso de um produto alternativo ao uso de materiais naturais.

Vivona (2000) destaca que o grande desenvolvimento do porcelanato deve-se ao alto valor agregado do produto e pelas possibilidades estéticas e de performance que criou um novo valor ao consumidor de alta renda que reconhece o valor do mesmo.

No Brasil, a produção do porcelanato inicia-se em 1996, em uma empresa de Santa Catarina, com capacidade de produção de 90mil m²/mês (MENEGAZZO et al., 2000).

Segundo a ANFACER (2010), em 1999 a produção do porcelanato no Brasil foi de 3,4 milhões de m² e em 2009 de 46 milhões, já em 2010 foi de 60 milhões, demonstrando o crescimento da aceitação deste produto no mercado. Dados de 2007 revelam que a ASULCER teve participação na produção brasileira de revestimentos de 22%, sendo que produziu 24 milhões de m² dos 32 milhões de m² de porcelanato produzidos no Brasil, ou seja, 75% da produção nacional (ASULCER, 2010). A ASPACER em 2007 representou 67% da produção nacional e não há dados específicos sobre a produção de porcelanato.

Os principais fabricantes mundiais de porcelanato são Itália, China, Taiwan, França, Brasil e Alemanha (Menegazzo, 2001 apud Preissler, 2004). O Brasil está entre os maiores produtores e exportadores deste revestimento (Preissler, 2004), porém o percentual de 6,45% produzido (ANFACER, 2010) em relação ao total de placas de revestimentos cerâmicos ainda é baixo, comparado à Itália. Neste país, a produção de porcelanato representava, em 2000, 42,50% da produção total de placas, ou seja, cerca de 268 milhões de m² (Biffi, 2002). Em 2008, representou cerca de 70% (PIASTRELLE DI CERÂMICA, 2008).

A concentração da produção nacional de porcelanato está nos estados de São Paulo e Santa Catarina, assim como a produção de revestimentos cerâmicos em geral (Preissler, 2004). Com o objetivo de identificar quais os principais fabricantes de porcelanato no país, foi feito um levantamento, entre os dias 21 e 25 de abril de 2010, nas páginas da internet dos fabricantes, dos tipos de revestimentos cerâmicos produzidos.

A metodologia aplicada na pesquisa foi o acesso à página do fabricante na Internet, em seguida foi feita a busca dos produtos ofertados pelos mesmos. O resultado desta pesquisa está no **APÊNDICE A**, onde temos os fabricantes agrupados e os tipos de revestimentos cerâmicos disponibilizados por cada um deles, o que auxiliou a pesquisa específica sobre o tema deste trabalho, o porcelanato. Pela delimitação da pesquisa foram excluídos os revestimentos de fachada.

De acordo com a análise da tabela 19, pode-se verificar que dos 70 fabricantes pesquisados, 19 disponibiliza o porcelanato como revestimento. Na pesquisa não foi considerado se o revestimento é produzido pelo fabricante ou é somente importado pelo mesmo.

Tabela 19 - Tipos de revestimentos cerâmicos fabricados

Fabricantes brasileiros e % por tipologia de produtos		
Tipologia	%	Número total
1. REVESTIMENTO CERÂMICO	100	70
2. PORCELANATO	27,14	19

A importância deste levantamento é que nele foram identificados os principais fabricantes de porcelanato do país. Destaca-se que existem outros fabricantes de porcelanato que não estão cadastrados em nenhuma das associações pesquisadas.

É importante destacar que o porcelanato evoluiu desde a sua criação e hoje existem pesquisas que buscam estudar as suas propriedades técnicas, objetivando melhorá-las, tendo em vista que, mesmo sendo um produto com excelente caracterização também tem apresentado patologias, principalmente quanto ao manchamento e quanto ao risco.

Os porcelanatos ocuparam rapidamente uma fração significativa do mercado de revestimentos cerâmicos. Uma das tipologias mais apreciadas por seu aspecto estético é o porcelanato polido. Infelizmente, entretanto, essa tipologia apresentou tantos problemas durante o uso que os próprios fabricantes procuraram desestimular a demanda desse tipo de produto. Os principais problemas estão relacionados à resistência ao risco e manchamento BOSCHI (2009).

2.4.1 MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO

A correta definição das características e das proporções das matérias-primas que compõem uma massa cerâmica contribui na obtenção de um revestimento cerâmico com as performances desejadas (BIFFI, 2002).

De acordo com Alves et al. (2005) o desafio na produção do porcelanato inicia-se na escolha das matérias-primas. Deve-se manter a homogeneidade do lote e atender às especificações, a fim de evitar variações de tonalidade e variações na fundência da composição. As demais etapas do processo também precisam ser entendidas e controladas a fim de poder-se prever as características do produto final.

Rodriguez et al. (2004) enfatiza que é desejável que a massa seja o mais branca possível para que não ocorra interferência de cor da massa com os pigmentos, alcançando o efeito estético desejado, sempre mantendo as características técnicas. Os critérios para a seleção de matérias-primas componentes de massa cerâmicas são as propriedades requeridas ao produto e as características inerentes ao

processo de fabricação. Tais propriedades são dependentes da composição química e mineralógica das matérias-primas empregadas.

Uma massa de porcelanato é composta basicamente por uma mistura de argilas, feldspatos, areias e, quando necessário, caulins, filitos e aditivos (ROSSO et al., 2005).

- **Argilas**

As argilas têm a função de proporcionar plasticidade, ou seja, a capacidade de conformação das peças (Rosso et al., 2005). Além disso, a argila tem como função fornecer as características plásticas, garantindo melhores propriedades durante a fase de compactação e resistência mecânica após secagem (RODRIGUEZ et al., 2004).

Biffi (2002), destaca as funções das argilas na composição do porcelanato: conferir coloração clara após a queima, conferir características ligantes e plasticidade à massa cerâmica, aportar propriedades reológicas facilitando a fluidez, conferir com as próprias características fundentes uma boa qualidade na queima e proporcionar resistência mecânica durante a queima da placa.

De acordo com Maruchin (2007), o percentual utilizado de argila na massa de porcelanato varia de 35-50% e depende das suas características e pureza.

- **Feldspatos**

Os feldspatos desempenham a função de fundentes, pois proporcionam as primeiras fases líquidas que aparecem durante a queima. Estas fases contornam as partículas mais refratárias, aproximando-as por meio das forças de tensão superficial que são geradas nos poros mais finos, fato que gera contração da peça. Desta forma, os feldspatos são os responsáveis iniciais do processo de densificação, que contribui majoritariamente para a densificação das peças e, conseqüentemente, para as propriedades desejadas do produto (ROSSO, 2005).

O processo de densificação é o que mais contribui para a diminuição da porosidade das peças de porcelanato conferindo-lhes as propriedades desejadas. As características que devem ser observadas na escolha de um feldspato são: as fases principais, as fases secundárias (contaminantes), as impurezas e a granulometria (RODRIGUEZ et al., 2004).

De acordo com Maruchin (2007), o percentual utilizado de feldspato na massa de porcelanato varia de 35-50% e normalmente é a matéria-prima da composição com custo mais elevado.

- **Areias: quartzo**

As areias englobam uma série de produtos de sílica de origem primária (quartzitos) e secundárias (areias e arenitos) (BIFFI, 2002). Os quartzos nas massas de porcelanato têm a função de manter um esqueleto silicoso na massa quando, por efeito do aumento da temperatura, os outros componentes tais como argilas, caulins e feldspatos, amolecem (BIFFI, 2002). É o componente com menor custo, com percentual de adição variando de 10% a 15% (BIFFI, 2002).

É encontrado de forma abundante na crosta terrestre, porém a adição excessiva na massa de porcelanato reduz a retração e aumenta a porosidade das peças sinterizadas, podendo causar a quebra característica por trincamento produzida pelas enormes tensões que se produz pela inversão desta espécie cristalina (MARUCHIN, 2007).

A sua vantagem está nas interações entre as fases presentes, de maneira que um aumento na temperatura de sinterização dissolve uma maior quantidade de quartzo, aumentando a viscosidade do líquido (MARUCHIN, 2007).

- **Caulim**

O termo caulim tem origem na China, na localidade de Kau-ling. Apresenta-se em massa compacta, terrosa, micro-cristalina, de dureza 1 na escala Mohs e brilho baixo de madrepérola. O principal constituinte do caulim é a caulinita, que confere brancura à massa cerâmica de porcelanato e é um apontador do óxido de alumínio (Al_2O_3), que durante a fase de vitrificação da massa torna-se regulador do equilíbrio das reações (BIFFI, 2002).

São ricos em alumina, por isso, durante a queima, pode fazer parte da reação de vitrificação formando vidros silico-aluminosos, ou formar mulita ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) com formato de agulhas, que atuam como esqueleto do corpo contribuindo para o aumento da resistência mecânica (ROSSO, 2005).

O caulim também confere plasticidade, sendo importante na composição da massa cerâmica, auxiliando no aumento do teor de alumina e na brancura do produto (RODRIGUEZ et al., 2004).

O percentual de caulim na massa de porcelanato é baixo, e valores superiores a 10% podem criar problemas durante a etapa de prensagem, diminuindo a densidade aparente a seco e a verde, impactando na resistência mecânica das peças conformadas (MARUCHIN, 2007).

- **Filito**

Rochas metamórficas que quando moídas podem ser utilizadas em massas cerâmicas em substituição a argilas e feldspato. Contém sódio e potássio, atuando como fundentes e também podem ser utilizados para aumentar a velocidade de sinterização (MARUCHIN, 2007).

- **Outros materiais**

Outras matérias-primas que podem estar presente na massa cerâmica são a Wollastonita ($\text{Ca}_3\text{Si}_3\text{O}_9$), Dolomita, fórmula $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, Magnesita, Nefelina Sienito. Estes são minerais responsáveis por acelerar a vitrificação em massas cerâmicas que apresentam dificuldades em reduzir a porosidade abaixo de 1%. Dentre estes materiais o mais importante é o talco, um silicato de magnésio (BIFFI, 2002).

Rodriguez et al. (2004) destaca que outras matérias-primas que podem ser utilizadas na composição do porcelanato para aumentar a fusibilidade da massa são os fundentes energéticos, que são adicionados quando se tem certa dificuldade em reduzir a absorção de água para valores abaixo de 1%. O talco e a magnesita são os materiais mais usados em função de sua eficiência. A adição de fundentes enérgicos pode originar diferentes problemas, tais como a falta de estabilidade dimensional e deformação nas peças obtidas. Para avaliar e/ou desenvolver uma massa há, essencialmente, três aspectos a serem considerados: a fabricabilidade, as características do produto final e os aspectos econômicos.

Biffi (2002) destaca que a introdução do talco em massas cerâmicas, conforme pesquisas feitas, proporcionou melhora na resistência ao manchamento e no módulo de ruptura à flexão. Além disso, favoreceu o processo de polimento, devido à

microporosidade; reduziu o coeficiente de dilatação térmica e o aumento da brancura quando adicionado a Zircônio.

- **Corantes**

Os corantes utilizados podem ser naturais (provenientes de rochas) e sintéticos (produzidos para suprir a necessidade da indústria da variabilidade de tonalidade). Dentre os naturais destacam-se a Cromita (Cr_2FeO_4), o *Gres de Thiviers* e Silicato de Zircônio ($ZrSiO_4$). Entre os sintéticos temos os óxidos metálicos, óxidos metálicos calcinados e sais metálicos (BIFFI, 2002).

- **Composição atual do porcelanato**

A evolução no processo de queima, de temperaturas de 1200°C com ciclos de 40-50 horas para temperaturas de 1200-1230°C com ciclos de 50-70 minutos, levou às modificações da composição das matérias-primas do porcelanato, conforme a tabela 20 abaixo.

Tabela 20 - Composição atual do porcelanato

Materiais	Composição tradicional	Composição atual
	% em massa	
CAULIM	34-45%	12-18%
ARGILAS PLÁSTICAS	12-18%	27-32%
FELDSPATOS	27-32%	42-48%
AREIA	12-18%	5-10%
TALCO		0-3%

Fonte: A autora (2010).

Em algumas tipologias de porcelanato o custo da matéria-prima por m² representa a parte mais onerosa em todo o processo de fabricação (Preissler, 2004). No Brasil, as principais fontes de matérias-primas para a fabricação de cerâmica branca³⁴ estão no estado de Santa Catarina e no Estado de São Paulo (MOTTA et al., 2001).

2.4.2 PROCESSO DE FABRICAÇÃO

O processo de fabricação do porcelanato envolve um rigoroso controle de todas as etapas que a compõe. De acordo com Biffi (2002) a obtenção de um produto com as propriedades desejáveis para o porcelanato é influenciada pelas condições de

³⁴ O setor de cerâmica branca agrupa porcelana, grês e fainça. Engloba louças e porcelanas, sanitárias e porcelana técnica (MOTTA et al., 2001).

processo nas fases fundamentais da dosagem, moagem, prensagem, secagem e queima.

A figura 2.4 mostra o processo de produção do porcelanato. É importante destacar que atualmente existem outras fases englobadas no processo de fabricação: retificação das bordas das placas, esmaltação das placas, etc.

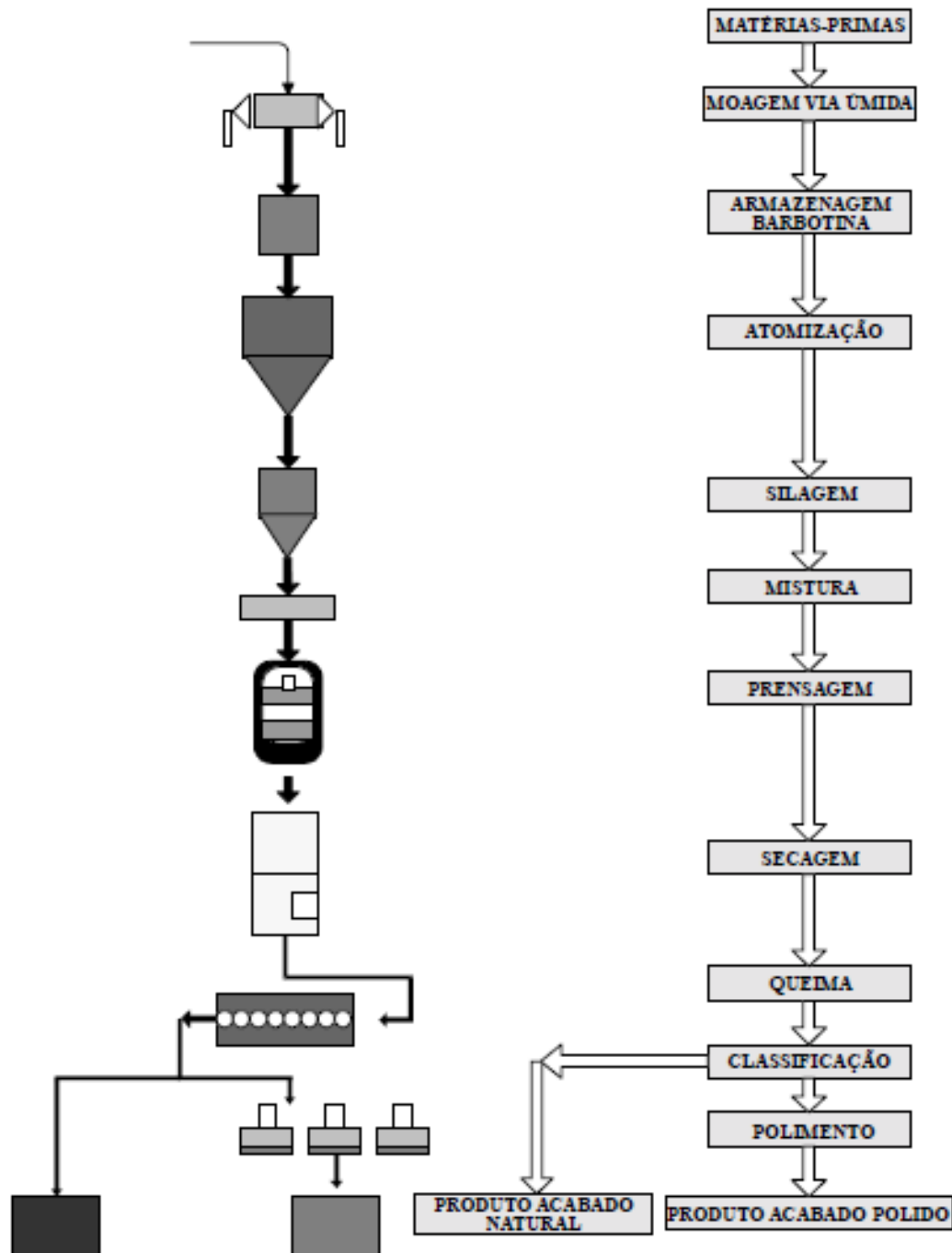


Figura 2.4 - Representação do processo de produção do porcelanato. Fonte: HECK (1996).

- **Matérias-primas e dosagem**

A seleção das matérias-primas representa um desafio no processo de produção do porcelanato. É preciso manter a homogeneidade do lote e atender às especificações, a fim de evitar variações de tonalidade e variações na fundência da composição (HECK, 1996).

A estocagem das matérias-primas deve ser feita de forma a evitar a contaminação entre os componentes estocados. Falta de gestão adequada e manuseio inadequado podem causar este problema (BIFFI, 2002).

A dosagem das matérias-primas é feita mediante uma formulação pré-determinada. Antes desta etapa do processo é necessário um controle rigoroso na pré-liberação das matérias-primas para que a formulação tenha peso real, conforme determinada (ROSSO, 2005).

- **Moagem**

Esta etapa deve proporcionar elevada finura da massa e, conseqüentemente, elevada gresificação e valor de absorção de água praticamente nulo. Uma moagem não eficiente poderá comprometer a reatividade da massa durante a queima, podendo ocasionar arrancamento de partículas durante a etapa de polimento, além do afloramento de poros fechados à superfície. Soma-se a isso, a resistência mecânica, que após a queima está relacionada com o tamanho dos microporos gerados no interior da peça, que depende, entre outros fatores, do tamanho de partículas da massa e da quantidade de viscosidade da fase vítrea presente (ROSSO, 2005).

Heck (1996) destaca que a moagem é uma etapa crítica onde o controle sobre a granulometria deve ser mantido para garantia das condições de compactação e características do produto pós-queima.

Rosso (2005) enfatiza que caso a moagem da barbotina seja excessiva, pode haver o comprometimento da etapa de prensagem, resultando em peças com baixa densidade aparente e resistência mecânica a seco, além da excessiva retração linear das placas durante a queima. Os controles que devem ser realizados nesta etapa são: densidade, viscosidade e resíduo da barbotina. Sendo menor a

viscosidade, com uma máxima densidade, maior será a facilidade de descarga e peneiramento da barbotina e menores os custos com atomização.

O controle granulométrico é realizado através da avaliação dos resíduos em peneiras e os referenciais geralmente adotados são: 0,5% a 2,0% em malha # 325. A descarga da barbotina é feita através do peneiramento da mesma em tanques aéreos, térreos ou subterrâneos. A coloração da barbotina é feita nesta etapa. Após adição do corante, a mesma deve permanecer em agitação, no mínimo, 24 horas para homogeneização da cor.

- **Atomização**

Nesta etapa o formato, umidade e tamanho dos grânulos podem afetar a fluidez do pó e, conseqüentemente, o preenchimento do molde na prensa, que por sua vez pode alterar a resistência mecânica a verde das peças, gerar problemas dimensionais e trincas durante a queima. O pó atomizado é armazenado em silos em tempo suficiente para homogeneização da umidade (ROSSO, 2005).

Heck (1996) desta que na atomização é preciso manter muito próximo o intervalo da viscosidade da barbotina, a fim de garantir a estabilidade do padrão do atomizado. Variações no tamanho do grão significam variações na tonalidade do produto acabado.

- **Prensagem**

Na etapa objetiva-se a conformação e a redução da porosidade interna da peça. A pressão específica de compactação varia de 400 kgf/cm² a 500 kgf/cm². Não deve haver gradiente de densidade no material para evitar deformações e desvios de ortogonalidade (ROSSO, 2005). Para esta finalidade é necessário o uso de prensas hidráulicas com capacidade de até 5.000t (HECK, 1996).

Heck (1996) destaca que nos casos de confecção de produtos decorados com sais solúveis, a temperatura da peça deve ser rigorosamente controlada de forma a garantir uma penetração de 1,5 a 2,0 mm.

Os produtos decorados são críticos, pois o desvio na planaridade das peças deverá ser mínimo, já que no processo de polimento a camada removida deverá ser uniforme para evitar diferenças de tonalidade. ROSSO (2005) destaca que no caso dos granitados (“sal e pimenta”), é feita a mistura dos pós com coloração com

balanças na saída dos silos que são controladas automaticamente sob pré-ajustes mecânicos. Posteriormente o pó é misturado sem muita agitação antes de chegar à prensa.

De acordo com Biffi (2002) a pressão específica de conformação deve ser tal que o adensamento das partículas permita, durante a queima, a oxidação das substâncias orgânicas e o afastamento dos gases que são gerados.

- **Secagem**

Preissler (2004) define a secagem como a retirada de água de um material granular por meio da evaporação. No caso do porcelanato, sua estrutura relativamente pouco plástica não apresenta particulares nem substanciais diferenças tanto no ciclo quanto nas condições de trabalho do secador (BIFFI, 2002).

A secagem deve ser eficiente o suficiente para deixar um índice mínimo de umidade nas peças. Para produtos decorados com sais solúveis, a temperatura de secagem, bem como a temperatura na qual as peças recebem a decoração, devem ser rigorosamente controladas para que a penetração do sal na peça seja preciso (ROSSO, 2005).

Secadores verticais adotam ciclos que variam de 80-90 minutos, com temperatura de 130-140°C. Nos secadores horizontais os ciclos adotados são de 15-30 minutos, variando conforme dimensões das placas cerâmicas.

- **Decoração**

A decoração da superfície do porcelanato pode ser feita por mistura de pós de diferentes colorações, polimento, aplicação de sais solúveis, serigrafia e esmaltação. A decoração por misturas de pós de diferentes colorações também denominada de duplo carregamento reproduz mármore. Este tipo de efeito decorativo ocorre na prensagem. O polimento³⁵ será descrito mais adiante. A aplicação de sais solúveis de íons cromóforos é capaz de penetrar no produto verde. A esmaltação é típica de porcelanatos esmaltados (PREISSLER, 2004).

³⁵ Polimento – acabamento mecânico aplicado sobre a superfície de um revestimento não esmaltado, resultando em uma superfície lisa, com ou sem brilho, não constituído por esmalte. É a última fase do processo de fabricação de alguns produtos. (Fonte: ABNT NBR 13816:1997).

Outros autores como Rosso (2005) define a decoração do porcelanato por tipologias, descritas da seguinte forma: monocores (obtidos a partir da coloração da barbotina ou do pó atomizado), granitados (ou tipo Sal e Pimenta - obtidos a partir da mistura de pós atomizados de diferentes cores, em processo automático que dosa as quantidades), macrogranitados (obtidos através da mistura de pós atomizados com grânulos de grandes dimensões, de 1 a 8 mm, coloridos), duplo carregamento (obtidos através da mistura de pós micronizados de diferentes cores, que através de oportunos carregamentos nas prensas, são distribuídos casualmente, originando nuances superficiais) e sais solúveis (decoração superficial do produto com sais que desenvolvem cor, que somente é perfeitamente visível após o polimento. A camada de aplicação, bem como a penetrabilidade do sal na peça devem ser muito bem controladas).

A deformação pirolástica é um fator importante a ser controlado, podendo causar o defeito tipo “faixa” que é proveniente do polimento irregular em função da deformação).

- **Queima ou sinterização**

Feita em fornos a rolo, monoestrato, com ciclos de 60 a 70 min e temperaturas de 1200 a 1250 °C. A sinterização em presença de fase líquida viscosa é o processo de densificação que mais contribui para a baixa porosidade e com as propriedades desejadas para as peças de porcelanado. (HECK, 1996).

Para que a composição apresente um intervalo de sinterização adequado, é indispensável que durante a queima a fase líquida esteja com viscosidade apropriada para que a peça possa alcançar a porosidade desejada. Soma-se a isso o intervalo de queima, onde a variação da quantidade de fase líquida e sua viscosidade devem ser gradual com a temperatura, para que as alterações de contração linear, absorção de água e deformação pirolástica também o sejam (HECK, 1996).

Nesta etapa o processo de densificação via fase líquida ocorre reduzindo ao máximo a porosidade das peças. O controle da quantidade e viscosidade da fase líquida é essencial para se manter as condições de contração linear e porosidade. A temperatura de queima deve ser aquela que proporcione a máxima densificação da massa. No caso de produtos que contenham agentes colorantes pretos, que

favorecem a fundência, a queima pode ser feita em temperaturas inferiores às das massas sem estes corantes.

O processo de densificação do porcelanato ocorre através de sinterização via fase líquida, devido à grande quantidade de fundentes presentes na composição. A sinterização via fase líquida envolve um sistema onde a fase sólida apresenta solubilidade limitada no líquido durante a queima. Durante o processo ocorre a solubilização e re-precipitação de sólidos, proporcionando aumento do tamanho do grão e da densificação (ROSSO, 2005).

Biffi (2002) destaca que durante a queima do porcelanato objetiva-se a vitrificação da massa cerâmica com valores de absorção de água quase nulos e a estabilidade dimensional no intervalo de temperatura considerado.

Os fatores que devem ser considerados para atingir tais objetivos são: reatividade entre as matérias-primas que compõe a massa cerâmica, o grau de moagem da barbotina, a pressão de conformação, a temperatura e o ciclo de queima. Este último varia de 45 minutos para formatos de pequenas dimensões aos 90 minutos para formatos de grandes dimensões (60x60cm) com elevada espessura (12mm). A temperatura máxima de queima varia de 1190 a 1220°C em funções da composição da massa, do grau de moagem da barbotina e da compactação dos pós na prensagem.

- **Polimento**

O processo de polimento é descrito por Rosso (2005) da seguinte forma: o polimento é feito por um equipamento dotado de várias cabeças polidoras compostas de materiais abrasivos, que em contato com as peças em rotação alta, velocidade controlada em presença de água executam o polimento. À medida em que a peça passa pela máquina, os abrasivos usados apresentam gradativamente uma granulometria mais fina, até conseguir-se o resultado desejado (brilho).

A primeira parte da polidora é responsável pelo desgaste acentuado da peça, ou seja, onde se dá o nivelamento da superfície da peça, com abrasivos diamantados e magnesianos de granas grossas (100 *mesh* a 200 *mesh*). A segunda etapa é responsável em realizar a preparação para o polimento.

Cada cabeça tem a finalidade de apagar os riscos (ranhuras) deixados pelas cabeças anteriores e deixar a peça totalmente uniforme (lisa). As granas utilizadas são de 240 *mesh* a 700 *mesh*. A terceira etapa é o polimento propriamente dito. Na peça não existem mais riscos e a mesma começa a receber o brilho. Utiliza-se normalmente granas de 800 *mesh* a 3000 *mesh*.

A pureza das matérias-primas utilizadas na fabricação dos abrasivos é de fundamental importância para a qualidade dos mesmos e também para um polimento de qualidade. Outro elemento importante para um bom polimento é a água, sua qualidade e quantidade utilizada. Como a quantidade utilizada em uma unidade de polimento é muito elevada (cerca de 4000 litros), existe a necessidade de recirculação em circuito fechado para reaproveitamento.

Com este procedimento, torna-se necessário um tratamento químico/físico na água para posterior decantação dos resíduos do polimento e filtro-prensagem. A água é distribuída na máquina em cada cabeça polidora e tem a função principal de diminuir o atrito entre os abrasivos e a peça, refrigerando o local e retirar os resíduos gerados que poderiam ficar sobre as peças, causando riscos e arranhões.

Heck (1996) destaca que o polimento é uma inovação na produção de revestimentos cerâmicos. Com o polimento o porcelanato (polido) adquire o brilho, que proporciona um efeito estético e facilita também a limpeza. O equipamento usado para conferir brilho às peças vem acoplado a outro equipamento que as retifica de forma que todas possuam exatamente o mesmo tamanho. Esta retificação também está sendo realizada nas peças de porcelanato natural (produto não polido).

O polimento favorece a abertura superficial de alguns poros fechados que se encontram distribuídos no interior da peça, podendo levar a uma diminuição da resistência a manchas, o que é indesejável, pois com o uso isso poderia significar a deterioração da superfície. O controle do tamanho, formato e a interligação dos poros são fundamentais. O produto ideal é aquele que apresenta uma microestrutura composta de poros isolados e de tamanho inferior a 15 μm (HECK, 1996).

De acordo com Preissler (2004) o porcelanato que recebe polimento apresenta uma superfície mais sensível à sujeira o que pode ocasionar manchas. Para que isso não comprometa a qualidade do produto, as empresas fabricantes desenvolveram artifícios que amenizam estes manchamentos, criando a “proteção anti-manchas”,

que consiste na aplicação de um produto que funciona como “tapa-poros”, impedindo a penetração de elementos responsáveis pelas manchas.

A classificação é feita em máquinas semi-automáticas onde o operador avalia somente os defeitos estéticos e a tonalidade. Os defeitos relativos à planaridade e dimensão são avaliados por sensores eletrônicos. É um produto de revestimento que combina características estéticas com alta técnica, o que o torna indicado para ambientes de alto tráfego como escolas, hospitais, shopping-centers, supermercados, indústrias e câmaras frigoríficas, dentre outros. Devido à sua beleza e versatilidade na combinação de cores, é especialmente indicado para ambientes residenciais onde o efeito estético é um requisito importante (HECK, 1996).

A tipologia porcelanato natural não sofre polimento, portanto não possui poros abertos. No entanto apresenta superfície opaca e rugosa, com dificuldade de limpeza (PREISLER, 2004).

2.4.3 NORMAS APLICÁVEIS

As normas brasileiras e internacionais aplicáveis a porcelanato estão descritas na tabela 21.

Tabela 21 - Normas aplicáveis a porcelanato

NORMAS	DESCRIÇÃO
ABNT NBR 15463:2007 – Placas cerâmicas para revestimento - Porcelanato	Estabelece as características exigíveis para fabricação, marcação, declarações em catálogos, recebimento, inspeção, amostragem e aceitação de placas cerâmicas para revestimento do tipo porcelanato.
ABNT NBR 15825:2010 – Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos	Estabelece o perfil de competências para assentador e rejuntador de placas cerâmicas e porcelanatos para revestimentos com utilização de argamassa colante e rejunte com utilização de argamassas à base de cimento Portland.
ABNT NBR 13816:1997 – Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia	Define termos relativos às placas cerâmicas para revestimento, esmaltadas e não esmaltadas.
ABNT NBR 13818:1997 - Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios	Características exigíveis para fabricação, marcação, declarações em catálogos, recebimento, inspeção, amostragem, ensaios opcionais complementares, métodos de ensaios e aceitação de placas cerâmicas.
ABNT NBR 13753:1996 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento	Requisitos para execução, fiscalização e recebimento de revestimento de pisos externos e internos com placas cerâmicas assentadas com argamassa colante.
ABNT NBR 13754:1996 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento	Requisitos para execução, fiscalização e recebimento de revestimento de paredes internas com placas cerâmicas assentadas com argamassa colante.
ABNT NBR 13755:1996 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento	Requisitos para execução, fiscalização e recebimento de revestimento de paredes externas com placas cerâmicas assentadas com argamassa colante específica para fachadas.
ISO – 13006:1998 Ceramic Tile – Definitions, classification, characteristics and marking.	Definições, classificação, especificações, estabelece critérios de aceitação e as técnicas específicas para as placas cerâmicas.
ASTM ANSI A 137.1 1980 – Classificação das placas cerâmicas quanto à absorção	Norma americana de 1980 que classifica as placas cerâmicas com baixa absorção.
CEN UNI EN87 – Definições e classificações	Norma base europeia que relaciona as definições, a classificação das placas cerâmicas, as características, critérios e simbologia de embalagens. Classificação do porcelanato baseada na absorção de água.

Fonte: ABNT (2007) e BIFFI (2002).

Sobre as normas ABNT que tratam de revestimentos cerâmicos, em 2011, a Comissão de Estudos de Placas Cerâmicas do Comitê Brasileiro da Construção Civil já está trabalhando na unificação das normas, conforme informa a Revista Arquitetura & Construção (01/08/2011). Por meio da publicação, a engenheira Ana Paula Menegazzo (CCB), coordenadora da comissão descreve:

A rigidez das exigências muda pouco. As Normas Brasileiras serão um espelho daquelas definidas pela International Organization for Standardization – ISO, que normaliza cerâmicas e porcelanatos em âmbito mundial.

Segundo a publicação o Brasil foi o primeiro país a ter uma norma para o porcelanato, que será referência para a criação da norma estrangeira.

Sobre este assunto a pesquisa ressalta as dificuldades em consultar diferentes Normas e a unificação das mesmas é bem vinda e facilitará a vida de fabricantes e profissionais.

Quanto às características técnicas dos revestimentos cerâmicos em geral, o CCB também está revisando ensaios, para adequação à norma de Desempenho ABNT NBR 15.575 – Edifícios Habitacionais de até 05 pavimentos – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de pisos internos. Segundo a Revista Projeto Design de agosto de 2011, entrará em vigor em março de 2012. De acordo com Ana Paula Menegazzo (CCB), na referida publicação, temos:

Entre os pontos mais difíceis está a busca por um método de ensaio para simplificar as medições que as construtoras terão que fazer para avaliar a homogeneidade da planeza do piso. O ensaio realizado como referência para a obra é muito complexo para o dia a dia da obra.

É importante destacar que este trabalho não tem como objetivo contestar as propriedades do porcelanato como revestimento, porém, novas pesquisas poderão ser desenvolvidas sobre porcelanato a partir das revisões das normas e da entrada em vigor da norma de Desempenho 15.575:2008.

2.4.4 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

A norma ABNT NBR 15463:2007 adota a seguinte classificação (Tabela 22):

Tabela 22 - Definição e classificação de porcelanato

Tipo	Definição	Superfície	Bordas
1. Porcelanato Técnico	Placa cerâmica não esmaltada para revestimento	Polido ³⁶	Retificado ³⁸
	Absorção de água menor ou igual a 0,1%	Natural ³⁷	
2. Porcelanato Esmaltado	Placa cerâmica esmaltada para revestimento Absorção de água menor ou igual a 0,5%		Não retificado ³⁹
3. Pastilha de porcelana	Porcelanato com área igual ou inferior a 50cm ²		

Classe A ou qualidade A para porcelanatos é quando 95% das peças examinadas, ou mais, não apresenta defeitos visíveis na distância de observação, conforma anexo A da ABNT 13818:1997

Fonte: ABNT NBR 15463:2007

As propriedades geométricas, visuais, físicas e químicas do porcelanato técnico e esmaltado estão descritas na norma ABNT NBR 15463:2007, que segue os parâmetros laboratoriais (ensaios) determinados pela norma ABNT NBR 13818:1997. As características estão agrupadas na tabela 23, a seguir.

³⁶ Porcelanato técnico polido – porcelanato técnico que recebe polimento mecânico, o qual resulta em uma superfície com intensidade variável de brilho, em toda a superfície ou parte dela, de acordo com o efeito desejado (FONTE: ABNT NBR 15463:2007).

³⁷ Porcelanato técnico natural – porcelanato técnico que não recebe polimento (FONTE: ABNT NBR 15463:2007).

³⁸ Porcelanato retificado – porcelanato técnico ou esmaltado, que recebe um desbaste lateral (FONTE: ABNT NBR 15463:2007).

³⁹ Porcelanato não retificado - porcelanato técnico ou esmaltado, que não recebe um desbaste lateral (FONTE: ABNT NBR 15463:2007).

Tabela 23 - Caracterização dos porcelanatos técnicos e esmaltados.

CARACTERIZAÇÃO DO PORCELANATO	
Aspectos gerais	ENSAIO – NORMA 13818:1997
Identificação nas embalagens	
Declarações e identificação nos catálogos	
Análise visual do aspecto superficial	ANEXO A
Propriedades geométricas	ANEXO S para todos
Desvio percentual máximo de r em relação a W	
Desvio percentual máximo de r em relação a R	
Desvio percentual máximo de e em relação a e_w	
Retitude dos lados	
Ortogonalidade	
Curvatura central	
Curvatura lateral	
Empeno	
Propriedades Físicas	
Absorção de Água	ANEXO B
Módulo de resistência à flexão	ANEXO C
Carga de ruptura	ANEXO C
Resistência à abrasão profunda	ANEXO E
Dilatação térmica linear	ANEXO K
Resistência ao choque térmico	ANEXO L
Resistência ao gretamento	ANEXO F
Coefficiente de atrito	ANEXO N
Resistência à abrasão superficial	ANEXO D
Resistência ao congelamento	ANEXO M
Resistência ao impacto	ANEXO Q
Propriedades Químicas	
Resistência ao manchamento	ANEXO G
Determinação de Cadmio e chumbo solúveis	ANEXO P
Resistência os agentes químicos	ANEXO H
Usos domésticos e para tratamento em piscinas	A declarar
Ácidos e álcalis de baixa concentração	A declarar
Ácidos e álcalis de alta concentração	Por acordo

Fonte: ABNT NBR 15463:2007.

Para a identificação nas embalagens a ABNT NBR 15463:2007 indica as informações contidas no tabela 24 a seguir.

Tabela 24 - Porcelanato - identificação nas caixas.

IDENTIFICAÇÃO NAS EMBALAGENS
a) marca do fabricante, ou marca comercial, e o país de origem.
b) CNPJ e telefone de contato do fabricante.
c) identificação de qualidade A ou classe A de produto.
d) tipo de porcelanato técnico (UGL) ou esmaltado (GL).
e) no caso de porcelanato técnico, indicar tipo de acabamento superficial, polido ou natural.
f) Identificar o tipo de acabamento lateral (retificado ou não).
g) Referência a Norma ABNT 15463:2007
h) tamanho nominal (N), dimensão de fabricação (W), calibre.
i) nome ou código de fabricação do produto.
j) referência de tonalidade do produto.
k) código de rastreamento do produto (exemplo: data de fabricação, turno, lote de fabricação).
l) número de peças.
m) metros quadrados que cobrem, sem juntas, se fornecidas caixas contendo placas individuais, ou metros quadrados que cobrem, com juntas, se fornecidas caixas com conjuntos de placas com junta predefinida.
n) especificação do tamanho da junta pelo fabricante.
o) referência às normas de assentamento ABNT NBR 13753:1996, 13754:1996 e 13755:1996.
p) resistência à abrasão superficial ou local de uso.

Fonte: ABNT NBR 15463:2007.

Quanto às declarações nos catálogos, a tabela 25 mostra a seguir, o exigido pela norma.

Tabela 25 - Porcelanato - Declarações e Identificações nos catálogos

DECLARAÇÕES E IDENTIFICAÇÕES NOS CATÁLOGOS
a) identificar se é porcelanato técnico ou esmaltado.
b) valor de absorção de água.
c) valor de abrasão profunda para porcelanatos técnicos, conforme ANEXO E da ABNT NBR 13818:1997
d) classe de resistência química A, B ou C, conforme ANEXO H da ABNT NBR 13818:1997.
e) classe de resistência ao manchamento de 1 a 5, conforme ANEXO G da ABNT NBR 13818:1997.
f) coeficiente de atrito para pisos, conforme ANEXO N da ABNT NBR 13818:1997.
g) resistência à abrasão superficial ou local de uso.

Fonte: ABNT NBR 15463:2007.

As características geométricas e visuais estão descritas na tabela 26 a seguir.

Tabela 26 - Porcelanato – Propriedades geométricas e visuais do porcelanato técnico e esmaltado

Propriedades geométricas e visuais do porcelanato técnico e esmaltado (T=técnico, E=esmaltado, R=retificado, NR=não retificado, P=polido, N=natural)

Propriedades Geométricas e visuais	Und	Área do produto									
		Área do produto $\leq 50\text{cm}^2$		50 $\text{cm}^2 <$ Área do produto $\leq 2.500\text{cm}^2$				Área do produto $> 2.500\text{cm}^2$			
		T	E	T		E		T		E	
								R	NR		
				R	NR	R	NR	P/N	N	R	NR
P/N	N										
Desvio de r^{40} em relação a W^{41}		Não se aplica		$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
Desvio de r em relação a R^{42}		$\pm 0,75$		$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
Espessura ⁴³ : desvio de e em relação a ew		Não se aplica		± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
Retitude dos lados ⁴⁴		Não se aplica		$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
Ortogonalidade	%	$\pm 1,0$		$\pm 0,2$	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$
Curvatura central		Não se aplica		-0,15/ +0,2	-0,2/ +0,3	-0,2/ +0,3	-0,2/ +0,3	-0,08/ +0,1	-0,08/ +0,1	+0,1 2	+0,1 2
Curvatura lateral		Não se aplica		-0,15/ +0,2	-0,2/ +0,3	-0,2/ +0,3	-0,2/ +0,3	-0,08/ +0,1	-0,08/ +0,1	+0,1 2	+0,1 2
Empeno		Não se aplica		$\pm 0,2$	-0,2/ +0,3	-0,2/ +0,3	-0,2/ +0,3	-0,08/ +0,1	-0,08/ +0,1	+0,1 2	+0,1 2
Aspecto superficial ⁴⁵		95%									

Fonte: ABNT NBR 15463:2007

As características físicas do porcelanato estão na tabela 27 abaixo.

⁴⁰ Média dos dois lados (formatos retangulares) ou quatro lados (formatos quadrados).

⁴¹ Dimensão de fabricação.

⁴² Média de 20 lados (formatos retangulares) ou 40 lados (formatos quadrados).

⁴³ O fabricante deve declarar a espessura de fabricação ew .

⁴⁴ Não aplicável em peças que tenham curvas.

⁴⁵ Pintas coloridas para fins decorativos não são consideradas como defeito. Diferença de tonalidade avaliada segundo o anexo R da ABNT NBR 13818:1997 e acordada entre as partes. Devido às queimas, pequenas variações com relação a cor padrão são inevitáveis. Existem variação de cor que são intencionais, dentro de uma peça ou de uma para outra. São características de produto e desejáveis.

Tabela 27 - Porcelanato – Propriedades físicas do porcelanato técnico e esmaltado

Propriedades Físicas		Und	Área do produto ≤ 50cm ²		Área do produto > 50cm ²	
			Técnico	Esmaltado	Técnico	Esmaltado
Absorção de água	Média Individual (máxima)	%	≤ 0,1	≤ 5	≤ 0,1	≤ 5
		%	0,2	0,6	0,2	0,6
Módulo de resistência à flexão	Média	MPa	≥ 45		≥ 45	≥ 37
	Individual (mínima)	MPa	42		42	35
Carga de ruptura	e<7,5mm	N	≥ 1000		≥ 900	≥ 900
	e≥7,5m	N	Não se aplica		≥ 1800	≥ 1500
Resistência à abrasão profunda (não esmaltados)		mm ³	≤ 140	Não se aplica	≤ 140	Não se aplica
Dilatação térmica linear			Por acordo		Por acordo	Por acordo
Resistência ao choque térmico			Por acordo		Por acordo	Por acordo
Resistência ao gretamento			Não se aplica	Não gretar	Não se aplica	Não gretar
Coeficiente de atrito			A declarar		A declarar	A declarar
Resistência à abrasão superficial			Não se aplica	Por acordo	Não se aplica	Por acordo
Resistência ao congelamento			Por acordo		Por acordo	Por acordo
Resistência ao impacto			Por acordo		Por acordo	Por acordo

Fonte: ABNT NBR 15463:2007

Quanto às propriedades químicas do porcelanato temos a tabela 28.

Tabela 28 - Propriedades químicas do porcelanato técnico e esmaltado

Propriedades químicas	Técnico ou esmaltado
Resistência ao manchamento	≥ classe 3
Determinação de Cadmo e chumbo solúveis	Por acordo
Resistência os agentes químicos	Técnico ou esmaltado
Usos domésticos e para tratamento em piscinas	A declarar
Ácidos e álcalis de baixa concentração	A declarar
Ácidos e álcalis de alta concentração	Por acordo

Nota: os valores em função de aplicações específicas podem ser verificados pelos métodos de ensaios disponíveis e os limites acordados entre as partes.

Fonte: ABNT NBR 13817:1997

É bom destacar que o Brasil foi pioneiro na elaboração da primeira norma de porcelanato do mundo. No entanto, a referida norma está passando por processo de revisão, conforme Projeto de Revisão ABNT NBR 15463 CE 02.109.10 de março de 2010. Após a norma entrar em vigor em 2007, as empresas apresentaram dificuldades em cumprir todos os requisitos técnicos exigidos, principalmente

àqueles relacionados aos produtos com área superior a 2500cm². (REVISTA CERÂMICA INFORMAÇÃO, janeiro/fevereiro 2010).

Outros questionamentos dos fabricantes foram: inexistência de tolerância de W^{46}/N^{47} (considerada pela norma como $N=W$), classe de manchamento de porcelanatos técnicos ser maior ou igual a 3 e a existência no mercado de produtos com classe de absorção de água superior a 0,5 serem comercializados como grês porcelânico (confundindo o consumidor e especificadores, pois são entendidos como porcelanato). Outra justificativa para a revisão da norma é o lançamento no mercado de produtos com baixa espessura, comercializados mundialmente como porcelanatos (REVISTA CERÂMICA INFORMAÇÃO, janeiro/fevereiro 2010).

De acordo com o projeto de norma os principais itens a sofrerem alteração foram: ajustes das características dimensionais para produtos com área superior 2500cm²; alteração no objetivo da norma, limitando a definição de revestimento do tipo porcelanato somente para produtos que atendam à norma; para porcelanato técnico, mudança da classe de resistência ao manchamento de maior ou igual classe 3 para “a declarar”; inclusão dos parâmetros de W/N modulares e não modulares; inclusão na norma dos produtos de baixa espessura, especificando as propriedades que não são aplicáveis devido à impossibilidade de medição (REVISTA CERÂMICA INFORMAÇÃO, janeiro/fevereiro 2010).

Neste trabalho, todas as análises foram feitas pela Norma em vigor, sendo desconsiderado o projeto de revisão da norma.

⁴⁶ W – Dimensão de fabricação. Fonte: ABNT NBR 13818:1997

⁴⁷ N – Dimensão Nominal. Fonte: ABNT NBR 13818:1997

2.4.5 PESQUISAS CATALOGADAS

- **Pesquisadores e instituições relevantes na área**

A pesquisa identificou os principais pesquisadores e instituições que desenvolvem pesquisas em revestimentos com porcelanato (**APÊNDICE B**). Na revisão do estado da arte estão detalhadas as publicações e os autores e foram catalogadas teses, dissertações e artigos que tiveram o porcelanato como tema. Estes trabalhos sobre porcelanato abordam a caracterização (propriedades) deste material cerâmico, suas matérias-primas, o processo de fabricação, a adição de resíduos diversos em sua composição, fachada ventilada elaborada em porcelanato e estudos de caso sobre técnicas de aplicação. No entanto, estas pesquisas ainda são em número pequeno.

De acordo com Sanchez et al. (2009), que fez uma abordagem da produção científica sobre porcelanato nos últimos 30 anos, apenas 131 trabalhos que abordam a fabricação e os materiais do revestimento em porcelanato foram publicados em revistas científicas até 2008. Com a expansão da produção e das vendas do porcelanato, cresceu o interesse da comunidade científica, principalmente na Espanha e na Itália, onde as pesquisas são mais ativas. Nestes países encontram-se os principais centros de pesquisa. Brasil, Turquia e Irã também destacam-se nas pesquisas, pois nestes países a produção de porcelanato tem crescido.

O desenvolvimento científico e tecnológico do porcelanato tem sido expresso em diferentes trabalhos científicos que somente repercutiram nas indústrias e entre os fabricantes após serem apresentados em feiras e exposições. As figuras 2.5 e 2.6 a seguir mostram o número de artigos produzidos de 2000 a 2007 e os países que se destacaram na produção científica. Observa-se que a produção científica tem crescido, impulsionada pela elevação da produção de porcelanato no mundo. As publicações englobam estudos sobre propriedades do produto, processo de fabricação, matérias-primas, a inserção de novas matérias-primas, inserção de resíduos na composição do porcelanato e outros assuntos.

Nas figuras 2.5 e 2.6 verifica-se que a Itália está em primeiro lugar nas pesquisas, em segundo a Espanha e em terceiro lugar o Brasil.

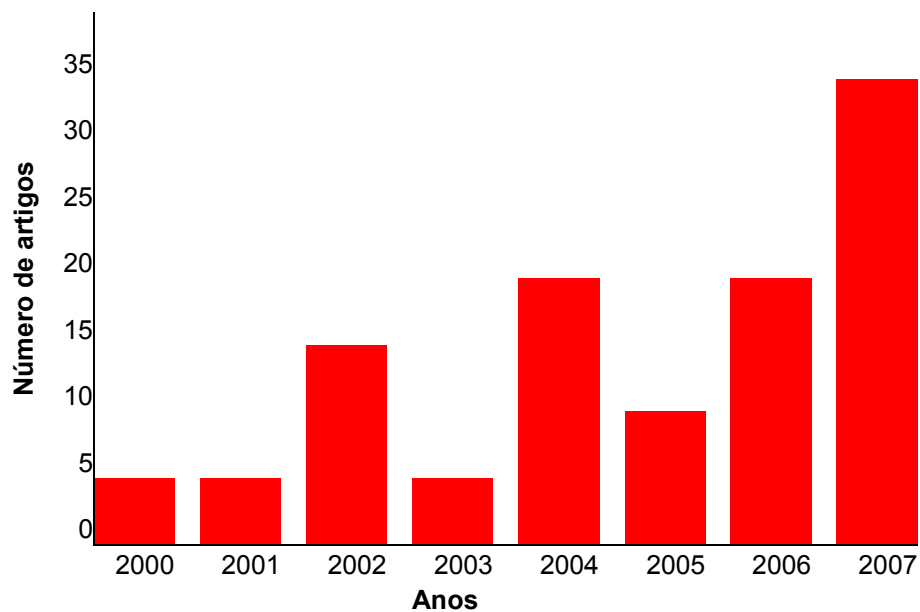


Figura 2.5 - Evolução e distribuição da investigação em porcelanato, por país. Número de artigos por ano. Fonte: World of Science apud SANCHEZ (2009).

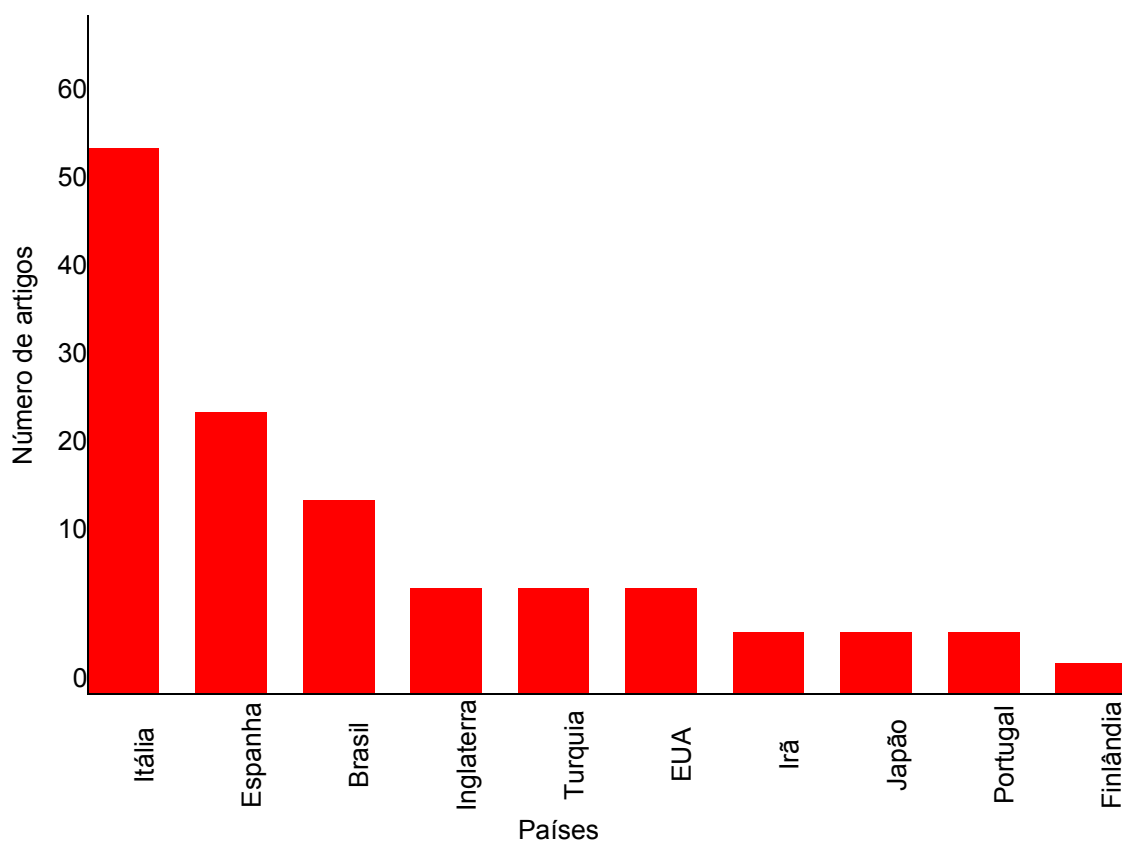


Figura 2.6 - Evolução e distribuição da investigação em porcelanato, por país. Número de artigos por país de 2000 a 2007. Fonte: World of Science apud SANCHEZ et al. (2009).

De acordo com Sanchez et al. (2009) o pequeno número de publicações em revistas científicas não condiz com o crescimento da produção e consumo do porcelanato, sendo necessário aumentar o número de pesquisas nesta área.

Para a revisão dos trabalhos existentes referentes a porcelanato foi utilizado como fonte de pesquisa, principalmente o portal CAPES e para melhor organização, os trabalhos foram dispostos em tópicos, segundo o assunto que abordam e estão descritos a seguir.

- **Pesquisas relacionadas à caracterização/propriedades do porcelanato**

Boschi et al. (2001) faz uma abordagem sobre o manchamento em porcelanato ao estudar como se apresenta distribuída a porosidade fechada no interior das peças e também como alguns dos principais parâmetros de processamento influenciam a porosidade final do material, no que diz respeito à quantidade e à distribuição de tamanhos dos poros formados, no intuito de indicar as condições de processamento mais adequadas para que o produto, por si só, apresente uma melhor resistência ao manchamento.

Os resultados demonstram que o manchamento está associado muito mais à distribuição de tamanho dos poros que ao volume total de poros, sendo que, a presença de grânulos de tamanho inferior a 212 μm na massa aumenta consideravelmente o volume final de poros presente no material. O volume final de poros não é proporcional à compactação da massa, apresentando um intervalo de mínimo estável para valores entre 1,80 e 1,90 g/cm^3 , para a massa que foi objeto de estudo. Desta forma, é importante que o ciclo de queima do produto esteja ajustado para o ponto de mínima porosidade verificado no comportamento durante a queima da massa (BOSCHI et al., 2001).

Cavalcante et al. (2004), ao abordar o processo de manchamento em pisos de grês porcelanato, destaca que as características superficiais são relevantes, tais como elementos microestruturais devidos ao processo de polimento (trincas, arranhões, etc.) e elementos creditados ao processo cerâmico (poros de formas e dimensões diversas).

As variáveis que mais influenciam na intensidade da mancha são parâmetros físicos de composição de fase, forma e dimensão dos poros. A variável quantidade de macroporos (dimensão dos poros) é a que melhor correlaciona-se com o

manchamento. Os poros pequenos contribuem menos para a intensidade das manchas, diferente dos poros maiores. Poros maiores são mais fáceis de limpar. Maior quantidade de Mulita implica em maior resistência à manchas. Maior quantidade de quartzo implica em menor resistência à manchas. Mulita, densidade aparente e razão de aspecto tendem a melhorar a resistência à mancha. Macroporosidade tende a piorar esta propriedade. Desta forma, os fabricantes devem intervir na composição da massa (não exceder a quantidade de quartzo e favorecer a formação de mulita) e nas condições de processo, fazendo o controle sobre as etapas que influenciam a porosidade total e a macroporosidade (CAVALCANTE et al., 2004).

Sobre manchamento, Dondi et al. (2004) ao caracterizar diferentes tipologias de porcelanato polido, tentando apontar a influência relativa da morfologia superficial e a microestrutura do corpo cerâmico na resistência à manchas, demonstra que resistência á manchas de porcelanato polido está relacionada, em grande parte, à microestrutura da superfície. A quantidade de corante retida pela superfície é de alguma forma proporcional à concentração de defeitos superficiais, quer herdada pelo corpo cerâmico (isto é, os poros) ou originadas durante o polimento (por exemplo, ranhuras, riscos).

Alves et al. (2005) destaca a utilização da rocha agalmatolito na formulação de aditivos aplicados sobre as peças do revestimento grês porcelanato não esmaltado, através de um sistema de pulverização, em uma etapa anterior a queima. A função destes aditivos consiste em selar os poros abertos do revestimento (reduzir a porosidade superficial dos revestimentos, com o intuito de aumentar a resistência ao manchamento das peças), o que torna mais fácil a limpeza da superfície das peças. Em testes, a proposta de utilização da rocha mostrou-se viável e todas as peças tratadas com o aditivo apresentaram maior resistência ao manchamento.

Ainda sobre manchamento, Bosch et al. (2009), em um estudo para identificar a faixa de tamanho dos poros que mais contribui para o manchamento de porcelanatos polidos, destaca que o manchamento é fortemente dependente dos diâmetros dos poros abertos presentes na superfície polida do produto. Para minimizar esse fenômeno deve-se buscar a eliminação dos poros com diâmetros entre 5 e 20 μm . A área total dos poros (área da superfície ocupada pelos poros, que é proporcional ao tamanho e número de poros) e os aspectos morfológicos

avaliados, nas condições apresentadas, não influenciam significativamente a tendência ao manchamento. Assim sendo, absorções de água inferiores a 0,1%, como consta da norma brasileira (ABNT NBR 15463:2007), por si só, não asseguram baixa tendência ao manchamento. O estudo sugere a eliminação dos poros com diâmetros nas faixas identificadas como principais responsáveis pelo manchamento, através de alterações da massa (composição e características físicas e mineralógicas), ajustes no processo (comportamento na compactação e queima) e polimento.

Sobre as propriedades do porcelanato, Bittencourt et al. (2002), ao avaliar os índices de brilho, porosidade e números de riscos que surgem no porcelanato após o polimento e que podem gerar uma desclassificação do produto, destaca que para a porosidade quanto maior o brilho, maior a porosidade. Porém não se deve estabelecer relação direta entre ambos. Isso requer mais estudos, pois outros fatores interferem. A maior relação é com etapas anteriores ao polimento. Para o brilho, quanto maior quantidade de água no polimento, maior o brilho e menor número de riscos nas peças. A distribuição granulométrica do abrasivo magnésiano utilizado no polimento tem influência determinante nas características da superfície polida, quanto mais homogêneo, maior eficiência, mais brilho e menos riscos nas peças.

Sobre as propriedades mecânicas do porcelanato, Menegazzo et al. (2002) faz uma correlação entre as propriedades mecânicas de produtos do tipo grês porcelanato não esmaltado, natural e polido, com a microestrutura final. Os resultados dos ensaios demonstram que para valores de absorção de água inferiores aos exigidos pela ABNT NBR 13818:1997, porcelanatos esmaltados apresentaram valor de absorção de água maior que os produtos não esmaltados. Para o módulo de resistência à flexão todos os revestimentos testados atenderam à referida norma. Os produtos nacionais superaram os valores da norma em 40%-70%. Para o módulo de ruptura não há relação direta com a porosidade. Sobre a resistência mecânica houve ótima característica de reprodutibilidade da resistência mecânica. Para o tamanho dos poros destaca-se defeito crítico que determina a resistência mecânica, que requer mais estudos, segundo os ensaios. Os porcelanatos testados apresentaram resistência mecânica superior aos granitos estudados.

Sobre grês porcelanato e suas propriedades mecânicas, Cavalcante et al. (2003), ao avaliar a aplicabilidade de modelos que predizem a quantidade de material abrasionado por unidade de escoamento do corpo abrasivo (modelos de Evans e Marshall e de Hutchings) à projeção e/ou controle de produtos submetidos a processos de abrasão na indústria cerâmica, destaca que a resistência à abrasão profunda, de acordo com a norma ISO 10545-6, segue modelo baseado em características mecânicas (dureza e tenacidade à fratura) e condições de uso (carga, área de contato e dimensões das partículas abrasivas). As propriedades mecânicas são influenciadas pela porosidade, assim que há uma certa relação positiva entre o volume dos poros e o volume do material abrasionado, que todavia não é em condições de explicar toda a variação das medidas de resistência ao uso. A resistência ao desgaste é influenciada pela mulita e silicato de zircônio, que se retém devido, não só a sua dureza, mas também a um efeito de tenacificação, provavelmente segundo um mecanismo tipo *matrix strengthening*.

Rosso et al. (2005) em um estudo sobre tipologias de porcelanatos, processo de produção, características técnicas e polimento, destaca que a resistência à abrasão profunda é uma propriedade influenciada pela porosidade. A composição da fase possui uma notável influência nesta resistência, sobretudo na quantidade de minerais duros (mulita, silicato de zircônio, e quartzo) do revestimento. A mulita tem forma de agulhas entrelaçadas entre si formando o “esqueleto da peça”. Sobre a planaridade e ortogonalidade destaca que são características muito importantes para o resultado estético final. A planaridade tem maior importância quando a peça de porcelanato é submetida ao polimento. Problemas de não planaridade acarretam em aumento dos custos envolvidos na etapa do polimento devido à necessidade de repolimento das peças. Problema agravado em peças decoradas com sais solúveis, ocasionando problemas de tonalidade mais facilmente. Quando o grau de planaridade não é o adequado, diferenças de tonalidade podem aparecer entre os vértices ou bordas e o centro da peça (côncava ou convexa), quando o grau de planaridade não é o adequado.

Quanto à resistência à flexão, Rosso et al. (2005) destaca a sua importância quando se deseja fabricar um porcelanato de qualidade aceitável. O alto grau de sinterização e gresificação alcançado mediante estas tipos composições nos permite obter densidades aparentes após queima entre 2,36 g/cm³ e 2,46 g/cm³. Para isso,

é necessário determinar e trabalhar com a temperatura de máxima densificação da massa. Para a resistência à manchas mesmo apresentando baixa absorção de água e baixa porosidade aparente, o porcelanato ainda apresenta um certo volume de poros isolados no interior do corpo, que constituem a chamada porosidade fechada.

Durante o polimento, uma camada, cerca de 0,5 mm a 1,0mm da superfície é removida, fazendo com que uma fração dos poros fechados passem a fazer parte da nova superfície. O controle da microestrutura do produto, principalmente no que se refere ao tamanho, formato e ligação dos poros, é fundamental para maximizar as características finais do produto. Para isso, trabalhar com a temperatura de máxima densificação da composição, reduzindo-se ao máximo a incidência de poros. Ao final do processo de polimento, as peças recebem uma camada de impermeabilizante que dificulta a penetração de agentes manchantes na superfície da peça (ROSSO et al., 2005).

Sobre o brilho elevado deve-se controlar a velocidade do polimento. O brilho tende a diminuir com o aumento da velocidade. O mesmo acontece com o aumento da pressão das cabeças polidoras sobre a peça (ROSSO et al., 2005).

Sobre o polimento do porcelanato, Wiggers et al. (2007), ao avaliar a evolução da superfície do porcelanato no processo de polimento industrial, analisando aspectos como a redução da espessura, a perda de massa, evolução do brilho, rugosidade superficial e sua microestrutura, conclui que no polimento (fase de aplainamento) ocorre a maior redução do material, gerando a maior parte do resíduo resultante do processo. Na primeira polidora o brilho sofre uma mudança pequena na sua intensidade e a rugosidade é reduzida consideravelmente, isso ocorre devido à eliminação dos sulcos gerados pelo processo anterior de calibração. No final do processo de polimento, abrasivos mais finos causam uma pequena diminuição da rugosidade, pois os sulcos tendem a ser eliminados e, grande parte da rugosidade do material, a partir desta fase, passa a ser regida pelos poros. O brilho aumenta consideravelmente, pois os abrasivos desta etapa final influem muito mais nesta característica do que os abrasivos mais grossos. Assim, devido à capacidade de agregar valor à peça de grês porcelanato, no processo de polimento é fundamental obter-se um controle da rugosidade e do brilho.

Sanchez et al. (2008) em um estudo para determinar a influência da microestrutura de porcelanato sinterizado nas propriedades mecânicas (resistência à fratura,

módulo de elasticidade e tenacidade) e as propriedades de superfície (brilho e resistência à mancha), destaca que as propriedades mecânicas são negativamente afetadas por um aumento da porosidade. Para a mesma variação da porosidade, propriedades mecânicas são mais sensíveis à mudança no teor de quartzo que mudanças no tamanho das partículas. Nenhum efeito foi observado com um aumento de quartzo ou com uma diminuição no tamanho das partículas. Brilho e resistência à corrosão (que caracterizam a qualidade da superfície polida) variam de acordo com a porosidade da superfície, ambos mostrando os maiores valores para menor porosidade.

Araújo et al. (2008) ao desenvolver formulações de massa cerâmica para produção de porcelanato, grupo B1a, com resistência mecânica superior a 35Mpa destaca que para a absorção de água à medida que temperatura máxima de queima aumenta os valores de absorção de água diminuem e os de tensão de ruptura à flexão aumentam. Maior densificação (redução da porosidade). Para a massa específica aparente, aumenta à medida que aumenta a temperatura de queima. Isso, possivelmente, deve-se ao aumento da porosidade fechada das amostras (ocorrido devido à alta concentração de constituintes fundentes, como talco e feldspato). Sobre a tensão de ruptura à flexão, aumenta conforme a elevação da temperatura de queima.

Outras pesquisas relacionadas às propriedades do porcelanato foram organizadas em tabelas e estão no **APÊNDICE C** deste trabalho.

- **Pesquisas relacionadas a patologias em revestimento com porcelanato**

As pesquisas sobre patologias no revestimento em porcelanato estão, em sua maioria, relacionadas aos estudos experimentais laboratoriais feitos sobre as propriedades físicas e químicas deste tipo de placa cerâmica. Estes estudos buscam avaliar, principalmente a resistência ao manchamento e ao risco do porcelanato. De acordo com a revisão da literatura feita até esta etapa da pesquisa, foi possível constatar que, são poucos os estudos de campo para detectar patologias em porcelanato. A maioria das pesquisas relacionadas a patologias refere-se aos revestimentos cerâmicos em geral, e não especificamente ao revestimento porcelanato.

As patologias nos revestimentos cerâmicos em geral podem ser provenientes de defeitos pós-fabricação ou pós-assentamento. Os defeitos pós-fabricação são ocasionados por falha da composição na matéria-prima ou no processo de fabricação. Defeitos decorrentes após a execução do revestimento são gretamento⁴⁸, rachadura⁴⁹, estufamento⁵⁰, destacamento e eflorescência⁵¹. Estes são decorrentes do baixo nível de qualidade da placa e/ou especificação incorreta e/ou assentamento mal executado (LIMA, 1997).

De acordo com Juarez Leão, diretor da Portobello (Jornal Valor Econômico, 31/01/2012), “estima-se que 80% da cerâmica vendida no Brasil é instalada de forma errada, o que compromete o resultado.”

O CCB (2010) destaca que a análise de patologia em revestimento cerâmico não deve se restringir à placa cerâmica isoladamente. Deve-se considerar o “sistema revestimento cerâmico”, que contempla: especificação adequada do produto, projeto e execução da obra, materiais utilizados e manutenção. É necessário preparar o local onde a placa cerâmica será assentada, comprar a argamassa e o rejunte, contratar a mão-de-obra para o serviço e ainda realizar a limpeza após a obra. Inclui-se a manutenção diária do produto. Em resumo, deve-se considerar no sistema revestimento cerâmico: especificação, materiais, projeto/execução, uso/manutenção (DIAS, GILBERTONI, CARIDADE, PASCHOAL, 2007).

De acordo com Paschoal et al. (2007), a especificação não deve considerar apenas a estética e/ou menor custo, mas sim o desempenho técnico (conjunto de propriedades) adequado ao local de uso e ao clima. Os materiais (argamassa e rejunte) devem cumprir os requisitos de normalização e também devem ser adequados à placa, ao clima e ao local de uso.

⁴⁸ Gretamento: aparecimento de fissuras na superfície esmaltada. Causada pela expansão por umidade ou dilatação térmica do biscoito (LIMA, 1997).

⁴⁹ Rachadura: estado mais crítico que a gretagem. É proveniente de um conjunto de fatores, tais como expansão ou dilatação exagerada, quando as juntas não comportam esta deformação (LIMA, 1997).

⁵⁰ Estufamento: consequência da rachadura, do gretamento ou do mau assentamento, que deixa espaços vazios sem aderência. Promove destacamento de peças inteiras (LIMA, 1997).

⁵¹ Eflorescências: manchas esbranquiçadas que surgem na superfície dos revestimentos. Consequência da ação da água na direção do solo para a superfície (LIMA, 1997).

O projeto deve conter a especificação dos materiais, a paginação do produto, prever juntas de movimentação⁵², assentamento⁵³ e dessolidarização⁵⁴, quando necessário (PASCHOAL et al., 2007).

A execução do revestimento cerâmico deve seguir as normas vigentes e empregar mão-de-obra qualificada. O assentamento inadequado utilizando-se mão-de-obra não-qualificada pode gerar manifestações patológicas como eflorescências, descolamento de placas, trincas, desníveis com desgastes preferenciais, entre outras (PASCHOAL et al., 2007).

A manutenção e o uso adequado contribuem para manter a durabilidade do revestimento cerâmico. Devido à facilidade de limpeza e manutenção, as placas cerâmicas, no geral, necessitam somente de água e sabão neutro para limpeza. É necessário cuidado ao utilizar produtos com pH ácido e básico, que podem agredir o sistema revestimento cerâmico. Quando necessários tais produtos devem seguir a recomendações de uso e dosagem dos fabricantes. Um exemplo de produto que deve ser evitado é o ácido fluorídrico, que dissolve o esmalte das peças esmaltadas propiciando a abertura de poros superficiais, provocando acúmulo de sujeira e encardimento. Produtos de pH básico podem atacar porcelanatos não esmaltados. Locais sujeitos à presença de areia ou qualquer outro tipo de partículas abrasivas devem ser providos de dispositivos de retenção (feltros) nos móveis e de tapetes de entrada (capachos) para evitar riscos e desgastes (PASCHOAL et al., 2007).

De acordo com a REVISTA TÉCNICA (2005) grande parte das patologias em revestimentos cerâmicos decorre da falta de projeto adequado e conhecimento das características dos revestimentos cerâmicos, que dependem da correta especificação e assentamento para terem desempenho adequado. Tão importante quanto conhecer as propriedades dos revestimentos é saber especificá-los corretamente de acordo com o local de uso. Quanto à caracterização, a absorção de água é um indicativo de resistência mecânica. Para cada grupo de absorção

⁵² Junta de movimentação: espaço regular cuja função é subdividir o revestimento do piso, para aliviar tensões provocadas pela movimentação da base ou do próprio revestimento (ABNT:NBR 13753:1996).

⁵³ Junta de assentamento: espaço regular entre duas placas cerâmicas adjacentes (ABNT:NBR 13753:1996).

⁵⁴ Junta de dessolidarização: espaço regular cuja função é separar o revestimento do piso, para aliviar tensões provocadas pela movimentação da base ou do próprio revestimento (ABNT:NBR 13753:1996).

associa-se uma carga de ruptura mínima e um módulo de resistência à flexão. Peças mais porosas têm menor resistência à ruptura.

O porcelanato pertence ao grupo Bla com absorção de água entre 0 e 0,5%, carga de ruptura maior que 1.300N e módulo de resistência à flexão maior que 35 N/mm². Devido à sua elevada resistência mecânica e durabilidade, o porcelanato é indicado para ambientes submetidos a cargas elevadas, como supermercados, *shoppings* e oficinas. Tais características são resultantes do emprego de matéria-prima selecionada (argila, feldspato e corantes), do processo de fabricação que emprega alta tecnologia e do processo de queima a temperaturas superiores a 1.230°C. Resultando em um produto com estrutura compacta, vitrificada e homogênea. No entanto, a baixa absorção de água do porcelanato exige a utilização de argamassa colante para assentamento com maior aderência, específicas para o produto (REVISTA TÉCNICA, 2005).

Pesquisa de Paschoal et al. (2007) sobre a fonte das patologias em revestimentos cerâmicos, feitos sobre dados obtidos do CITEC/CCB em 2006, mostram que dos 280 atendimentos de assistência técnica, recebidos em 2006, 40% são decorrentes de manutenção diária e/ou pós-obra inadequada, 37% referentes à falhas de assentamento ou na execução do sistema construtivo e 20% sobre falha do produto cerâmico. Pela pesquisa pode-se verificar que as patologias provenientes de Projeto/Execução e Uso/Manutenção correspondem a 77% do total. Os dados da pesquisa estão na tabela 29 que mostra a origem das patologias do sistema revestimento cerâmico.

Tabela 29 - Origem das patologias do sistema revestimento cerâmico (%)

Origem	2004	2005	2006
Materiais	34.1	19.5	20
Especificação	3.8	5.4	1.0
Projeto/Execução	23.5	42	37
Uso/Manutenção	37.1	32.3	40.0
Outros	1.5	0.8	2.0

Fonte: PASCHOAL et al (2007)

A mesma pesquisa verificou os tipos de patologias mais frequentes em 2006 (tabela 30). A patologia com maior percentual de reclamação, 17,9%, foi manchamento, decorrente de ataque químico ou alteração de tonalidade da placa quando em contato com a umidade, também denominada mancha d'água. Em seguida temos lascamentos (15,8%), impregnação de resíduos e trincas (14,7%) e riscos causados

por arraste de objetos ou presença de partículas abrasivas (11,6%). Tais patologias podem ter sua fonte em falhas de projeto/execução e uso/manutenção.

Paschoal et al (2007) sugere aos fabricantes, lojistas, construtoras e instituições: a melhoria contínua do produto e seu processo de fabricação; treinamento de vendedores e arquitetos na especificação correta dos materiais; capacitação e treinamento da mão-de-obra de assentamento; informação ao consumidor quanto à manutenção e limpeza correta e informações claras e precisas nos catálogos e embalagens, de forma a contribuir com a correta instalação e uso adequado, reduzindo assim as patologias, cuja origem estão nas falhas de manutenção e assentamento das placas.

Tabela 30 - Patologias verificadas pelo CCB no sistema revestimento cerâmico (%)

Tipos de patologias mais frequentes	2004	2005	2006
Desgaste (esmalte e protetiva)	17.1	6.4	7.4
Risco e riscos metálicos	10.7	8.1	11.6
Manchamento (ataque químico e mancha d'água)	15.8	27.1	17.9
Lascamento	9.5	16.3	15.8
Impregnação de resíduos	13.9	14.1	14.7
Diferença de tonalidade	11.4	6.7	8.4
Trincas	-	4.2	14.7
Defeitos dimensionais	-	2.8	3.2
Defeitos superficiais	-	4.9	6.3

Fonte: PASCHOAL et al (2007)

Assim como nos revestimentos cerâmicos em geral, o manchamento é uma das patologias mais presentes em porcelanatos, principalmente na tipologia porcelanato polido. De acordo com Boschi (2009) os porcelanatos polidos destacam-se pelo seu aspecto estético, porém, apresentam tantos problemas durante o uso que os próprios fabricantes procuram desestimular a demanda desse tipo de produto. Tais problemas estão relacionados à resistência ao risco e ao manchamento.

Segundo Amorós et al. (2006), Arantes (2001), Beltrán et al. (1996) e Heck (1996) apud Bosch (2009) o manchamento em porcelanatos polidos ocorre devido à existência de poros presentes na superfície da placa. Tais poros, originalmente situados no interior da peça como poros fechados, são expostos como poros abertos durante o polimento.

Na análise de duas amostras de placas de porcelanato polido, Boschi (2009) sugere que o manchamento ocorre devido à presença de poros abertos na superfície polida e que para minimizar este problema é necessário eliminar os poros com diâmetros

entre 5 e 20 μ m. Para isso, sugere-se a alteração da composição, das características físicas e mineralógicas da massa cerâmica; ajustes no processo de produção, na fase de compactação e queima, e no polimento.

Além disso, Boschi (2009) destaca que a área total dos poros (área superficial ocupada pelos poros, proporcional ao tamanho e número de poros) e os aspectos morfológicos analisados, não influenciam de forma significativa a tendência ao manchamento. Desta forma, absorções de água inferiores a 0,1% (ABNT NBR 15463:2007) por si só, não assegura a baixa tendência ao manchamento.

Menegazzo et al. [20--] também analisou a tendência ao manchamento em placas de porcelanato. O estudo foi feito para comparar a resistência ao manchamento de placas cerâmicas para revestimento por meio de procedimentos de ensaios das normas NBR 13818/1997 (Anexo G), ASTM (c 1378/97) e SASO (Norma Arábia Saudita). A pesquisa foi feita pelo CITEC/CCB atendendo a solicitação de fabricantes de revestimentos cerâmicos, que afirmam que mesmo o porcelanato apresentando baixa resistência ao agente manchante iodo (conforme método NBR 13818/Anexo G), o manchamento desaparece com o passar do tempo. Foram avaliados, além de placas cerâmicas, duas tipologias de porcelanato, sendo 06 amostras de porcelanato técnico e 02 amostras de porcelanato esmaltado. Os resultados estão descritos na tabela 31 a seguir.

Quanto ao agente iodo 13g/l, verificou-se que é de difícil remoção na maioria dos porcelanatos não esmaltados e polidos. No entanto, a mancha tende a se atenuar, e até a sumir, com o passar do tempo. Constatou-se que para testes com uma solução alcoólica de iodo, o procedimento da NBR e da SASO, utilizando o vidro de relógio sobre agentes manchantes, indica ser uma condição mais severa que aquela apresentada pela ASTM com a utilização de tubo de ensaio na aplicação de agentes manchantes líquidos (MENEGAZZO et al., 20--).

Além dos agentes manchantes indicados pelas normas avaliadas, também foram utilizados agentes de uso cotidiano como mostarda, catchup, molho inglês, vinagre, tinta de caneta, óleo de carro e graxa. Estes agentes foram testados em porcelanatos polidos, que de fato são produtos mais suscetíveis ao manchamento, quando comparados aos produtos esmaltados. A impossibilidade de remoção do manchamento originado por diversos produtos do uso cotidiano foi observado nos porcelanatos 2 e 3, conforme mostra a tabela 32.

Tabela 31 - Resistência ao manchamento em diferentes tipologias de porcelanato - classificação segundo normas NBR, ASTM e SASO, conforme pesquisa feita pelo CITEC/CCB.

Amostra porcelanato	Tipologia	NBR			ASTM						SASO	
		Óxido de cromo em óleo leve	Solução alcoólica de iodo 13g/l	Óleo de oliva	Azul de metileno 1%	Rejunte	Tonner	Permanganato de potássio 1%	Tinta lavável	Tinta não lavável	Azul de metileno 10g/l	Permanganato de potássio 10g/l
10	Polido (branco)	5	1	3	Não saiu	Não saiu	Água quente	Não saiu	Não saiu	Não saiu	3	3
11	Polido (bege-marmorizado)	5	2	5	Não saiu	Água quente	Água quente	Não saiu	Não saiu	Água quente	3	3
12	Polido (bege)	5	5	5	Não saiu	Não saiu	Água quente	Não saiu	Não saiu	Água quente	3	3
13	Esmaltado (bege-relevo suave)	5	5	5	Não saiu	Água quente	Água quente	Não saiu	Não saiu	Água quente	3	3
14	Polido (branco)	5	1	5	Não saiu	Não saiu	Água quente	Não saiu	Não saiu	Não saiu	3	3
15	Polido (bege-marmorizado)	5	1	3	Não saiu	Não saiu	Água quente	Não saiu	Não saiu	Água quente	3	3
16	Esmaltado rústico (bege-relevo agressivo)	5	5	5	Não saiu	Não saiu	Água quente	Não saiu	Água quente	Água quente	3	3
17	Polido (branco)	5	3	5	Não saiu	Não saiu	Água quente	Não saiu	Não saiu	Água quente	3	3

Fonte: MENEGAZZO et al. [20--]

Tabela 32 - Ensaio de resistência ao manchamento - agentes manchantes descritos pela NBR e de uso cotidiano testados em porcelanatos polidos.

Descrição da tipologia	Outros agentes manchantes							Agentes manchantes da NBR		
	Mostarda	Catchup	Molho inglês	Vinagre	Tinta caneta	Óleo de carro	Graxa	Óxido de cromo em óleo solúvel	Solução alcoólica de iodo 13g/l	Óleo de oliva
1. Polido - bege claro	4	4	3	5	2	4	4	2	3	4
2. Polido - bege claro	5	5	1	2	2	4	4	1	3	4
3. Polido - bege claro	1	5	1	1	1	4	1	1	5	1

Fonte: MENEGAZZO et al. [20--]

Menegazzo et al. [20--] ressalta a necessidade de alterações na norma de resistência ao manchamento, NBR 13818/1997 – Anexo G, justificada pela dificuldade de simulação de condições de uso real propostas pela metodologia da norma e pelos resultados obtidos pela pesquisa. Destaca ainda que, na prática, muitos casos de notório manchamento por produtos de uso comum no meio de assentamento apresentam dificuldade ou impossibilidade de limpeza, mas são de produtos com classe 5 de limpabilidade.

Boschi (2001) enfatiza que a resistência ao risco e a resistência ao manchamento são as características técnicas do porcelanato polido que mais apresentam problemas com relação ao uso. A orientação dos fabricantes para impermeabilização da superfície com resinas poliméricas, antes do uso e até antes do assentamento do produto, não é uma forma ideal de resolver o problema. Isso acarreta uma série de incômodos aos consumidores, desde o conhecimento prévio destes aspectos até a necessidade de re-aplicações periódicas do impermeabilizante, acarretando despesas e inconvenientes. Para a qualidade do produto a resistência ao manchamento deve ser máxima, independente da aplicação de impermeabilizante.

Muitas patologias em revestimentos cerâmicos são decorrentes de manutenção e uso inadequados, principalmente através da utilização de produtos de limpeza, de caráter básico ou ácido, seja pós-obra ou durante o uso cotidiano. O ataque químico é responsável pela alteração da superfície original do produto, originando maior encardimento do mesmo, devido ao aumento da rugosidade superficial (MENEGAZZO et al., 20--).

Desta forma, o CITEC/CCB fez procedimentos experimentais para avaliar a resistência ao ataque químico em alguns porcelanatos polidos, utilizando os procedimentos de ensaios das normas ABNT NBR 13818:1997 (Anexo H) e ASTM C-650-04. Os resultados mostraram que todos os porcelanatos polidos testados apresentaram alta resistência ao ataque químico (Classe A) quando em contato com os agentes químicos indicados pelas duas normas. No geral, esta tipologia de produto apresenta boa resistência química. No entanto, existem problemas apresentados por esta tipologia quando colocada na presença de agentes químicos altamente básicos, exemplo do KOH. A maioria dos porcelanatos polidos quando submetidos à presença de agentes álcalis perdem o brilho superficial, no entanto

esta perda de brilho não é considerada ataque químico conforme norma ABNT NBR 13818:1997 (Anexo H). Ressalta-se que os fabricantes de placas cerâmicas devem informar aos consumidores em suas embalagens que não se podem utilizar produtos de caráter ácido ou básico para limpeza das mesmas. Limpezas mais pesadas devem ser objeto de consulta entre o consumidor e o fabricante, que deverá indicar o produto adequado para a correta limpeza sem agredir o revestimento (MENEGAZZO et al., 20--). Os resultados estão descritos nas tabelas 33 e 34 a seguir.

Tabela 33 - Porcelanato polido – resultado do ensaio de resistência ao ataque químico.

Nome da amostra:	Crema			G. Beige		
Condição da superfície da amostra:	Porcelanato polido			Porcelanato polido		
Resultados	ASTM		NBR 13818	ASTM		NBR 13818
Solução de ensaio	Avaliação visual	Teste de lápis		Avaliação visual	Teste de lápis	
Produtos químicos domésticos						
Ácido acético 3% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Ácido acético 10% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Cloreto de amônia 100g/l	NA	NA	GA	NA	NA	GA
Solução de ácido cítrico 30g/l	NA	NA		NA	NA	
Solução de ácido cítrico 100g/l	NA	NA	GLA	NA	NA	GLA
Ácido láctico 5% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Ácido fosfórico 3% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Ácido fosfórico 10% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Ácido Amido Sulfúrico 30g/l	NA	NA		NA	NA	
Ácido Amido Sulfúrico 100g/l	NA	NA		NA	NA	
Produtos para tratamento de água de piscina						
Solução de hipoclorito de sódio 20 mg/l	NA	NA	GA	NA	NA	GA
Ácidos e Álcalis						
Solução de HCL 3% (v/v)	NA	NA	GLA	NA	NA	GLA
Solução de HCL 18% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
KHO 30g/l	NA	NA	GLA*	NA	NA	GLA*
KOH 100g/l	NA	NA		NA	NA	

Onde NA é não afetado e A é afetado

* Perda de brilho superficial

Fonte: MENEGAZZO et al. [20--]

Tabela 34 - Porcelanato polido – resultado do ensaio de resistência ao ataque químico.

Nome da amostra:	P. bege			S. Beige		
Condição da superfície da amostra:	Porcelanato polido			Porcelanato polido		
Resultados	ASTM		NBR 13818	ASTM		NBR 13818
	Avaliação visual	Teste de lápis		Avaliação visual	Teste de lápis	
Solução de ensaio	Avaliação visual	Teste de lápis	NBR 13818	Avaliação visual	Teste de lápis	NBR 13818
Produtos químicos domésticos						
Ácido acético 3% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Ácido acético 10% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Cloreto de amônia 100g/l	NA	NA	GA	NA	NA	GA
Solução de ácido cítrico 30g/l	NA	NA		NA	NA	
Solução de ácido cítrico 100g/l	NA	NA	GLA	NA	NA	GLA
Ácido láctico 5% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Ácido fosfórico 3% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Ácido fosfórico 10% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
Ácido Amido Sulfúrico 30g/l	NA	NA		NA	NA	
Ácido Amido Sulfúrico 100g/l	NA	NA		NA	NA	
Produtos para tratamento de água de piscina						
Solução de hipoclorito de sódio 20 mg/l	NA	NA	GA	NA	NA	GA
Ácidos e Álcalis						
Solução de HCL 3% (v/v)	NA	NA	GLA	NA	NA	GLA
Solução de HCL 18% (v/v)	NA	NA		NA	NA	
KHO 30g/l	NA	NA	GLA*	NA	NA	GLA*
KOH 100g/l	NA	NA		NA	NA	

Onde NA é não afetado e A é afetado

* Perda de brilho superficial

Fonte: MENEGAZZO et al. [20--]

De acordo com a análise das patologias em revestimentos cerâmicos em geral e em porcelanatos pode-se verificar que a maioria das patologias tem sua origem no uso/manutenção e no projeto/especificação inadequados. Além disso, a patologia mais recorrente é o manchamento, que tem sido objeto de estudo de pesquisadores do mundo inteiro. Tais pesquisadores, especificamente de porcelanatos, têm se empenhado na busca pela origem e causas do manchamento, assim como na sugestão de soluções para a solução deste problema.

É preciso destacar a importância das fases de projeto/especificação e execução dos revestimentos cerâmicos, principalmente do porcelanato. Um produto com características ímpares (baixa absorção de água, principalmente), requer cuidados na indicação do produto ao local adequado de uso, no projeto de paginação, na especificação da argamassa colante e na escolha de mão-de-obra treinada para o assentamento.

A partir da revisão do estado da arte de patologias em porcelanatos pode-se verificar que existe uma carência de pesquisas de campo que detectem patologias no pós-

assentamento, tais como riscos e manchamentos. Justifica-se esta necessidade pelos diversos estudos experimentais elaborados sobre as propriedades físicas e químicas do porcelanato, que constataram que é um revestimento cerâmico sujeito à manchas e riscos.

- **Pesquisas relacionadas à especificação e execução do porcelanato**

Preissler (2004) estudou e analisou o revestimento cerâmico com porcelanato com o objetivo de demonstrar como o procedimento de aplicação do produto (em piso e parede) pode comprometer a sua potencialidade e funcionalidade. Para isso, fez pesquisa de campo e levantou dados em quatro obras, onde acompanhou a execução do revestimento, desde o recebimento do porcelanato em obra até o término da execução (rejuntamento). Suas conclusões dão embasamento teórico a esta pesquisa e contribuem para justificar que existem problemas em revestimentos com porcelanato decorrentes de sua má execução.

Preissler (2004) concluiu que no processo de execução da aplicação do produto e rejuntamento é onde acontecem falhas que comprometem o porcelanato. Falhas no sistema revestimento cerâmico ocasionam defeitos na camada superficial do sistema, que é a da placa de porcelanato. A mão-de-obra não é qualificada e desconhece as características do porcelanato, que são específicas e o diferem dos demais revestimentos cerâmicos. O operário executa o revestimento desconsiderando suas especificidades técnicas em relação aos demais revestimentos cerâmicos. As falhas de execução originam anomalias que, em grande parte, são decorrentes de falhas no sistema multicamadas de revestimento.

A pesquisa também propôs a elaboração de um PES – Procedimento Executivo de Serviço – sobre o manuseio e as etapas de aplicação do porcelanato.

- **Pesquisas relacionadas ao tema com interesse semelhante**

Tabela 35 - Pesquisas relacionadas ao tema com interesse semelhante

Título	Autor e ano
Avaliação das informações contidas nas embalagens de placas cerâmicas para revestimento	MENEGAZZO, A.P.M; PASCHOAL J.O.A. et al (2003)

Fonte: CCB (2010)

Esta pesquisa, feita pelo CITEC/CCB em parceria com as Universidades Federais de São Carlos e de Santa Catarina, é de interesse deste trabalho, visto que também serão analisadas as informações contidas nas embalagens de porcelanatos.

Em uma primeira etapa da pesquisa Menegazzo et al. (2003) avaliaram as informações contidas em 31 embalagens de diferentes fabricantes brasileiros de placas cerâmicas. Utilizaram-se como referências a portaria nº 01 (de 07 de janeiro de 1998) do INMETRO, o Código de Defesa do Consumidor, a experiência do Laboratório do Centro de Inovação Tecnológica em Cerâmico do Centro Cerâmico do Brasil (CITEC/CCB) e o banco de dados do CCB referente ao atendimento às reclamações mais freqüentes por parte dos consumidores. As amostras de diferentes tipologias (caixas de diferentes grupos de absorção de água, incluindo porcelanato) foram adquiridas em lojas especializadas em materiais de construção. Verificou-se que 50% das amostras possuíam qualidade certificada pelo INMETRO/CCB, de acordo com NBR 13818/ISSO 13006.

Foram avaliados itens como: informações sobre as características dos produtos, orientações para o assentamento, prazo para reclamação, garantia, risco em produtos brilhantes e outras informações relevantes tais como o significado da marcação de tonalidade, endereço das empresas, manutenção para limpeza (uso de ácidos), coeficiente de atrito.

Na segunda etapa da pesquisa Menegazzo et al. (2003) reavaliaram 16 embalagens e verificaram crescente preocupação na inclusão do prazo de reclamação, da garantia, da referência de qualidade, da susceptibilidade ao risco e do coeficiente de atrito. Os resultados das duas etapas da pesquisa estão na tabela 36

Os pesquisadores destacam que muitas empresas ainda necessitam acrescentar informações importantes às suas embalagens e que existe a necessidade de padronização do conteúdo destas informações, visando atendimento às reclamações do consumidor relativas a patologias comuns em revestimentos cerâmicos. O resultado da pesquisa foi a elaboração de uma proposta para padronização das informações contidas nas embalagens de placas cerâmicas. Tal proposta seria disponibilizada pelo CITEC/CCB aos fabricantes do setor de revestimentos cerâmicos.

Tabela 36 - Principais informações contidas nas embalagens das empresas avaliadas.

Empresa	Grupo de A.A.	Orientações para aplicação					Dimensão				Informações													
		Endereço Antes do assentamento	Execução Após assentamento	Área de cobertura (m2)	Junta mínima (mm)	Nominal	Fabricação	Espessura	Peças/caixa	Peso bruto (kg)	Prazo de reclamação	Garantia	Referência de qualidade	peças adquiridas	Susceptibilidade ao risco	Referência	Bitola	Marcação de tonalidade	Qualidade	Data e/ou hora fabricação	Não usar ácidos na limpeza	PEI	Coefficiente de atrito	Rótulo de Certificado pelo CCB
1	Bla												(1)					(2)				(3)		
2	BIIa	(5)	(5)	(5)																				
3	BIIa	(5)	(5)	(5)																				
4	BIIa																							
5	BIIb																							
6	BIIb																							
7	BIIb																	(4)						
8	BIIb																							
9	BIIb																							
10	BIIb	(5)	(5)	(5)																				
11	BIIb												(1)											
12	BIIb												(1)											
13	BIIb												(1)											
14	BIIb																							
15	BIIb																							
16	BIIb	(5)	(5)	(5)																				
17	BIIb	(5)	(5)	(5)																				
18	BIIb																							
19																						(3)		
20	BIIb																							
21	BIIb																							
22	BIIb																							
23	BIIb																							
24	BIIb	(5)	(5)	(5)													(6)							
25	BIIb																							
26		(5)	(5)	(5)									(1)											
27	BIIb																							
28	BIII																							
29	BIII	(5)	(5)	(5)													(6)							
30	Bla																					(3)		
31	BIIb	(5)																						

(1) Não informa sobre margem de segurança de 10% a mais de peças a serem adquiridas

(2) Classificação dada como 1 (equivalente a Classe A)

(3) Produto não esmaltado

(4) Classificação dada como Classe Extra

(5) Informações insuficientes

(6) Existe campo para marcação nas embalagens, mas está ilegível.



Contém a informação na embalagem

Não contém a informação na embalagem

Fonte: MENEGAZZO et al. (2003).

- **Outras pesquisas relacionadas a porcelanato**

Outras pesquisas relacionadas às matérias-primas, novas composições, processo de produção, execução de fachadas e inserção de resíduos provenientes da fabricação do porcelanato foram organizadas em tabelas e estão no **APÊNDICE C** deste trabalho.

- **Análise geral sobre as pesquisas relacionadas a porcelanato**

A partir da revisão da bibliografia de pesquisas já feitas sobre porcelanato pode-se verificar que a maioria refere-se a procedimentos experimentais laboratoriais sobre a análise das propriedades físicas e químicas deste tipo de placa cerâmica. A tabela 37 mostra resumidamente o número de pesquisas (nacionais e internacionais) catalogadas até 2011, conforme o assunto específico que abordam. Verifica-se que 35,71% das pesquisas referem-se a estudos sobre alguma propriedade do porcelanato, 5% à patologias, 37,7% abordam matérias-primas/novas composições e processos de produção, 16,3% destacam os resíduos a serem utilizados em massas de porcelanato ou reutilização de resíduos de porcelanato, e cerca de 2% abordam a execução de piso e parede e a especificação em embalagens.

Tabela 37 - Número de pesquisas catalogadas sobre porcelanato.

ASSUNTO ESPECÍFICO QUE ABORDAM AS PESQUISAS	NÚMERO DE TRABALHOS (Artigos, dissertações, teses)
Caracterização/propriedades do porcelanato	35
Patologias	05
Matérias-primas, novas composições e processo de produção	37
Resíduos	16
Fachadas	03
Especificação e execução	01
Análise de embalagens	01
TOTAL DE PESQUISAS	98

Fonte: PORTAL CAPES E BANCO DE TESES E DISSERTAÇÕES (2010)

3 METODOLOGIA

Este estudo pode ser definido como uma pesquisa aplicada, por seu interesse prático, busca gerar conhecimentos dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (LAKATOS; MARCONI, 1999 apud VILLELA, 2007). Objetiva verificar como é feita a especificação e a execução do revestimento de piso com porcelanato; atestar os problemas existentes nestas etapas e assim, propor soluções de melhorias.

O caráter da pesquisa é quantitativo⁵⁵ e qualitativo⁵⁶. Esta abordagem da pesquisa deve-se à existência de diferentes agentes envolvidos no problema proposto. Sendo caracterizado o estudo, foram definidas etapas da pesquisa para atender os objetivos traçados.

Os procedimentos metodológicos englobam a revisão do estado da arte, para a fundamentação teórica sobre o tema e a as etapas descritas abaixo.

3.1 ETAPA 01 - ESPECIFICAÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO

3.1.1 ANÁLISE DE CATÁLOGOS *ONLINE*⁵⁷, DIGITAIS⁵⁸ E IMPRESSOS⁵⁹ DE FABRICANTES DE PORCELANATO.

De acordo com a revisão do estado da arte, foram catalogados os principais fabricantes de revestimentos cerâmicos do Brasil, associados a ASPACER,

⁵⁵ Pesquisa quantitativa - representada por números, opiniões e informações, emprega um instrumental estatístico para classificá-los e analisá-los. Busca entender e explicar fenômenos de forma estruturada, procurando eximir os resultados de motivos, crenças, valores, comportamentos e percepções individuais (ROSETTO, 2003 apud VILLELA, 2007).

⁵⁶ Pesquisa qualitativa - considera como sua fonte direta de dados o ambiente natural e o pesquisador é seu principal instrumento. Os dados coletados são em sua maioria descritivos, a preocupação com o processo é tão importante quanto o produto e a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. Esta abordagem cobre técnicas interpretativas que buscam descrever, decodificar, traduzir e dar significado aos termos de certos fenômenos que ocorrem naturalmente no mundo social. (ROSETTO, 2003 apud VILLELA, 2007).

⁵⁷ Catálogo *online* – definido neste trabalho como o Catálogo ou *Portfólio* que somente pode ser consultado diretamente na página do fabricante na Internet.

⁵⁸ Catálogo digital – definido neste trabalho como o Catálogo disponibilizado para *download* no *site* do fabricante em formato PDF.

⁵⁹ Catálogo impresso – definido neste trabalho como o Catálogo impresso fornecido pelo fabricante ou representante de determinado produto.

ASUNCER E ANFACER. Constatou-se que a maioria dos fabricantes está concentrada em dois estados brasileiros, São Paulo e Santa Catarina.

A partir deste levantamento foi possível determinar os principais fabricantes de porcelanato do país, concentrados na região Sul do país. Desta forma foram selecionados **05 (cinco) fabricantes de porcelanato** para a análise de catálogos impressos, digitais e *online*.

É importante destacar que a escolha dos fabricantes deve-se ao porte das empresas, à representatividade do mercado, à variedade de produtos fabricados, à participação no mercado brasileiro e à forte presença de suas marcas no mercado. Tais fabricantes aparecem com frequência em peças publicitárias, revistas especializadas e alguns possuem lojas próprias para revenda de seus produtos.

Após seleção dos fabricantes (cinco) de revestimento de piso em porcelanato, os mesmos foram assim discriminados:

- **Fabricante A:** fundada em 1998, possui uma fábrica na região Sudeste; primeira empresa de revestimentos cerâmicos a obter certificação ISO 9001.
- **Fabricante B:** fundada em 1979, possui 10 (dez) fábricas distribuídas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste; primeira a comercializar porcelanato no Brasil, por meio da importação do produto.
- **Fabricante C:** fundada em 1966, possui 05 (cinco) unidades industriais nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste; líder no setor de revestimentos cerâmicos no país, pioneira na produção de porcelanatos esmaltados, primeira a fabricar porcelanatos de grandes formatos (60x120cm); atua no mercado com duas marcas de revestimentos cerâmicos. Esta pesquisa analisou somente uma marca. Isso porque a marca escolhida é exclusiva de revestimento com porcelanato e a marca excluída é destinada a revestimentos cerâmicos em geral, incluindo o porcelanato.
- **Fabricante D:** fundada em 1960, possui 06 (seis) unidades industriais distribuídas no Sul e Nordeste do país; primeira a fabricar porcelanato no Brasil, primeira indústria de revestimentos do mundo a ser certificada com a ISO 9001 e 14001.
- **Fabricante E:** multinacional do seguimento de revestimentos, louças sanitárias e metais, fundada a 90 anos na Europa, possui 68 fábricas em 04 (quatro) continentes e uma das 10 maiores fabricantes de revestimentos cerâmicos no mundo. Instalou-

se no Brasil em 1999 ao adquirir uma conhecida marca de revestimentos cerâmicos. Atua no mercado nacional com suas duas marcas de revestimentos cerâmicos. Esta pesquisa analisou somente uma marca.

A pesquisa foi feita entre os anos de 2010 e 2012 e foram analisados os catálogos impressos, os catálogos digitais (formato PDF), disponíveis na Internet para *download* na página na Internet do fabricante e os catálogos *online* disponíveis para consulta também na Internet.

3.1.1.1 CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS CATÁLOGOS

Nesta etapa foram estabelecidos parâmetros e critérios para análise dos catálogos analisados. Os critérios para análise dos catálogos de porcelanato foram estabelecidos a partir dos dados obtidos pela revisão do estado da arte, em especial as normas ABNT NBR 15463:2010 – Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato e ABNT NBR 13818:1997 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio.

Os itens avaliados nos catálogos estão descritos na tabela 38 a seguir. Tais itens foram determinados a partir da revisão do estado da arte.

Tabela 38 - Itens avaliados nos catálogos

ITENS AVALIADOS NOS CATÁLOGOS
Informações e organização do catálogo:
Tipologia (tipo de produto) - porcelanato
Nome do produto (ou Referência)
Coleção/Linha
Formato/Tamanho
Cor (Código do Produto ou Tonalidade)
Local de aplicação (piso, parede, piscina e calçadas, etc).
Uso (residencial, comercial, áreas internas, áreas externas, etc)
Organização por ambiente (cozinha, banheiro, sala, etc)
Especificações técnicas complementares: espessura das placas, indicação de espessura de juntas de assentamento
Indicações de instalação (forma de assentamento)
Indicações de uso e manutenção (limpeza)
Seguem indicações prescritas nas Normas ABNT 13818:1997 e 15463:2007, para os itens abaixo:
identificam se é porcelanato técnico ou esmaltado
valor de absorção de água do produto
fornecem valor de abrasão profunda para porcelanatos técnicos
fornecem classe de resistência química A, B ou C
identificam a classe de resistência ao manchamento de 1 a 5
identificam o coeficiente de atrito para pisos
fornecem a resistência à abrasão superficial ou local de uso (PEI)
Fonte: a autora (2011)

Os itens avaliados foram tabelados e os critérios para avaliação foram estabelecidos, conforme tabela 39 abaixo.

Tabela 39 - Critérios para avaliação dos itens

CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO	
1. SIM, atende totalmente.	Verde
2. PARCIALMENTE atende	Azul
3. NÃO atende	Vermelho

Para os catálogos online e digitais a análise foi realizada segundo os seguintes critérios:

SIM, atende totalmente – quando a informação está disponível *online* ou em Manuais Informativos e Tabelas que possam ser acessadas *online*.

PARCIALMENTE atende - quando a informação não está disponível *online* ou em Manuais Informativos e Tabelas que possam ser acessadas *online*, existindo a necessidade de acessar o Catálogo de Produtos no formato digital de arquivo pdf, ou quando a informação é incompleta segundo análise da pesquisa.

NÃO atende – quando a informação não está disponível *online*, em Manuais Informativos e Tabelas que possam ser acessadas *online* e no Catálogo de Produtos no formato digital de arquivo pdf.

Para os catálogos impressos a análise foi feita segundo os seguintes critérios:

SIM, atende totalmente – quando a informação está disponível *no catálogo impresso* ou em Manuais Informativos e Tabelas em anexo ao catálogo.

PARCIALMENTE atende - quando a informação é incompleta segundo análise da pesquisa, não permitindo especificar de forma completa.

NÃO atende – quando a informação não está disponível *no catálogo ou* em Manuais Informativos e Tabelas em anexo ao catálogo.

3.1.1.2 TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Análise dos dados obtidos e expressos através de tabelas.

3.1.2 PROFISSIONAIS DE PROJETOS (ESPECIFICADORES) - QUESTIONÁRIOS

3.1.2.1 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Etapa destinada à elaboração dos questionários⁶⁰ com perguntas fechadas de múltipla escolha, que foram aplicados aos profissionais de projeto visando atestar como é feita a especificação do porcelanato para piso.

O questionário foi elaborado com base na revisão dos objetivos da pesquisa e das perguntas formuladas, feitas a partir dos primeiros questionamentos da pesquisa, para os **agentes especificadores** (profissionais de projeto – arquitetos, engenheiros e designers de interiores).

O objetivo geral da pesquisa relacionado aos especificadores é contribuir com a qualidade do revestimento de pisos com porcelanato. Além disso, os objetivos específicos da pesquisa são: atestar como é feita a especificação do porcelanato pelos fabricantes em catálogos; avaliar a forma de especificação e uso dos catálogos pelos profissionais de projeto; contribuir na adequação dos catálogos às normas, tornando-os instrumentos de consulta na aquisição do revestimento pelo consumidor e na etapa de especificação.

3.1.2.2 DEFINIÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Após revisão bibliográfica sobre métodos de pesquisa, optou-se pelo **questionário** como instrumento de coleta de dados, com uma **combinação de perguntas abertas e perguntas com alternativas fixas de múltipla escolha (APÊNDICE D)**.

De acordo com Selltiz et al (1975) a combinação de perguntas abertas e fechadas é mais eficiente, uma vez que uma entrevista ou um questionário não precisam ser elaborados exclusivamente com um tipo ou outro.

Villela (2007) enfatiza que as questões abertas permitem que o respondente escreva livremente, dando um resultado mais rico de informações. No entanto, torna mais difícil a análise dos dados. Por outro lado, informações fechadas, com apenas duas

⁶⁰ Questionários - instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas respondidas por escrito sem a presença do entrevistador. (Lakatos e Marconi, 1999 apud VILLELA, 2007).

alternativas de resposta ou de múltipla, facilitam a interpretação dos dados coletados.

3.1.2.3 ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Em um primeiro momento, o questionário ainda não era definitivo. O mesmo pode ser objeto de revisão após o pré-teste. O pré-teste consistiu na aplicação do instrumento de pesquisa a uma amostra de respondentes, de forma a verificar perguntas que não contribuam com os objetivos da pesquisa. De acordo com Villela (2007) o pré-teste busca corrigir possíveis inferências de respostas, extenso questionamento, perguntas desnecessárias, ordem correta das questões e falta de vontade do respondente.

O pré-teste consistiu no envio do questionário pela Internet, via e-mail, para profissionais de projeto (arquitetos, engenheiros e designers de interiores) que atuam no estado do Espírito Santo. A amostra preliminar foi de 50 profissionais, que poderiam responder às questões e os devolver via e-mail também.

O número da amostra foi definido tendo como premissa que apenas uma parcela de profissionais devolverão o questionário respondido. A hipótese foi que pelo menos 20% responda às questões. De acordo com Selltiz et al (1975) quando os questionários são enviados a uma amostra casual da população, a proporção da população respondente é geralmente baixa, e varia aproximadamente de 10 a 50%.

Não houve necessidade de revisar o questionário e as respostas foram consideradas na pesquisa.

Posteriormente o mesmo questionário foi aplicado através de entrevista a 05 (cinco) profissionais de arquitetura, engenharia e design de interiores, que possuem escritórios de projetos e que especificam porcelanato em tipologias residenciais, comerciais e/ou industriais.

O tempo de duração das entrevistas foi variável (15 a 40 minutos), para que não atrapalhasse o trabalho dos participantes. Durante a entrevista foi solicitada permissão para gravar a entrevista, para que a mesma fosse analisada na sua forma completa.

O primeiro contato com o profissional foi via e-mail e via telefone, solicitando o agendamento da entrevista e aplicação do questionário. Foi feita a apresentação da

entrevistadora, os objetivos da pesquisa e que os nomes dos entrevistados não seriam citados na dissertação final. Um entrevistado não permitiu a gravação da entrevista.

De acordo com Selltiz et al (1975) o questionário limita-se às respostas escritas a questões pré-determinadas. Em uma entrevista existe a possibilidade de maior flexibilidade para obtenção de informações, devido à interação entre entrevistador e entrevistado.

O questionário definitivo está no **APÊNDICE D** e foi elaborado tendo como base perguntas elaboradas para os agentes especificadores e os objetivos específicos da pesquisa. Ele é composto de **perguntas fechadas de múltipla escolha e perguntas abertas** e possui uma apresentação preliminar explicando a pesquisa e os seus objetivos. A seguir possui um campo para preenchimento de dados para caracterizar os respondentes quanto a nome, ano de conclusão do curso, tempo de atuação na área, tipos de projetos (residencial, comercial, institucional, industrial). É preciso destacar que tais variáveis não serão consideradas na avaliação dos resultados, pois não influenciam ou não são importantes para os objetivos da pesquisa.

3.1.2.4 SELEÇÃO DA AMOSTRA

A seleção da amostra de profissionais respondentes aos questionários enviados via e-mail foi aleatória, não sendo considerado elementos tais como: porte do escritório, representatividade profissional no mercado, tempo de experiência, projetos conhecidos do público e premiações profissionais.

Para as entrevistas a seleção dos profissionais não foi aleatória. Objetivando uma amostra de excelência, foram escolhidos arquitetos e engenheiros com projetos e obras de referência, presença em mostras de decoração e peças publicitárias.

Destaca-se que todos os nomes dos profissionais foram mantidos em sigilo, não sendo citados na pesquisa.

3.1.2.5 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Etapa destinada ao envio dos questionários aos profissionais de projeto. Foram enviados 50 questionários, via e-mail, para profissionais que elaboram projetos. O resultado do pré-teste foi o recebimento de 8 questionários respondidos, o que

representa um percentual de 16%, abaixo da hipótese prevista, que era de 20%. No entanto, dentro da faixa da amostra descrita por Selltiz (1975), que é de 10 a 50%. O gráfico da figura 3.1 mostra o percentual de respondentes do pré-teste.

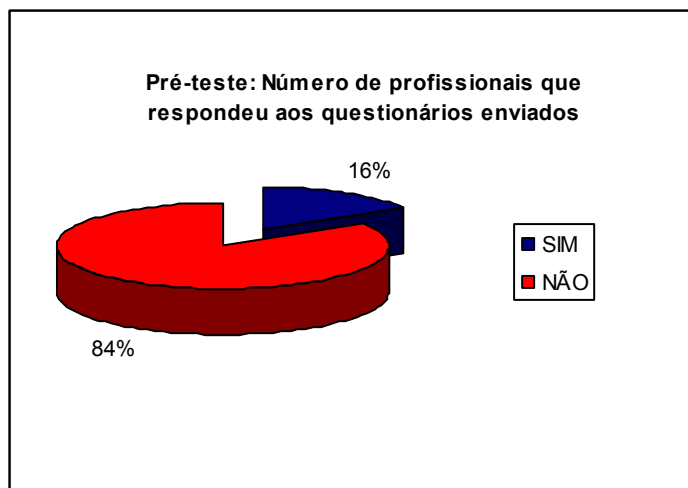


Figura 3.1 – Gráfico do percentual de profissionais que responderam aos questionários, enviados via e-mail, no pré-teste. Fonte: a autora (2011)

De acordo com Selltiz (1975) o objetivo do pré-teste é verificar se o questionário está adequado e quais as mudanças necessárias antes do início do estudo completo. Desta forma, nesta etapa de revisão do questionário foram verificados possíveis problemas que poderiam prejudicar a pesquisa.

Um dos respondentes sugeriu que o questionário fosse entregue, pela pesquisadora, em mãos e impresso. Isso porque ao repassá-lo via e-mail, as pessoas acabam não respondendo porque esquecem ou porque estão ocupadas. Além disso, para facilitar o envio e resposta, sugeriu que o questionário fosse enviado em um arquivo anexo ao e-mail e jamais copiado no corpo do e-mail.

Todas as sugestões foram registradas e aceitas para continuidade da pesquisa. Nesta etapa do pré-teste não ocorreram outras reclamações dos demais respondentes. Também não foram necessárias alterações no formato e na seqüência das perguntas.

Conforme Selltiz (1975), a revisão final do questionário engloba: o conteúdo; a forma e seqüência das perguntas; o espaçamento, a disposição e a aparência do material e a explicação minuciosa de processos para o emprego do questionário.

A revisão final objetiva que o questionário seja, claro e objetivo. Nesta etapa, é preciso atentar-se para a impressão, legibilidade, amplo espaço para respostas e

facilidade de entrevistador e entrevistado acompanhar as perguntas e escrever as respostas (SELLTIZ, 1975).

Para a etapa seguinte da pesquisa, foram selecionados 10 (dez) profissionais que elaboram projetos, para aplicação dos questionários. A 04 (quatro) profissionais os questionários foram entregues impressos e pessoalmente pela pesquisadora, que solicitou que os mesmos fossem devolvidos respondidos o quanto antes. A outros 06 (seis) foram feitas solicitações de entrevista, via telefone e e-mail. Na entrevista seria aplicado o questionário.

O resultado desta etapa mostrou que algumas pessoas têm resistência a responder questionários ou não querem gastar tempo com tal procedimento. Um profissional, que recebeu o questionário impresso não o devolveu respondido. Outro arquiteto (a) que recebeu solicitação para a entrevista, via telefone e via e-mail, respondeu que seria viável apenas o recebimento do questionário via e-mail, dispensando a entrevista. Todos os demais se mostraram receptivos à pesquisa.

Selltiz (1975) descreve que para a amostragem, parte essencial da pesquisa, caso existam problemas e a pessoa selecionada para a entrevista não puder ser entrevistada, as circunstâncias devem ser descritas. Desta forma, a amostragem final, incluindo o pré-teste, está descrita na tabela a seguir. Pela tabela 40, verifica-se que 12 (doze) profissionais (arquitetos e engenheiros) responderam o questionário e 5 (cinco) foram entrevistados, utilizando-se o questionário como ferramenta.

Tabela 40 - Aplicação dos Questionários - Amostragem

Respondentes	Entrevistados
12	5

Fonte: a autora (2011)

3.1.2.6 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Após recebimento dos questionários as respostas obtidas foram tabuladas, analisadas e apresentadas em forma de gráficos, para melhor compreensão dos dados obtidos.

A hipótese é que as respostas auxiliem nos objetivos propostos para a pesquisa.

3.1.3 PROFISSIONAIS DE PROJETO - ENTREVISTAS

Visitas a **05 (cinco) escritórios de projetos** para aplicação de questionários, onde foram avaliados como os profissionais de projeto especificam o porcelanato.

As entrevistas foram gravadas e somente um profissional não permitiu a gravação da entrevista. O instrumento utilizado foi o mesmo questionário do **APÊNDICE D** deste trabalho. Ele combinou perguntas abertas com alternativas fixas de múltipla escolha a perguntas complementares.

As vantagens da entrevista segundo Selltiz et al (1975): abrange amostra melhor da população (qualitativa), permite flexibilidade, ou seja, repetição e explicação da pergunta permite verificação da validade das descrições técnicas mais adequada para revelação de informação sobre assuntos complexos.

As entrevistas também apresentam desvantagens: situação não uniforme, variável; difícil comparação de dados; não anonimato do entrevistado gera desconfiança; maior pressão sobre o entrevistado, gera respostas sem pensar, temendo longos silêncios (SELLTIZ et al, 1975).

Foram entrevistados 05 (cinco) profissionais escolhidos pela referência em projetos elaborados na Grande Vitória-ES, de diferentes tipologias (residenciais, comerciais, etc).

As respostas foram analisadas e tabuladas em gráficos e tabelas.

3.1.4 PROFISSIONAIS DE VENDAS – PESQUISA EM LOJAS

3.1.4.1 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Etapa destinada à elaboração dos questionários com perguntas fechadas com três alternativas, que foram aplicados aos profissionais de vendas visando atestar como é feita a venda do porcelanato para piso.

O questionário foi elaborado com base na revisão dos objetivos da pesquisa e das perguntas formuladas, feitas a partir dos primeiros questionamentos da pesquisa, para os **agentes envolvidos**. (vendedores). Os objetivos da pesquisa para estes agentes são os mesmos dos profissionais especificadores (profissionais de projeto).

A pesquisa com os vendedores foi embasada pelas etapas anteriores da pesquisa: a análise dos catálogos dos fabricantes e das respostas dos profissionais de projeto.

Após revisão bibliográfica sobre métodos de pesquisa, optou-se pelo **questionário** como instrumento de coleta de dados, com **perguntas fechadas com 03 (três) alternativas fixas de múltipla escolha (APÊNDICE E)**.

O modelo pelo tipo de pergunta, foi motivado devido ao tempo de permanência com o vendedor, de forma a não impedir o fluxo de vendas normal da loja.

3.1.4.2 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Foram **escolhidas e visitadas 05 (cinco) lojas de materiais** de construção e revestimentos cerâmicos na Grande Vitória/ES. A escolha das lojas não foi aleatória e deve-se ao porte das mesmas, à representatividade do mercado da Grande Vitória e à presença em peças publicitárias:

Loja 01 – venda de materiais de construção em geral, possui localização privilegiada em Vitória. Possui 22 vendedores, não possui filial. Atende um público de classe média a alta, devido aos preços que pratica. Atende muitos decoradores e arquitetos.

Loja 02 – venda de materiais de construção em geral, possui localização privilegiada em Vitória, possui outras 03 (três) filiais. Atende pessoas de todas as classes sociais Possui preços acessíveis.

Loja 03 – venda de materiais de construção em geral, localizada em Vila Velha, não possui filial e atende pessoas de todas as classes sociais, pois possui preços acessíveis.

Loja 04 – venda de materiais de construção em geral, possui localização privilegiada em Vitória, possui outras filiais em vários municípios. Atende pessoas de todas as classes sociais, possui preços competitivos, devido ao porte.

Loja 05 – venda de materiais de acabamento (revestimentos, louças e metais), possui localização privilegiada em Vitória. Possui 12 vendedores, possui uma filial. Atende um público de classe média a alta, devido aos preços que pratica. Atende muitos decoradores e arquitetos, que recebem prêmios pelo volume (vendas de clientes) de indicações da loja.

Em cada loja foi entrevistado um número de vendedores, conforme mostra a tabela 41 abaixo.

Tabela 41 – Caracterização das lojas pesquisadas

Loja	Localização	Quantidade de vendedores entrevistados
01	Vitória	13
02	Vitória	15
03	Vila Velha	07
04	Vitória	08
05	Vitória	11
TOTAL		54

Fonte: a autora (2011)

A autora deste trabalho não se identificou como arquiteta nas visitas. O comportamento adotado foi de um pesquisador. Foram aplicadas perguntas, conforme o questionário no **APÊNDICE E**.

3.1.4.3 PROFISSIONAIS DE VENDAS - VISITAS ÀS LOJAS ESPECÍFICAS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO E REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Nesta etapa foram **visitadas 05 (cinco) lojas de materiais** de construção e revestimentos cerâmicos para verificar a capacidade do vendedor em indicar o tipo de revestimento de piso em porcelanato, avaliar as indicações nos produtos expostos e as informações contidas nas placas de mostruário (se possuem informações técnicas suficientes).

Nesta etapa já está incluído o planejamento preliminar para efetuar as visitas. Isso engloba itens tais como o que será avaliado, o que será perguntado, comportamento adotado pela pesquisadora, etc.

3.1.4.4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Após a aplicação dos questionários as respostas obtidas foram tabuladas, analisadas e apresentadas em forma de gráficos, para melhor compreensão dos dados obtidos.

3.2 ETAPA 02 – EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO

Esta etapa consiste no atendimento aos objetivos específicos desta pesquisa que são: avaliar como é feita a execução do revestimento de piso em porcelanato, verificar quais problemas ocorrem na execução do revestimento em obras e atestar

a necessidade da criação de uma norma específica para execução, adequada às suas propriedades específicas.

Devido às limitações da pesquisa, somente foram avaliados revestimentos de piso, excluindo revestimentos de paredes e fachadas.

Os estudos de caso tiveram por objeto 05 (cinco) obras sediadas em Vitória e Vila Velha, ES, com revestimento em porcelanato sendo aplicado no piso. Foram avaliados os procedimentos de execução (engenheiros, mestres-de-obra e pedreiros) do revestimento cerâmico com porcelanato, as patologias decorrentes da execução e da especificação inadequada de porcelanatos e o conhecimento dos profissionais de obra sobre as normas vigentes de execução de revestimentos cerâmicos (ABNT NBR 13753:1996) e de porcelanato (ABNT NBR 15463:2007).

Primeiro foi aplicado um **questionário (APÊNDICE F)** para verificar o conhecimento dos assentadores sobre o porcelanato, em seguida foi feito um acompanhamento da execução, onde foi preenchido um **Relatório de inspeção execução/checklist (APÊNDICE G)**, os dados obtidos foram colhidos pela pesquisadora que fez uma visita em cada obra, com exceção das obras 01 e 05, que demandaram mais de uma visita, com duração média de 02 horas cada. Desta forma, para os estudos de casos, temos duas etapas:

1º - aplicação de questionários aos assentadores.

2º - verificação do assentamento do revestimento de porcelanato no piso.

Os procedimentos de execução do porcelanato foram acompanhados em 04 (quatro) das 05 (cinco) obras estudadas. Isso porque a quinta obra assentou o revestimento na data não programada na pesquisa, mas o questionário já havia sido aplicado ao assentador em outra visita.

3.2.1. SELEÇÃO DA AMOSTRA

Para a escolha das obras, foram pré - selecionadas sete empresas. O critério inicial para a seleção das empresas foi a representativa em algum segmento específico. Após o primeiro contato com as referidas empresas definiu-se pela seleção de cinco empresas e a visita a cinco obras que estivessem na fase de acabamento e com porcelanato sendo aplicado.

O critério para a escolha das empresas, em um primeiro momento, baseou-se no porte da empresa, tempo de atuação no mercado, tradição no mercado capixaba e presença em peças publicitárias (propaganda em veículos de comunicação). No início da pesquisa foram selecionadas 07 (sete) empresas para um primeiro contato, mesmo a pesquisa tendo como objetivo avaliar somente 05 (cinco) empresas.

Das 07 (sete) empresas selecionadas, uma não tinha porcelanato especificado em suas obras no momento, tendo em vista, estar executando empreendimentos voltados para o Programa do Governo Federal, Minha Casa Minha Vida. Outra empresa manifestou-se contra a visita às suas obras, exigindo que o pesquisador possuísse seguro de vida para ingressar com segurança em qualquer um de seus empreendimentos.

Desta forma, os critérios para seleção das empresas que se tornaram objeto da pesquisa de campo foram basicamente subjetivos, com a preocupação de obter empresas com grande visibilidade no mercado.

Após seleção da amostra obteve-se 05 (cinco) empresas com 05 (cinco) obras na fase de acabamentos, com assentamento de revestimento de piso com porcelanato discriminadas na tabela 42 abaixo:

Tabela 42 - Caracterização das obras visitadas

Obras	Localização	Tipologia	Local de aplicação do porcelanato
01	Vitória	Residencial Multifamiliar	Hall de entrada do prédio
02	Vitória	Residencial Multifamiliar	Salão Gourmet
03	Vitória	Residencial Multifamiliar	Interior dos apartamentos
04	Vila Velha	Residencial Multifamiliar	Interior dos apartamentos
05	Vila Velha	Residencial Multifamiliar	Área de Lazer na cobertura

Fonte: a autora (2011)

- **Empresa A – Obra 01** - obra residencial multifamiliar padrão médio, destinado às classes média e alta, com porcelanato sendo aplicado na Recepção (*Hall*) do prédio;
- **Empresa B – Obra 02** - obra residencial multifamiliar alto padrão, destinado à classe alta, porcelanato aplicado no Salão Gourmet e dentro dos apartamentos;
- **Empresa C – Obra 03** - obra residencial multifamiliar padrão médio, destinado às classes média e alta, com porcelanato sendo aplicado dentro dos apartamentos;
- **Empresa D – obra 04** - obra residencial multifamiliar padrão médio, destinado à classe média, com porcelanato sendo aplicado dentro dos apartamentos;

- **Empresa E – obra 05** - obra residencial multifamiliar padrão médio, destinado às classes média e alta, com porcelanato sendo aplicado na Área de Lazer na Cobertura e dentro dos apartamentos.

3.2.2. INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

3.2.2.1. ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ASSENTADORES

O questionário foi elaborado com base nas Normas ABNT NBR 15.463:2007, 15.825:2010 e NBR 13.753:1996; na revisão do estado da arte, nas pesquisas feitas com arquitetos e vendedores; nos objetivos da pesquisa e nas perguntas formuladas, feitas a partir dos primeiros questionamentos da pesquisa, para os **agentes executores** (profissionais de obras).

Após revisão bibliográfica sobre métodos de pesquisa, optou-se pelo **questionário** com uma **combinação de perguntas fechadas com três alternativas de escolha (APÊNDICE F)**. A extensão e a facilidade de interpretação do questionário também foram consideradas, tendo em vista que as respostas deveriam ser rápidas e os profissionais (pedreiros, etc.) têm, em sua maioria, formação básica.

3.2.2.2. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO EXECUÇÃO/CHECKLIST

Para análise da aplicação do porcelanato foi elaborado um Relatório de Inspeção/*Checklist* (**APÊNDICE G**) a partir da revisão do estado da arte, em especial as ABNT NBR 15.463:2007 (Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato), ABNT NBR 15.825:2010 (Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos) e NBR 13.753:1996 (Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento). Ver no **APÊNDICE H** forma de assentamento recomendada pela Norma.

3.2.3. ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa sobre a forma de execução do revestimento de piso porcelanato com porcelanato foi dividida em duas etapas:

ETAPA 01: aplicação do questionário aos assentadores.

ETAPA 02: verificação (Relatório de inspeção - *checklist*) do assentamento do porcelanato no piso.

3.2.4. CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DA EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO

Os critérios foram estabelecidos de acordo com as fases da pesquisa. É importante ressaltar que esta etapa da pesquisa não tem como objetivo estabelecer uma classificação para os critérios descritos abaixo. Busca-se verificar como é feita a execução do revestimento de piso com porcelanato, visando contribuir para adequação das especificações em projetos e em catálogos.

3.2.4.1. ETAPA 01 - APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AOS ASSENTADORES.

Aplicação de questionário aos assentadores para verificar o conhecimento sobre forma de assentamento, conduta que evite patologias pós-execução do material. Os itens avaliados englobam a caracterização do assentador (formação, tempo de atuação, tipo de mão-de-obra), propriedades do material e patologias (tabela 43).

Tabela 43 – Critérios estabelecidos para os assentadores

Itens avaliados por obra
Qualificação Profissional
Propriedades Geométricas do Porcelanato
Propriedades Físicas do Porcelanato
Propriedades Químicas do Porcelanato
Informações nas Caixas
Informações das Argamassas
Procedimentos de Execução adotados
Conhecimento sobre Normas ABNT

Os assentadores foram caracterizados quanto à escolaridade, cargo na empresa, tempo de atuação na área e na empresa:

Empresa A: cargo de oficial pleno há 10 anos na empresa (mão-de-obra terceirizada pela construtora), ensino fundamental completo, 18 anos de atuação na construção civil e 12 anos de atuação na área de revestimentos e acabamentos.

Empresa B: cargo de pedreiro B há 14 anos na empresa (mão-de-obra própria da construtora), 2ª série do ensino fundamental, 37 anos de atuação na construção civil na área de revestimentos e acabamentos.

Empresa C: sócio da empresa terceirizada pela construtora, 4ª série do ensino fundamental, 21 anos de atuação na construção civil.

Empresa D: cargo de pedreiro há 5 anos na empresa (mão-de-obra própria da construtora), 1ª série do ensino fundamental, 20 anos de atuação na construção civil na área de revestimentos e acabamentos.

Empresa E: cargo de oficial pleno há 6 anos na empresa (mão-de-obra própria da construtora), 8ª série do ensino fundamental, 20 anos de atuação na construção civil e 10 anos na área de revestimentos e acabamentos.

3.2.4.2. ETAPA 02 - VERIFICAÇÃO (RELATÓRIO DE INSPEÇÃO - CHECKLIST) DO ASSENTAMENTO DO PORCELANATO NO PISO.

Auditoria de campo para atestar quais procedimentos são adotados em obra para execução do revestimento de piso com porcelanato. Os critérios englobam recebimento, estocagem e execução do material (planejamento da atividade, preparação do local e do material e sua aplicação).

Baseada nas normas ABNT NBR 15.825:2010 (Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos) e NBR 13.753:1996 (Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento), a pesquisa elaborou um **Relatório de Inspeção (Checklist)** constante do **APÊNDICE G** e buscou avaliar os seguintes itens:

Recebimento e estocagem do porcelanato

- Forma de controle de recebimento e quantidade de material;
- Local de armazenagem;
- Altura das pilhas de caixas;
- Existência de materiais sobre as pilhas de caixas;
- Quantidade suficiente para o serviço (recomendado uma margem de sobra para cortes, imprevistos e reparos futuros).

Características gerais da execução

- Tipo de mão-de-obra – própria ou terceirizada;

- Forma de contratação da mão-de-obra – por hora ou por tarefa;
- Tipologia do porcelanato;
- Tipo de argamassa colante;
- Existência de projeto de paginação de piso;
- Equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do porcelanato.

Preparação para execução do revestimento

- Verificar e respeitar tempo de cura da base (contrapiso) – 14 dias;
- Verificar se a base está nivelada e com caimentos adequados;
- Verificar existência de juntas de dessolidarização no contrapiso nos encontros com superfícies verticais (paredes e pilares);
- Preparar a superfície a ser revestida, removendo poeira, partículas soltas, graxas e resíduos;
- Verificar o umedecimento do contrapiso em locais sujeitos a insolação ou ventilação.

Preparação da argamassa colante

- Verificar se atende especificações do fabricante quanto à quantidade de água de amassamento;
- Verificar se atende especificações do fabricante quanto ao tempo em descanso;
- Verificar a utilização da argamassa imediatamente após a mistura, no máximo 2 horas e 30 minutos após o seu preparo, sendo proibida neste período a adição de água ou outros produtos;
- Aplicação da argamassa colante com desempenadeira denteada, com dimensões dos dentes de acordo com as dimensões das peças de porcelanato;
- Se ocorre o aproveitamento de sobra de argamassa colante de um período a outro de trabalho, ou de um dia para outro.

Aplicação do porcelanato

- Atestar não umedecimento das placas de porcelanato antes do assentamento;

- Verificar limpeza do porcelanato com escova ou pano úmido, no caso de existência de pó em seu tardo;
- Verificar se as placas são pré-dispostas sobre a base, verificando as possíveis diferenças de tonalidade e/ou bitola, bem como a paginação e efeitos desejados;
- Aplicação da argamassa colante com lado liso da desempenadeira sobre o contrapiso formando pequenas faixas. Na seqüência, passa-se o lado denteado da desempenadeira de aço denteada, em ângulo de 60° em relação ao contrapiso, formando cordões;
- O excesso de argamassa removido da desempenadeira retorna ao recipiente;
- Verificar a aplicação (com colher de pedreiro) de argamassa colante no tardo da placa, em seguida, verificar o preenchimento de todos os espaços da superfície da placa, utilizando a desempenadeira denteada;
- Atestar a aplicação da placa sobre o contrapiso, ligeiramente fora da posição, de modo a cruzar os cordões do tardo e do contrapiso e em seguida pressiona-la, arrastando-a até a sua posição final;
- Uso do martelo de borracha;
- São removidas peças aleatórias após assentamento para que seja constatada a total impregnação do tardo pela argamassa;
- Atestar a limpeza das juntas, com a retirada do excesso de argamassa;
- Verificar a utilização de espaçadores plásticos para garantir uniformidade das juntas de rejunte e o controle do alinhamento feito com auxílio de linha esticada longitudinalmente e transversalmente.
- Verificar a utilização de pranchas de madeira para andar sobre o porcelanato aplicado.

Rejuntamento

- Largura máxima do rejunte com 3mm;
- Execução do rejunte somente após transcorridos 03 (três) dias do assentamento das placas cerâmicas;
- Preparação do material para rejunte conforme recomendações do fabricante;

- As juntas entre as placas cerâmicas são limpas, isentas de qualquer sujeira;
- Verificar o umedecimento das juntas entre as placas cerâmicas com broxa, de modo a remover o pó, deixando-as umedecidas. Aplicação da argamassa de rejunte nas juntas ainda úmidas;
- Uso de desempenadeira emborrachada ou rodo de borracha;
- Aplicação do rejunte em excesso, preenchendo completamente as juntas entre placas;
- Respeito ao tempo de secagem para fazer a limpeza do revestimento com esponja macia, limpa e úmida;
- Respeito ao tempo (sete dias) para liberação do tráfego de pessoas;

Respeito ao tempo de, no mínimo, 02 (duas) semanas para limpeza final..

3.2.5. VISITAS ÀS OBRAS

Visita a **05 (cinco) obras residenciais** para aplicação dos questionários aos profissionais de obras. Além disso, foram avaliados os procedimentos de execução do revestimento cerâmico com porcelanato (uso do *checklist*), as patologias decorrentes da execução e da especificação inadequada de porcelanatos e o conhecimento dos profissionais de obra sobre as normas vigentes de execução de revestimentos cerâmicos (ABNT NBR 13753:1996) e de porcelanato (ABNT NBR 15463:2007). As obras foram fotografadas.

Os procedimentos de execução do porcelanato foram acompanhados em 04 (quatro) das 05 (cinco) obras estudadas. Isso porque a quinta obra assentou o revestimento na data não programada na pesquisa, mas o questionário já havia sido aplicado ao assentador em outra visita.

3.2.6. TABULAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta etapa foram analisadas, discutidas e confrontadas as respostas dos profissionais de obra, assim como a forma de assentamento do revestimento. As respostas foram analisadas e expressas em tabelas.

Os resultados desta etapa foram confrontados com as normas ABNT NBR 15463:2007 e NBR 13753:1996. Os itens analisados nas normas foram às

propriedades físicas e químicas do porcelanato e os procedimentos de execução. Um dos quesitos que foram julgados é a origem de patologias em porcelanatos devido a procedimentos de execução inadequados.

Com esta etapa objetiva-se também atestar a necessidade da elaboração de uma norma ABNT NBR específica para execução do porcelanato, não sendo adequado permanecer utilizando a norma ABNT NBR 13753:1996, que é para revestimento cerâmico, tendo em vista que o porcelanato é um produto com características técnicas que o diferem substancialmente dos demais revestimentos cerâmicos.

3.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Apresentação dos resultados sobre a forma de especificação e execução do revestimento de piso com porcelanato, envolvendo fabricantes, profissionais de projeto, vendedores e profissionais de obra. Ver **Capítulo 04**.

4 RESULTADOS

4.1. ESPECIFICAÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO

Esta etapa visa atender aos objetivos da pesquisa relativos à especificação do revestimento de piso com porcelanato: atestar como é feita a especificação pelos fabricantes em catálogos, avaliar a forma de especificação e uso dos catálogos pelos profissionais de projeto e conhecer a forma de comercialização do revestimento de piso com porcelanato.

4.1.1. ANÁLISE DOS CATÁLOGOS

Esta etapa visa atestar como é feita a **especificação do porcelanato pelos fabricantes em catálogos impressos, digitais e *online***. Os resultados desta etapa foram confrontados com os resultados obtidos com as respostas dos profissionais de projeto e dos vendedores participantes da pesquisa. Ressalta-se que esta etapa da pesquisa não tem o objetivo de comparar os catálogos dos fabricantes, mas verificar se tais instrumentos são ferramentas capazes de auxiliar na especificação adequada do porcelanato.

Com base nos itens avaliados e nos critérios estabelecidos, para melhor análise dos resultados, a pesquisa organizou os dados coletados por tipo de catálogo (*online*, digital e impresso), objetivando uma comparação posterior e a confrontação com os resultados obtidos na pesquisa com os profissionais de projeto.

A tabela 44 a seguir, mostra os resultados analisados para os catálogos *online* e digitais.

• CATÁLOGOS ONLINE E DIGITAL

Tabela 44 - Análise dos catálogos *online* e digital

CATÁLOGOS <i>ONLINE</i> e DIGITAL	FABRICANTES				
	A	B	C	D	E
Itens avaliados					
Informações e organização do catálogo:					
Tipologia (tipo de produto) - porcelanato					
Nome do produto (ou Referência)					
Coleção/Linha					
Formato/Tamanho					
Cor (Código do Produto ou Tonalidade)					
Local de aplicação (piso, parede, piscina e calçadas, etc).					
Uso (residencial, comercial, áreas internas, áreas externas, etc)					
Organização por ambiente (cozinha, banheiro, sala, etc)					
Especificações técnicas complementares: espessura das placas, indicação de espessura de juntas de assentamento.					
Indicações de instalação (forma de assentamento)					
Indicações de uso e manutenção (limpeza)					
Seguem indicações prescritas nas Normas ABNT 13818:1997 e 15463:2007, para os itens abaixo:					
identificam se é porcelanato técnico ou esmaltado					
valor de absorção de água do produto					
fornecem valor de abrasão profunda para porcelanatos técnicos					
fornecem classe de resistência química A, B ou C					
identificam a classe de resistência ao manchamento de 1 a 5					
identificam o coeficiente de atrito para pisos					
fornecem a resistência à abrasão superficial ou local de uso (PEI)					

LEGENDA

CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO	
1. SIM, atende totalmente.	
2. PARCIALMENTE atende	
3. NÃO atende	

CRITÉRIOS:

SIM, atende totalmente – quando a informação está disponível *online* ou em Manuais Informativos e Tabelas que possam ser acessadas *online*.

PARCIALMENTE atende - quando a informação não está disponível *online* ou em Manuais Informativos e Tabelas que possam ser acessadas *online*, existindo a necessidade de acessar o Catálogo de Produtos no formato digital de arquivo pdf, ou quando a informação é incompleta segundo análise da pesquisa.

NÃO atende – quando a informação não está disponível *online*, em Manuais Informativos e Tabelas que possam ser acessadas *online* e no Catálogo de Produtos no formato digital de arquivo pdf.

Fonte: autora (2011)

O **fabricante A** possui um catálogo online organizado de duas formas: no item “Produto” é possível especificar selecionando o item “Todos os produtos” ou utilizando uma ferramenta de busca avançada.

No primeiro item, os produtos estão separados segundo as seguintes categorias: porcelanato, revestimentos cerâmicos e acessórios (revestimentos decorativos). Ao selecionar o item porcelanato o usuário acessará às placas de revestimentos, com seus respectivos nomes comerciais (ordem alfabética), formato/tamanho (com indicação de acabamento de borda – retificado), tipologia, classe de uso conforme coeficiente de atrito (classificação específica do fabricante) e locais de uso (classificação específica do fabricante).

A ferramenta de busca avançada permite combinar simultaneamente os seguintes parâmetros: nome do produto, linha/coleção, formato/tamanho (com especificação de acabamento lateral retificado ou não), cor, local de aplicação (parede, piso, calçada e borda de piscina), tipologia (porcelanato, outro tipo de porcelanato específico do fabricante, monoporosa, revestimento cerâmico e acessórios), PEI (0 a 05)⁶¹, coeficiente de atrito (1 a 4)⁶² e locais de uso⁶³. A ferramenta de busca otimiza a especificação do profissional de projeto, pois é possível escolher o porcelanato vinculado a todos os itens ao mesmo tempo. Não é possível especificar diretamente por tipo de ambiente, ou seja, selecionar o ambiente e em seguida o produto adequado ao ambiente.

Tal classificação demonstra que o profissional especificador deve compreender o significado das propriedades, assim como o usuário leigo, o que é mais complicado.

⁶¹ PEI – o fabricante explica o significado (resistência à abrasão superficial) e a classificação, citando a norma 13006: PEI = 0 – baixíssima, PEI = 1 – baixa, PEI = 2 – média, PEI = 3 – média alta, PEI = 4 – alta, PEI = 5 – altíssima.

⁶² O fabricante utiliza uma classificação para o coeficiente de atrito, que varia de 1 a 4 (menor a maior) e explica que está relacionado ao fato de um piso ser ou não antiderrapante. Em uma tabela relaciona local de uso (áreas úmidas internas residenciais, calçadas, cozinhas industriais, garagens cobertas e descobertas, lavanderia, praças públicas, restaurantes, refeitórios, lanchonetes, saunas, varandas cobertas e descobertas) com a classificação de 1 a 4. Exemplificando: revestimentos com classificação orientativa 4, 3 e 2 são indicados para área de serviço. Para ambientes não listados o fabricante enfatiza que é de responsabilidade do responsável pela obra.

⁶³ Os locais de uso são indicados em uma tabela, em função do tipo de tráfego. Por símbolos e letras (A a E) o usuário relaciona o ambiente ao tipo de tráfego: Sem tráfego - paredes, pouco tráfego – ambientes internos residenciais (exceto corredores e cozinhas) sem acesso para áreas externas e locais sem tráfego, médio tráfego – ambientes comerciais sem acesso para áreas externas, todos ambientes residenciais e locais sem e com pouco tráfego, alto tráfego – todos ambientes comerciais e residenciais (exceto áreas de altíssimo tráfego e locais com tipos de tráfego anteriores), altíssimo tráfego – todos ambientes comerciais, residenciais, externos (públicos) e demais locais com tipos de tráfego anteriores.

Além disso, os parâmetros de classificação baseiam-se no coeficiente de atrito, basicamente, renegando outras propriedades importantes: manchamento, resistência química e Dureza – Mohs. Ressalta-se que a Norma 15.463:2007 não inclui a Dureza como propriedade física do porcelanato técnico e esmaltado.

Constatou-se que todos os fabricantes pesquisados enfatizam que nenhum revestimento cerâmico possui garantias contra riscos (especialmente os revestimentos com superfícies brilhantes). Justificado pelo fato de que o revestimento está suscetível (na maioria dos casos) a ação da areia (quartzo – Dureza de Mohs igual a 7).

Conforme já descrito, ao combinar os parâmetros para o item porcelanato o usuário acessará às placas de revestimentos, com seus respectivos nomes comerciais, formato/tamanho, tipologia, classe de uso e locais de uso.

O fabricante recomenda que na escolha o usuário faça os seguintes procedimentos: verificar primeiro os produtos e cores que atendem ao gosto do usuário (estética), posteriormente consultar as tabelas de indicação de local de uso, conforme o tipo de tráfego (sem tráfego, pouco tráfego, médio tráfego, alto tráfego e altíssimo tráfego) e finalizar com a consulta à tabela de Coeficiente de Atrito especificado, de acordo com o ambiente, pelo fabricante.

Indicações de espessura das placas e de juntas de assentamento, não são indicados no catálogo *online*. O profissional de projeto deverá consultar o catálogo digital para obter a espessura da junta de assentamento. Não há indicação de espessura da placa em nenhum dos meios (digital e *online*). A espessura influencia na elaboração do projeto executivo de paginação e na execução do revestimento em obra, conforme esta pesquisa atestou na pesquisa em obras.

O fabricante faz referência à norma 13.753:1996 e fornece informações sobre recebimento, instalação, uso e manutenção do produto, no ambiente *online* (onde é possível esclarecer dúvidas com um Consultor Técnico, preenchendo uma ficha no portal) e no catálogo digital.

O fabricante indica se o produto é porcelanato, mas não identifica se é porcelanato técnico ou esmaltado no catálogo *online*. Além disso, verifica-se a ausência da especificação de acabamento superficial (polido e não polido), que o profissional

encontrará se abrir o catálogo digital (formato arquivo pdf), onde os tipos polido e não polido estão separados.

Quanto às indicações em catálogos prescritas nas normas ABNT NBR 13.818:1997 e 15.463:2007, não são especificados no catálogo *online* os seguintes itens: valor de absorção de água do produto, valor de abrasão profunda para porcelanatos técnicos, classe de resistência química A, B ou C e classe de resistência ao manchamento de 1 a 5. Estas características são especificadas no catálogo digital, com exceção para a abrasão profunda. Também não há classificação para variação de tonalidade⁶⁴, conforme outros fabricantes.

Quanto à resistência ao manchamento, o fabricante afirma (no catálogo digital) que o seu porcelanato polido possui acabamento superficial com proteção (vitrificada), que os protege contra manchas. Não é objetivo da pesquisa avaliar e atestar as características técnicas do porcelanato dos fabricantes.

Outras características técnicas discriminadas no catálogo digital são: resistência à flexão, carga de ruptura, resistência ao choque térmico, resistência a gretagem, variação de espessura, resistência a ácidos e álcalis, curvatura central, curvatura de borda, percentual de peças aceitáveis no lote e resistência ao risco (consultar o produto). Esta última, o fabricante informa a consulta ao produto, porém, no catálogo *online* e digital não há referência a tal propriedade em nenhum produto.

Não há informações de embalagem (m²/caixa, peça/caixa, peso líquido, peso bruto, etc), importantes para a execução do projeto de paginação e para a obra.

Além das informações descritas anteriormente, o fabricante disponibiliza para *download* os catálogos digitais para o especificador e um *portal* para esclarecimento de dúvidas com Assistência Técnica da empresa.

Verificou-se que a organização do catálogo e as informações contidas nele permitem especificar o produto para o tipo de ambiente desejado, pois a ferramenta de busca permite uma série de combinações, o que facilita o entendimento do usuário, mesmo estando ausente informações importantes (descritas anteriormente). No entanto, para o usuário leigo é mais complicado devido à presença de combinações que

⁶⁴ Tonalidade é a codificação dos lotes de fabricação existentes em uma mesma referência, isso porque devido às variações no processo de fabricação, nem sempre a textura, o brilho e a cor são as mesmas. O produto pode ser identificado por meio desta informação. (fonte: www.eliane.com.br, acesso em 14/01/12).

exigem conhecimentos técnicos. A organização por ambiente, de forma direta e o maior número de informações disponíveis junto às placas do revestimento, facilitariam a escolha do produto.

O **fabricante B** possui um catálogo online organizado por tipo de produto (porcelanato), linha, local de aplicação (parede, piso, fachada e piscinas) e uso (áreas externas molhadas, áreas externas secas, comercial leve, comercial pesado, fachadas, industrial e urbano, paredes internas, piscinas e residencial).

Ao selecionar qualquer um dos itens anteriores, o usuário sempre terá que escolher pela Linha do produto. A partir da linha, tem-se acesso a cada produto com seu respectivo nome, tamanho nominal e acabamento. Cada produto possui uma tabela com as seguintes informações: linha, código do produto, tipologia, acabamento, local de aplicação, uso, PEI (caso o produto não apresente o fabricante informa PEI 0), variação de tonalidade, formato nominal e formato real.

O fabricante indica se o produto é porcelanato, mas não identifica se é porcelanato técnico ou esmaltado nos produtos, porém, para o profissional especificador, é possível distinguir pela indicação de existência ou não de PEI, tendo em vista que tal característica pertence aos produtos esmaltados. No catálogo digital existe a indicação de esmaltado ou técnico, polido ou não-polido.

É importante ressaltar que o fabricante diferencia o formato nominal (tamanho) do formato real (tamanho real) de cada placa, ou seja, para um tamanho nominal 60x60cm, temos um tamanho real de 59,85x59,85cm. Tal informação é importante na execução do revestimento, conforme veremos no **Capítulo 04**. Além disso, informa se há variação (uniforme, pouca, moderada e grande) de tonalidade do produto, evitando reclamações posteriores sobre variação de tonalidade em um mesmo lote e problemas estéticos pós-assentamento.

Além da tabela com as informações sobre o produto, o fabricante também disponibiliza uma tabela com informações de embalagem (m²/caixa, peça/caixa, peso líquido, peso bruto, etc), importantes para a execução do projeto de paginação e para a obra.

Também é possível especificar utilizando uma ferramenta de busca avançada, que combina simultaneamente os seguintes quesitos: nome do produto, código do

produto, uso, linha, PEI, tipologia, acabamento, local de aplicação, acabamento superficial, variação de tonalidade, formato (tamanho nominal e tamanho real) Tal ferramenta otimiza a especificação do profissional de projeto.

Outras duas tabelas de especificações são disponibilizadas *online*. A primeira refere-se a um referencial de especificações gerais dos revestimentos, relacionando uso (residencial, comercial e piscina) e local de aplicação (piso, parede e fachada) com tipologia (monoporosa, grês, porcelanato técnico e esmaltado) e acabamento superficial. Tal tabela é indicativa para os profissionais que buscam informações gerais. Exemplificando: porcelanato técnico polido não é indicado para o piso interno de uma área molhada residencial com baixo tráfego.

A segunda tabela (na verdade, um grupo de tabelas), de forma mais detalhada, refere-se à especificação do produto por ambiente, possibilitando ao profissional, uma especificação mais completa. A tabela, organizada por uso, relaciona os seguintes itens: uso (residencial, comercial, comercial, público, industrial, área de lazer e hospitalar) e ambientes específicos (de acordo com o uso – banheiro, sala, cozinha, etc.) com valor de absorção de água, PEI, classe de resistência ao manchamento de 1 a 5, coeficiente de atrito, tipologia e acabamento superficial. O fabricante utiliza critérios (não recomendado, recomendado e não se aplica) para especificar o produto. Além disso, são feitas referências às normas ABNT NBR 13.818/1997 e 13.817/1997. Tal tabela permite que o profissional de projeto consiga especificar o porcelanato do fabricante conforme o ambiente, fazendo uma combinação de informações. A análise permite concluir que para o usuário leigo a especificação, devido à combinação de informações, é mais complicada.

No catálogo *online* ainda constam: indicações de espessura de juntas de assentamento, indicações de instalação, de uso e manutenção. Não há indicação de espessura das placas de porcelanato, o que auxilia na elaboração do projeto de paginação e na execução em obra.

Quanto às indicações em catálogos prescritas nas normas ABNT NBR 13.818:1997 e 15.463:2007, no catálogo *online* estão ausentes o valor de abrasão profunda para porcelanatos técnicos e a classe de resistência química A, B ou C. Tais propriedades referem-se, respectivamente, ao desgaste do material (contato com trânsito de pessoas e com objetos) e à capacidade da superfície do material em manter-se inalterada quando em contato com determinadas substâncias e produtos.

No entanto, o fabricante enfatiza, na forma de uso e manutenção, os produtos de limpeza recomendados para higiene do porcelanato, mas não especifica classes de resistência. Isso pode ser justificado pelo fato da norma ABNT NBR 15463:2007 estabelecer que os valores para tal propriedade podem ser a declarar (exceto para ácidos e álcalis de alta concentração). Quanto à abrasão profunda não há menção a tal propriedade.

As características técnicas ausentes não foram indicadas no catálogo geral de produtos (formato digital), mas somente no catálogo digital de um produto específico do fabricante (porcelanato com espessura inferior a 6mm), o que vai de encontro às solicitações das Normas, quanto às indicações em catálogos.

O fabricante refere-se às Normas NBR 13.816/1997, NBR 13.817/1997 e NBR 13.818/1997 para ressaltar que seus produtos são produzidos dentro dos padrões de qualidade exigidos. Enfatiza que produtos cerâmicos não possuem garantia contra riscos e perda de brilho e que para obter a garantia do revestimento é importante que seja realizada uma correta especificação, aplicação, uso e manutenção.

O fabricante disponibiliza para *download* os catálogos digitais para o especificador e um *e-mail* para esclarecimento de dúvidas com Assistência Técnica da empresa.

Mesmo estando ausentes algumas informações (descritas anteriormente) verifica-se que a organização do catálogo e as informações contidas nele permitem especificar o produto para o tipo de ambiente desejado através de uma combinação de informações. Porém, é importante ressaltar que o catálogo *online* deveria ser mais simples, útil não somente aos profissionais de projeto, mas também aos usuários leigos.

O **fabricante C** (possui duas marcas de revestimento cerâmico) possui um catálogo online organizado da seguinte forma: no item “produto” é possível especificar utilizando uma ferramenta de busca avançada, que combina simultaneamente os seguintes parâmetros: marca (duas marcas do fabricante), PEI (01 a 05), tipologia/local de aplicação (incluindo quatro tipos específicos de porcelanatos fabricados pela empresa), formato/tamanho, linha, base/complemento, local de uso (fachada e piscina) e nome do produto. Tal ferramenta otimiza a especificação do profissional de projeto, pois é possível escolher o porcelanato

vinculado a todos os itens ao mesmo tempo. No entanto, o fabricante poderia organizar a tipologia porcelanato somente pelas suas duas marcas e não por quatro tipos específicos.

Outros pontos relevantes observados: limitação do item local de uso (somente piscina e fachada, poderia incluir piso, parede, calçada e outros locais) e a não separação de local de aplicação (inclui parede, piso e revestimento externo) de tipologia (neste item estão incluídos, além do local de aplicação, os tipos de porcelanatos).

Ao selecionar o porcelanato, o usuário tem acesso às placas de revestimentos, com seus respectivos nomes comerciais, organizados por ordem alfabética, contendo o nome da linha do produto e o tamanho/formato (os tamanhos são especificados em centímetros) seguido pelo seu tipo de acabamento lateral (retificado).

Ao selecionar uma peça específica, o usuário poderá clicar sobre a placa e obter as seguintes informações: nome do produto (com simbologia para indicar acabamento superficial), linha, tipologia, formato (se retificado é indicado) e marca (a empresa possui duas marcas comerciais).

Além disso, pode-se obter as seguintes especificações técnicas: referência às normas ABNT NBR 13.817:1997 e NBR 13.818:1997; dimensão nominal (cm e em polegadas), grupo de absorção de água, dimensão de fabricação (mm), espessura do produto acabado (mm), número de peças/caixa, peso (kg) da peça e da caixa, área da caixa, área e peso/pallet e variação de tonalidade.

Quanto às indicações em catálogos prescritas nas normas ABNT NBR 13.818:1997 e NBR 15.463:2007, as características técnicas discriminadas pelo fabricante são comparadas às normas citadas e são: variação de dimensões em relação a W^{65} e em relação à média, variação de espessura, retidão dos lados, desvio de ortogonalidade, desvio de curva do centro em relação à diagonal, desvio de curvatura dos lados, empeno em relação à diagonal, qualidade da superfície, absorção de água, resistência à flexão, carga de ruptura, PEI (resistência à abrasão superficial), resistência à abrasão profunda, coeficiente de dilatação linear, resistência a choques térmicos, expansão por umidade, resistência ao gretamento,

⁶⁵ Dimensão de fabricação. Fonte: ABNT NBR 13818:1997.

resistência ao gelo, classe de resistência aos produtos químicos, resistência aos ataques de ácidos, resistência a manchas e coeficiente de atrito.

Todas as informações descritas anteriormente se repetem nos catálogos no formato digital, disponível *online* e organizados por linha de produtos. Neles também está a informação de que o revestimento é antiderrapante ou não, essencial para especificações em ambientes sujeitos a escorregamento. Além disso, o fabricante indica se o produto é porcelanato, mas não identifica se é porcelanato técnico ou esmaltado nos produtos, porém, informa que o porcelanato rústico é o esmaltado do fabricante. Outra forma de distinção, para o profissional especificador, é a indicação do PEI, característica pertence aos produtos esmaltados e de resistência à abrasão profunda, característica de porcelanatos técnicos.

As especificações técnicas do fabricante são informações que auxiliam o profissional especificador, mas não permitem escolher o revestimento adequado ao local de uso, mas de forma geral. A forma escolhida pelo fabricante para organizar o catálogo *online* (uso de ferramenta de busca) otimiza o tempo e simplifica o trabalho do profissional especificador, porém, é necessário que o profissional tenha pleno conhecimento de características técnicas para adequar o revestimento ao ambiente (cozinha, banheiro, sala, rampa, garagem, etc). Isso, para o usuário leigo, dificulta a especificação, que será facilitada pela consulta à assistência técnica do fabricante, ou lojas, com auxílio de um vendedor, ou representante ou profissional habilitado.

Quanto às informações de espessura de juntas de assentamento, instalação, uso e manutenção, estão disponíveis *online* pelo fabricante e abordam especificamente o porcelanato. Outras informações sobre revestimentos cerâmicos em geral abordam: patologias, indicações de usos específicos (piscinas, áreas externas, áreas internas, frigoríficos, sauna e churrasqueiras) por caracterização técnica, garantias.

Além das informações descritas anteriormente, o fabricante disponibiliza para *download* os catálogos digitais para o especificador e um telefone para esclarecimento de dúvidas sobre produtos e especificações.

A análise do fabricante permite verificar que o mesmo disponibiliza todas as informações necessárias à especificação de forma *online*. O profissional de projeto não necessita consultar o Catálogo digital para esclarecer dúvidas complementares. Isso otimiza o tempo de projeto. Por outro lado é importante rever a organização do

catálogo *online*, no quesito especificação por ambiente, acrescentando itens na ferramenta de busca por produtos.

O **fabricante D** possui um catálogo *online* organizado por local de uso (banheiro, quarto, cozinha, sala, hall, garagem, áreas externas, piscina, médio tráfego, alto tráfego, fachada e indústria), o que facilita a especificação do profissional pelo produto adequado às características do ambiente. O fabricante vincula a cada local de uso uma tipologia de produto e/ou local de aplicação, incluindo o porcelanato.

Ao selecionar o porcelanato, o usuário tem acesso às linhas do produto; organizadas por ordem alfabética. Ao selecioná-las, o usuário tem acesso às placas de revestimentos organizadas por tamanhos (os tamanhos são especificados em centímetros e em polegadas) com seus respectivos nomes (referências). Ao escolher uma peça específica, o usuário poderá clicar sobre a placa e obter as seguintes especificações técnicas: tipologia, acabamento superficial, espessura da junta de assentamento, variação de tonalidade, recomendação de uso (de acordo com o tipo de ambiente), tipo de argamassa de assentamento e rejuntamento, produto adequado para limpeza pós-assentamento em obra.

A forma escolhida pelo fabricante para organizar o catálogo *online* (de acordo com o ambiente) otimiza o tempo e simplifica o trabalho do profissional especificador. Verifica-se que o usuário leigo também é capaz de especificar, sem complicações.

Também é possível especificar utilizando uma ferramenta de busca avançada, que combina simultaneamente os seguintes parâmetros: local de uso (banheiro, quarto, cozinha, sala, hall, garagem, áreas externas, piscina, médio tráfego, alto tráfego, fachada e indústria), linha/coleção, tipologia e local de aplicação, acabamento superficial, formato/tamanho e cores. Tal ferramenta otimiza a especificação do profissional de projeto.

Para auxiliar na especificação o fabricante utiliza uma simbologia, com letras, que identificam o local adequado a cada tipo de revestimento. Tal simbologia também é disponibilizada em etiquetas nas placas cerâmicas nas lojas, fato atestado por esta pesquisa nas lojas visitadas e objeto de elogio por alguns vendedores (a etiqueta auxilia os vendedores, pois o usuário leigo compreende que tal revestimento é adequado para tal ambiente).

Os locais de uso identificados pela simbologia são: banheiros residenciais; salas, quartos e cozinhas residenciais sem acesso para a rua; áreas comerciais sem acesso para a rua, garagens, varandas e ambientes residenciais com ambientes para a rua; áreas comerciais com acesso para a rua; calçadas e ambientes externos com áreas planas; fachadas e piscina.

Indicações de instalação, uso, manutenção são disponibilizadas em manuais (formato de arquivo pdf) que o especificador poderá abrir *online*. Quanto à indicação de espessura das placas não está disponível no catálogo *online*, somente no catálogo digital (formato de arquivo pdf), discriminada em uma tabela geral, segundo o tamanho da placa de revestimento. Esta informação poderia ser acrescida na consulta *online*, facilitando a especificação.

O fabricante indica se o produto é porcelanato, mas não identifica se é porcelanato técnico ou esmaltado nos produtos, porém, para o profissional especificador basta buscar o catálogo digital (formato de arquivo pdf), onde os porcelanatos estão separados por técnico e esmaltado. Tal informação também poderia estar inserida na consulta *online*, em cada placa.

O fabricante disponibiliza no catálogo digital informações de embalagem (espessura das peças, m²/caixa, peça/caixa, kg/caixa, etc), importantes para a execução do projeto de paginação e para a obra. Não há diferenciação do formato nominal (tamanho) do formato real (tamanho real) de cada placa.

Quanto às indicações em catálogos prescritas nas normas ABNT NBR 13.818:1997 e NBR 15.463:2007 no catálogo *online* estão ausentes as características técnicas. No entanto, o profissional poderá consultar o catálogo digital (formato de arquivo pdf) e obter em uma tabela de características técnicas (características x tipologias) os seguintes dados: valor de absorção de água, valor de abrasão profunda, classe de resistência química A, B ou C (a declarar), classe de resistência ao manchamento de 1 a 5, coeficiente de atrito, resistência à abrasão superficial (por acordo). Tais informações, por serem de caráter geral não se aplicariam ao ambiente *online*, detalhado por placa, tendo em vista que o catálogo *online* já está organizado por ambiente de uso.

É relevante destacar a série de manuais disponibilizados *online* que permitem ao profissional de projeto obter informações técnicas para especificação, aquisição,

execução e manutenção do revestimento em porcelanato. Conceitos sobre patologias e propriedades físicas são descritos. Além disso, são feitas referências às normas ABNT de revestimentos cerâmicos.

Partindo do princípio de que uma combinação de parâmetros interfere na especificação de um revestimento para o determinado ambiente, tais ferramentas permitem que o profissional de projeto consiga especificar o porcelanato do fabricante conforme o ambiente, fazendo uma combinação de informações. A análise permite concluir que até para o usuário leigo a especificação, devido à combinação de informações, organização e simplicidade, é facilitada.

Além das informações descritas anteriormente, o fabricante disponibiliza para *download* os catálogos digitais para o especificador e um portal para esclarecimento de dúvidas com Assistência Técnica da empresa.

O **fabricante E** possui um catálogo online organizado por local de uso (banheiro, cozinha, áreas internas, áreas externas, áreas com alto tráfego, piscina e áreas de lazer), o que facilita a escolha do profissional pelo produto adequado às características do ambiente. O fabricante vincula a cada local de uso os itens: acessórios, piso, revestimento e o porcelanato. Este item mostra-se limitado e poderia incluir parede, calçada e outros locais específicos.

Ao selecionar a opção porcelanato, o usuário tem acesso às linhas do produto; organizadas por ordem alfabética. Ao selecioná-las, o usuário tem acesso às placas de revestimentos organizadas por tamanhos (os tamanhos são especificados em centímetros) com seus respectivos nomes comerciais, códigos e tipo de acabamento de borda (retificado). Revestimentos adequados para pisos e paredes estão todos discriminados juntos, sem separação. Além disso, ao selecionar a linha do produto, o profissional terá que selecionar uma a uma para verificar qual produto é polido ou esmaltado (nesta forma de busca).

Ao escolher uma peça específica, o usuário poderá clicar sobre a placa e obter as seguintes especificações técnicas: código do produto, tipologia, nome, linha, local de aplicação, cor, formato, marca (a empresa tem duas marcas no mercado nacional), quantidade/caixa (m² e número de placas), valor e grupo de absorção de água, valor de expansão por umidade, classe de resistência química (acompanha esta propriedade a simbologia GA/GLB para identificar se é técnico ou esmaltado), valor

de limpabilidade (termo se refere à classe de resistência ao manchamento), resistência à flexão, carga de ruptura, valor de Mohs, coeficiente de atrito seco e úmido, grupo de utilização (PEI – para esmaltados), grau destonalização (variação de tonalidade).

Verifica-se que o fabricante disponibiliza o maior número de informações técnicas no ambiente *online*, junto à placa de porcelanato, atendendo às indicações (catálogos) prescritas nas normas ABNT. No entanto, não há referência ao valor de abrasão profunda, mas o fabricante indica valor para a Escala de Mohs (Dureza – resistência a riscos).

Também é possível especificar utilizando uma ferramenta de busca por filtro, que não combina de forma simultânea parâmetros: tipologia (acessório, porcelanato, piso, puro grês e revestimento), aplicação/formato (acessório, pavimento, parede) e nome do produto. Ao escolher o porcelanato o usuário terá duas opções: porcelanato polido ou outro tipo de porcelanato (nome técnico específico do fabricante). Ao selecioná-las, o usuário tem acesso às placas com seus respectivos nomes comerciais, códigos e tamanhos. Ao escolher uma peça específica, o usuário poderá clicar sobre a placa e obter especificações técnicas já descritas.

A forma escolhida pelo fabricante para organizar o catálogo *online* (de acordo com o ambiente) otimiza o tempo e simplifica o trabalho do profissional especificador. No entanto, a ferramenta de busca (e o próprio catálogo *online*) deveria ser acrescida de mais parâmetros para combinações simultâneas. Além disso, é necessário que o profissional tenha pleno conhecimento de características técnicas para adequar o revestimento ao ambiente. Verifica-se que o usuário leigo também terá dificuldades em escolher o revestimento devido ao uso de alguns termos: acessório, puro grês, revestimento. Entende-se que revestimento significa parede porque também existe a opção piso.

A pesquisa constatou que no catálogo digital existe uma tabela contendo as especificações técnicas já descritas, por linha de produto. Além disso, temos: indicação de espessura de juntas de assentamento, simbologia indicativa de revestimentos adequados a tráfego leve, pouco tráfego, tráfego médio, tráfego intenso, tráfego super intenso. Porém não explica ao usuário qual tipo de ambiente está sujeito ao tipo de tráfego especificado. Outras simbologias são especificadas e

explicadas: variação de tonalidade (uniforme, fraca, moderada, aleatória). Não há indicação de espessura de peças.

Quanto às indicações de instalação, uso e manutenção não constam no catálogo *online* e no catálogo digital, indo de encontro ao especificado na norma ABNT. Mesmo o fabricante disponibilizando ao usuário um portal para esclarecimento de dúvidas com Assistência Técnica da empresa, tais informações são importantes para o profissional especificador.

A seguir a pesquisa analisou os catálogos impressos dos mesmos fabricantes.

• CATÁLOGOS IMPRESSOS

As análises dos catálogos impressos estão descritas na tabela 45 abaixo.

Tabela 45 - Análise dos catálogos impressos

CATÁLOGOS Itens avaliados	IMPRESSO				
	FABRICANTES				
Informações e organização do catálogo:	A	B	C	D	E
Tipologia (tipo de produto) - porcelanato					
Nome do produto (ou Referência)					
Coleção/Linha					
Formato/Tamanho					
Cor (Código do Produto ou Tonalidade)					
Local de aplicação (piso, parede, piscina e calçadas, etc).					
Uso (residencial, comercial, áreas internas, áreas externas, etc)					
Organização por ambiente (cozinha, banheiro, sala, etc)					
Especificações técnicas complementares: espessura das placas, indicação de espessura de juntas de assentamento					
Indicações de instalação (forma de assentamento)					
Indicações de uso e manutenção (limpeza)					
Seguem indicações prescritas nas Normas ABNT 13818:1997 e 15463:2007, para os itens abaixo:					
identificam se é porcelanato técnico ou esmaltado					
valor de absorção de água do produto					
fornecem valor de abrasão profunda para porcelanatos técnicos					
fornecem classe de resistência química A, B ou C					
identificam a classe de resistência ao manchamento de 1 a 5					
identificam o coeficiente de atrito para pisos					
fornecem a resistência à abrasão superficial ou local de uso (PEI)					

LEGENDA

CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO	
1. SIM, atende totalmente.	
2. PARCIALMENTE atende	
3. NÃO atende	

CRITÉRIOS:

SIM, atende totalmente – quando a informação está disponível *no catálogo impresso* ou em Manuais Informativos e Tabelas em anexo ao catálogo.

PARCIALMENTE atende - quando a informação é incompleta segundo análise da pesquisa, não permitindo especificar de forma completa.

NÃO atende – quando a informação não está disponível *no catálogo ou* em Manuais Informativos e Tabelas em anexo ao catálogo.

Fonte: a autora (2011)

O **fabricante A** forneceu, através de um representante, o catálogo impresso de produtos (ano 2011) e o catálogo de ambientes (ilustrado com imagens de produtos aplicados em ambientes). Os dois itens foram objeto de análise, pois são complementares.

O catálogo é organizado por porcelanato (polido e não polido), revestimentos cerâmicos (para parede e piso) e acessórios (revestimentos decorativos). As placas de porcelanato contêm as seguintes informações: nome do produto, formato/tamanho, acabamento de borda (retificado e não retificado), classe de uso conforme coeficiente de atrito (classificação específica do fabricante) e locais de uso (classificação específica do fabricante).

Ao escolher o produto, o profissional deverá consultar as tabelas de orientação de uso (em função do tráfego e coeficiente de atrito) disponíveis no catálogo. Tal procedimento de escolha é o mesmo descrito para o catálogo *online*.

Mesmo não sendo organizado por ambiente, o catálogo propicia a escolha do revestimento de forma simples e rápida, porém, baseia-se apenas em dois critérios técnicos: intensidade de tráfego (desgaste) e coeficiente de atrito (escorregamento) em função do tipo de ambiente. Não há tabelas que indiquem: valor de absorção de água, valor de abrasão profunda, resistência química, resistência ao manchamento, PEI, forma de instalação, uso e manutenção. A ausência destas informações vai de encontro às normas ABNT 13.818:1997 e 15.463:2007. Espessura de juntas de assentamento são indicadas, porém isso não ocorre para a espessura das placas.

A análise deste fabricante está demonstrada na tabela 48 e atesta-se que para especificar sem dúvidas o profissional de projeto deverá buscar informações complementares nos catálogos *online* e digital, considerados mais completos em relação ao impresso, conforme mostra a tabela 46.

O **fabricante B** forneceu, através de uma de suas lojas específicas, o catálogo impresso (ano 2009) e o manual do especificador de sua marca. Os dois itens foram objeto de análise, pois são complementares.

O catálogo, muito ilustrado com imagens de produtos aplicados em ambientes, é organizado por linhas de produtos e contém as seguintes informações: tipologia e nome do produto, formato/tamanho, cor e acabamento de borda (retificado e não

retificado). As demais informações técnicas, identificadas na pesquisa, estão no Manual do especificador, inclusive a espessura de juntas de assentamento. Exceção para a espessura das placas (ausente no catálogo e no manual).

O local de aplicação (piso, parede, piscina, calçada, etc.) somente é especificado para os revestimentos de parede. No entanto, observando o formato/tamanho das peças e as imagens dos ambientes com os revestimentos aplicados é possível supor o local de aplicação (piso ou parede somente).

Mesmo a organização do catálogo não sendo por tipo de ambiente, o fabricante, no Manual do especificador, informa em uma tabela a especificação de acordo com o uso (comercial e residencial) em função do tipo de revestimento (esmaltados – PEI, polido ou não-polido). No entanto, ao analisar o catálogo impresso, o usuário não tem a informação do referido PEI para os porcelanatos esmaltados, o que impede saber para qual tipo de ambiente é aquele revestimento. Quanto à abrasão profunda, o fabricante informa o valor e garante que supera a norma ABNT, mas não cita o valor determinado pela referida Norma.

Informações referentes ao uso e manutenção são incompletas, quando comparadas às existentes nos catálogos *online*.

Quanto às propriedades de classe de resistência química, manchamento e coeficiente de atrito, os valores são informados, mas não são vinculados ao produto. O fabricante fornece as características técnicas citadas em função do ambiente. Para cada classificação indica o tipo de ambiente adequado. No entanto, não é possível caracterizar um produto específico (classe de coeficiente de atrito, classe de resistência química e classe de resistência à manchas). Mesmo o fabricante garantindo que atende às normas, a especificação seria mais rápida se cada produto possuísse simbologia adequada, representando suas características técnicas.

Também são descritos no manual do especificador patologias e eventuais problemas que possam ocorrer com o revestimento pós-assentamento e pós-uso. São descritas as possíveis causas com possíveis agentes causadores, que são: especificador, assentador, projetista, responsável pela obra e o responsável pela limpeza. Nenhuma causa é atribuída à qualidade do material cerâmico ou defeitos de fabricação.

Os catálogos têm um diferencial: algumas linhas de porcelanato (não polido) têm a imagem representada com a sua textura real. Ao tocar na imagem, é possível sentir o acabamento superficial da peça.

Após análise verifica-se que para especificar sem nenhuma dúvida o profissional de projeto deverá buscar informações complementares nos catálogos *online* e digital, considerados mais completos em relação ao impresso.

O **fabricante C** forneceu, através de um representante, o catálogo impresso (ano 2010) de uma de suas marcas. Sobre a formatação do catálogo, a empresa fornece aos representantes um conjunto de folhetos de cada linha de produto que fabrica. Isso facilita a substituição do catálogo quando um produto sai de linha (deixa de ser produzido).

A pesquisa ressalta a dificuldade em obter o catálogo deste fabricante, que fornece os folhetos somente para representantes que repassam aos profissionais que especificam o produto da marca. A pesquisadora agendou uma visita no escritório do representante para obter os folhetos específicos à pesquisa.

Os folhetos, ilustrados com imagens de produtos aplicados em ambientes, são organizados por linhas de produtos e contém as seguintes informações: tipologia e nome do produto, formato/tamanho, cor e acabamento de borda (retificado e não retificado), acabamento superficial e PEI (para produtos esmaltados). Identifica-se o local de uso pelas imagens, variação de tonalidade, formatos e PEI. Não há identificação de local de uso e nem de organização por ambiente.

Identificadas em tabelas no final do folheto estão: espessura das placas, número de peças/caixa, m²/caixa, peso bruto/caixa, carga de ruptura, resistência ao gelo, resistência química, resistência à manchas, variação de espessura, variação dimensional, empeno lateral, empeno diagonal, ortogonalidade e absorção de água.

Demais informações técnicas, tais como espessuras de juntas de assentamento, recomendações de uso, forma de assentamento e valor de abrasão profunda não são indicadas.

A ausência de informações diverge das exigências da norma ABNT NBR 15.463:2007. Além disso, para o profissional especificar sem dúvida, ele deverá

consultar os catálogos *online* e digital, considerados mais completos em relação ao impresso.

O **fabricante D** forneceu, através do setor de *telemarketing* de uma de suas fábricas, o catálogo impresso (ano 2009) de sua marca. Na verdade, a empresa fornece aos especificadores um conjunto de folhetos de cada tipo de produto que fabrica. Portanto, os folhetos são separados por linha. Tal procedimento facilita a substituição do catálogo quando um produto sai de linha (deixa de ser produzido). Todos os folhetos com a tipologia porcelanato foram analisados.

Os folhetos, devido ao tamanho característico não contêm muitas imagens de produtos aplicados em ambientes. Cada placa de revestimento, correspondente à linha de produtos no folheto, possui as seguintes informações: nome do produto, formato/tamanho, acabamento de borda (retificado e não retificado), acabamento superficial, classe de coeficiente de atrito, classe de absorção de água (não especifica valor), local de uso (simbologia, com letras, que identificam o local adequado a cada tipo de revestimento), variação de tonalidade, local de aplicação (piso ou parede).

A não organização por ambiente, dos produtos nos folhetos, não prejudica a especificação, tendo em vista a existência da tabela indicativa de uso do fabricante, já citada na análise do catálogo *online*.

Demais informações técnicas, tais como espessuras de juntas de assentamento, e recomendações de uso também são indicadas. Exceção para a espessura das placas (ausente) e para as indicações de forma de assentamento (incompletas).

Existe a indicação se é porcelanato técnico ou esmaltado, porém, não há informação sobre valor de abrasão profunda e PEI. O que se repete para resistência química e resistência ao manchamento. Novamente, a ausência destas informações vai de encontro às normas ABNT NBR 13.818:1997 e NBR 15.463:2007.

Quanto à especificação, é possível ser feita pelo profissional, desde que ele escolha utilizando a tabela indicativa de ambiente do fabricante e complete as informações (sobre as propriedades técnicas) consultando o catálogo *online* e digital.

Os catálogos deste fabricante também possuem algumas linhas de porcelanato (não polido) com a imagem representada com a sua textura real. Ao tocar na imagem, é possível sentir o acabamento superficial da peça.

O **fabricante E** forneceu, através do setor de *telemarketing* de uma de suas fábricas, o catálogo impresso (ano 2009) de suas duas marcas. A pesquisa analisou o catálogo somente de uma marca.

O catálogo, muito ilustrado com imagens dos produtos aplicados em ambientes, é organizado segundo as séries de produtos e linhas, e possui em cada peça de revestimento: tipologia (porcelanato polido, esmaltado ou tipo específico do fabricante), nome do produto, formato/tamanho, referência, acabamento de borda (retificado e não retificado), acabamento superficial, local de aplicação, (piso ou parede), grupo de utilização (Grupos I, II, III, IV e +IV, o que seria o PEI – para esmaltados), variação de tonalidade e tabela com indicações de embalagem (m²/caixa, peças/caixa, etc).

A espessura das placas somente é indicada em um tipo específico de porcelanato polido (nome dado pelo fabricante) e não se repete nas outras tipologias (esmaltado), o que deveria acontecer. A dúvida do especificador seria se todas as placas do fabricante têm a mesma espessura. Isso se repete para a indicação de uso (em um tipo específico de porcelanato polido - nomeado pelo fabricante, é indicado o local). O fabricante indica a especificação pelo grupo de utilização (grupos I, II, III, IV e +IV), vinculada à intensidade de tráfego do local (tráfego leve, pouco tráfego, médio, intenso, super intenso). Isso é aplicável aos porcelanatos esmaltados (indicação que aparece em todos os porcelanatos esmaltados).

A dúvida do especificador persistiria quanto à especificação adequada dos produtos polidos. Eles podem ser aplicados em todos os tipos de ambientes? Mesmo o fabricante informando que os ensaios para caracterizar os grupos de utilização são o índice PEI (resistência à abrasão) e a escala de Mohs (resistência ao risco) é necessário fazer referência à resistência à abrasão profunda.

É importante que as informações estejam vinculadas aos produtos ou em uma tabela. Este instrumento é utilizado pelo fabricante no final do catálogo, onde foram tabeladas, por tipo de produto, as seguintes características técnicas: grupo de utilização (PEI), valor e grupo de absorção de água, valor de expansão por umidade,

classe de resistência química (acompanha esta propriedade a simbologia GA/GLB para identificar se é técnico ou esmaltado), valor de limpabilidade (classe de resistência ao manchamento), resistência à flexão, carga de ruptura, coeficiente de atrito seco e úmido, variação de tonalidade.

Não há indicações de espessura de juntas de assentamento, de instalação, uso e manutenção e resistência à abrasão profunda, indo de encontro ao especificado na norma ABNT. O profissional especificador também não encontrará estas informações nos demais tipos de catálogos (*online* e digital), que poderão ser esclarecidas com a Assistência Técnica do fabricante, gerando perda de tempo.

Os resultados da análise estão na tabela 46 a seguir.

Tabela 46 - Análise dos catálogos *online*, digital e impressos

CATÁLOGOS Itens avaliados	ONLINE E DIGITAL FABRICANTES					IMPRESSO FABRICANTES				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Informações e organização do catálogo:										
Tipologia (tipo de produto) - porcelanato										
Nome do produto (ou Referência)										
Coleção/Linha										
Formato/Tamanho										
Cor (Código do Produto ou Tonalidade)										
Local de aplicação (piso, parede, piscina e calçadas, etc).										
Uso (residencial, comercial, áreas internas, áreas externas, etc)										
Organização por ambiente (cozinha, banheiro, sala, etc)										
Especificações técnicas complementares: espessura das placas, indicação de espessura de juntas de assentamento										
Indicações de instalação (forma de assentamento)										
Indicações de uso e manutenção (limpeza)										
Seguem indicações prescritas nas Normas ABNT 13818:1997 e 15463:2007, para os itens abaixo:										
identificam se é porcelanato técnico ou esmaltado										
valor de absorção de água do produto										
fornecem valor de abrasão profunda para porcelanatos técnicos										
fornecem classe de resistência química A, B ou C										
identificam a classe de resistência ao manchamento de 1 a 5										
identificam o coeficiente de atrito para pisos										
fornecem a resistência à abrasão superficial ou local de uso (PEI)										

LEGENDA

CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO	
1. SIM, atende totalmente.	
2. PARCIALMENTE atende	
3. NÃO atende	

Fonte: a autora (2011)

4.1.2. ANÁLISE DA FORMA DE ESPECIFICAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE PROJETO – QUESTIONÁRIOS E ENTREVISTAS

A análise dos resultados foi dividida em **duas etapas**: primeiramente, foram analisadas as respostas dos **12 (doze) profissionais que responderam os questionários** sozinhos, sem interferência do pesquisador. Posteriormente, foram analisadas as **respostas dos 5 (cinco) profissionais que foram entrevistados**.

- **QUESTIONÁRIOS**

Após a coleta, verificação, análise e interpretação, os dados obtidos são apresentados nesta etapa da pesquisa.

É importante lembrar que esta fase da pesquisa tem como objetivos específicos: conhecer e avaliar a forma de especificação e uso dos catálogos, de revestimento de piso com porcelanato, pelos profissionais de projeto; verificar a ocorrência de problemas na execução do revestimento decorrentes de execução ou especificação incorreta.

O questionário aplicado está no **APÊNDICE D** deste trabalho. Ele combinou perguntas abertas com alternativas fixas de múltipla escolha a perguntas complementares.

- 1ª Pergunta:

A primeira pergunta foi feita com o objetivo de **verificar quais são os parâmetros, por ordem de importância, adotados pelo profissional para a escolha e especificação de um revestimento cerâmico qualquer**. As alternativas para as respostas foram selecionadas conforme revisão do estado da arte.

No questionário também foi solicitado ao profissional que justificasse a escolha do item que ele escolheu como o mais importante (1º lugar). A tabela 50 mostra o resultado desta pergunta.

Pela análise da tabela 47 a seguir verifica-se que 07 em cada 12 profissionais consideram o tipo de ambiente e suas características como o parâmetro mais importante na escolha do revestimento cerâmico, sendo o fabricante e a marca, o item com menor importância.

Nota-se também que os parâmetros C (custo/m²) e F (fabricante/marca) empataram em 4º lugar na ordem de importância, mas verificou-se que estes itens foram citados pela maioria na posição 5º e 6º lugares.

A alternativa E (características estéticas) é considerado como 2º parâmetro por 4 profissionais, na escolha do revestimento. No entanto, tal parâmetro foi superado pelas características técnicas do produto, como segundo item a ser considerado. Além disso, a alternativa E (características estéticas) foi superada por todos os demais itens nas posições seguintes.

Tabela 47 – Respostas relativas à pergunta 01.

Alternativas	Ordem de Importância						Número de Respondentes
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	
A	07		01	01	01	02	
B	01		04	02	03	02	
C		03	01	03	04	01	
D	01	05	02	02	01	01	
E	01	04	03	01	02	01	
F	02		01	03	01	05	
G							
Total de respostas	12	12	12	12	12	12	

Alternativas:

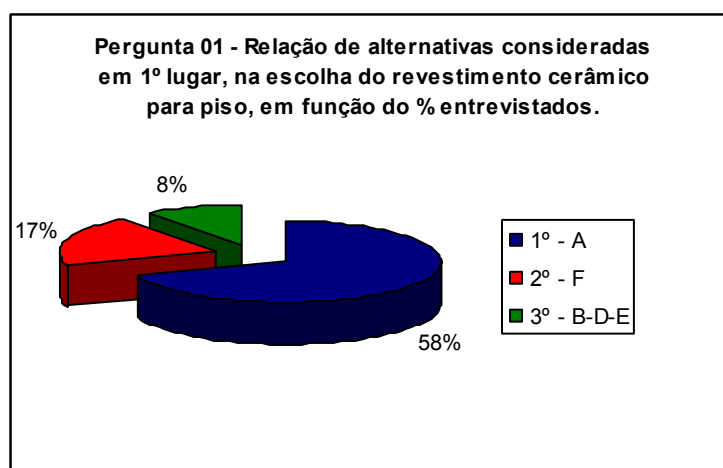
- A) O tipo de ambiente e suas características
- B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
- C) O custo/m² do revestimento
- D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
- E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
- F) O fabricante e a marca
- G) Outra resposta.

Fonte: a autora (2011)

Pelas respostas nota-se que é preciso analisar cada resposta de forma isolada, uma vez que é preciso interpretar estatisticamente os dados coletados para concluir a ordem dos parâmetros que levam os profissionais a escolherem um revestimento cerâmico.

Na tabela 47, nota-se que a alternativa E (características estéticas) está ausente. Isso porque, como descrito anteriormente, tal parâmetro foi superado pela alternativa D, como segundo item a ser considerado, e por todos os demais itens nas posições seguintes. Por isso, verifica-se a necessidade de analisar as posições dos parâmetros (alternativas) detalhadamente. Para isso, temos os gráficos seguintes, que mostram quais alternativas (A, B, C, D, E e F) foram consideradas em cada posição.

No gráfico da figura 4.1 a seguir, verifica-se que 58% dos profissionais consideram o tipo de ambiente e suas características em 1º lugar na escolha do revestimento. Em seguida, 17% consideram o fabricante e a marca como parâmetro principal e cerca de 8% concluiu que o perfil e escolha do cliente/e ou proprietário do empreendimento, as características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) e as características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento são itens de primeira importância.



Alternativas:

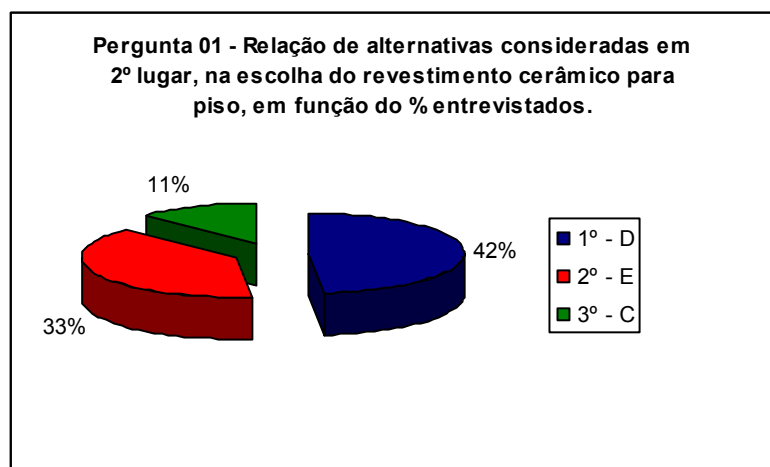
- A) O tipo de ambiente e suas características
- B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
- C) O custo/m² do revestimento
- D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
- E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
- F) O fabricante e a marca
- G) Outra resposta.

Figura 4.1 – Gráfico de escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 1º lugar por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011)

No gráfico da figura 4.2 a seguir, 42% dos profissionais que optam por um revestimento cerâmico, decidem tendo como segundo parâmetro, as características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas). Por outro lado, 33% responderam que consideram, em 2º lugar, as características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento. E por fim, para 25%, o custo/m² do revestimento é o 2º fator que os levam a decidir.

No gráfico da figura 4.3, 33% dos profissionais responderam que consideram, em 3º lugar, o perfil e escolha do cliente/e ou proprietário do empreendimento. Outros 25% consideram como 3º parâmetro as características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento. Cerca de 17% consideram em 3º lugar as características técnicas

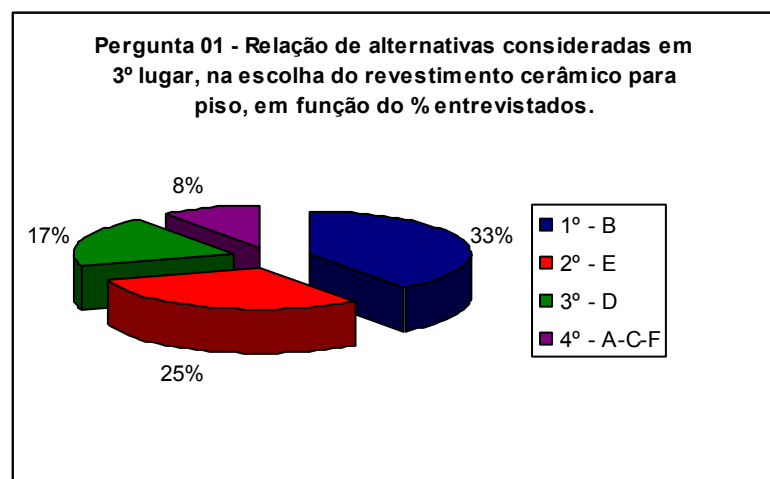
(propriedades geométricas, físicas e químicas) e apenas 8% citaram o tipo de ambiente, o custo/m² e o fabricante.



Alternativas:

- A) O tipo de ambiente e suas características
- B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
- C) O custo/m² do revestimento
- D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
- E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
- F) O fabricante e a marca
- G) Outra resposta.

Figura 4.2 – Gráfico de escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 2º lugar por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011)

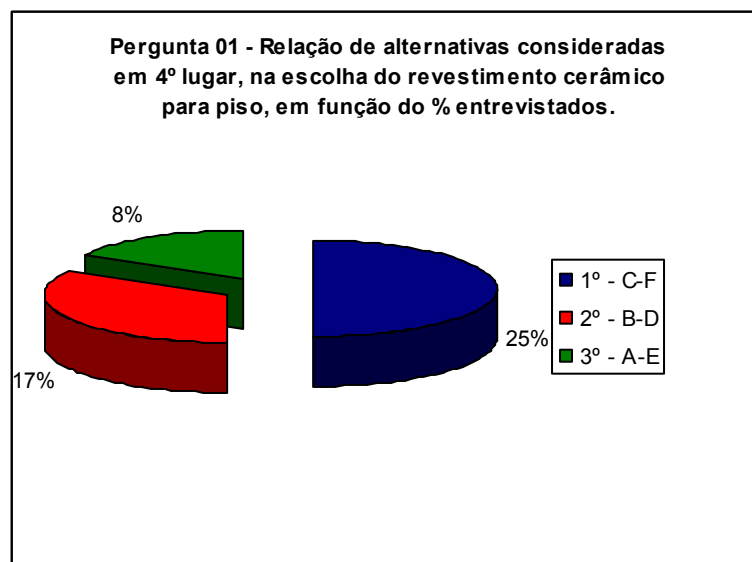


Alternativas:

- A) O tipo de ambiente e suas características
- B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
- C) O custo/m² do revestimento
- D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
- E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
- F) O fabricante e a marca
- G) Outra resposta.

Figura 4.3 – Gráfico de escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 3º lugar por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011)

O gráfico da figura 4.4 a seguir mostra que para a 4ª posição de importância temos um empate, com 25%, entre o custo/m² e o fabricante. Em seguida, outro empate em 4º lugar para o perfil do cliente e as características técnicas (17%). Por fim, com 8%, o tipo de ambiente e as características estéticas.



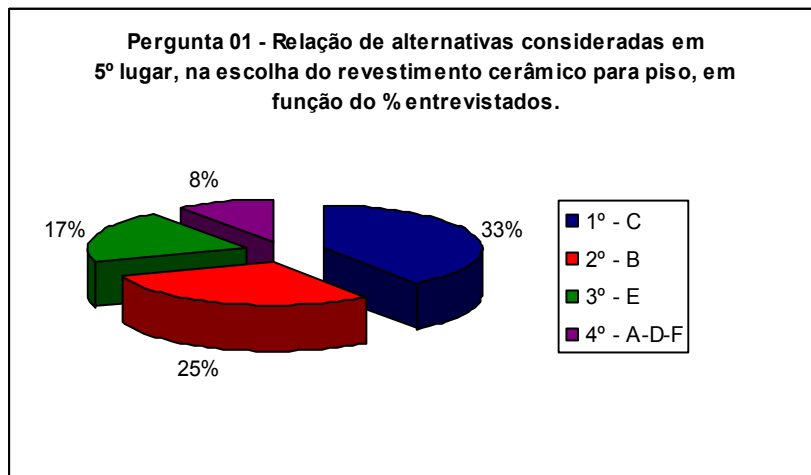
Alternativas:

- A) O tipo de ambiente e suas características
- B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
- C) O custo/m² do revestimento
- D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
- E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
- F) O fabricante e a marca
- G) Outra resposta.

Figura 4.4 – Gráfico da escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 4º lugar, por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011)

No gráfico da figura 4.5 a seguir, o custo/m² é considerado em 5º lugar na decisão pela escolha do revestimento. Na mesma posição, também foram citados o perfil e escolha do cliente (25%), as características estéticas (17%) e empatados com 8%, o tipo de ambiente, as características técnicas o fabricante e marca do revestimento.

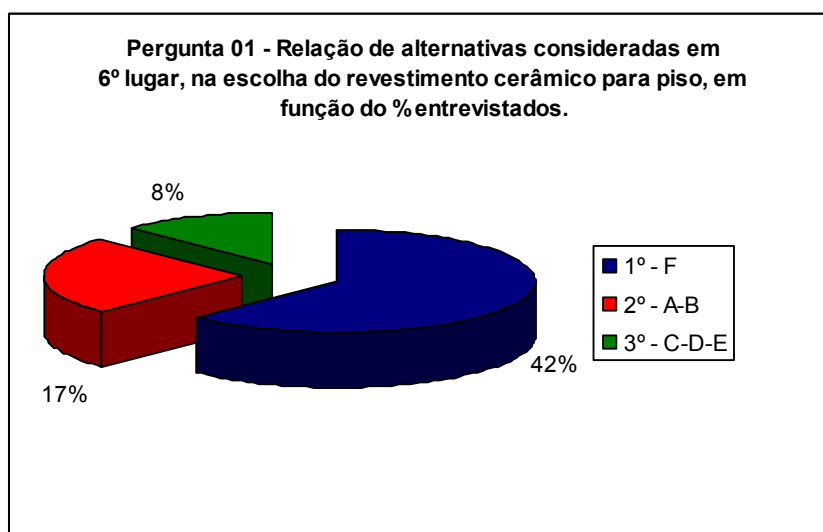
Para finalizar, o parâmetro alocado em 6º lugar foi o fabricante e a marca (42%). Na mesma posição foram citados o tipo de ambiente e o perfil do cliente (17% cada um) e empatados com 8% o custo/m², as características técnicas e estéticas (Figura 4.6).



Alternativas:

- A) O tipo de ambiente e suas características
- B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
- C) O custo/m2 do revestimento
- D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
- E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
- F) O fabricante e a marca
- G) Outra resposta.

Figura 4.5 – Gráfico da escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 5º lugar, por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011)



Alternativas:

- A) O tipo de ambiente e suas características
- B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
- C) O custo/m2 do revestimento
- D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
- E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
- F) O fabricante e a marca
- G) Outra resposta.

Figura 4.6 – Gráfico da escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que foram considerados em 5º lugar, por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011)

Após análise e interpretação dos dados contidos nas tabelas e gráficos anteriores, pode-se concluir que a **ordem de importância nos itens** utilizados no processo de escolha de um revestimento cerâmico é a descrita na tabela 48 a seguir.

Chegou-se a essa ordem com base na análise dos gráficos das figuras 4.2 e 4.3. Tendo em vista que nestes gráficos o item E (características estéticas) é a opção de 33% dos profissionais para o 2º lugar e de 25% para o 3º lugar, respectivamente, concluiu-se que, para esta importância, a característica estética deveria ocupar o 3º lugar. Como houve empate 4º (custo/m² e fabricante – 25%) e estes itens foram considerados confirmados na 5ª e 6ª posição, respectivamente, o item B (perfil e escolha do cliente) passou a ocupar a 4ª colocação.

Tabela 48 - Análise dos dados para a escolha de revestimento cerâmico de piso - ordem dos itens que são considerados (por importância) por percentual de profissionais entrevistados.

Ordem de importância	Itens	Número e % de respondentes		
1º	A	O tipo de ambiente e suas características	7	58%
2º	D	As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.	5	42%
3º	E	As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.	4	33%
4º	B	O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento	4	33%
5º	C	O custo/m ² do revestimento	4	33%
6º	F	O fabricante e a marca	5	42%

Fonte: a autora (2011)

No questionário também foi solicitado ao profissional que justificasse a escolha do item que ele escolheu como o mais importante (1º lugar). Verificou-se que 58% dos entrevistados citaram **o tipo de ambiente e suas características como parâmetro principal na escolha do revestimento**. O custo/m² do revestimento não é um item decisivo da escolha, tendo em vista que não foi citado em 1º lugar por nenhum dos entrevistados.

Alguns profissionais justificaram que, o tipo de ambiente e suas características, devem ser considerados em primeiro lugar, escrevendo⁶⁶:

⁶⁶ Texto escrito no questionário e enviado por e-mail

Cada ambiente tem uma especificidade e necessidades próprias, sendo assim, o piso deve ser adquirido conforme o tipo de ambiente e suas características.

Arquiteta, 8 anos de atuação no mercado.

Adequação ao tipo de uso do ambiente é fundamental para a sensação de conforto/bem estar/segurança dos usuários e manutenção do piso.

Arquiteta, 4 anos de atuação no mercado.

O ambiente e suas características são diretrizes fundamentais para o início da pesquisa no processo de especificação de um produto. A partir da necessidade do local de instalação é que poderemos ponderar se características técnicas são apropriadas e se as estéticas atendem ao esperado no resultado final.

Arquiteta, 9 anos de atuação no mercado.

Ao observar o tipo de ambiente e suas características, tomamos conhecimento de aspectos sobre o seu uso que serão importantes ao considerar os demais itens descritos.

Arquiteta, 6 anos de atuação no mercado.

Todos os itens devem ser considerados na hora da especificação da cerâmica não necessariamente na ordem indicada.

Arquiteto, 32 anos de atuação no mercado.

Seria determinante para definição do desempenho necessário do revestimento, ou seja, desde suas características estéticas até suas propriedades (dureza, resistência, etc), além de definir a geometria do espaço determinante para a especificação do tamanho do piso, sua paginação e menor desperdício.

Arquiteta, 14 anos de atuação no mercado.

Uma arquiteta, atuante há 12 anos no mercado, escreveu que o determinante na escolha do revestimento é o perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento. No entanto, escreveu⁶⁷ que todos os itens são importantes, da seguinte forma:

Local, Perfil do Cliente, Definição de PEI (se é área de alto fluxo ou não), Custo, Tamanho da Peça, Estilo (rústico, natural ou polido).

Todas as opções são bem interessantes, só depende do local de uso e perfil do cliente para definirmos e especificarmos num projeto. Quanto maior a peça, mais bonito fica, mas temos que observar o tamanho do espaço. Tudo tem que ser proporcional, avaliarmos a quantidade de perda e recorte! O custo/m² do revestimento gera uma variação conforme perfil, tem a partir de 70,00/m² isso produto de qualidade, pois no mercado tem oferta até 18,00/m². Mas quanto maior a peça, mais bonito o espaço ficará.

O fabricante e a marca são muito importantes para a garantia do produto, as marcas fortes do mercado hoje: REVIX, ELIANE, PORTOBELLO, BIANCOGRES, INCEPA.

⁶⁷ Texto escrito no questionário e enviado por e-mail

Sobre o tipo de ambiente e suas características, se for área interna, exemplo banheiro, e o espaço for pequeno temos que escolher uma peça não muito grande devido a inclinação para o ralo p/ escoamento de água; se for área externa – deverá ser anti derrapante, se for área interna, verificar estilo e necessidades do cliente, poderá ser rústico ou não. Mas sempre retificado ou porcelanato, nunca cerâmica somente se o cliente não tiver potencial para o mesmo.

O assentamento tem que ser feita por mão de obra especializada de acabamento pois muitas vezes o cliente compra um material caro, e na hora de assentá-lo só pensa no custo e não no acabamento final de aplicação do Produto. E a escolha do rejunte, quando é definida por epóxi, deve ser alertada ainda mais, devido a possibilidade de manchas na peça se não for aplicado de forma correta.

Arquiteta, 12 anos de atuação no mercado.

Um engenheiro, 33 anos de atuação no mercado justificou que as características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) devem ser consideradas em primeiro lugar, escrevendo: “qualidade”.

Uma arquiteta, atuante há 04 anos no mercado justificou que as características estéticas (formato, cor e textura) devem ser consideradas em primeiro lugar, da seguinte forma:

Normalmente existe uma expectativa do cliente quanto à harmonia estética e aparência do resultado final, em especial para clientes do setor residencial.

A escolha pelo fabricante e marca foi feita por dois profissionais, que justificaram:

Garantia de qualidade e durabilidade.

Arquiteto, 29 anos de atuação no mercado.

Para especificar um revestimento, a minha primeira escolha são as marcas mais confiáveis (que já estou acostumada a trabalhar) para evitar problemas futuros para o cliente.

Arquiteta, 03 anos de atuação no mercado.

- 2ª Pergunta:

A segunda pergunta foi feita com o objetivo de **verificar quais são os quesitos que levam um profissional a especificar o porcelanato como revestimento de piso.** Foram selecionadas alternativas para as respostas conforme revisão do estado da arte. A tabela 49 a seguir mostra o número de vezes que cada alternativa foi considerada pelos entrevistados.

Pode-se atestar que as características estéticas (formato, cor e textura) do produto, suas características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) e o tipo de ambiente são os quesitos mais considerados pelos respondentes (83%) ao escolherem o porcelanato como revestimento de piso. A indicação de uma loja e/ou vendedor foi citado somente por 01 profissional (arquiteta, 12 anos de atuação no mercado), que justificou no item “outra resposta”, da seguinte forma⁶⁸:

A escolha da loja é muito importante, pois existem lojas parceiras que tem assessoria aos profissionais, no caso de um possível problema, é mais fácil de resolvermos (tabela 50).

Tabela 49 - Respostas relativas à pergunta 02.

Nº Respondentes	Alternativas x nº de vezes que foi citada pelos entrevistados								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
12	10	10	10	6	9	3	2	1	1

Alternativas:

- A) As características estéticas (formato, cor e textura) do produto.
- B) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do produto.
- C) O tipo de ambiente e suas características.
- D) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento.
- E) O custo/m² do produto.
- F) A influência do fabricante e a marca do produto.
- G) A indicação de outro profissional de projeto que já especificou o produto.
- H) A indicação de uma loja e/ou vendedor.
- I) Outra resposta

Fonte: a autora (2011)

Tabela 50 - Escolha do porcelanato como revestimento de piso - ordem dos itens que são considerados por percentual de profissionais entrevistados.

Ordem	Itens	Número de vezes que as alternativas foram citadas e percentual de respondentes		
1º	A		10	83%
	B		10	83%
	C		10	83%
2º	E		9	75%
3º	D		6	50%
4º	F		3	25%
5º	G		2	17%
6º	H		1	8%
	I		1	8%

Fonte: a autora (2011)

A pergunta 02 também solicitou que os profissionais citassem, dentre os itens escolhidos, qual o mais importante e determinante ao decidirem pela especificação

⁶⁸ Texto escrito no questionário e enviado por e-mail

de um porcelanato para revestimento de piso. As respostas estão transcritas⁶⁹ abaixo.

O porcelanato é um produto com um custo maior, e por suas características não deve ser aplicado em qualquer ambiente. Por isso ao especificar um porcelanato, primeiro levo em conta se no ambiente em questão o porcelanato se encaixa e se o cliente está disposto a pagar.

Arquiteta, 03 anos de atuação no mercado.

O item C (tipo de ambiente), pois ele definirá os outros itens.

Arquiteta com 14 anos de atuação no mercado.

*A decisão pela escolha do porcelanato normalmente é feita **pelas características do local a ser aplicado**. E como hoje o porcelanato está bem mais competitivo sempre busco essa opção para agregar qualidade e beleza ao ambiente.*

Arquiteto, 32 anos de atuação no mercado.

Facilidade de manutenção/reposição, durabilidade, segurança, facilidade de limpeza e custo são itens relevantes em obras públicas, principalmente em ambientes de saúde.

Arquiteta, 04 anos de atuação no mercado.

Um arquiteta com 06 anos de atuação no mercado respondeu:

Considero todos os itens de A a E (características estéticas e técnicas, tipo de ambiente, o perfil e escolha do cliente e o custo/m2 do produto) importantes, pois ao especificar o revestimento avalio o conjunto dessas opções. O contexto de cada projeto mostrará se um item será considerado mais relevante que outro. Para um contexto geral marcaria todos esses itens de A a E.

Acho que a decisão é feita a partir de uma ponderação dos três aspectos indicados acima (características estéticas e técnicas, custo/m2 e influência do fabricante e marca). As dimensões são importantes para evitar recortes desnecessários e favorecer o encontro das juntas. É certo, entretanto, que são observadas as indicações ou recomendações do fabricante, para serem evitados os problemas de inadequação do material ao uso proposto.

Arquiteta com 04 anos de atuação no mercado e que marcou 04 itens como importantes na especificação.

Para um arquiteto com 29 anos de atuação no mercado, o fabricante e a marca são os itens a serem considerados na especificação.

“Estética e qualidade” foi a opção de um engenheiro com 33 anos de atuação no mercado.

Quando se opta por especificar um porcelanato, geralmente há questões de preferência do cliente e questões estéticas, pois se trata de um produto uniforme e com pouco rejunte, além de ser uma tendência estética. Deve-se

⁶⁹ Texto escrito no questionário e enviado por e-mail

atentar com cuidado ao especificar um porcelanato se suas características técnicas e se o tipo de ambiente são adequados a receber tal produto.

Arquiteta, 09 anos de atuação no mercado.

“Todos os itens marcados têm o mesmo grau de importância”, segundo um arquiteto (27 anos de atuação), que selecionou os itens: estética, propriedades técnicas, tipo de ambiente, perfil do cliente e custo/m2.

Outra profissional (arquiteta, 12 anos de atuação no mercado), enfatizou a importância de todos os quesitos:

Não tem como definirmos um material isolando os itens acima, todos são avaliados na especificação de um produto, tudo tem que ser levado em conta.

Uma arquiteta não justificou a resposta.

Após análise das justificativas acima, foi possível verificar que a escolha pela especificação do porcelanato como revestimento de piso, não é determinada por um item somente e sim por um conjunto de fatores. A partir das respostas foi possível agrupar estes itens na tabela abaixo, que mostra qual fator foi mais citado pelos profissionais (tabela 51).

Tabela 51 - Escolha do porcelanato como revestimento de piso – ordem dos itens que são considerados por percentual de profissionais entrevistados.

Ordem	Itens	Número de vezes que as alternativas foram citadas e % de respondentes
1º	C	9 75%
2º	A	6 50%
	B	6 50%
3º	E	5 42%
4º	D	4 33%
5º	F	3 25%
6º	G	1 8%
7º	H	1 8%

Alternativas:

- A) As características estéticas (formato, cor e textura) do produto.
- B) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do produto.
- C) O tipo de ambiente e suas características.
- D) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento.
- E) O custo/m2 do produto.
- F) A influência do fabricante e a marca do produto.
- G) A indicação de outro profissional de projeto que já especificou o produto.
- H) A indicação de uma loja e/ou vendedor.
- I) Outra resposta

Fonte: a autora (2011)

Verifica-se que **os fatores determinantes para especificação do porcelanato como revestimento de piso são, na ordem: o tipo de ambiente e suas**

características (75%), as características técnicas e estéticas do produto (50%), o custo/m² do revestimento (42%), o perfil e escolha do cliente (33%), o fabricante (25%), a indicação de outro profissional (8%) e a indicação de um revendedor - loja/vendedor (8%). É importante destacar que nenhum dos itens foi citado pelos profissionais como único parâmetro na escolha pelo revestimento. Os respondentes justificaram com pelo menos duas alternativas a escolha do porcelanato para o piso.

- 3ª Pergunta:

A terceira pergunta foi feita com o objetivo de **atestar a importância das ferramentas de especificação e quais procedimentos são utilizados na escolha do porcelanato como revestimento de piso.** Foram selecionadas alternativas para as respostas conforme ferramentas disponibilizadas no mercado pelos fabricantes. A tabela 52 a seguir mostra o número de vezes que cada alternativa foi considerada pelos profissionais.

Pode-se atestar que a escolha na loja, sob orientação de um vendedor é o procedimento mais adotado pelos respondentes. Em seguida, temos a consulta a mostruários (tabela 53). É importante destacar que 04 (quatro) profissionais combinam procedimentos na escolha do revestimento. Dois destes arquitetos combinam mostruários fornecidos por representantes/fabricantes com a visita às lojas, sob orientação de vendedores. Outro profissional consulta o catálogo digital e, completa a escolha na loja. Outro utiliza quatro procedimentos: catálogos impressos e digitais, mostruário de fabricantes e escolha na loja.

Desta forma, verificou-se **que a maioria decide na loja.** A justificativa para isso seria que os catálogos (apesar de mostrarem fotos) não caracterizam os revestimentos com suas definições de cor e textura reais. É preciso ver a peça ao vivo para escolher sem erros.

Verifica-se que **apenas 8% dos profissionais utilizam catálogos impressos.** Isso pode ser justificado pelo fato que tais instrumentos ficam desatualizados com frequência, ocupam lugar nos escritórios em arquivos e não mostram as características estéticas com definição (são fotos de peças). **Dentre os catálogos, o mais utilizado é o online, mas sempre é combinado a outro procedimento na**

especificação, tendo em vista que também não ilustra as características reais das peças.

Tabela 52 - Respostas relativas à pergunta 03.

Nº Respondentes	Alternativas x nº de vezes que foi citada pelos entrevistados						
	A	B	C	D	E	F	G
12	4	2	1	4	7	5	4

Alternativas:

- A) Catálogos *online* (disponíveis para consulta no *site* do fabricante).
- B) Catálogos digitais (disponíveis em formato PDF para download no *site* do fabricante).
- C) Catálogos impressos.
- D) Escolha na loja de revestimento, com orientação do catálogo.
- E) Escolha na loja, sob orientação de um vendedor, que o ajuda a escolher e faz sugestões.
- F) Mostruário de peças fornecidas por representantes e/ou fabricantes.
- G) Outra resposta

Fonte: a autora (2011)

Tabela 53 - Escolha do porcelanato como revestimento de piso – ordem dos itens relativos a ferramentas e procedimentos utilizados na escolha, por percentual de profissionais entrevistados

Ordem	Itens	Número de vezes que as alternativas foram citadas e % de respondentes
1º	E	 7 58%
2º	F	 5 42%
3º	A	 4 33%
	D	 4 33%
	G	 4 33%
4º	B	 2 17%
5º	C	 1 8%

Fonte: a autora (2011)

A pergunta 03 também solicitou que os profissionais justificassem, dentre os itens marcados, qual o procedimento mais utiliza na especificação de um porcelanato para revestimento de piso. As respostas estão transcritas⁷⁰ abaixo.

É sempre importante irmos até a Loja com o cliente especificarmos e apresentarmos o produto a ser utilizado, pois em catálogos, online NUNCA é o mesmo efeito do produto. E se tiver um vendedor é importante também, pois tem experiência, sabe dos lançamentos, prazos de entrega e muitas vezes a aplicação do mesmo aa enriquecer ainda mais as características do produto!

⁷⁰ Texto escrito no questionário e enviado por e-mail

Atestar visualmente e retirar as dúvidas diretamente com o representante e confirmar com as especificações técnicas do catálogo.

Ir à loja onde há o mostruário, associado às informações de catálogo e com orientação de um vendedor conhecedor do produto ajuda muito a estar seguro na hora de especificar. Os catálogos online são um complemento a essa atividade, pois não é preciso copiar as informações na loja, basta acessar o site do fabricante escolhido e buscar as informações na hora de fazer o projeto.

Utilizo mais a prática de escolha na loja, mas sempre analiso previamente os catálogos online, digitais ou impressos para facilitar na decisão e para poupar tempo na loja para a escolha. Procuro manter o escritório com catálogos atualizados e mostruários, mas sempre vou a um showroom conferir e ver se há algo novo.

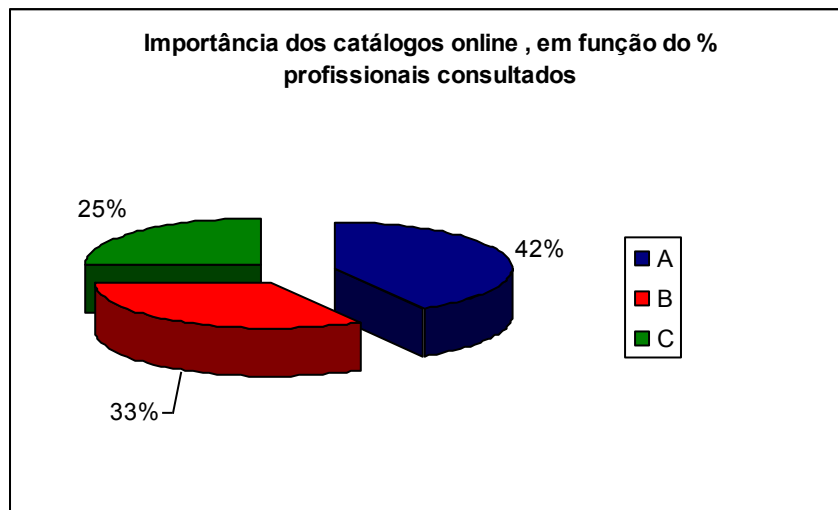
Item E, pois o vendedor pode fornecer casos anteriores de sucesso e fornecer dados além da estética. É necessário pegar o produto. Os catálogos não oferecem essa alternativa. Os mostruários são restritivos quanto à novidades e ao tamanho das peças.

A escolha na loja, com auxílio de um vendedor, permite conhecer o material pessoalmente, e estudar diferentes alternativas. Os catálogos digitais são mais usados quando já conhecemos pessoalmente o produto e precisamos de mais detalhes como dimensões, cores disponíveis, etc. Catálogos, pois é referência técnica do fabricante. Dentre as marcas que eu já conheço, gosto de ir à loja e ver o revestimento de perto para especificar, mas além de ver preciso também dos catálogos online dos fabricantes, para saber as características do revestimento antes de especificar.

“Escolha na loja”. Respondeu um arquiteto com 27 de atuação no mercado, que também marcou como opção a consulta a mostruários fornecidos por representantes, quando solicitado a justificar o item que mais utiliza na especificação do porcelanato.

- 4ª Pergunta:

A quarta pergunta foi feita com o objetivo de verificar **a importância dos catálogos online para os profissionais**. O gráfico da figura 4.7 mostra que 42% dos respondentes **consideram os catálogos online indispensáveis**.



Alternativas:

A) Sim, são indispensáveis.

B) Não, são dispensáveis.

C) Outra resposta

Figura 4.7 – Gráfico sobre a importância dos catálogos *online*, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

Duas arquitetas completaram suas respostas com as seguintes justificativas:

Eles ajudam muito para que conheçamos as novas opções no mercado e nos mantêm informados sobre as tendências. Mas de qualquer forma, a escolha final só é feita depois de verificar esses revestimentos em lojas especializadas.

São úteis como auxílio, vantagem principal de atualização dos pisos/linhas disponíveis, porém, sozinhos não suficientes para definição final.

No entanto, 33% acham que os catálogos não são importantes, sendo dispensáveis. Uma arquiteta que considerou os catálogos dispensáveis justificou com a seguinte resposta:

O cliente gosta de tocar o produto e como o cliente está cada vez mais exigente corre o risco dele falar que não foi este que escolheu, pela cor, tamanho, dentre outras qualidades.

Outros 25% preferiram dar outra resposta para a pergunta. Tais respostas estão descritas abaixo:

*Nunca utilize esse serviço para especificação do porcelanato.
São importantes para um primeiro contato com o material, mas dificilmente possuem informações suficientes.
São orientativos.*

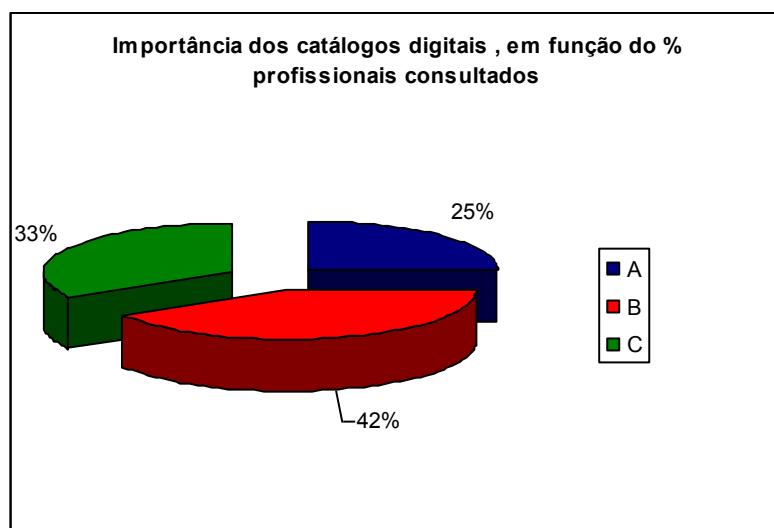
Pelas respostas, verifica-se que mesmo a maioria considerando os catálogos *online* como ferramentas importantes e indispensáveis, os mesmos não são utilizados como ferramentas únicas e determinantes na especificação do porcelanato.

- 5ª Pergunta:

A quinta pergunta foi feita com o objetivo de verificar **a importância dos catálogos digitais para os profissionais**. O Gráfico da figura 4.8 mostra que 42% dos respondentes **consideram os catálogos digitais dispensáveis**. Por outro lado, 25% acham que os catálogos são importantes, sendo indispensáveis. Uma arquiteta completou sua resposta favorável aos catálogos digitais: *“São úteis quando trazem as especificações técnicas de forma completa”*.

Outros profissionais (33%) preferiram dar outra resposta:

Depende... Eles ajudam muito para que conheçamos várias possibilidades de utilização e para mostrar previamente para o cliente, já o preparando sobre as opções que podemos encontrar. Mas de qualquer forma, a escolha final só é feita depois de verificar esses revestimentos em lojas especializadas.



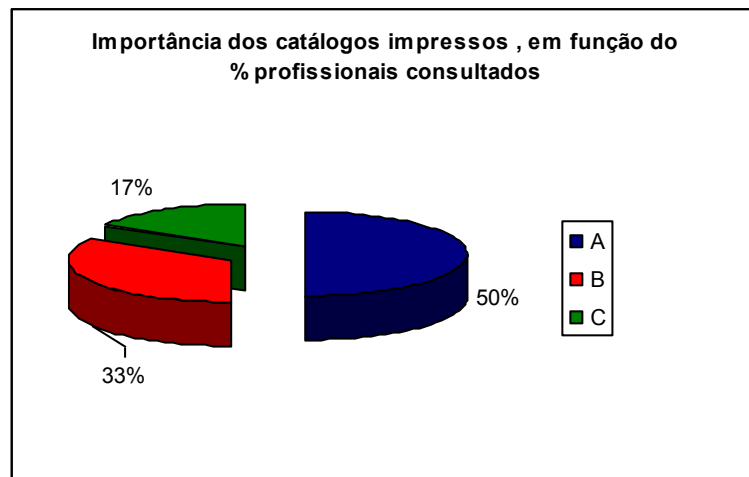
Alternativas:

- A) Sim, são indispensáveis.
- B) Não, são dispensáveis.
- C) Outra resposta

Figura 4.8 – Gráfico sobre a importância dos catálogos *digitais*, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

- 6ª Pergunta:

A sexta pergunta foi feita com o objetivo de **verificar a importância dos catálogos impressos para os profissionais**. O gráfico da figura 4.9 a seguir mostra que 50% dos respondentes **consideram os catálogos impressos indispensáveis**. Por outro lado, 33% acham que os catálogos não são importantes, sendo dispensáveis. Uma arquiteta completou sua resposta favorável aos catálogos digitais: *“São úteis quando trazem as especificações técnicas de forma completa”*.



Alternativas:

A) Sim, são indispensáveis.

B) Não, são dispensáveis.

C) Outra resposta

Figura 4.9 – Gráfico sobre a importância dos catálogos *impressos*, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

Outros profissionais (17%) preferiram dar outra resposta:

Às vezes ajudam, mas normalmente contém as mesmas informações dos catálogos digitais, com a dificuldade que nem sempre são disponibilizados.

Não são indispensáveis, mas prefiro folders e amostras.

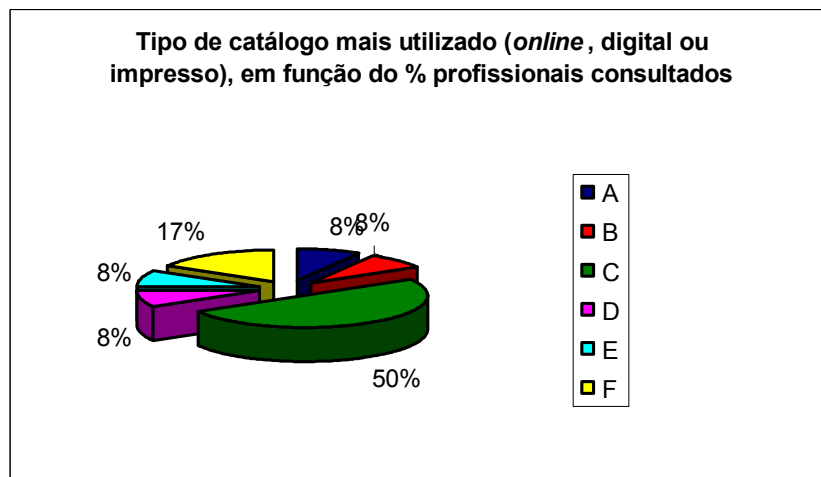
São orientativos.

Não acho que sejam dispensáveis, pois, às vezes, quando surge alguma dúvida não sanada pelas informações do site, este pode ser útil. Mas não são fontes que utilizo com muita frequência.

Comparando as respostas para os três tipos de catálogos (*online*, digital e impresso) verifica-se que, **o tipo com maior aceitação** (considerado indispensável por 50%), é **o catálogo impresso**. O catálogo digital tem menor aceitação (considerado dispensável por 42%). No entanto, ao avaliarmos as respostas para a pergunta 03, verifica-se que **o tipo mais utilizado na especificação é o catálogo *online*, combinado a outra ferramenta de especificação**. Outras questões relevantes são as afirmações dos profissionais sobre os catálogos impressos: eles se desatualizam rapidamente e ocupam espaço no escritório.

- **7ª Pergunta:**

A sétima pergunta é complementar à questão anterior e foi feita com o objetivo de **verificar qual tipo de catálogo é mais utilizado pelos profissionais**. O gráfico da figura 4.10 mostra os resultados obtidos.



Alternativas:

- A) Catálogo *online*. Por que?
- B) Catálogo digital. Por que?
- C) Catálogo impresso. Por que?
- D) Alguns dos tipos acima combinados? Quais
- E) Todos os tipos acima
- F) Nenhum dos tipos acima

Figura 4.10 – Gráfico sobre o tipo de catálogo mais utilizado, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

Verifica-se que 50% dos profissionais consultados utilizam o catálogo impresso, 17% não utilizam nenhum catálogo, 8% utilizam os catálogos *online*, mesmo percentual (8%) que consulta os catálogos no formato digital. Oito (8%) afirmaram utilizar todos os tipos. Os que responderam (8%) especificar combinando um dos tipos de catálogos, justificou que usa “catálogos *online* e digital, pois com o primeiro me mantenho informada sobre as tendências e com o segundo mantenho um bom material para consulta”.

Alguns profissionais que optam pelo catálogo impresso fizeram as seguintes observações:

Diante do cliente essa é a alternativa mais válida (catálogo impresso). O catálogo digital pode ser uma alternativa para que o cliente (em casa) amadureça a idéia de compra/escolha por um revestimento ou outro.

É um documento técnico com respaldo do fabricante.

Utilizo na loja, com fácil acesso, junto à peça a ser especificada. Também combino online e impresso. Impresso na loja, online no escritório, pois o online está sempre atualizado e não é preciso espaço físico para armazená-lo.

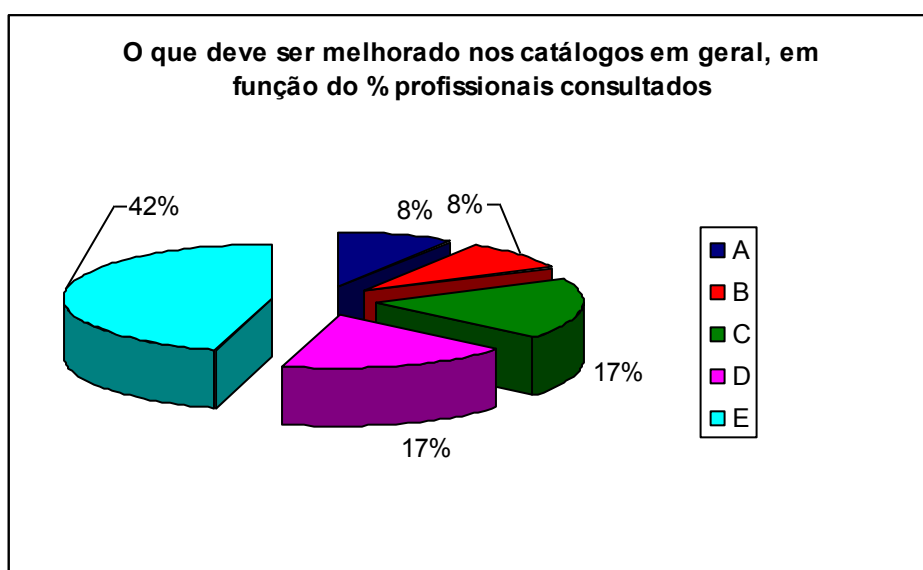
Há a necessidade de levar os catálogos para reuniões.

Uma arquiteta que usa com mais frequência o catálogo *online* justificou a sua opção da seguinte forma:

Pois é o de mais fácil acesso. Quando estou projetando, em geral no computador, e tenho alguma dúvida rapidamente acesso o site e busco as informações que necessito, sem perder muito tempo.

- **8ª Pergunta:**

A pergunta seguinte é complementar à questão anterior e foi feita com o objetivo de verificar o que deve ser melhorado nos catálogos. O gráfico da figura 4.11 a seguir mostra os resultados obtidos.



Alternativas:

- A) A linguagem, que deve ser clara, de fácil compreensão.
- B) Simbologias de fácil interpretação e leitura.
- C) A forma de busca na página da internet (*site*) do fabricante dos catálogos *online*
- D) Todas as respostas anteriores.
- E) Outra resposta

Figura 4.11 - Tipo de catálogo mais utilizado, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

A maioria dos profissionais (42%) optou por uma resposta alternativa. Tais respostas estão descritas abaixo:

Os catálogos devem se aproximar o máximo possível à amostra com relação ao produto.

Quanto mais informação técnica melhor.

Não utilizo nenhum catálogo.

Nunca os catálogos vão chegar a ser como as amostras. Precisam melhorar quanto à fidelidade ao produto original. Sugestão: trazer fotos de ambientes em vez de amostras soltas.

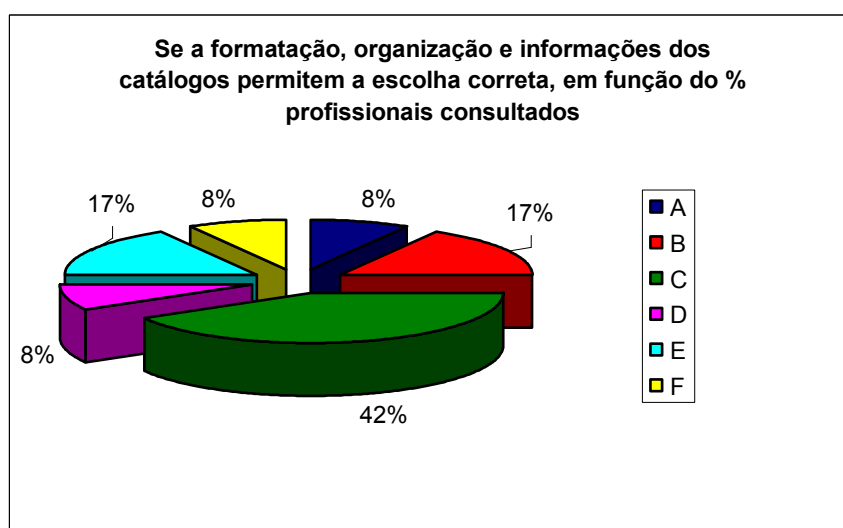
Hoje os catálogos já tem um apelo visual bem grande mas as imagens sempre devem estar vinculadas às características do produto.

Pelas respostas anteriores constata-se que **a maioria enfatiza que os catálogos devem melhorar a qualidade das imagens**, que devem aproximar-se à representação das peças na realidade.

Os profissionais (8% cada) que optaram pelas alternativas A, B e C completaram suas respostas com a afirmação de que a forma de busca na internet, a fidelidade na reprodução das cores e texturas e a quantidade de informações técnicas são itens a serem melhorados pelos fabricantes.

- **9ª Pergunta:**

A pergunta seguinte foi feita com o objetivo de **verificar se a organização, formatação e as informações dos catálogos possibilitam a especificação correta do porcelanato**. A maioria dos profissionais (42%) respondeu que **os catálogos permitem a escolha correta do porcelanato de forma parcial**, tendo em vista que mesmo sendo completos, sempre consultam outras fontes para escolher o produto desejado e ter certeza do que especificar (figura 4.12).



Alternativas:

- A) Sim, possibilitam especificar plenamente, sem nenhuma dúvida, pois trazem todas as informações necessárias.
- B) Sim, possibilitam especificar plenamente, sem gerar nenhuma dúvida, trazem todas as informações necessárias. No entanto sempre consulto outra fonte (loja/vendedor, representante, fabricante, outros).
- C) Parcialmente, tendo em vista que mesmo sendo completos, consulto outras fontes para escolher o produto desejado e ter certeza do que especificar.
- D) Não, são incompletos, e não são ferramentas confiáveis de especificação.
- E) Não, mesmo sendo completos, com todas as informações necessárias, geram dúvidas e não são confiáveis.
- F) Outra resposta

Figura 4.12 – Gráfico sobre a formatação, organização e informações dos catálogos permitem a escolha correta, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

Dezessete (17%) dos respondentes acham que os catálogos possibilitam especificar plenamente, sem gerar nenhuma dúvida e trazem todas as informações necessárias. No entanto sempre consultam outra fonte (loja/vendedor, representante, fabricante, outros). As fontes citadas foram: loja/vendedor e local onde já foi aplicado anteriormente.

Dezessete (17%) dos profissionais responderam que os catálogos não permitem escolher de forma correta e mesmo sendo completos, com todas as informações necessárias, geram dúvidas e não são confiáveis. Uma das justificativas descritas foi: *“pois o cliente às vezes não tem noção do que é realmente. Nós profissionais até podemos ver ou consultar o catálogo, mas nunca o cliente”*.

Apenas 8% concordam que os catálogos possibilitam especificar plenamente, sem nenhuma dúvida. Outros 8% afirmam que não, são incompletos e não são confiáveis. Outra resposta dada por um profissional foi:

Existem diversos tipos de catálogos e não há como generalizar, de um modo geral confio nas informações contidas, mas nunca específico sem ter em mãos uma amostra da peça escolhida.

Pode-se concluir, que **os profissionais sempre consultam outras fontes além dos catálogos.**

Como questão complementar à pergunta 09 solicitou-se aos profissionais que sugerissem **o que poderia ser melhorado ou acrescentado nos conteúdo dos catálogos** para que os mesmos possam auxiliar plenamente na especificação do produto. As respostas estão transcritas a seguir:

Aproximar o máximo possível a amostra em relação ao produto.

A visualização por fotos dos produtos não apresenta segurança; muitas vezes as informações técnicas são insuficientes, principalmente quanto à forma de assentamento e manutenção do produto. Deve-se melhorar a forma de busca na página da internet (site) do fabricante dos catálogos online e a quantidade de informações técnicas.

Os catálogos das diversas marcas que estão no mercado, se apresentam cada um de forma diferente, faltando características diferentes quando comparados entre eles. O ideal seria que todos oferecessem no mínimo todos os itens descritos na questão 10 (pergunta 10 do questionário da pesquisa), acompanhados de imagem do referido revestimento.

Padronização nas informações e não omitir informações importantes. Tamanho nominal e real das peças. Rejuntas e argamassa mais apropriados para cada revestimento. Espessura de rejunte máximo e mínimo.

Considero a especificação do rejunte muito importante e vejo que muitas vezes isso não é considerado no projeto, sendo assim, uma maior ênfase nesse detalhe deveria ser inserido nos catálogos. Outro item é em relação às perdas com os cortes e tipos de paginação, isso poderia também ser alertado nos catálogos principalmente quando não forem manuseados por profissionais.

Verifica-se que os profissionais enfatizam a necessidade de melhorias nos quesitos: informações técnicas, espessura de rejuntas, forma de manutenção e assentamento, quantidade de perdas, padronização entre os catálogos, melhoria na qualidade das imagens (fotos) das peças nos catálogos e melhoria na organização dos sites de busca dos fabricantes. É preciso simplificar para que os profissionais percam menos tempo e especifiquem com maior segurança. Informações completas sobre o produto ao lado da foto da amostra da peça no catálogo seria um avanço, se aplicado a todos os fabricantes.

- **10ª Pergunta:**

A pergunta seguinte foi elaborada conforme as normas ABNT NBR 15463:2007 e 13817:1997 e tem por objetivo, **verificar quais são as informações, por ordem de importância, consideradas imprescindíveis em um catálogo para o profissional responsável pela escolha e especificação de um revestimento de piso com porcelanato**. As alternativas para as respostas foram selecionadas conforme as normas citadas. A tabela 54 a seguir mostra os resultados obtidos com a pergunta. Dos 12 respondentes, 01 não respondeu à pergunta.

Pela análise da tabela verifica-se que 06 em cada 11 profissionais consideram o local de uso de aplicação como o parâmetro mais importante, sendo as referências às Normas ABNT o item com menor importância (08 em cada 11 profissionais a classificaram em 7º lugar).

O gráfico da figura 4.13 demonstra as respostas da tabela 57. Verifica-se que 50% dos profissionais consideram o local de uso de aplicação em 1º lugar como informação imprescindível. Em 2º lugar, 42% consideram as características técnicas, 58% classificou em 3º lugar o formato do revestimento. Outros 42% optaram pelo item D – forma de assentamento, ordenando-o na 4ª posição. As informações referentes a forma de manutenção e limpeza e espessura do rejunte foram citados em 5º (17%) e 6º (42%) respectivamente. Por último, com 67%, as referências às normas.

Tabela 54 – Respostas relativas à pergunta 10.

Alternativas	Ordem de Importância							Número de Respondentes
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	
A	2	5	2		1		1	Número de Respondentes
B	6	4				1		
C	2		7		2			
D		1	1	5	4			
E			1	2	2	4	2	
F		1		3	2	5		
G	1			1		1	8	
H	1	1	1	1	1	1	1	
Total de respostas	12	12	12	12	12	12	12	

Alternativas:

- A) Características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas)
- B) Locais de uso de aplicação
- C) Formato dos revestimentos (tamanhos)
- D) Forma de assentamento
- E) Forma de manutenção e limpeza
- F) Espessura do rejunte
- G) Referência às Normas ABNT
- H) Outra resposta: **01 profissional não respondeu à pergunta.**

Fonte: A autora (2011)

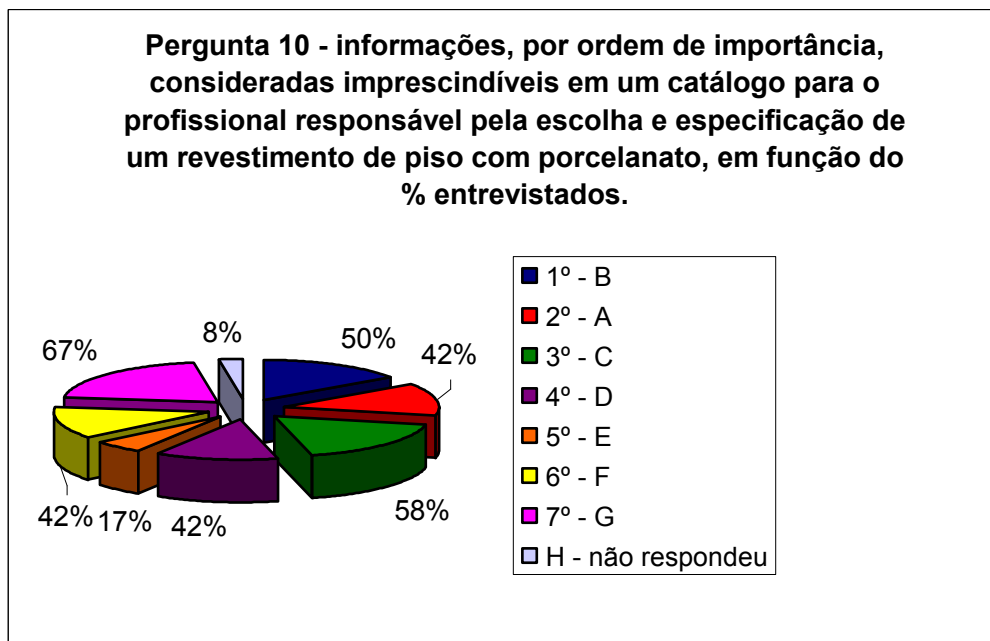


Figura 4.13 – Gráfico sobre informações, por ordem de importância, consideradas imprescindíveis em um catálogo - ordem dos itens considerados por percentual de profissionais entrevistados. Fonte: a autora (2011)

Após análise e interpretação dos dados da tabela 54 e do gráfico da figura 4.13, pode-se concluir que a ordem de importância dos itens que devem estar presentes em um catálogo de revestimento de piso em porcelanato é descrita na tabela 55 abaixo.

Tabela 55 - Informações, por ordem de importância, consideradas imprescindíveis em um catálogo - ordem dos itens considerados por percentual de profissionais entrevistados.

Ordem de importância	Itens	Número e percentual de respondentes		
1º	B	Locais de uso de aplicação	6	50%
2º	A	Características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas)	5	42%
3º	C	Formato dos revestimentos (tamanhos)	7	58%
4º	D	Forma de assentamento	5	42%
5º	E	Forma de manutenção e limpeza	2	17%
6º	F	Espessura do rejunte	5	42%
7º	G	Referência às Normas ABNT	8	68%

Fonte: a autora (2011)

Um profissional justificou a sua resposta escrevendo:

Muitas vezes prefiro especificar porcelanatos de marcas reconhecidas, considerando que serão co-responsáveis caso algum problema venha a acontecer com o material. Assim, é verdade que muitas vezes a referência à ABNT é negligenciada.

- 11ª Pergunta:

A pergunta seguinte foi elaborada conforme as normas ABNT NBR 15463:2007 e NBR 13817:1997. Complementar à pergunta anterior, tem por objetivo **verificar qual a ordem de importância das características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do porcelanato para o profissional responsável pela escolha e especificação de um revestimento de piso com porcelanato**. As alternativas para as respostas foram selecionadas conforme as normas citadas.

A tabela 56 a seguir mostra os resultados obtidos com a pergunta. Dos 12 respondentes, 03 não numeraram por ordem de importância as alternativas, marcando somente uma ou duas propriedades como importantes. A análise da tabela seguinte mostra que houve variabilidade das respostas entre os profissionais, que consideram o coeficiente de atrito a propriedade mais importante (04 em cada

12 profissionais – 33%), seguido da resistência ao manchamento (04 em cada 11 profissionais). Por último, temos a absorção de água (33%) para a 5ª posição.

Tabela 56 – Respostas relativas à pergunta 11.

Alternativas	Ordem de Importância					Número de Respondentes
	1º	2º	3º	4º	5º	
A	2	3	1	2	3	
B	4	2	3		2	
C	2		4	2	1	
D	2	4	1	2	1	
E	2	2		3	2	
F		1	3	3	3	
Total de respostas	12	12	12	12	12	

Alternativas:

A) Absorção de água

B) Coeficiente de atrito

C) Resistência ao impacto

D) Resistência ao manchamento

E) Facilidade de limpeza

F) Outra resposta: **03 profissionais não numeraram por ordem de importância as alternativas, marcando somente uma ou duas propriedades como importantes.**

Fonte: A autora (2011)

Após análise e interpretação dos dados contidos na tabela 56, pode-se concluir que a ordem de importância, para os profissionais de projeto, das características técnicas dos revestimentos de piso em porcelanato, é a descrita na tabela 57.

Tabela 57 - Ordem de importância das características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do porcelanato - ordem dos itens considerados por percentual de profissionais entrevistados.

Ordem de importância	Itens	Número e percentual de respondentes
1º	B	Coeficiente de atrito 4 33%
2º	D	Resistência ao manchamento 4 33%
3º	C	Resistência ao impacto 4 33%
4º	E	Facilidade de limpeza 3 33%
5º	A	Absorção de água 3 33%

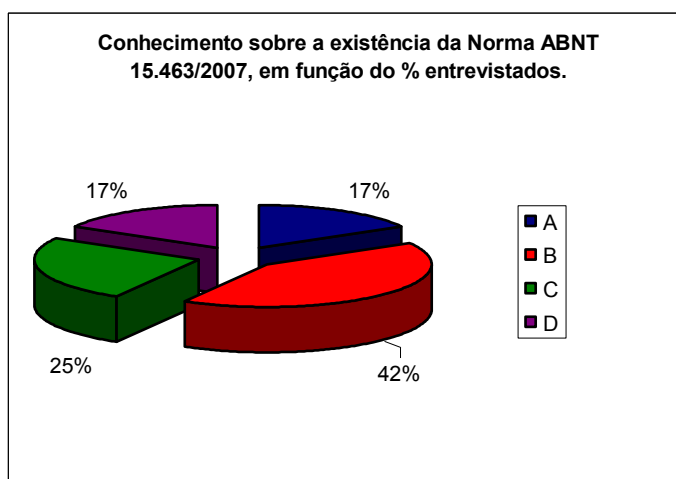
Fonte: a autora (2011)

A última posição ocupada pela propriedade de absorção de água pode ser explicada pelo fato do porcelanato já ser um revestimento caracterizado por possuir baixa absorção de água. Para os profissionais a absorção de água não é preocupante, tendo em vista que tal propriedade já é característica do material.

Uma arquiteta, com 12 anos de atuação no mercado, justificou a sua resposta (marcou a facilidade de limpeza como característica mais importante), com a seguinte frase: “*tem muito porcelanato no mercado que está manchando, tem que ter muito cuidado na escolha e especificação*”.

- **12ª Pergunta:**

A próxima pergunta foi feita com o objetivo **de verificar se os profissionais conhecem a norma ABNT NBR 15.463/2007 – Placas Cerâmicas para revestimento**. A ciência sobre as normas possibilita que profissionais, em diversas áreas de especificação, conheçam as propriedades do material, auxiliando especificar de forma correta. O gráfico da figura 4.14 mostra os resultados obtidos.



Alternativas:

- A) Desconheço o conteúdo e a sua existência.
- B) Desconheço o conteúdo, mas conheço a sua existência.
- C) Conheço parcialmente o conteúdo.
- D) Conheço plenamente o conteúdo.
- E) Outra resposta:

Figura 4.14 – Gráfico que representa o conhecimento sobre a existência da Norma ABNT 15.463/2007, em função do percentual de entrevistados, por percentual de profissionais.

Fonte: a autora (2011)

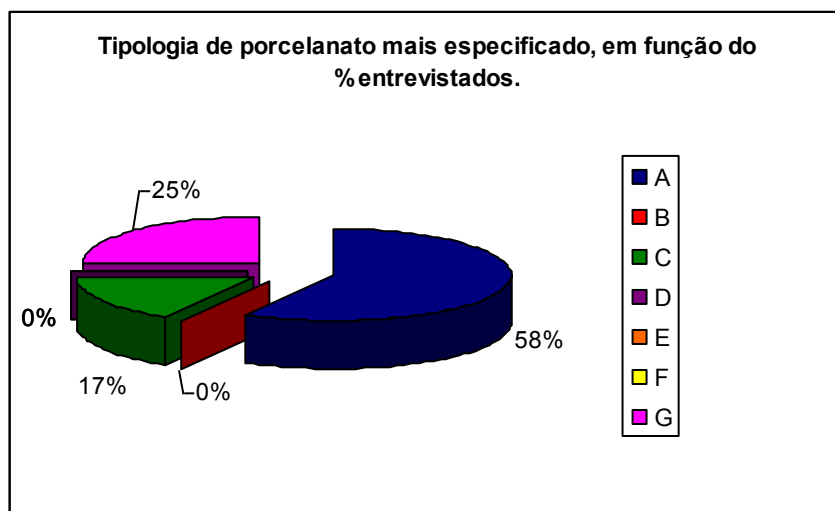
A maioria dos profissionais (42%) respondeu que **desconhecem o conteúdo da norma, mas conhece a sua existência**. Apenas 25% conhecem parcialmente o conteúdo. Outros 17% afirmam que desconhecem o conteúdo e a existência, mesmo percentual (17%) que conhece plenamente o conteúdo. Os dados demonstram que os profissionais não têm interesse na leitura da norma e acham que é responsabilidade do fabricante atender às normas. Este dado foi confirmado na etapa seguinte da pesquisa, quando os questionários foram aplicados em entrevistas com outros profissionais.

É importante destacar que conhecer uma norma sobre revestimentos em geral, implica em conhecer as propriedades dos materiais e assim definir quais solicitações eles poderão suportar, conseqüentemente, conhecer as solicitações levará à especificação correta.

As respostas à pergunta sobre a Norma refletem os resultados obtidos nas respostas anteriores: os profissionais de projeto especificam porcelanato com o auxílio de representantes (fabricantes) e vendedores.

- **13ª Pergunta:**

A pergunta seguinte foi feita com o objetivo de **verificar qual tipologia de porcelanato é mais especificada pelos profissionais**. A importância desta pergunta para a pesquisa justifica-se no fato de que diferentes tipologias de porcelanato estão sujeitas a diferentes solicitações, conseqüentemente, teremos patologias, quando mal especificadas (figura 4.15).



Alternativas:

- A) Porcelanato técnico polido retificado.
- B) Porcelanato técnico polido não retificado.
- C) Porcelanato técnico natural (não polido) retificado.
- D) Porcelanato técnico natural (não polido) não retificado.
- E) Porcelanato esmaltado retificado.
- F) Porcelanato esmaltado não retificado.
- G) Outra resposta.

Figura 4.15 – Tabela sobre a tipologia de porcelanato mais especificada, em função do percentual de entrevistados, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

No gráfico da figura 4.15, 58% dos profissionais **especificam o porcelanato técnico polido retificado**, 17% prefere o porcelanato técnico natural (não polido) retificado e 25% respondeu que especificam diferentes tipologias (porcelanato

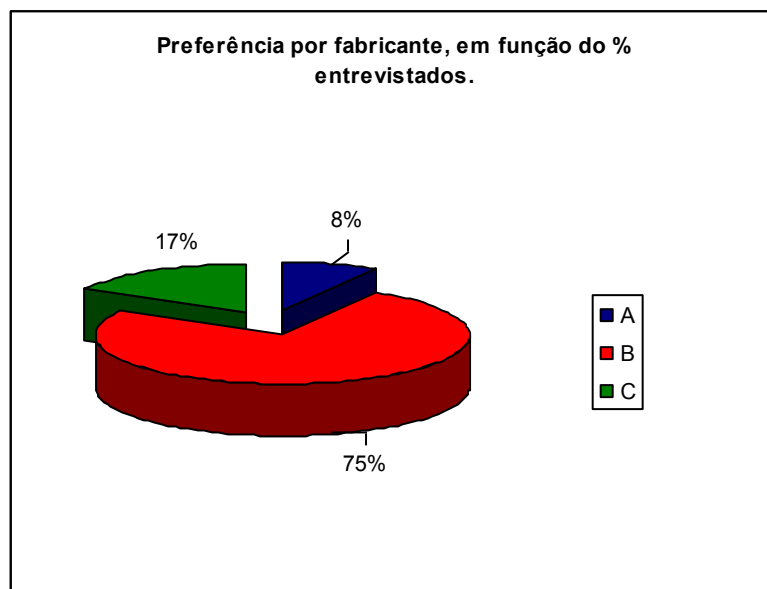
técnico polido retificado e não retificado; porcelanato técnico natural retificado e não retificado). Um profissional respondeu que especifica de acordo com o projeto. Porcelanatos esmaltados não foram citados por nenhum profissional.

Uma arquiteta justificou a sua resposta com a seguinte frase: “só especificamos o retificado, só aplicamos o não retificado quando o cliente não quer investir”.

Os dados demonstram a preferência pelo porcelanato polido e retificado. No entanto, é a tipologia que mais apresenta problemas em relação ao risco e ao manchamento, de acordo com Boschi (2009). A pesquisa feita em lojas, com a aplicação de um questionário aos vendedores, confirma o cuidado com o tipo de ambiente, ao especificar esta tipologia de porcelanato.

- **14ª Pergunta:**

A pergunta seguinte foi feita com o objetivo de **verificar a preferência dos profissionais por um fabricante e/ou marca específica de revestimento de piso com porcelanato**. Catálogos de diferentes fabricantes também são objetos de análise nesta pesquisa, o que justifica a importância da pergunta (figura 4.16).



Alternativas:

A) Sim. Por que?

B) Não, especifico diferentes fabricantes. Justifique o que o leva a especificar produtos de fabricantes diferentes (custo do produto/m²; tipo de projeto; outros motivos): _____

C) Outra resposta: _____

Figura 4.16 – Gráfico que representa a preferência por fabricante, em função do percentual entrevistados, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

O gráfico da figura 4.16 mostra que 75% dos profissionais não têm preferência por um fabricante específico e indicam diferentes tipos. Apenas 8% têm preferência por

um fabricante específico e 17% deram resposta diferente para a pergunta (não responderam sim ou não). Estes últimos, responderam⁷¹:

Específico porcelanatos de diferentes fabricantes, mas geralmente dou preferência a algumas poucas marcas em particular, porque gosto dos acabamentos e acredito que sejam de qualidade.

Procuro especificar produtos que me atendam pelas suas propriedades e que tenham representantes ou lojas na cidade, principalmente os que trabalham com pós venda e dão a devida atenção ao profissional e se preocupam com a sua marca e não apenas com a venda.

Um profissional que respondeu que indica fabricantes específicos, justificou da seguinte forma:

Sim, específico Portobello ou Eliane/REVIX porque são empresas parceiras dos profissionais que dão respaldo técnico de atendimento dentre outros.

Profissionais que responderam não indicar um fabricante específico justificaram⁷² de diferentes formas:

Depende de cada projeto.

Há bons fabricantes hoje no mercado. Não há uma preferência por fabricante e sim o produto mais adequado com melhor custo benefício no momento da especificação e para o ambiente em questão.

Faço uma comparação de várias características dos revestimentos, como o tipo de ambiente e seu uso, o perfil do cliente, custo/m² do revestimento, as características técnicas, bem como suas características estéticas.

Específico diferentes fabricantes, mas sempre aqueles que já estou acostumada a trabalhar. O motivo é o custo do produto/m².

Adequação ao ambiente e ao cliente.

Custo.

Pode-se verificar que o fabricante e/ou marca não são determinantes na escolha do revestimento de piso com porcelanato.

- 15ª Pergunta:

A última pergunta foi feita com o objetivo de **identificar se os profissionais já tiveram problemas na execução do revestimento de piso com porcelanato, provenientes de especificação inadequada.** A pesquisa visa identificar as

⁷¹ Texto escrito no questionário e enviado por e-mail

⁷² Texto escrito no questionário e enviado por e-mail

principais patologias em revestimentos de piso com porcelanato, principalmente provenientes de má execução.

No gráfico da figura 4.17, temos que 83% dos **profissionais responderam que não tiveram problemas**. Apenas 17% tiveram problemas tais como: manchas ocasionadas pelo rejunte utilizado e rejunte irregular (não conforme).



Alternativas:

A) Sim. Descreva:

B) Não.

Figura 4.17 – Gráfico que representa os problemas na execução do porcelanato ocasionados por especificação inadequada, em função do percentual de entrevistados, por percentual de profissionais. Fonte: a autora (2011)

Visando identificar outros problemas na execução (não relacionados à especificação inadequada do revestimento de piso com porcelanato), foi feita a pergunta complementar aos profissionais, que descreveram problemas ocorridos por diferentes causas. Alguns profissionais descreveram⁷³ os seguintes problemas:

*Já tivemos problemas com a execução do porcelanato devido a **má qualidade** de suas peças, tanto quanto a **empenos, manchas e bitolas** irregulares, prejudicando a espessura dos rejuntas e desalinho na paginação. Todo material nesses casos foram devolvidos e o aborrecimento foi grande. As vendas devem ser técnicas e evito atender vendedores que pouco conhecem o próprio produto, querem vender, ganhar e qualquer problema passam você para a fábrica.*

*Segundo o catálogo e a consultoria da fábrica, não haveria problemas em se instalar o porcelanato polido na área da cozinha, porém há **manchas de gordura** próximas ao fogão que apresentam muita resistência à limpeza, mesmo com produtos específicos para limpeza com o porcelanato. Interessante ressaltar que o porcelanato natural aplicado na região não apresentou o mesmo problema (paginação feita foi um “tabuleiro de xadrez” com mesma especificação de porcelanato variando somente polido e natural.*

⁷³ Texto escrito no questionário e enviado por e-mail

*Já especificamos um porcelanato para uma sala de estar, e o mesmo apresentou uma **mancha escura** antes mesmo da entrega do apartamento. A peça foi trocada, mas esta também apresentou mancha no mesmo local persistindo o problema, e não foi resolvido pela construtora que afirmava não saber o motivo de como a mancha apareceu no revestimento especificado. Acreditamos que pode ser umidade, algo na forma de assentamento, pois o problema surgiu antes do revestimento ter sido colocado em uso, impossibilitando que esta mancha pudesse ter aparecido pela utilização de produtos de limpeza.*

Os problemas identificados pelos profissionais foram: manchamento e empenos (fabricação inadequada) e bitolas irregulares (diferença de tamanho e espessura).







- **ENTREVISTAS**

Etapa que compreende a análise das **respostas dos 5 (cinco) profissionais que foram entrevistados.**

- 1ª Pergunta:

Questionados sobre os **parâmetros que adotam, por ordem de importância, para especificar revestimento cerâmico**, 03 (três) em cada 05 (cinco) profissionais responderam que consideram primeiro o tipo de ambiente e suas características. O mesmo número considera em último lugar o fabricante e a marca, conforme podemos verificar no gráfico da figura 4.18, que mostra a ordem dos parâmetros, por ordem de importância, segundo respostas obtidas dos profissionais.

Verifica-se que a ordem a seqüência para escolha do revestimento é: o tipo de ambiente, o perfil e escolha do cliente, as características técnicas, características estéticas, o custo/m² e o fabricante.

Ordem	Itens	Frequência de respostas Pergunta 01	
1º	A		3
2º	B		2
3º	D		1
4º	E		2
5º	C		2
6º	F		3

- Alternativas:
- A) O tipo de ambiente e suas características
 - B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
 - C) O custo/m² do revestimento
 - D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
 - E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
 - F) O fabricante e a marca
 - G) Outra resposta.

Figura 4.18 – Gráfico de frequência de respostas sobre a escolha de revestimento cerâmico para piso. Fonte: a autora (2011)

Algumas citações⁷⁴ (incluindo justificativas dos profissionais sobre a escolha do item mais importante) sobre os parâmetros adotados na escolha do revestimento cerâmico seguem abaixo.

Só existem 03 parâmetros para escolher porcelanato: aparência estética e preço. Esses dois são os determinantes e um terceiro, dependendo do ambiente, se ele é polido ou não. Por que tem lugar próximo à entrada da rua que a pessoa possa vir com o pé sujo eu não botaria um polido, só isso. Não! tem um quarto que pode entrar, mas eu não sei até que ponto isto é determinante para o seu trabalho, que é o seguinte: muitas vezes o que você quer usar, ele acaba [...] é, eu vou explicar o que é, você quer usar um determinado modelo e não tem quantidade disponível naquele momento no fornecedor, só vai sair uma fornada só pra junho, sei lá, estamos em junho agora, pra outubro, preciso dele agora, eu vou comprar o que estiver disponível, mas isso é válido para qualquer coisa no mundo né? Você vai

⁷⁴ Reprodução das citações dos entrevistados

comprar o que tem no mercado, se ele não tiver naquele momento disponível, entende se ele não tiver disponível, como um produto industrializado, muitas vezes você tem ele em catálogo, mas não tem ele disponível.

[...] Polido é raro especificar para lojas de rua, diferente do apartamento. Em um shopping center a tendência é que o cliente já vá limpando o pé até chegar à loja, diferente da loja de rua, de uma loja de entrada.

O tipo de ambiente é o determinante, o ponto de partida para. Essa pergunta não vale só pra revestimento, ela vale para qualquer material: é o ambiente e uso.

Profissional 01

Vai depender muito das condições de cada obra em si. Normalmente o custo vai direcionar se é uma obra que vai absorver uma cerâmica de R\$ 200 e R\$ 20,00. Em cima desta especificidade que que você vai especificar, uma composição, aí você vai partir para o ambiente. O que aquela obra possa absorver. Você não tem um padrão igual para todo mundo. A obra não tem o mesmo valor. Tem obra que custa R\$ 15.000/m² e obra que custa R\$ 2.000/m². Então tudo isso vai arrastar uma série de custo de material.

É claro que o tipo de ambiente e suas características são extremamente importantes. Quando agente fala em custo/m² agente ainda não tá levando em consideração antes que tipologia de obra ainda. Quando voce tem uma tipologia de obra que voce já tem que tipo de cliente que é.

O contexto de uma obra residencial de classe alta é diferente de uma obra de classe média. Deve-se adequar à realidade.

Então isso é complexo. É uma realidade que agente tem. Não adianta colocar um piso que eu achei magnífico para um ambiente, se custa 200/m² e a obra não absorve. É inoquo gastar tempo em cima de algo que você não vai poder chegar aquilo. Tem obra que o custo do piso tem um teto. A partir daquele teto você tem que especificar e vai chegar em uma série de fabricantes de revestimentos que vão se adequar àquela realidade. Cada obra tem uma realidade.

Profissional 02

Fabricante e marca geralmente é o que menos importa. Se eu tiver diversas marcas e ele me atender tecnicamente, a marca é o de menos. Para revestimento a marca é o de menos. Ninguém presta atenção após assentado se é marca tal.

Profissional 04

- 2ª Pergunta:

A questão seguinte abordou os **quesitos que levam os profissionais entrevistados a especificar o porcelanato para piso** e 04 (quatro) citaram as características estéticas do produto e as suas características técnicas como parâmetros principais. Nenhum entrevistado citou a influência do fabricante/marca do produto, ou a indicação de outro profissional ou a indicação de uma loja e/ou vendedor. O tipo de ambiente, o perfil e escolha do cliente e o custo do produto foram citados pela minoria (01 em cada 05 para cada quesito). O gráfico abaixo (figura 4.19) representa os resultados para a pergunta 02.

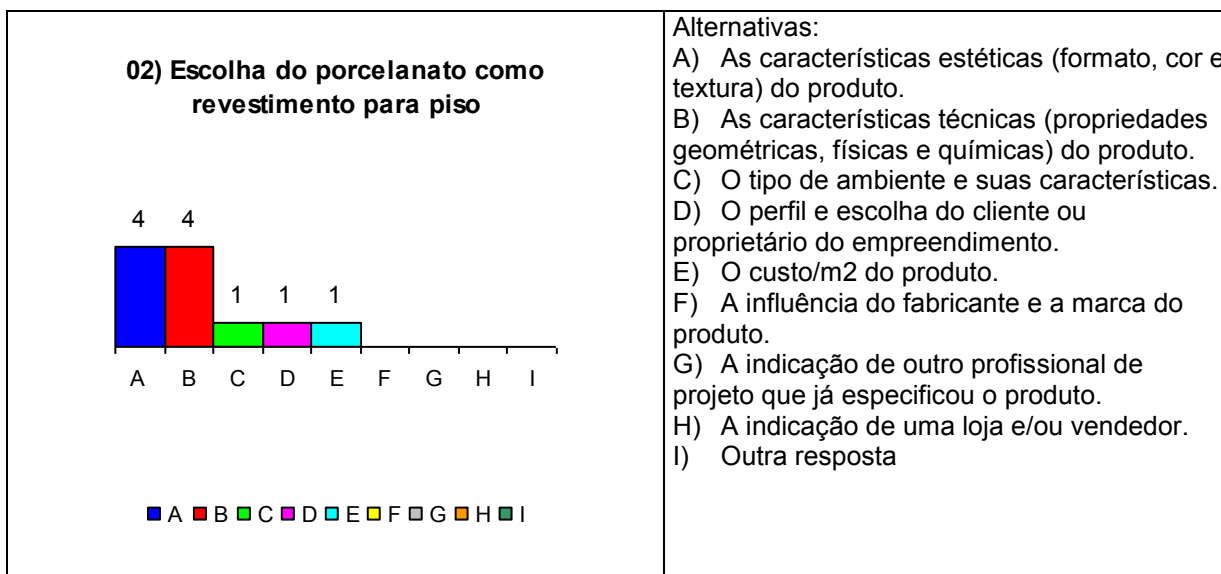


Figura 4.19 – Gráfico de frequência de respostas sobre a escolha de porcelanato como revestimento de piso. Fonte: a autora (2011)

Algumas citações⁷⁵ sobre os itens escolhidos estão transcritas abaixo.

As características técnicas, em primeiro lugar, estética e o preço por metro quadrado, o tipo de ambiente eu já coloquei na primeira pergunta, que é determinante para qualquer material

Para mim o porcelanato para piso, o preço, teoricamente, é o melhor material que tem hoje, relação custo benefício no mercado, to errado? Hoje pra mim não tem material melhor para mim, eu não escolheria outro material aí é um auditório, eu não vou colocar um porcelanato, colocaria outro piso, to fazendo projeto de historico, aí vou trabalhar com ladrilho hidraulico, pelas caracterisitcas esteticas. Porcelanato pra mim é o melhor material que tem, eu vou evitar colocar ceramica sempre evito, porque eu vou colocar ceramica se eu posso colocar porcelanato por este preço, trabalhar com rejuntas maiores pra que? Outra hipotese seria trabalhar com granito, mas eu acho que é caro, é peso, é desnecessário. Tem porcelanato no mercado por quarenta e pouco reais é um porcelanato excelente.

Profissional 01

Porcelanato na realidade é um piso mais evoluído que alguns pisos ceramicos. Uma questão de evolução de tecnologia. Às vezes o porcelanato por si só ele não tem esmalte, é um piso mais resistente à abrasão, dimensão mais precisa.

Não é questão de ser porcelanato. Vai muito, às vezes, da emoção da obra. Uma obra em uma região de praia, com característica mais rustica um porcelanato não se encaixa. A especificação de porcelanato é mais na faixa de mercado imobiliário, apartamento que saem no mercado de R\$ 250.000 a R\$ 800.000,00. Imóveis além deste valor, sai o porcelanato e entram materiais mais nobres. Material porcelanato pega uma faixa de classe média e média alta. Ele tem uma aceitabilidade muito grande neste quesito, 90% de consumidor. Então este consumidor absorve bem o porcelanato e olha o porcelanato como uma referencia de qualidade, de bom gosto. Nem sempre ao especificar o porcelanato você está tendo melhor resultado dentro de uma obra, pode ter uma série de outros desdobramentos, vai depender muito do conceito da obra.

Profissional 02

⁷⁵ Reprodução das citações dos entrevistados

- 3ª Pergunta:

Perguntados sobre **quais ferramentas e procedimentos são utilizados na escolha do porcelanato para revestimento de piso** (os entrevistados poderiam escolher mais de uma opção), catálogos *online* são usados por 04 (quatro) profissionais; 03 (três) em cada 05 (cinco) também usam catálogos impressos; o mesmo número também faz a escolha na loja, sob orientação de um vendedor e usa mostruário de peças; catálogos digitais foram citados uma vez, assim como a opção escolher na loja de revestimento com a orientação do catálogo. É importante destacar que os profissionais que citaram mais de uma opção utilizam as ferramentas de especificação de forma combinada, de forma simultânea e não independente (Figura 4.20).

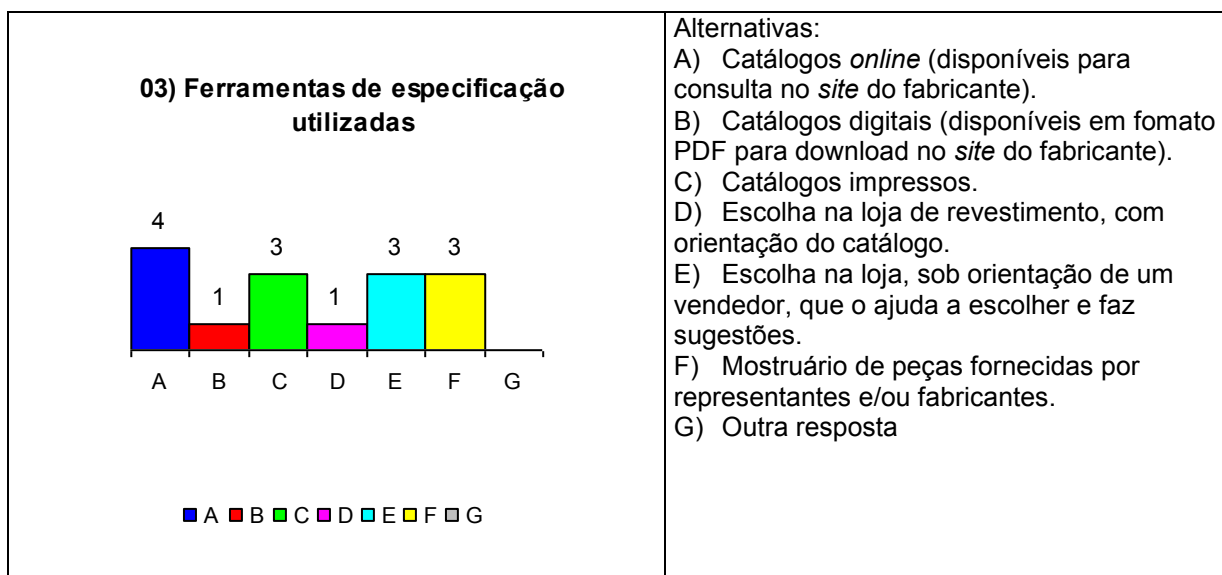


Figura 4.20 – Gráfico sobre a freqüência de respostas sobre as ferramentas e procedimentos utilizados para especificar porcelanato para revestimento de piso. Fonte: a autora (2011)

Algumas citações⁷⁶ sobre os itens escolhidos estão transcritas abaixo.

Para mim material, assim, o melhor item é mostruário. Porque no computador muda, ele engana. Ou iria na loja. Vai muito de projeto a projeto. Aqui nós temos as amostras, mas tem dificuldade de obter amostras, ocupam espaço, mas é diferente. Na loja acaba tomando tempo, mas dá pra ver vários, isso seria um procedimento mais fácil. Depende da situação. Se for um projeto grande, institucional agente não sabe quando ele será executado necessariamente, obra pública, pode ser executado em um determinado momento, quando agente especificou na hora de executar já não está disponível. Se for uma obra doméstica, que agente tá ali do lado, acompanhando, eu posso ir na loja na hora, mudar a minha especificação. É sempre bom receber orientação de um vendedor. Eu levo muito em consideração a relação custo-benefício. Pergunto pra ele o que está de bom

⁷⁶ Reprodução das citações dos entrevistados

preço. Dentro do que está com bom preço, eu chego lá com a ideia do que eu quero e ele me mostra o que tem.

Profissional 01

Normalmente usa catálogos digital, catálogos impressos para fazer a primeira prospecção, a medida que você vai detalhando mais a especificação faz uma visita a showroom ou o material é trazido através de representante para o escritório...

O que nós estamos falando aqui é mais em função da classe média, classe média alta, é o que atinge esse volume maior de porcelanato, ou de desejo por porcelanato. Vão ter outras classes sociais que já viraram esta página, que já não estão mais preocupados com o porcelanato ou outra classe que não conseguiu atingir o porcelanato.

A primeira coisa feita é consultar o catálogo impresso ou digital dão ideia de prospecção mais rápido ou o representante traz o material e agente discute aqui.

Profissional 02

Eu utilizo catálogo impresso, quando eu não tenho eu consulto online e quando eu tenho alguma dúvida com relação, porque o catálogo impresso apesar da qualidade ele não é a mesma coisa que a peça real, aí eu escolho na loja. Normalmente eu já vou com o produto na cabeça, eu não sou influenciada por ele. Normalmente ele me auxilia na quantidade.

Profissional 03

O mais mesmo é a escolha na loja sob orientação no vendedor, de vez em quando alguma coisa de online. Porque é o tipo de coisa que não representa, online, pdf. Agente nem tem e agente nunca pede catálogo impresso e a online agente também olha para tirar alguma dúvida, achar o formato. Porque é loja mesmo, porque online, digital e até impresso agente não consegue ver direito o piso, as características estéticas. Em um catálogo do fabricante xx tem o piso que eu mais gosto e no catálogo ele é horrível, a foto dele, acaba não vendendo. Tem que vista à loja pra ver o produto. Mais ou menos assim: quero um piso bem clarinho no formato grande, dentro das opções da loja, aí agente especifica. Quando agente vê no catálogo agente não consegue ter a precisão, tem a ideia básica. Tem que ver o produto. O vendedor ajuda na parte técnica, dá suporte técnico e agente já vai com uma ideia mais ou menos na cabeça.

Profissional 04

- 4ª, 5ª e 6ª Perguntas:

Sobre a **importância dos catálogos online, digitais e impressos**, verifica-se uma variabilidade de respostas (Figura 4.21): 02 (dois) acham catálogos online indispensáveis, 02 (dois) os consideram dispensáveis; o mesmo número se repete para os catálogos impressos.

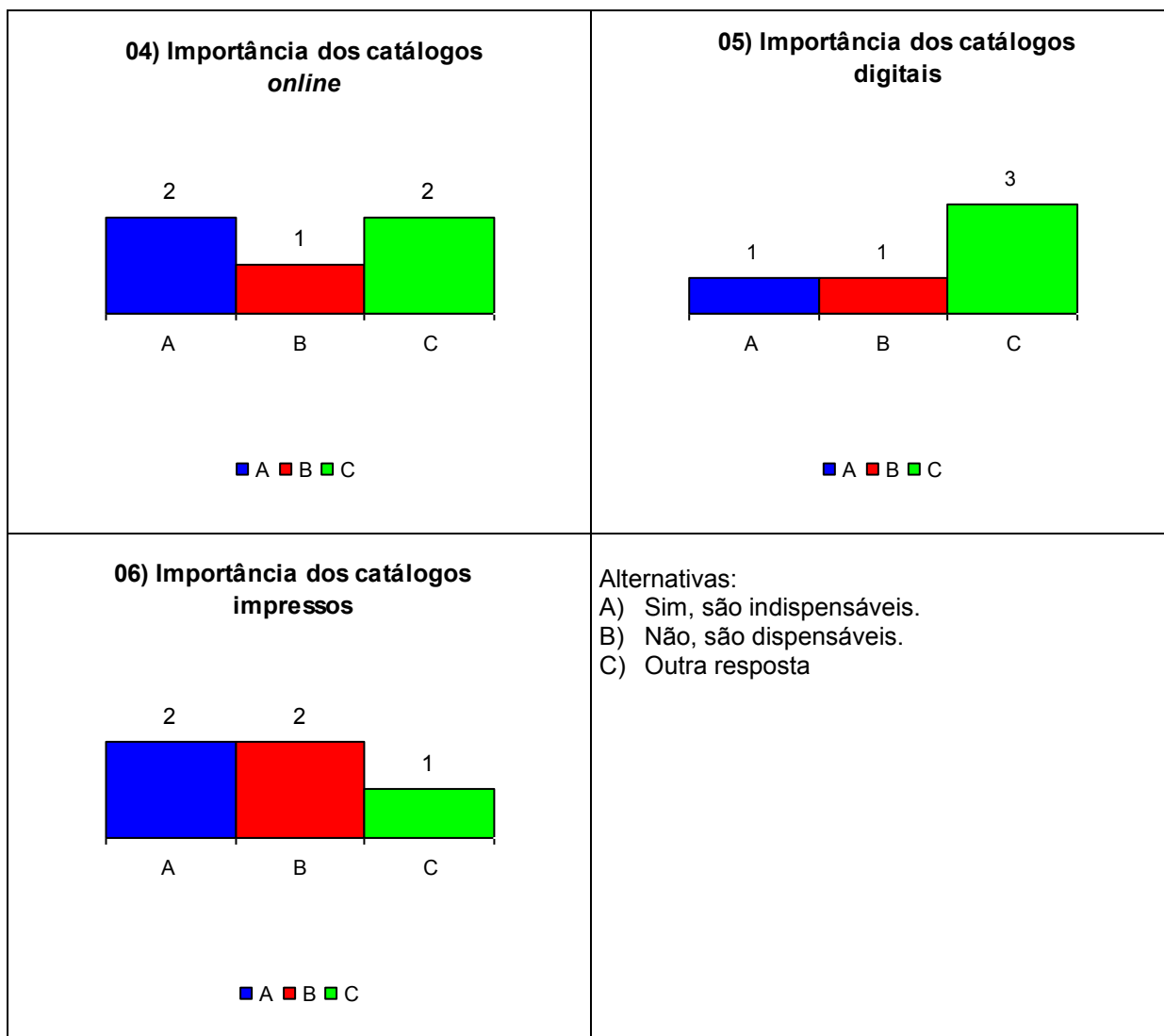


Figura 4.21 – Gráficos de freqüência de respostas sobre os catálogos *online*, digitais e impressos de porcelanatos. Fonte: a autora (2011)

Sobre os catálogos digitais 03 (três) preferiram opinar⁷⁷ de forma diferente das respostas fornecidas:

Catálogos online depende. O ideal é ver o produto, agora ante a dificuldade de conseguir amostras, tempo cada dia mais curto, agente admite e aceita a idéia de ver online, agora agente tem muita convicção de que não é o procedimento correto. Você compra tênis pela internet? Agente calça 10 para escolher o confortável. Diferente de comprar um livro, você já sabe qual é o livro, qual o autor. Você já sabe o que é o produto. Você não precisa testar ele.

Dependendo do tipo de material que nós estamos falando, catálogo, nem físico é suficiente, por causa da tinta. Você sabe que tem variação de tinta. Do produto cerâmico não há diferença porque ele está ali, é ele mesmo, dependendo da fornada pode ter diferença.

Os catálogos impressos são menos piores, dá menos problema, são mais próximos, pela qualidade gráfica, tendem a dar menos deformação visual.

⁷⁷ Reprodução das citações dos entrevistados

Nós não temos catálogos impressos, não. Nós só temos online mesmo. Mas usamos mais a escolha na loja. Nenhum dos tipos usamos. Mas os catálogos não são dispensáveis. Preciso do catálogo para outras informações. O catálogo é produzido pelo fabricante, na loja eu vejo preço. Porque o fabricante não vende diretamente para o consumidor final. Não vem catálogo com preço, vai?. Na minha situação depende da situação de projeto. Dependendo do preço. O catálogo tem sua importância.

Profissional 01

Os catálogos online são excelentes. Eles na realidade servem como uma ferramenta de prospecção em geral, um leque maior, eles têm nome de material, tonalidade, textura . A especificação final sempre no tato e no olhar de cada profissional...

Hoje a internet em geral, para a consulta para o profissional, para todos profissionais, ela é excelente ferramenta, você consegue ter uma visão crítica muito rápida do que está ocorrendo.

Profissional 02

Raramente eu uso o catálogo digital. Eu consulto direto na internet. O catálogo impresso por enquanto é indispensável, pode ser que um dia não seja mais. O catálogo impresso é o que mais eu utilizo.

Profissional 03

É importante na complementação técnica, por exemplo, no que ele diz pra gente todos os formatos disponíveis característica de assentamento, no catálogo online tá tudo explicadinho. Online e digital é a mesma coisa [...] Agente fica às vezes anos sem olhar o catálogo impresso de revestimentos de piso. Catálogos que venham com as amostras, como as pastilhas de vidro, funcionam pra gente. Com a internet de banda larga que você consegue acessar o site toda hora fica mais fácil.

Agente usa mais o online. No online você esquece que viu determinada coisa e acaba vendo tudo de novo.

Profissional 04

- 7ª Pergunta:

Levantou-se a questão de qual **tipo de catálogo é mais utilizado na especificação**. O Gráfico da figura 4.22 mostra que 02 (dois) profissionais usam catálogos *online*; mesmo número utiliza catálogo impresso; 01 (um) arquiteto não utiliza nenhum tipo de catálogo para escolher tendo em vista que prefere escolher em mostruários de peças (fornecidas por representantes) e em lojas com auxílio do vendedor.

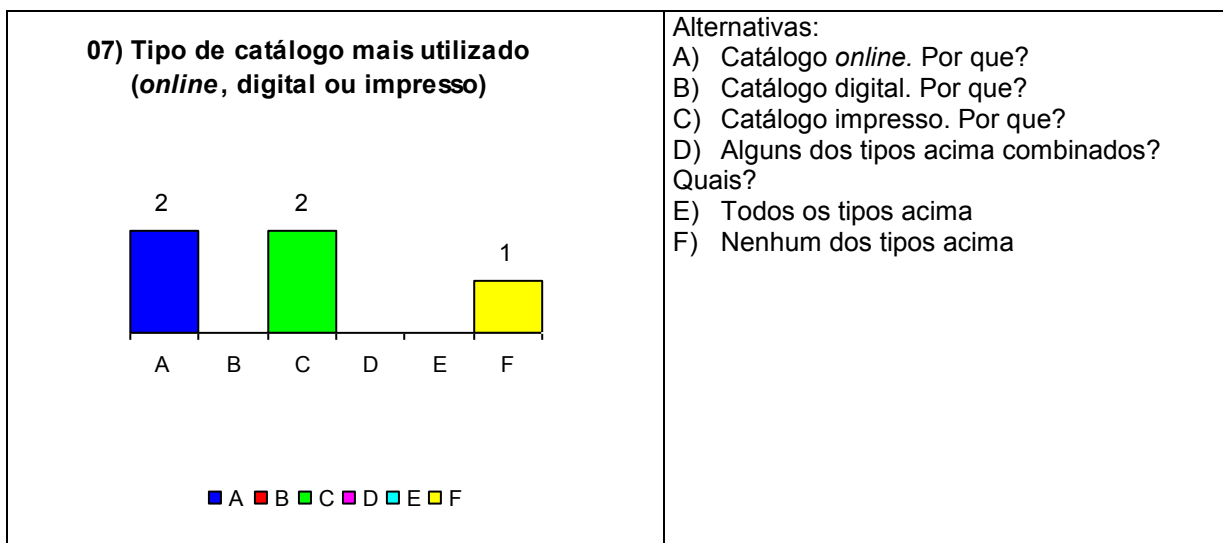


Figura 4.22 – Gráfico de frequência de respostas sobre os tipos de catálogos mais utilizados. Fonte: a autora (2011)

- **8ª Pergunta:**

Questionados sobre **o que poderia ser melhorado nos catálogos em geral**, todos os entrevistados preferiram responder livremente, sem optar por uma das alternativas disponíveis no questionário aplicado (Figura 4.23).

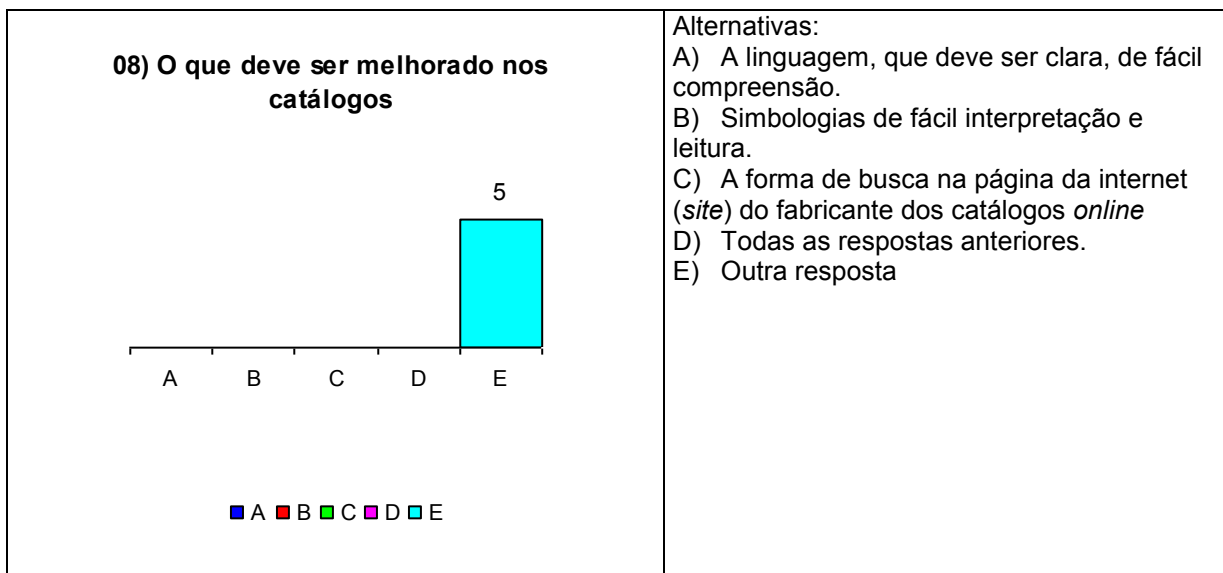


Figura 4.23 – Gráfico de frequência de respostas sobre melhorias nos catálogos. Fonte: a autora (2011)

As informações contidas nele ajudam bem, mas nada como ver a peça ao vivo. Pra gente, talvez nem tanto, mas para o cliente sim, ver a amostra, a peça.

Profissional 03

- 9ª Pergunta:

Aos profissionais entrevistados foi perguntado também **se a organização, formatação e as informações dos catálogos possibilitam a especificação correta do porcelanato**. Três (03) preferiram responder livremente, sem optar por uma das alternativas disponíveis no questionário. Um respondeu que os catálogos possibilitam especificar plenamente e outro disse não permitem, mesmo sendo completos (Figura 4.24).

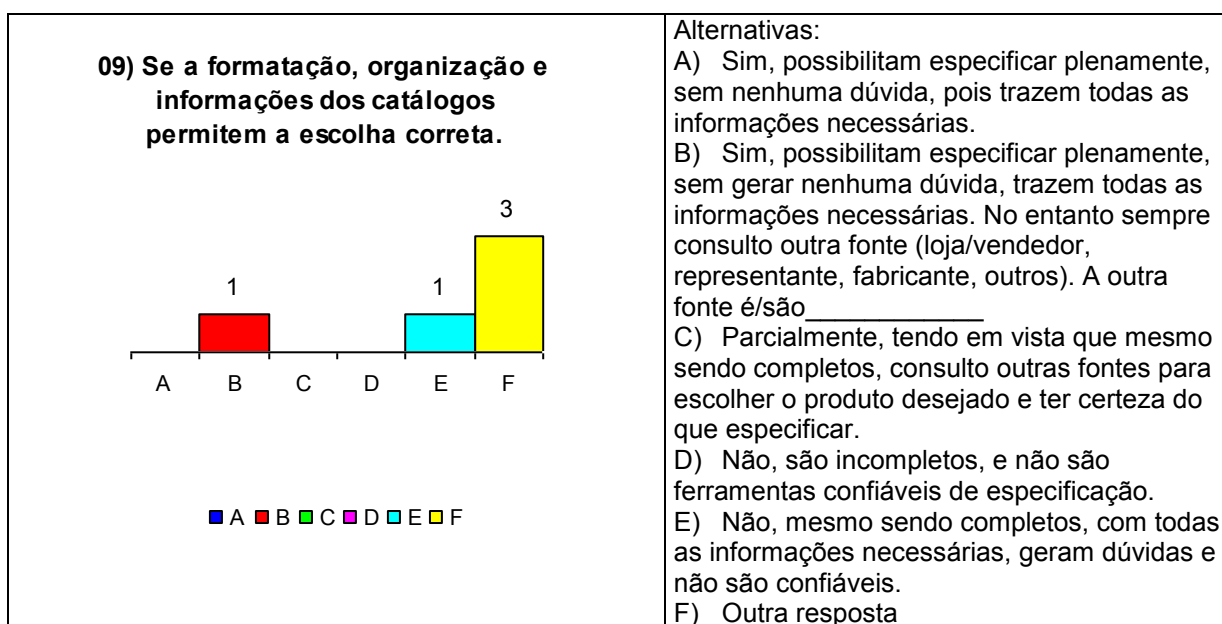


Figura 4.24 – Gráfico de frequência de respostas sobre formatação, organização e informações dos catálogos. Fonte: a autora (2011)

As respostas estão transcritas a seguir.

O meu medo é querer jogar muita responsabilidade para o catálogo e ele virar tipo bula de remédio. Catálogo deveria ir aos detalhes, tipo uma Norma Técnica? Aí o problema não é o catálogo do porcelanato. Isso é problema de catálogo de qualquer produto, qualquer material da construção civil. Qualquer produto da construção civil vai ter este problema. Eu como profissional, acho que isso não é um problema específico do catálogo de porcelanato. Também é um problema de outros produtos, problema geral. Não uso catálogos de porcelanato. Agente vai na loja. E catálogo está cada vez mais em desuso. Catálogos devem ser normalizados pela ABNT. Mas isso vale pra qualquer produto.

Profissional 01

Tem catálogos com uma diagramação extremamente boa e outros não. Vai depender muito como a empresa contratada para fazer a diagramação do catalogo vai investir. Os fabricantes são totalmente diferentes. Uns são mais confusos, outros diretos, outros são mais claros, depende muito do fabricante, mas às vezes não é do fabricante, às vezes o fabricante contrata uma empresa e essa empresa que vai fazer a organização e diagramação do catalogo, tem aquela visão e discute com o departamento comercial e chega àquele desenho. Não vejo nenhuma dificuldade em usar o catalogo online.

É possível fazer, mas normalmente não se faz especificação final, a decisão final não é feita sobre catálogos, tanto online, digital, são ferramentas para você discernir para onde você está indo, a decisão fina é in loco. No tato no olhar da peça.

Profissional 02

Mesmo que ele seja completo o tipo de informação que ele trás, não sei se é pela nossa formação ou de divulgação, por exemplo, nível de absorção de água, tanto por cento, não sei se a informação é boa ou ruim, como a informação é muito técnica, agente não tem às vezes o conhecimento que tem o vendedor ou pessoal da PORTOBELLO para entender a especificação. Não digo nem o PEI, mas o coeficiente de atrito, dilatação... Gera dúvida porque agente não tem a capacidade de interpretar de entender a informação que ele testá trazendo pra gente. Ele é confiável e completo o catálogo. [...] Sobre a parte técnica, falta algo mais leigo, própria para cliente, por exemplo cozinha, sala, banheiro e quarto. Às vezes agente não sabe que é adequado para aquele ambiente. O ideal seria indicar por ambiente, ou não é indicado para aquele ambiente. Não precisa ser tão técnico, precisa ser mais claro. Deveria ser algo assim: revestimento de piso por linha, revestimento de piso por ambiente.

Profissional 04

- 10ª Pergunta:

Questionados sobre **são quais as informações, por ordem de importância, são consideradas imprescindíveis em um catálogo para a escolha e especificação de um revestimento de piso com porcelanato**, 03 (três) em cada 05 (cinco) profissionais consideram primeiro o local de uso. O mesmo número considera em segundo lugar as características técnicas, conforme podemos verificar no Gráfico da figura 4.25, que mostra a ordem dos itens, por ordem de importância, segundo respostas obtidas dos profissionais. Verifica-se que a ordem é: locais de uso, características técnicas, formato, forma de assentamento, espessura de rejunte (junta de assentamento), forma de manutenção e limpeza e referência às Normas ABNT.

Ordem	Itens	Freqüência de respostas
1º	B	3
2º	A	3
3º	C	2
4º	D	3
5º	F	2
6º	E	2
7º	G	2

Alternativas:

- A) Características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas)
- B) Locais de uso de aplicação
- C) Formato dos revestimentos (tamanhos)
- D) Forma de assentamento
- E) Forma de manutenção e limpeza
- F) Espessura do rejunte
- G) Referência às Normas ABNT
- H) Outra resposta

Figura 4.25 – Gráfico sobre a freqüência de respostas sobre informações imprescindíveis em um catálogo. Fonte: a autora (2011)

Algumas citações a ordem dos itens seguem abaixo.

Tudo é importante. Olha só, você acha que pode ter um mais importante? Tirando local de uso e aplicação. Aí tem outro problema, local de uso. Esse aqui seria o único item talvez porque que o catálogo tem que ter uma linguagem tanto para o consumidor leigo quanto para o profissional, esse é o problema. Para o consumidor leigo ele tem a informação importante. Para o profissional teoricamente não. Para o profissional todas são mais importantes.

Profissional 01

Formato do revestimento e característica técnica são importantes. Espessura de rejunte não é tão importante. Forma de assentamento é importante mas vai depender muito da forma que está sendo construído. Manutenção e limpeza não é tão importante. Local de aplicação primeiro, formato e características técnicas [...] Vai depender muito desse acabamento e da cara do material, que ambiente é este. Se é um ambiente que está no mar, casa rústica [...] Você vai ter que ter primeiro uma visão geral, você vai ter que ter primeiro o ambiente que está inserido a obra.

Profissional 02

De mais importante mesmo seria o local de uso e aplicação, é o que mais pode gerar um problema pra gente. [...] Se eu já souber que ele pode ser usado para o piso de um banheiro as propriedades técnicas (físicas) ficam em segundo plano. Se eles já me disserem o local que eu possa utilizar eu já sei que ele estará atendendo uma série de normas da ABNT.

Profissional 04

- 11ª Pergunta:

Sobre a **importância das características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do porcelanato**, 04 (quatro) profissionais deram respostas diversas: um somente especifica porcelanato não-polido, por isso compreende que tais propriedade técnicas são objeto de preocupação da tipologia polida; outro considera todas importantes e enfatiza que a resistência à abrasão (desgaste) é a mais importante; um considera a resistência ao impacto e ao manchamento as mais importantes; um enfatizou que todas as propriedades dependem do local de uso, sendo a importância vinculada a este parâmetro. Somente um arquiteto enfatizou que considera o coeficiente de atrito como a característica técnica mais importante ao especificar. Demais propriedades não foram citadas (Figura 4.26).

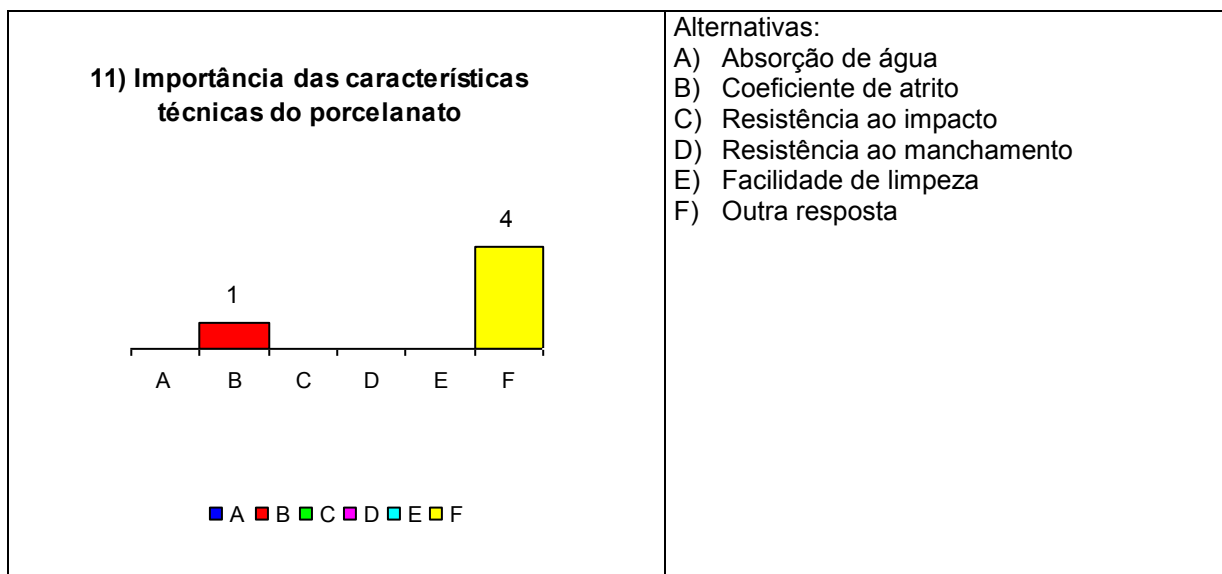


Figura 4.26 – Gráfico sobre a freqüência de respostas sobre a importância das características técnicas do porcelanato. Fonte: a autora (2011)

Algumas citações dos profissionais.

Creio eu que porcelanato é um produto que tenha pouco problema com água, atrito e impacto, não sei de manchamento. Eu não adoro porcelanato polido, o porcelanato fosco não me dá problema de água, não me dá problema de atrito, não me dá problema de impacto, não me dá problema de manchamento. Não específico polido.

Profissional 01

Coeficiente de atrito, você tem um aspecto a avaliar é o seguinte é o índice do material ao desgaste, a resistência a abrasão. Tem materiais que não se prestam a ambientes que tem abrasão maior [...] O índice de resistência a abrasão que deve ser levado em consideração. Todas as propriedades são importantes. Ter um material que mancha não é interessante.

Profissional 02

Depende pra onde ele será utilizado.

Profissional 04

- 12ª Pergunta:

Sobre a norma **ABNT NBR 15.463/2007 – Placas Cerâmicas para revestimento – Porcelanato**, 02 (dois) profissionais afirmaram desconhecer o conteúdo e a sua existência; 01 (um) conhece a existência, mas desconhece o conteúdo; 01 (um) enfatizou conhecer parcialmente o conteúdo e outro declara não ter interesse em conhecer a norma. As respostas estão no gráfico a seguir (Figura 4.27) e mostram que os profissionais não têm interesse na leitura da norma e acham que é responsabilidade do fabricante atender às normas. Este dado foi confirmado na etapa nas afirmações de alguns profissionais.

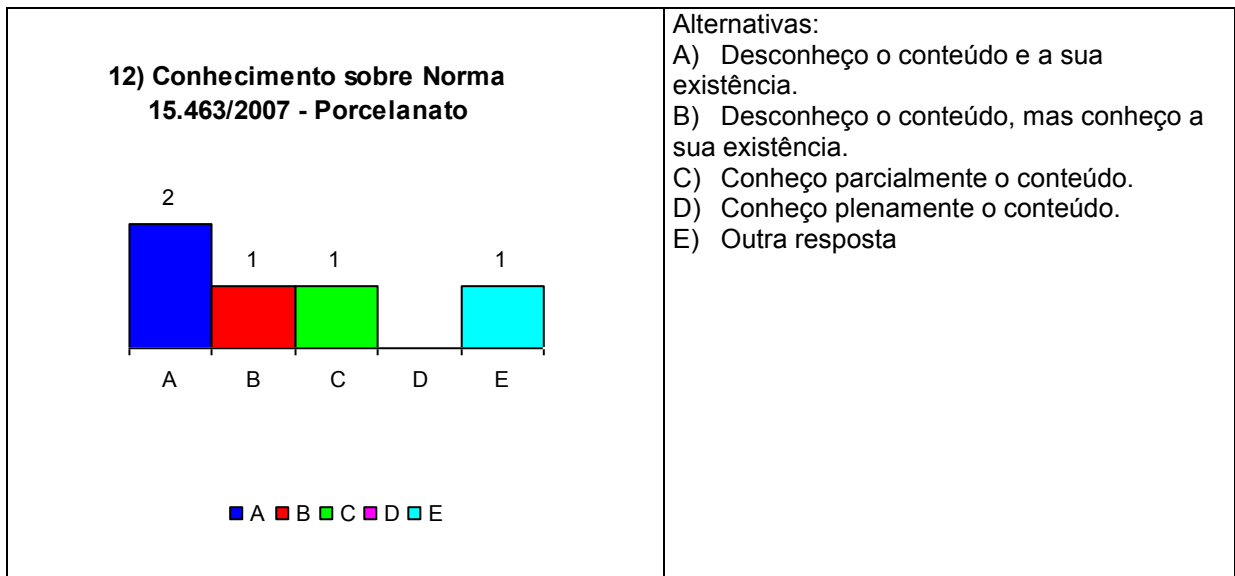


Figura 4.27 – Gráfico de frequência de respostas sobre o conhecimento da Norma 15.463/2007. Fonte: a autora (2011)

Algumas citações dos profissionais:

Não tenho interesse em conhecer a Norma. Norma é muito chato. Olha a quantidade de legislação que este país tem? Cada dia tem mais norma, ninguém dá conta. Quem tem que saber a Norma, sou eu? Quem tem que saber a Norma é o fabricante, e se possível o vendedor. O produto deve ir de qualidade pra loja, tem que estar lá disponível para comprar e não dê problema.

Professional 01

Interesse em conhecer a Norma eu tenho. Os especificadores vão especificar mais pelo efeito de informações que estão nos catálogos, não vão muito em cima da norma. Se você for especificar só em cima de norma, lógico que seria ideal, você tem que ter um conhecimento do nível da fabricação do material muito grande...Fica muito complexo para o especificador ter que conhecer toda a composição química de como é feita lá na fabrica desse material. Acredito que as informações colocadas nos catálogos técnicos elas são já vistas pelas normas técnicas e aí já estão corretas. É de responsabilidade do fabricante colocar de acordo com a Norma.

Professional 02

- **13ª Pergunta:**

Sobre a **tipologia de porcelanato mais especificada** pelos profissionais, 01 (um) afirmou que prefere o porcelanato técnico polido retificado; 02 (dois) preferem o porcelanato técnico natural (não polido) retificado e 02 (dois) responderam que depende do local de aplicação e uso e do gosto do cliente.

O gráfico da figura 4.28 mostra o resultado das entrevistas e as diferentes opiniões entre os arquitetos. O profissional 01 considerou: “Eu gosto mais do polido acetinado retificado”.

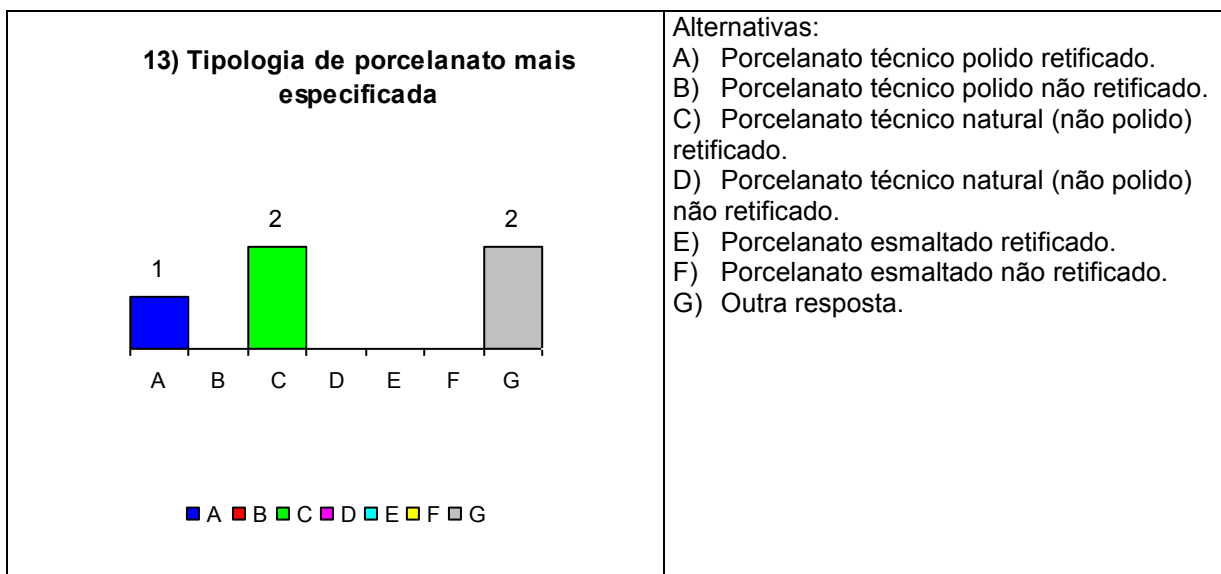


Figura 4.28 - Gráfico de freqüência de respostas sobre a tipologia de porcelanato mais especificada. Fonte: a autora (2011)

Algumas citações dos profissionais:

Natural. Por uma questão de aparecer menos desgaste, esconder um pouquinho mais um acidente que acontece. Para uma durabilidade maior, durabilidade estética, demorar mais a aparecer desgaste...Os clientes, com mais informações, aceitam o porcelanato natural e quando agente toca no assunto sobre a resistencia a riscos eles aceitam melhor.

Profissional 04

Depende muito da situação. Eu acho que é do momento e do tipo do projeto. Fizemos um prédio inteirinho e o cliente não gostava de brilho e colocamos tudo fosco. Já eu gosto, mas o cliente não gosta. Eu acho que depende muito do que o cliente gosta. A escolha do profissional é mais de formato, tipo de padronização. A não ser que seja uma área externa, mas uma área interna depende do cliente.

Profissional 03

- 14ª Pergunta:

Perguntados sobre a **existência de preferência por fabricante e/ou marca** específica de porcelanato, os profissionais foram unânimes em afirmar que especificam diferentes marcas e que depende do contexto do projeto (Figura 4.29).

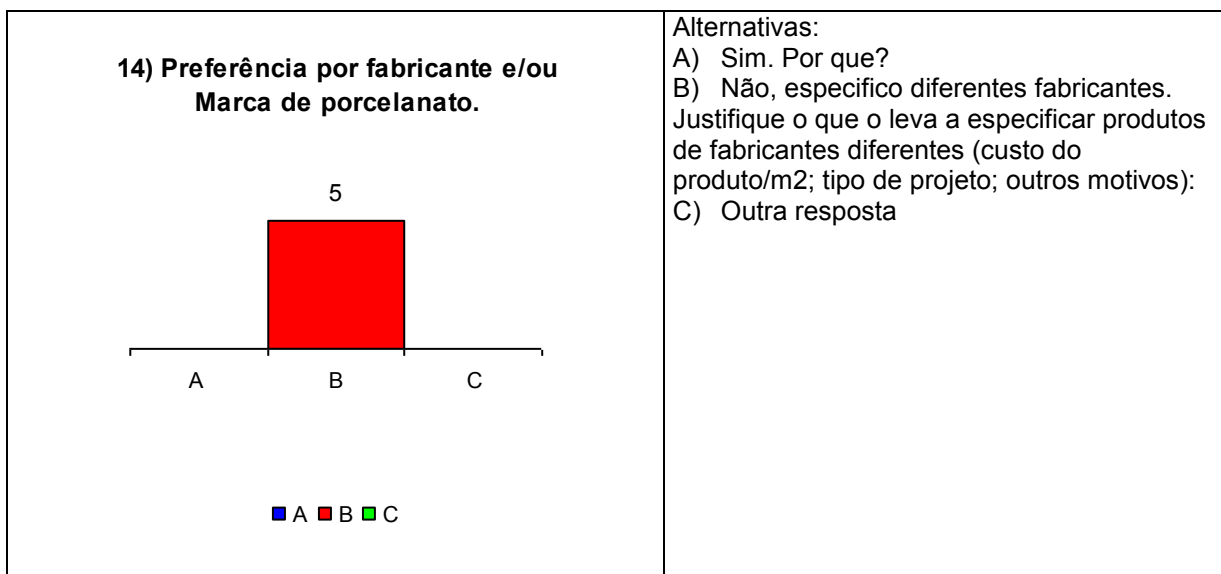


Figura 4.29 – Gráfico de frequência de respostas sobre a preferência por fabricante e/ou marca. Fonte: a autora (2011)

O profissional 01 justificou: “O que leva a especificar fabricantes é a disponibilidade do produto”.

Dependendo da situação e resultado olha o material e consulta outras obras que já usaram e tiveram boa aceitabilidade no mercado. Trabalhamos com várias marcas...Esse contato de representante e especificadores é muito importante: o contato pessoal e a troca de informações.

Profissional 02

Especifico diferentes marcas, justamente porque vai pelo tipo de ambiente qualquer marcas vão ter, perfil do cliente todas as marcas vão atender e a tipologia do piso [...] Vai muito do gosto do cliente [...] O custo sempre é importante. Mas dentro destas variações de custos você encontra porcelanatos de R\$120,00 e dentro da mesma gama com R\$ 60,00. Mas de uma marca consegue atender o mesmo perfil de cliente.

Profissional 04

O que leva a especificar fabricantes: hoje em dia as industrias estão muito amplas, uma lança a outra já copia. Porcelanato muito parecidos. É a lei do mercado, é que oferece o melhor preço [...] Agente procura dar até 2 ou 3 opções dentro daquelas características que agente tá procurando...As características estão muito parecidas.

Profissional 03

- 15ª Pergunta:

Questionados se já haviam tido **problemas na execução do revestimento de piso com porcelanato**, provenientes de especificação inadequada, todos profissionais responderam que nunca tiveram problemas, no entanto, relataram já terem “ouvido falar” em problemas.

Os resultados do gráfico da figura 4.30 traduzem a hipótese de que dificilmente os profissionais relatariam problemas ocorridos com eles mesmos.

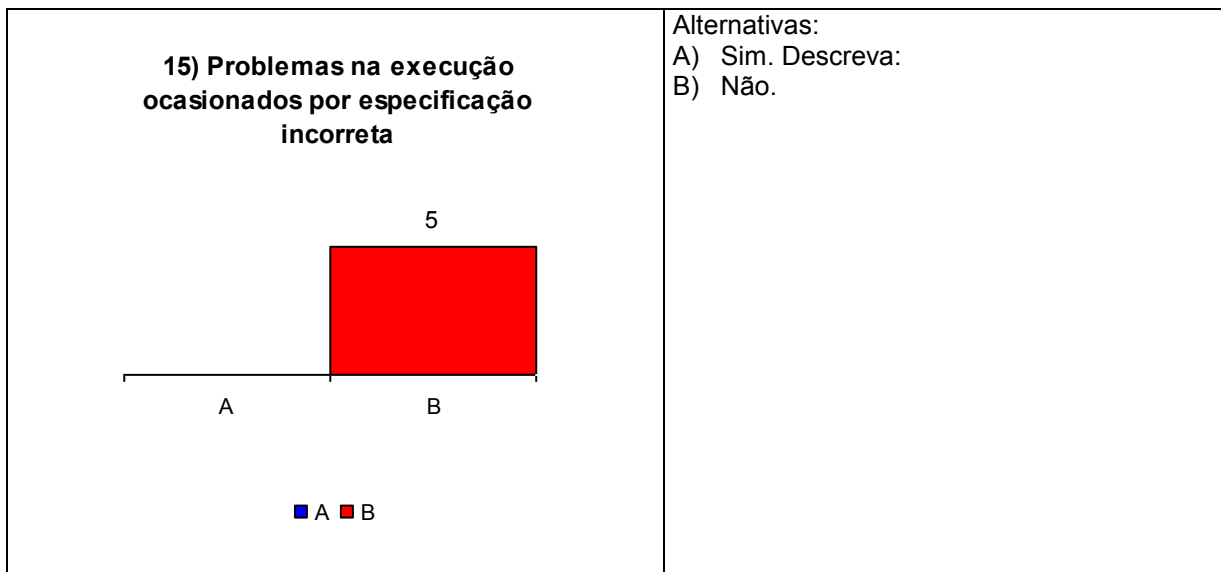


Figura 4.30 – Gráfico de frequência de respostas sobre problemas ocorridos na execução do porcelanato por especificação inadequada. Fonte: a autora (2011)

“Problema com assentamento com borracha preta, mancha, já ouvi falar”, disse o profissional 01. Outros profissionais disseram:

O que agente percebe principalmente em porcelanato de alto brilho, determinado índice, o índice de abrasão. Isso não acontece só com porcelanato [...] Materiais polidos, às vezes não tem muita resistencia e acontece este desgaste.

Profissional 02

Mas revestimento cerâmico e porcelanato são completamente diferentes na execução. Eu tenho que ir na obra explicar como se assenta, espaçamento [...]

Profissional 03

Como agente sempre conta com a ajuda da especificação dos vendedores e eles dão todas as dicas, agente nunca teve problema com especificação. Quanto à execução sempre tem alguma coisinha relacionada à mão-de-obra, acabamento que não fica bom. Juntas desniveladas, juntas diferentes, peças desniveladas, caimentos inadequados em box. Isso indifere do material que está sendo utilizado [...] Agente não se preocupa com o treinamento da pessoa. A pessoa tem que passar por um treinamento adequado também pra assentar um produto que é diferente de uma cerâmica, tanto em propriedades físico-química e na espessura do rejunte que seja.

Profissional 04

4.1.3. ANÁLISE DA FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO – PROFISSIONAIS DE VENDAS

Conforme já descrito foram visitadas 05 lojas de materiais de construção e revestimentos cerâmicos para verificar a capacidade do vendedor em indicar o tipo de revestimento de piso em porcelanato, avaliar as indicações nos produtos expostos e as informações contidas nas caixas (se possuem informações técnicas suficientes).

O critério de caracterização da população entrevistada foi o tempo de atuação como vendedor em lojas de materiais de construção. Isso demonstra maior experiência, treinamento recebido (tabela 58).

Tabela 58 - Caracterização da população pesquisada, conforme tempo de atuação no mercado.

Loja	Tempo de atuação no mercado de materiais de construção civil - anos				
	Até 01 ano	Entre 01 e 05	De 05 a 10	Entre 10 e 20	Acima de 20 anos
01	01	05	06	-	01
02	02	02	04	02	05
03	01	01	-	-	05
04	01	03	02	01	01
05	-	02	02	06	01
TOTAL	05	13	14	09	13

Os vendedores foram expostos a uma situação específica para responderem às perguntas do questionário (**APÊNDICE E**). Tal situação consiste na simulação de compra do porcelanato para revestir o piso de um apartamento.

Foi necessário estabelecer uma situação, pois ao ir a uma loja para comprar um revestimento cerâmico, o cliente sempre descreve o local onde deseja utilizar o revestimento. De acordo com a situação foram feitas perguntas e a análise das respostas obtidas, estão descritas abaixo.

A **primeira pergunta** foi: ***Você indicaria porcelanato?*** Esta questão foi feita com o objetivo de posicionar o entrevistado para as próximas perguntas. Com base neste questionamento, e supondo-se a resposta negativa à questão, foi elaborada a segunda pergunta complementar: *Em caso de resposta negativa, responda por qual motivo não indicaria o porcelanato como opção?*

Antes de responder à primeira pergunta, 100% dos vendedores questionaram se o apartamento, objeto da pesquisa, seria térreo ou localizado em pavimento elevado. Isso porque eles jamais indicariam o revestimento para ambientes localizados em pavimentos térreos, próximos à entrada principal do ambiente (acesso direto para o lado externo da residência).

Justificaram tal questionamento enfatizando que a areia, presa ao sapato do morador, arranharia o piso, no caso de especificação com porcelanato polido. Também complementaram a pergunta dizendo que em casas próximas à praia, também não seria viável especificar porcelanato polido para o piso. Caso indicassem o porcelanato, indicariam o tipo não polido para casas térreas e casas de praia.

Todas as respostas obtidas foram organizadas na forma de tabelas e gráficos. Em seguida, analisadas e interpretadas.

Na tabela 59 temos as respostas à pergunta 01, em função do número de vendedores entrevistados em cada loja. Verifica-se que nas lojas 01, 02 e 03, 100% dos vendedores entrevistados indicariam porcelanato para o revestimento do piso do porcelanato. Na loja 04 um dos entrevistados não respondeu à questão, pois disse que a escolha pela indicação do porcelanato depende exclusivamente do cliente. Na loja 05 um vendedor disse não indicar, mesmo sendo exposto à situação proposta, explicou que não indicaria porcelanato polido para uma casa de praia devido ao atrito da areia que arranharia o revestimento.

Tabela 59 - Pergunta 01: Você indicaria porcelanato?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	13		
02	15	15		
03	07	7		
04	08	7		1
05	11	10	1	
TOTAL	54	52	1	1

Através do gráfico da figura 4.31 pode-se verificar que do total de 54 vendedores entrevistados, 96% (52 pessoas) indicariam porcelanato e 2% não indicaria. Apenas 01 vendedor respondeu que a escolha é do cliente que vai à loja.

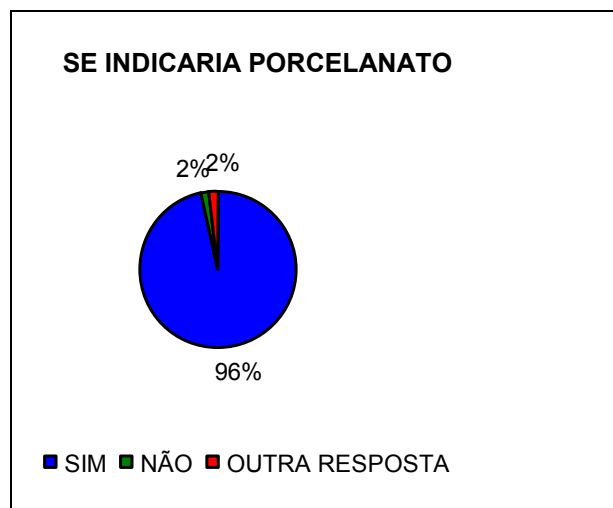


Figura 4.31 – Gráfico sobre indicação do porcelanato como revestimento de piso para um apartamento, por percentual de vendedores entrevistados.

A **questão seguinte** perguntava **quais argumentos o vendedor utiliza para vender porcelanato para piso**. Buscando maior objetividade e especificidade para a pesquisa, foram selecionados como opções para os respondentes os seguintes quesitos: Preço, Estética, Marca (de um Fabricante específico), Qualidade e tipo de Ambiente (especificação conforme o local).

Conforme tabela 60 para o quesito **Preço do Produto**, verificou-se que na loja 01 apenas 02 vendedores disseram que tal quesito é importante como argumento para convencer o cliente a optar pelo porcelanato. Todos os demais vendedores enfatizaram que na referida loja tal quesito não é considerado porque o padrão da loja e o público que ela atinge (padrão médio a alto) já conhecem os valores de mercado praticados pela loja. Portanto, o preço não é determinante. Além disso, a loja tem seu seguimento de venda de revestimentos de pisos direcionados para a venda de porcelanato, não para cerâmica, que é vendida em pouca quantidade. A loja também vende diferentes marcas de grandes fabricantes nacionais de porcelanato.

Tabela 60 - Pergunta 03: Quais argumentos voce utiliza para vender porcelanato? O Preço do Produto?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	2	11	
02	15	7	8	
03	07	3	4	
04	08	4	4	
05	11	11	-	
TOTAL	54	27	27	

Nas lojas 02, 03 e 04, o percentual de respostas positivas e negativas para o quesito Preço do Produto ficou em torno de 50% para cada loja. Tais lojas atendem a diferentes padrões de classes sociais, vendem porcelanato e cerâmica. Na loja 05 o preço é um quesito importante para todos os entrevistados.

Através do gráfico da figura 4.32 pode-se verificar que do total de 54 vendedores entrevistados, para 50% (27 pessoas) o Preço do produto é um argumento utilizado na venda do revestimento.

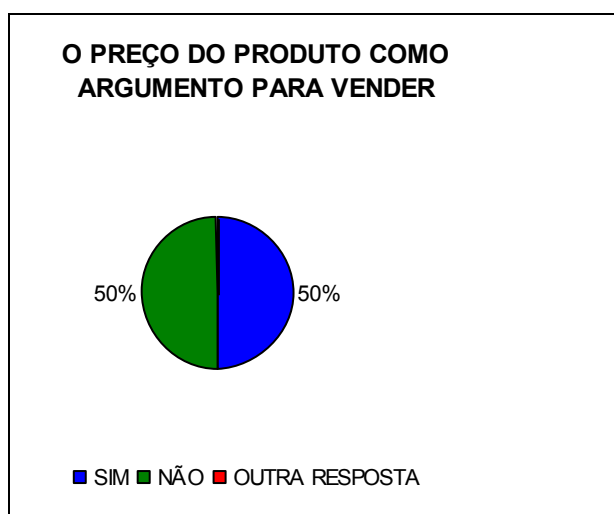


Figura 4.32 – Gráfico sobre o Preço do porcelanato utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.

Para o quesito, **Estética (beleza) do produto**, verificou-se a maioria considera este argumento na venda do produto. A tabela 61 a seguir mostra que apenas 02 vendedores em lojas diferentes (lojas 02 e 04) não utilizam a beleza do produto para convencer o cliente a comprar porcelanato (figura 4.33).

Tabela 61 - Pergunta 03: Quais argumentos você utiliza para vender porcelanato? A estética (beleza) do produto?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	13	0	
02	15	14	1	
03	07	7	0	
04	08	7	1	
05	11	11		
TOTAL	54	52	2	



Figura 4.33 – Gráfico sobre a Estética (beleza) do porcelanato utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.

Ainda sobre a questão, *quais argumentos o vendedor utiliza para vender porcelanato para piso*, os quesitos **Marca (de um Fabricante específico)**, Qualidade e tipo de Ambiente (especificação conforme o local) foram abordados. As respostas relativas á abordagem do **quesito Marca**, indicadas na tabela 62, foram agrupadas no gráfico da figura 4.34 a seguir, para melhor análise.

Tabela 62 - Pergunta 03: Quais argumentos você utiliza para vender porcelanato? A marca (fabricante específico)?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	7	6	
02	15	2	13	
03	07	4	3	
04	08	6	2	
05	11	9	1	1
TOTAL	54	28	25	1

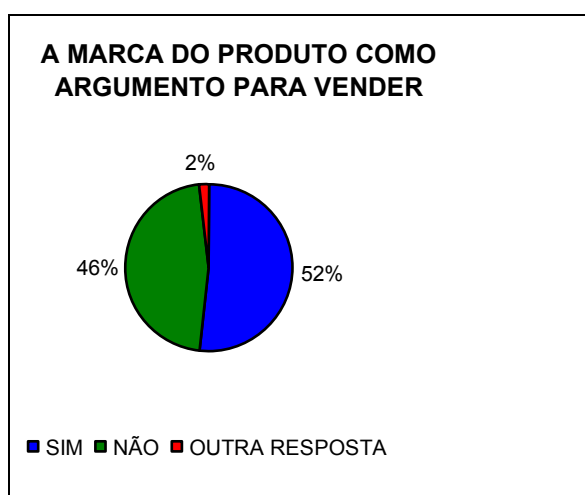


Figura 4.34 - Gráfico sobre a Marca (Fabricante específico) do porcelanato utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.

O percentual de respostas Sim e Não foram próximos entre todos os vendedores. No entanto, observa-se que dentro de uma mesma loja, há divergências entre os entrevistados. Na loja 01, que vende porcelanato de quatro grandes fabricantes nacionais, os vendedores justificaram a resposta argumentando:

Um determinado fabricante possui mais variedades que o outro, mas sendo mais caro, imediatamente, dependendo do cliente, indicam outro fabricante, com menos variedade, mas com preço menor.

Determinados clientes preferem beleza e variedade, não sendo o preço determinante, desta forma, indicam o fabricante com maior variedade de produtos.

Todos os produtos da loja são de qualidade, portanto, quem vai determinar é o cliente e quanto quer pagar.

Alguns clientes já preferem determinadas marcas (fabricantes).

Na loja 02, a maioria dos entrevistados respondeu que o fabricante não é um argumento utilizado para vender o produto. Justificaram enfatizando que a loja vende produtos de diferentes fabricantes nacionais e de fabricantes chineses. Por isso acham que todos os porcelanatos são iguais e não há diferença entre eles. Informaram também que alguns fabricantes nacionais estão importando produto chinês e colocando a marca do fabricante, o que indica que não é mais possível diferenciar os produtos por fabricante. Para ele, é tudo chinês mesmo. Tal informação não foi objeto de investigação desta pesquisa, que não tem o objetivo de atestar tal fato.

Os 02 vendedores da loja 02 que responderam que a marca (fabricante) é um argumento utilizado na venda do produto, justificaram que há sim, produtos melhores que outros, mas não significa que o porcelanato é ruim de determinada marca, somente é inferior no quesito beleza e qualidade em relação a outro.

Nas lojas 03 e 04, que também vendem produtos de fabricantes, os entrevistados que responderam “sim” à pergunta justificaram a resposta com o seguinte argumento: há fabricantes com maior variedade de cores e tamanhos, o que possibilita maiores opções ao cliente na hora da venda. Verifica-se que o quesito Qualidade não é discutido aqui.

Na loja 05, um dos entrevistados respondeu que tem preferência por uma marca chinesa importada pela loja. Um vendedor não respondeu e outro diz não levar em consideração a marca do produto.

Posteriormente foi abordado em outra pergunta o quesito **qualidade do produto** e os resultados estão descritos na tabela 63.

Tabela 63 - Pergunta 03: Quais argumentos você utiliza para vender porcelanato?A Qualidade do produto?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	13	0	
02	15	13	1	1
03	07	6	1	
04	08	8	0	
05	11	10		1
TOTAL	54	50	2	2

As respostas relativas a abordagem do quesito qualidade, indicadas na tabela anterior, foram agrupadas no gráfico da figura 4.35 para melhor análise.

Verifica-se que o percentual de entrevistados que considera a Qualidade do Porcelanato como quesito importante na venda do produto é alta.

Os vendedores que responderam afirmativamente à questão argumentaram: “todos já sabem que porcelanato é de qualidade, por isso não há o que discutir”; “todo porcelanato é igual, agora a maioria é importada da China, por isso não há como diferencia-los e a qualidade deve ser comum a todos”.

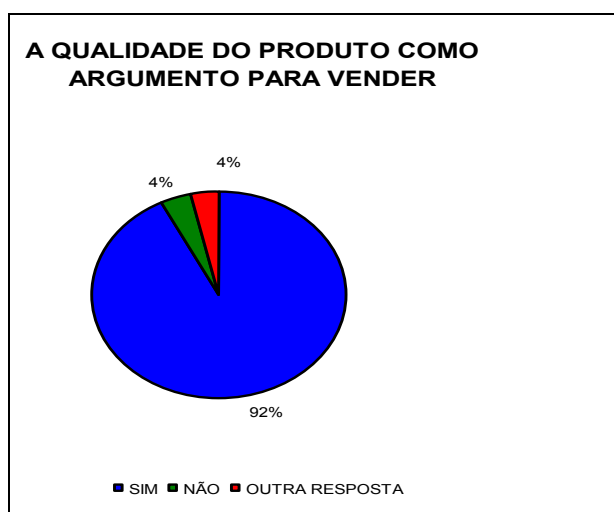


Figura 4.35 – Gráfico sobre Qualidade do porcelanato utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.

Um vendedor da loja 05 afirmou que os *“melhores porcelanatos são os importados, tanto que somente eles contêm o supergloss, camada de proteção contra manchas”*.

Os entrevistados com resposta negativa não utilizam a qualidade como argumento, pois acham que ela é comum a todo porcelanato e o cliente sabe disso.

As respostas afirmativas e negativas demonstram a confiança que o vendedor tem no produto, principalmente quando afirmam conhecer que o porcelanato tem baixa absorção de água e que existem produtos que são protegidos contra o manchamento. Quanto à suscetibilidade do porcelanato polido em sofrer arranhões, eles argumentam que a especificação correta conforme o ambiente é essencial para a durabilidade do revestimento.

O **tipo de ambiente** onde o revestimento é aplicado foi um dos quesitos analisados dentro da pergunta *quais argumentos o vendedor utiliza para vender porcelanato para piso*. A tabela 64 e o gráfico da figura 4.36 a seguir mostram como este argumento é fundamental para a venda do produto.

Tabela 64 - Pergunta 03: Quais argumentos você utiliza para vender porcelanato? A especificação de acordo com o ambiente?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	13	0	
02	15	12	2	1
03	07	6	1	
04	08	7	1	
05	11	10		1
TOTAL	54	48	4	2

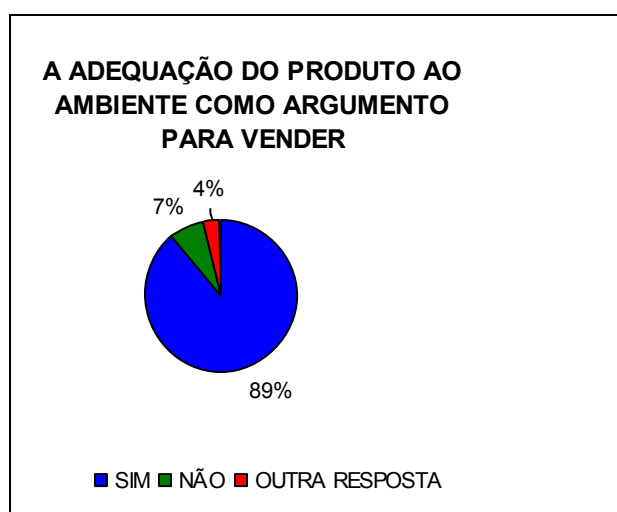


Figura 4.36 – Gráfico sobre a especificação do porcelanato de acordo com o ambiente, utilizado como argumento para vender o produto, por percentual de vendedores entrevistados.

Verifica-se que a maioria considera a especificação de acordo com o ambiente como argumento para indicar e vender o produto. Os entrevistados argumentam que o cliente sempre chega à loja com o nome do ambiente onde irá aplicar o revestimento desejado e toda especificação inicia-se de acordo com o ambiente.

A análise das respostas afirmativas é compatível com as respostas dadas para a primeira pergunta (pergunta 01) feita no início desta pesquisa: *Você indicaria porcelanato?* Como vimos anteriormente, a maioria dos vendedores afirmou que indicaria, com ressalvas ao ambiente onde seria aplicado o revestimento.

Os vendedores afirmaram que utilizam este argumento no caso de clientes que chegam à loja em dúvida quanto ao tipo de revestimento cerâmico que será comprado. Caso os vendedores constatem que o porcelanato é compatível com o ambiente eles partem para a indicação do produto. Além disso, o custo por metro quadrado do porcelanato e da cerâmica comum está muito próximo, o que possibilita o cliente a optar pelo produto, que segundo eles, é de qualidade incontestável, conforme vimos na análise deste quesito.

Os entrevistados que responderam que não consideram a especificação de acordo com o ambiente como argumento para vender porcelanato, não justificaram sua resposta, somente enfatizaram que não é um argumento que convence o cliente, portanto, não é útil a eles.

Somente dois vendedores não responderam à pergunta justificando que há outros fatores a serem considerados no quesito ambiente: tamanho, durabilidade, tipo de produto e manutenção. Portanto, o ambiente por si só não é argumento útil à venda.

A **questão seguinte**, perguntava ***se o vendedor conhece ou já consultou o manual técnico do produto porcelanato***. A tabela 65 abaixo mostra que há divergências entre os vendedores de uma mesma loja e entre lojas. O gráfico da figura 4.37 a seguir mostra os resultados da tabela em percentuais.

Tabela 65 - Pergunta 04: Você conhece ou já consultou o manual técnico do produto porcelanato?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	6	7	
02	15	7	8	
03	07	5	2	
04	08	7	1	
05	11	9	1	1
TOTAL	54	34	19	1

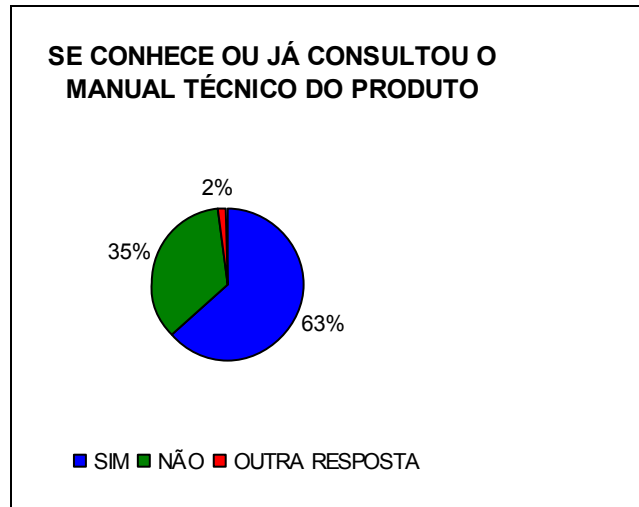


Figura 4.37 – Gráfico sobre conhecimento e consulta ao manual técnico do produto porcelanato, por percentual de vendedores entrevistados.

Na loja 01 todos que responderam “sim” à pergunta disseram que conhecem os catálogos e o manual técnico do produto, mas não consultam com frequência. Além disso, afirmaram que não havia no momento catálogos impressos na loja para consulta e que a fonte de informações sobre o produto é a caixa do próprio revestimento. Outro dado é que conhecem o manual técnico do produto porque foram treinados pela loja ou pelos fabricantes.

Porém, os vendedores que responderam não conhecer e não consultar, afirmaram que também foram treinados e na loja não há catálogos e nem manual técnico. O que mostra uma divergência sobre as respostas dadas, tendo em vista que todos foram treinados e ainda ao serem questionados mostravam-se confusos em distinguir um catálogo impresso de um manual técnico.

Na loja 02, houve repetição dos argumentos da loja 01, mas com algumas particularidades. Um vendedor que respondeu “não” à questão, afirmou que consulta a caixa (embalagem) e a peça do produto no mostruário, para obter as informações que necessita e que na loja não há catálogos impressos à disposição. Outros três vendedores, que também desconhecem e não consultam catálogos e manuais técnicos afirmaram que a maioria dos produtos é importada da China. Portanto, produto chinês, segundo eles, não possui catálogo. Além disso, todos foram treinados pela loja ou por um fabricante, o que permite que conheçam os produtos.

Nas lojas 03, 04 e 05 os vendedores que responderam “não” não justificaram a resposta, somente disseram desconhecer o manual técnico completamente.

As respostas anteriores demonstram a importância da qualidade dos treinamentos dados pelos fabricantes e das informações completas contidas nas caixas (embalagens) dos produtos e peças dos mostruários.

É importante informar que na loja 02 existe a presença de um consultor técnico de um único fabricante específico, que auxilia os vendedores a tirarem dúvidas sobre especificações do produto. Nas demais lojas não havia a presença deste tipo de profissional.

A **pergunta seguinte** abordava a **capacidade de especificação dos entrevistados** e foi formulada com o objetivo de verificar se os vendedores se acham aptos a indicar um porcelanato sem cometer erros. As respostas à pergunta ***Você acha que é capaz de indicar (especificar) um porcelanato?*** foram distribuídas na tabela 66 e organizadas no gráfico da figura 4.38 seguinte.

Tabela 66 - Pergunta 05: Você acha que é capaz de indicar (especificar) um porcelanato?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	13	0	
02	15	14	1	
03	07	6	1	
04	08	7	1	
05	11	11		
TOTAL	54	51	3	

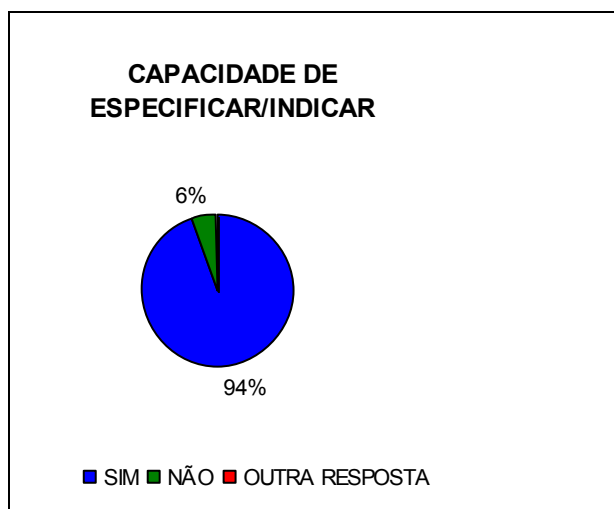


Figura 4.38 – Gráfico sobre a capacidade de indicar (especificar) o produto porcelanato, por percentual de vendedores entrevistados.

Verifica-se que a maioria respondeu “sim” à pergunta. Os vendedores demonstram confiança, pois afirmam que foram treinados pela loja ou pelo fabricante. Alguns afirmam que esclarecem dúvidas de especificação de pessoas leigas e, inclusive de arquitetos e decoradores, que vão até às lojas com dúvida de qual produto é adequado para determinado local. Tais profissionais utilizam os vendedores como consultores.

Os vendedores que responderam não, simplesmente justificaram afirmando que todo ser humano está sujeito a erros.

A partir da análise das respostas verifica-se a influência dos vendedores na especificação do porcelanato. Hipoteticamente, tal procedimento deveria ser feito apenas por profissional técnico habilitado, o que não ocorre na prática. Verificando o tempo de atuação de alguns vendedores foi possível levantar que profissionais com menos de 1 ano de experiência enfatizam que são capazes de especificar sem cometer erros. Para uma análise mais detalhada seria importante conhecer como são os treinamentos dados pelos fabricantes nas lojas, o que não é o foco desta pesquisa.

A **pergunta seguinte** é complementar à anterior: ***Você foi treinado por alguma fábrica ou pela loja para indicar (especificar)?*** As respostas demonstram que a maioria dos vendedores foi treinada. A falta de treinamento é uma exceção, como se pode verificar na tabela 67 no gráfico da figura 4.39.

Tabela 67 - Pergunta 06: Você foi treinado por alguma fábrica ou pela loja para indicar (especificar)?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	13	0	
02	15	14	1	
03	07	5	2	
04	08	7	1	
05	11	10	1	
TOTAL	54	49	5	

As respostas obtidas com esta pergunta são compatíveis com as respostas dadas à pergunta 5 (anterior). Isso porque, com exceção da loja 03, todos os vendedores que disseram não ser capaz de indicar (especificar) um porcelanato afirmaram que não foram treinados. Na loja 03 há uma exceção porque um vendedor, com 5 anos de trabalho na área de vendas em material de construção, afirmou que mesmo não tendo recebido treinamento é capaz de especificar.

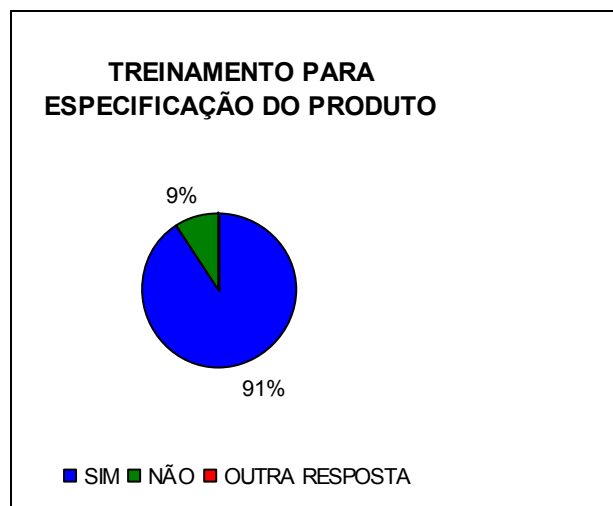


Figura 4.39 – Gráfico sobre o treinamento recebido, por percentual de vendedores entrevistados.

É preciso atentar-se para estes dados porque as lojas devem investir em treinamento dos profissionais, de forma a habilitá-los à função técnica que estão desempenhando. Um dos entrevistados na loja 02 afirmou que a especificação do produto é responsabilidade do vendedor, que caso erre e ocorrerem problemas, deverá arcar com as despesas oriundas do prejuízo do cliente. Na mesma loja, outro vendedor afirma que o cliente confia no vendedor, por isso é tão importante ter todas as informações técnicas sobre o produto.

A **pergunta seguinte**, de número 07, foi feita com o objetivo de verificar a importância do catálogo (impresso, *online* ou digital) de porcelanato para os vendedores: A pergunta foi: **Você conhece os catálogos de porcelanato?** As respostas analisadas conforme a tabela 68 e o gráfico da figura 4.40 a seguir, demonstram que a maioria afirma conhecer.

Tabela 68 - Pergunta 07: Você conhece os catálogos de porcelanato?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	9	4	
02	15	11	4	
03	07	6	1	
04	08	6	2	
05	11	8	3	
TOTAL	54	40	14	

No entanto, é preciso destacar que nas lojas 01, 02, 03 e 04 não havia catálogos impressos disponíveis para a consulta. Tal fato não é um fator relevante para os vendedores que afirmaram utilizar como fonte de informações as caixas (embalagens) e mostruários dos produtos, que são preferidos até mesmo quando

comparados ao uso de catálogos digitais e *online*. Na loja 02 os vendedores afirmaram que os produtos importados (principalmente chineses) não possuem catálogo.

Na análise das respostas verifica-se que o catálogo impresso nas lojas não é ferramenta de consulta que auxilie o vendedor. Além disso, as caixas e mostruários tornaram-se ferramentas mais úteis e fáceis na busca de informações técnicas. Completa-se a isso o treinamento recebido pelos vendedores.

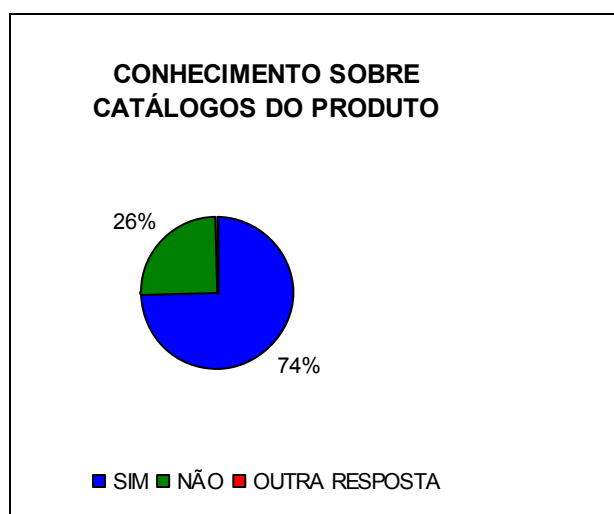


Figura 4.40 – Gráfico sobre o conhecimento sobre os catálogos do produto porcelanato, por percentual de vendedores entrevistados.

A **próxima pergunta** complementa a pergunta anterior, e foi feita com o objetivo de avaliar a interpretação dos catálogos pelos vendedores: A pergunta foi: **No caso de resposta afirmativa à pergunta anterior, você acha que os catálogos são claros e fáceis de serem consultados?**

Verifica-se pela análise da tabela 69 e do gráfico da figura 4.41 que dos 54 entrevistados que responderam à pergunta, 51% responderam “sim” e 19% responderam que os catálogos não são fáceis de serem interpretados.

Tabela 69 - Pergunta 08: No caso de resposta afirmativa à pergunta anterior, você acha que os catálogos são claros e fáceis de serem consultados?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	6	3	4
02	15	6	5	4
03	07	6		1
04	08	4		4
05	11	6	2	3
TOTAL	54	28	10	16

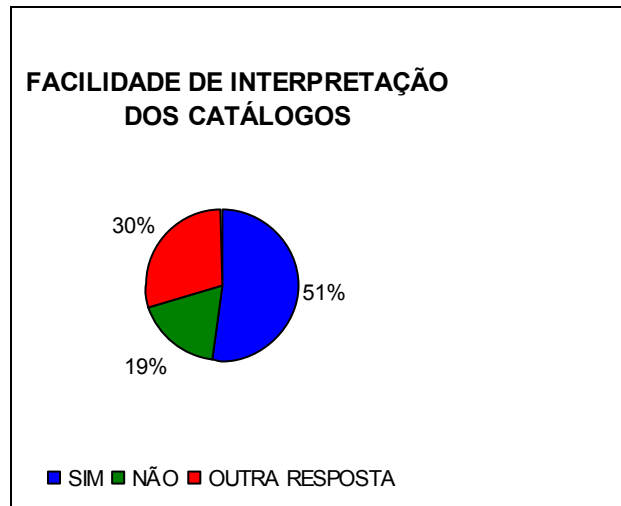


Figura 4.41 – Gráfico sobre a facilidade de interpretação dos catálogos, por percentual de vendedores entrevistados.

Nas lojas pesquisadas os vendedores justificaram com outra resposta e, até mesmo, negativamente à pergunta, utilizando os seguintes argumentos: “os catálogos são muito técnicos e difíceis de compreender”; “as fotos não são claras, às vezes”, “não é possível identificar como é a peça do produto de fato”. Outros responderam:

Existe uma grande dificuldade para o cliente e para o vendedor, pois nos catálogos impressos e disponíveis para consulta na Internet, não há como ver a cor corretamente e o cliente também não tem noção de espaço, uma vez que o cliente chega à loja achando que determinado produto com grande tamanho é adequado para um ambiente específico, de dimensões reduzidas.

Nos catálogos online a organização do produto por linha se perde. Não é fácil consultar. Deveriam ser organizados por ambiente. O cliente não consegue escolher pela internet. Somente é possível se tiver um arquiteto ou consultar a loja.

Quando o catálogo possui informações técnicas, tais como PEI, MOHS e atrito o cliente necessita de um consultor técnico para interpretar os significados. Por isso é importante explicar de forma clara o significado das especificações técnicas.

O foco sempre é o produto e não a especificação. Por isso o cliente quer ver a peça na loja e dispensa o catálogo. Para alguns o importante é que o porcelanato seja bonito.

Para o vendedor o catálogo é de fácil compreensão, mas para o cliente, que é leigo, não. Alguns catálogos são muito incompletos: falta espessura de juntas e local adequado à especificação. Muitas vezes a simbologia adotada pelo fabricante é confusa e deveria ser vinculada também em todos os mostruários. Por exemplo: a legenda corresponderia a letras, que estariam vinculadas ao local de uso e às peças no mostruário. Seria mais rápido e fácil.

A pior situação é quando o catálogo é incompleto: faltam dados técnicos, tais como absorção de água e índices de dilatação das peças (para ambientes externos – piscinas).

Existem muitas diferenças entre os catálogos dos fabricantes: uns possuem muitas informações, outros não possuem informações técnicas básicas. Além disso, o cliente leigo, na maioria das vezes, decide de acordo com a indicação do vendedor, que assume a responsabilidade de especificador.

É preciso criar uma minicartilha para cada peça exposta no mostruário ou etiquetas mais completas e menos complexas. Nestas minicartilhas conteriam a especificação do local de uso indicado para o revestimento, assim, como uma legenda com as principais propriedades do material.

No catálogo, a especificação técnica do produto deveria vir junto à foto do produto e não em uma tabela no final do catálogo. O vendedor consegue compreender, mas o cliente não.

O catálogo é desnecessário para os vendedores na loja porque existem as caixas dos produtos. Mas para o cliente leigo, o ideal é que as etiquetas contidas nas peças nos mostruários fossem mais completas. Elas são mais fáceis e rápidas como informação sobre o produto.

O cliente confia no vendedor. Por isso a consulta ao catálogo é desnecessária.

Como o cliente não consegue interpretar as informações contidas nos catálogos, nas caixas e nos mostruários, ele pergunta tudo ao vendedor, gerando uma dependência maior em relação ao profissional.

Nem todos os catálogos são claros e fáceis de interpretar.

Conforme análise verifica-se que é preciso melhorar a compreensão e interpretação do cliente das informações contidas em catálogos e mostruários, para que o mesmo não dependa exclusivamente da indicação do vendedor.

A **última pergunta** foi feita com o objetivo de avaliar a facilidade de interpretação dos vendedores das etiquetas contidas nas peças de revestimentos em porcelanato nos mostruários. A pergunta foi: ***Você acha que as etiquetas fixadas às peças no mostruário de porcelanato, quando existem, são claras e fáceis de serem consultadas?***

Verifica-se que dos 54, 20 responderam “sim” e 2 responderam que as etiquetas, quando existem, não são fáceis de serem compreendidas. Outros 32 vendedores preferiram dar uma resposta divergente dos demais (tabela 70 e figura 4.42).

Tabela 70 - Pergunta 09: Você acha que as etiquetas fixadas às peças no mostruário de porcelanato, quando existem, são claras e fáceis de serem consultadas?

Lojas	Quantidade de vendedores entrevistados	Sim	Não	Outra resposta
01	13	10		3
02	15		1	14
03	07			7
04	08			8
05	11	10	1	
TOTAL	54	20	2	32

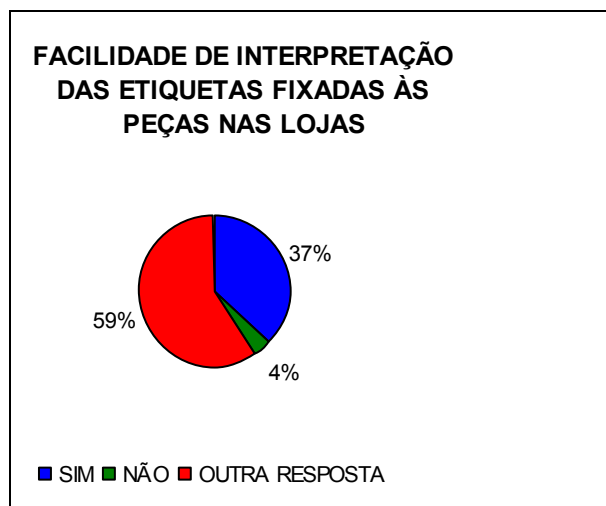


Figura 4.42 – Gráfico sobre a facilidade de interpretação das etiquetas fixadas às peças nas lojas, por percentual de vendedores entrevistados.

Os entrevistados que preferiram não responder sim ou não à pergunta, justificaram a resposta com os seguintes argumentos: “para o vendedor é fácil, mas para o cliente não”; “a maioria das informações contidas nas etiquetas são incompletas e confusas, assim como as informações nas caixas dos produtos”; e:

Poucos fabricantes disponibilizam informações nas peças de forma clara e objetiva. Alguns fabricantes têm a legenda associando as propriedades técnicas do produto com o local de uso. O problema é que estas informações ficam na caixa, no catálogo ou em local separado. Deveria ser junto à peça do mostruário, em local visível para o cliente.

O produto importado exposto no mostruário, na maioria dos casos não possui nenhum tipo de informação técnica associada ao local de aplicação.

É preciso que as legendas nas etiquetas sigam um padrão legível e de fácil interpretação para todos os tipos de públicos. É preciso que o cliente veja de imediato o local de uso do produto e suas solicitações. Associar desenhos a informações técnicas impossibilita a compreensão de uma parcela de pessoas.

Alguns fabricantes já criaram formas de informar ao consumidor o local de aplicação do produto e suas propriedades principais. Isso facilita o trabalho dos vendedores, que não precisam ficar à disposição 100% do tempo do cliente, que já obtêm todas as informações que necessita nas peças do mostruário. Além disso, o vendedor é respaldado por informações técnicas suficientes para vender o produto com segurança. É preciso que mais fabricantes façam isso.

4.2. EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO

Esta etapa visa atestar como é feita a execução do revestimento de piso com porcelanato em obras e quais os problemas decorrentes desta execução.

4.2.1. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS PARA A ETAPA 01 – APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS AOS ASSENTADORES

A aplicação do questionário (**APÊNDICE F**) aos assentadores para verificar o conhecimento sobre forma de assentamento resultou nos dados tabelados abaixo.

A **primeira pergunta** teve por objetivo **verificar a formação profissional dos assentadores, se os mesmos possuem curso de qualificação de aplicação de revestimento de piso com porcelanato.**

A tabela 71 mostra que 02 (dois) assentadores responderam que possuem curso específico. Um pelo SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e outro obteve treinamento da empresa. Os demais aprenderam na prática.

Tabela 71 – Respostas referentes à qualificação profissional dos assentadores

Itens avaliados	EMPRESAS						
	A	B	C	D	E		
QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL							
1. Se possui curso de qualificação							
LEGENDA							
Sim		Não		Não soube responder		Observação	

Em seguida, buscou-se **avaliar o conhecimento dos mesmos sobre as propriedades técnicas do revestimento (propriedades geométricas, físicas e químicas)**. Assim como a importância e a interferência de tais propriedades no processo de assentamento.

A tabela 72 a seguir mostra que a maioria nunca obteve informações sobre determinadas propriedades técnicas. Todos os profissionais jamais ouviram falar em propriedades técnicas. No entanto, ao serem questionados sobre quais propriedades são motivo de preocupação na obra, todos responderam que retitude dos lados,

ortogonalidade, curvatura central, curvatura lateral e empeno são itens que merecem atenção na execução do revestimento.

A resistência à abrasão profunda e o coeficiente de atrito também foram desconsiderados pela maioria, que justificou: “o porcelanato possui o melhor PEI, é mais duro que granito, sendo seu atrito baixo”.

Tabela 72 – Respostas referentes às propriedades técnicas do porcelanato

Itens avaliados	EMPRESAS						
	A	B	C	D	E		
PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DO PORCELANATO							
2. Conhecimento sobre estas propriedades	Red	Red	Red	Red	Red		
3. Importância para durabilidade do revestimento:							
Retitude dos lados	Red	Red	Green	Green	Green		
Ortogonalidade	Red	Red	Green	Green	Green		
Curvatura central	Red	Red	Green	Green	Green		
Curvatura lateral	Red	Red	Green	Green	Green		
Empeno	Green	Red	Green	Green	Green		
PROPRIEDADES FÍSICAS DO PORCELANATO							
4. Conhecimento sobre estas propriedades	Red	Red	Red	Red	Red		
5. Importância para durabilidade do revestimento:							
Absorção de água	Red	Green	Red	Red	Red		
Módulo de resistência à flexão	Blue	Green	Red	Red	Green		
Carga de ruptura	Blue	Green	Red	Red	Green		
Resistência à abrasão profunda	Green	Red	Red	Red	Blue		
Dilatação térmica linear	Blue	Red	Red	Red	Blue		
Resistência ao choque térmico	Blue	Red	Red	Red	Blue		
Resistência ao gretamento	Blue	Red	Red	Red	Blue		
Coeficiente de atrito	Red	Red	Red	Red	Red		
Resistência à abrasão superficial	Green	Red	Red	Red	Blue		
Resistência ao congelamento	Red	Red	Red	Blue	Blue		
Resistência ao impacto	Green	Red	Red	Green	Green		
PROPRIEDADES QUÍMICAS DO PORCELANATO							
6. Conhecimento sobre estas propriedades	Red	Red	Red	Red	Red		
7. Importância para durabilidade do revestimento:							
Resistência ao manchamento	Red	Green	Red	Green	Green		
Resistência aos agentes químicos	Red	Green	Red	Green	Green		
Usos domésticos e para tratamento em piscinas	Green	Red	Red	Green	Red		
Ácidos e álcalis de baixa concentração	Green	Green	Red	Blue	Green		
Ácidos e álcalis de concentração	Green	Green	Red	Blue	Green		
8. PROPRIEDADES (GEOMÉTRICAS, FÍSICAS E QUÍMICAS) QUE SÃO MOTIVOS DE PREOCUPAÇÃO							
Retitude dos lados	Green	Green	Green	Green	Green		
Ortogonalidade	Green	Green	Green	Green	Green		
Curvatura central	Green	Green	Green	Green	Green		
Curvatura lateral	Green	Green	Green	Green	Green		
Empeno	Green	Green	Green	Green	Green		
Absorção de água	Red	Green	Red	Green	Green		
Resistência ao Impacto	Red	Green	Red	Green	Red		
LEGENDA							
Sim	Green	Não	Red	Não soube responder	Blue	Observação	Yellow

Alguns justificaram as respostas para a importância destas propriedades: “*a falta de ortogonalidade das peças não proporciona acabamento*”, “*com empeno a chance da peça ficar oca é maior*”, “*quando existe curvatura central na peça agente tem que encher com argamassa para acertar*”.

É importante destacar que a propriedade de absorção de água foi desconsiderada pela maioria como um item importante na execução do revestimento. A justificativa de alguns foi: “*porcelanato não tem água ou quase zero*”, “*porcelanato não absorve água*”, “*não pode puxar rápido*”.

Sobre as propriedades técnicas do porcelanato pode-se verificar que a retitude dos lados, a ortogonalidade, a curvatura central, a curvatura lateral e o empeno das peças são itens que interferem na execução do revestimento. Além disso, os assentadores adquirem na prática o conhecimento sobre a forma de assentamento. Isso é ruim, pois hábitos (bons ou ruins) podem ser adquiridos criando vícios de construção. Os profissionais confiam na qualidade do porcelanato de ser um revestimento com baixa absorção de água e com alta resistência ao impacto.

Os **próximos itens avaliados** na pesquisa foram **às informações contidas nas caixas dos fabricantes**. As perguntas relativas às caixas têm por objetivo atestar se os assentadores consultam as informações, se os fabricantes as disponibilizam de forma completa, auxiliando na execução do revestimento.

A tabela 73 a seguir mostra os resultados obtidos. Verifica-se que todos conferem as informações contidas nas caixas do produto. No entanto, as informações mais relevantes para a maioria são: espessura da peça, identificação de qualidade, tipo de acabamento lateral, tamanho nominal, referência de tonalidade do produto, lote de fabricação, especificação do tamanho da junta e local de uso. Este último item é conferido no projeto de paginação, por dois em cada cinco assentadores.

O assentador da empresa A não consulta a maioria das informações contidas nas caixas, mas sempre segue o projeto de paginação de piso disponível na obra e sempre consulta o lote de fabricação, tendo em vista que na obra existem diferentes lotes estocados para a mesma tonalidade do produto.

Na data da visita à obra havia três lotes distintos disponíveis para assentamento. Todos estavam armazenados com a sua respectiva identificação de data de

chegada à obra. Ao iniciar o processo de execução do porcelanato o profissional afirmou que confere todas as caixas e seus respectivos lotes.

O tamanho da junta também interfere na paginação e é uma informação que deve vir contida na caixa e no projeto de paginação, segundo o mesmo profissional. Esta informação é enfatizada pelo assentador da empresa B que confere somente a tonalidade do produto e utiliza o projeto como principal fonte de informações para a execução. No entanto, não confere o lote do produto.

Tabela 73 – Respostas referentes às indicações nas caixas do revestimento.

Itens avaliados	EMPRESAS				
	A	B	C	D	E
INFORMAÇÕES NAS CAIXAS					
9. Consulta as informações contidas nas caixas do produto	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
10. Informações contidas nas caixas que sempre confere:					
Espessura da peça	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Marca do fabricante, ou marca comercial, e o país de origem	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
CNPJ e telefone de contato do fabricante	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Identificação de qualidade A ou classe A de produto	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Tipo de porcelanato técnico (UGL) ou esmaltado (GL)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Tipo de acabamento superficial, polido ou natural	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Tipo de acabamento lateral (retificado ou não)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Referência a Norma ABNT 15463:2007	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Tamanho nominal (N), dimensão de fabricação (W), calibre	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Nome ou código de fabricação do produto	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Referência de tonalidade do produto	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Código de rastreamento do produto (exemplo: data de fabricação, turno, lote de fabricação)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Número de peças	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Metros quadrados que cobrem (com ou sem juntas)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Especificação do tamanho da junta pelo fabricante	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Verde
Referência às normas de assentamento ABNT NBR 13753:1996, 13754:1996 e 13755:1996.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Local de uso	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Resistência à abrasão superficial	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
11. Alguma informação faltando que poderia melhorar o procedimento de execução.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

LEGENDA

Sim	Verde	Não	Verde	Não soube responder	Verde	Observação	Verde
-----	-------	-----	-------	---------------------	-------	------------	-------

O profissional da Empresa C confere: espessura da peça, identificação de qualidade, tipo de acabamento superficial, tipo de acabamento lateral (retificado ou não), tamanho nominal, nome ou código de fabricação do produto, tonalidade, tamanho da junta e resistência à abrasão superficial. Para ele, a espessura da peça interfere na execução, principalmente em mudanças de nível entre cômodos e no uso de revestimentos de piso diferentes no mesmo local. Esta opinião é compartilhada pelos assentadores das Empresas D e E. Este último é o profissional

que mais confere informações contidas nas caixas, com exceção para as informações que contêm referências às normas ABNT, não conferidas por nenhum assentador.

Além disso, todos concordaram que não há informações a serem acrescentadas nas caixas e que seguem o projeto de paginação de piso, que deve conter todas as informações necessárias a execução do revestimento, inclusive, espessura de juntas e de peças.

As **perguntas seguintes tiveram por objetivo avaliar como as argamassas colantes influenciam no processo de execução do revestimento de piso com porcelanato**. A tabela 74 abaixo mostra os resultados referentes à pesquisa.

Tabela 74 – Respostas referentes às argamassas colantes

Itens avaliados	EMPRESAS						
	A	B	C	D	E		
INFORMAÇÕES SOBRE ARGAMASSAS COLANTES							
12. Preferência por alguma argamassa colante.	Verde	Vermelho	Verde	Vermelho	Verde		
13. Preferência por alguma argamassa de rejunte.	Vermelho	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho		
14. Consulta as informações contidas nas embalagens.	Verde	Verde	Vermelho	Verde	Verde		
LEGENDA							
Sim	Verde	Não	Vermelho	Não soube responder	Azul	Observação	Amarelo

Os profissionais das empresas A e E têm preferência por uma marca de argamassa colante, caracterizando-a como a mais macia e mais fina (trabalhabilidade) respectivamente. Além disso, enfatizaram que sempre consultam a embalagem do produto para fazer a mistura e acham que as informações são claras e fáceis. Esta opinião é compartilhada pelos assentadores das empresas B e D, que não têm preferência por nenhuma marca, pois consideram todas iguais.

O profissional da empresa C faz a dosagem da argamassa colante sem consultar as recomendações do fabricante. Segundo ele, já possui experiência com a marca com a qual trabalha e tem preferência pela ACII. Quanto ao rejunte prefere trabalhar com o epóxi.

Sobre as respostas verifica-se uma variabilidade de opiniões dos profissionais sobre o item argamassa colante. No entanto, é importante frisar que o profissional da empresa C, mesmo tendo feito curso de qualificação profissional, não segue as recomendações do fabricante ao fazer a dosagem da argamassa colante.

A execução foi o item seguinte avaliado na pesquisa. O objetivo foi verificar como os procedimentos de execução são influenciados pela especificação técnica (características) do produto e quais patologias são originadas em decorrência da execução.

A tabela 75 a seguir, mostra que a maioria das construtoras não disponibiliza um manual específico para execução de revestimento de piso com porcelanato, porém, 4 em cada 05 foram treinados pelas empresas antes de iniciarem o trabalho na obra. Um dos profissionais informou que além de receber treinamento o técnico em edificações repassa para ele todas as informações contidas no manual de execução de serviços da empresa. Além disso, todos afirmaram que além do treinamento, seguem os projetos de paginação de piso, disponíveis na obra ou são orientados por responsáveis superiores (encarregados e técnicos).

Tabela 75 – Respostas referentes à execução do revestimento

Itens avaliados	EMPRESAS				
	A	B	C	D	E
EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO PORCELANATO					
15. Se a construtora disponibiliza algum manual de execução	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
16. Necessidade de criar um procedimento padrão para execução de porcelanato ou pode ser o mesmo da cerâmica comum.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
17. Constatou-se algum problema originado em decorrência da especificação errada do projetista.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
18. Influencia da cor do porcelanato.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
19. Influencia do formato do porcelanato.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
20. Influencia do tamanho do porcelanato.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
21. Influencia da espessura do porcelanato.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
22. Influencia do tipo (polido ou não polido) do porcelanato.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
23. Influencia do local de aplicação do porcelanato.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
24. Verificou-se alguma patologia (defeito) em piso com porcelanato já assentado.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

LEGENDA

Sim	Verde	Não	Verde	Não soube responder	Verde	Observação	Verde
-----	-------	-----	-------	---------------------	-------	------------	-------

Outra informação relevante é que a maioria concordou que porcelanato e cerâmica não são revestimentos iguais e devem ser diferenciados no procedimento de execução, quanto à especialidade do profissional, mas não quanto ao método. Ou seja, para aplicar porcelanato o profissional deve ser habilitado. O revestimento, por ser plano e retilíneo não permite que sejam feitas compensações para ocultar erros. Principalmente porque é um revestimento que exige juntas mínimas. Além disso, é mais difícil de manusear (quanto aos cortes) que a cerâmica comum.

Os problemas provenientes de especificação inadequada foram descritos: uso de porcelanato polido e grande em boxe de banheiro não permite o caimento (desnível) adequado e o manuseio das peças é mais difícil; uso de porcelanato polido em boxes é perigoso, pois é escorregadio.

Pela tabela 75 atestou-se que a cor não influencia na execução. Além disso, o formato somente é um agravante para o assentador da empresa A, que prefere os formatos quadrados (mais fáceis de aplicar que os formatos retangulares).

O tamanho é determinante no tempo de execução (porcelanatos menores exigem maior tempo de execução) e no manuseio (peças maiores são mais pesadas) e não devem ser utilizadas em ambientes pequenos (exemplo: banheiros).

A espessura influencia no nível do contrapiso (desde a fase da execução das mestras), no caimento das áreas molhadas, na quantidade de argamassa colante a ser aplicada, no desgaste dos equipamentos de corte (custo), no manuseio (corte é dificultado pela espessura da peça) e no tempo de aplicação (porcelanatos com espessura diferentes dentro do mesmo ambiente requerem enchimentos de argamassa colante distintos).

O tipo polido ou não polido somente foi considerado pelo assentador da empresa A, que argumentou que o tipo não polido ajuda a disfarçar defeitos de assentamento, enquanto o polido não permite tal procedimento.

O local de aplicação influencia na execução, segundo os profissionais entrevistados, tendo em vista que quanto menor a área maior a dificuldade. Além disso, em áreas úmidas, que exigem caimentos (varandas e áreas descobertas) deve-se evitar o uso de grandes formatos. Tal opinião foi compartilhada pela maioria.

Sobre as patologias verificadas após o assentamento foram citadas: mau alinhamento e desníveis visíveis; manchas causadas pelo uso de pregos; defeitos de fábrica (ortogonalidade deficiente); manchas causadas pela marreta de borracha de cor preta utilizada no assentamento (envolvem a marreta em um pano branco para assentar o porcelanato, pois é difícil acharem no mercado a marreta de cor branca).

O **último item avaliado** foi **sobre as Normas ABNT**. As perguntas seguintes tiveram por objetivo avaliar como os profissionais de obra conhecem as normas e como elas influenciam no processo de execução do revestimento de piso com porcelanato.

A tabela 76 abaixo mostra que todos desconhecem as Normas ABNT e concordam que não há a necessidade de criação de uma Norma específica para a execução de revestimento de piso com porcelanato.

Tabela 76 – Respostas referentes ao conhecimento sobre Normas ABNT.

Itens avaliados	EMPRESAS				
	A	B	C	D	E
CONHECIMENTO SOBRE NORMAS ABNT					
25. Segue alguma Norma ABNT para execução.					
26. Normas para revestimentos com placas cerâmicas são adequadas ao porcelanato.					
27. Necessidade da criação de uma Norma específica para execução de porcelanato.					

LEGENDA						
Sim		Não		Não soube responder		Observação

As respostas do assentador da empresa B foram semelhantes ao anterior. Porém, acrescentou que existem empresas e clientes que insistem em aplicar porcelanato com argamassa AC-I, o que ele não recomenda. Outra diferença (além do tipo de argamassa) em relação à cerâmica seria a qualificação do profissional:

O assentador cerâmico é o mesmo do porcelanato, na maioria dos casos. Mas quem aplica somente cerâmica não deve de imediato iniciar o assentamento de porcelanato, sem experiência.

Para o profissional da empresa C, o procedimento de execução do porcelanato e da cerâmica convencional é o mesmo e não existe nenhuma diferença. Opinião semelhante ao assentador da Empresa E.

4.2.2. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS PARA A ETAPA 02 – VERIFICAÇÃO DO ASSENTAMENTO DO PORCELANATO NO PISO - APLICAÇÃO DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO (CHECKLIST)

Análise dos dados obtidos na auditoria de campo. Os itens avaliados englobam recebimento, estocagem e execução do material (planejamento da atividade, preparação do local e do material e sua aplicação).

Para a aplicação de porcelanato no piso foram acompanhadas e analisadas 04 (quatro) obras residenciais multifamiliares. **Isso porque a quinta obra assentou o revestimento na data não programada na pesquisa.**

OBRA 01 – EMPRESA A

Análise da aplicação do porcelanato no piso do hall de entrada do edifício. Ambiente coberto é o principal acesso dos moradores. A visita a esta obra ocorreu no mês de junho de 2011. Os procedimentos foram fotografados (Relatório fotográfico, pág. 192).

Recebimento e estocagem do porcelanato

O recebimento do material é feito pelo almoxarife que segue as recomendações do Manual de Execução e Inspeção da Construtora (possui ISO 9001). Confere a nota fiscal e a quantidade de material solicitada. A amostragem recomendada pela construtora é seguida: uma caixa para casa cem caixas do produto, onde verifica-se a integridade das peças (quebras, arranhões, tamanho e espessura). O percentual para aceite do material deve ser de 99% de peças aptas. Não são verificados o lote e a tonalidade, pois confiam no fornecedor.

O porcelanato foi armazenado sobre palets, em local seco e protegido de intempéries em pilhas inferiores a 1,5m. Não foi encontrado outro material estocado sobre as pilhas no almoxarifado, no entanto, durante a execução, verificou-se uma cadeira posicionada sobre as caixas.

O revestimento foi comprado com uma margem de sobra de 5 a 10%, conforme medição do ambiente feita na obra.

Características gerais da execução

A mão-de-obra responsável pelo serviço foi terceirizada e contratada por tarefa executada (empreitada).

Foram utilizados dois tipos de porcelanato polidos, com espessuras e formatos diferentes, o que atrasou a execução do revestimento. Caracterização das tipologias: porcelanato polido, 60x60cm, 8mm de espessura, importado; porcelanato esmaltado retificado, 20x120cm, 12mm de espessura, fabricação nacional.

A especificação, no mesmo ambiente, de dois tipos de porcelanato com espessuras distintas, ocasionou perda de produtividade do assentador, uma vez que foi necessário aplicar mais argamassa no tardo do material com menor espessura para obter o nivelamento entre as peças.

Para a execução o assentador teve o projeto de paginação de piso para executar o serviço, porém a paginação foi alterada pelo departamento de projetos da construtora, uma vez que a paginação do arquiteto não estava com as reais dimensões das peças de 20x120cm, que na prática possuíam 20x119,83cm. A diferença de 1,7mm não possibilitou o encaixe (juntas contínuas) com as peças de 60x60cm, que estavam com as medidas exatas. A modificação de projeto (juntas de amarração) atrasou o início dos serviços em aproximadamente uma semana.

A ausência de paginação correta e precisa ocasionou perda de tempo e produtividade do serviço. Além disso, o problema somente foi descoberto porque o assentador simulou a paginação sobre o piso, antes de aplicar as peças. Caso não tivesse adotado este procedimento, ao final do assentamento de uma fiada, teria que arrancar as peças aplicadas.

A argamassa colante utilizada é tipo AC-III, flexível, fabricação nacional, específica para fachadas e porcelanatos.

Os equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do porcelanato foram: esquadro de alumínio, trena metálica, colher de pedreiro, desempenadeira de aço 8x8mm, balde plástico, argamassadeira plástica, espátula, broxa, vassoura, riscador com disco de vídia, serra de mão com disco diamantado, martelo de borracha, régua de pedreiro, linha de nylon, lápis de carpinteiro.

Todas as ferramentas estavam em perfeitas condições de uso.

Preparação para execução do revestimento

Antes de iniciarem a aplicação verificou-se o nivelamento do contrapiso, executado há 15 dias. Verificou-se também os rebaixos previstos em projeto em relação a outros ambientes e/ou pisos. No dia anterior à aplicação, o contrapiso foi lavado para a retirada de poeira, partículas soltas, graxas e resíduos. No entanto, a área não estava sujeita a insolação, somente a ventilação.

Não foram feitas juntas de movimentação (mesmo a área sendo superior a 32,00m²) e juntas de dessolidarização nos encontros com superfícies verticais (paredes e pilares). Isso pode ocasionar o surgimento de patologias no revestimento, tais como descolamentos e fissuras.

As juntas de assentamento são seguidas conforme projeto de paginação.

Preparação da argamassa colante

A argamassa utilizada estava protegida do sol e da chuva e estocada sobre palets no almoxarifado.

Ao preparar a argamassa o assentador afirma que atende especificações do fabricante quanto à quantidade de água de amassamento, no entanto admitiu que não segue as medidas com precisão, pois já possui anos de experiência na área. Quanto ao tempo em descanso do produto, o profissional aguarda cinco minutos e não as especificações do fabricante. Destaca-se a falta de precisão no preparo da argamassa colante, onde o adicionamento de água foi feito no “olho”. De acordo com PREISLER (2004) esta situação é característica de argamassas fluídas ou concentradas, que possuem aderências indevidas.

O emprego da argamassa ocorreu imediatamente após a mistura, no máximo 2 horas e 30 minutos após o seu preparo, não ocorrendo a adição de água ou outros produtos, neste período. A construtora, em seu manual, sugere uma hora apenas.

A argamassa colante foi aplicada com desempenadeira denteada, com dimensões dos dentes (8x8mm) de acordo com as dimensões das peças de porcelanato. Observou-se, durante a execução do porcelanato que a colher de pedreiro foi utilizada para fazer a mistura manual da argamassa colante e também para aplicar o revestimento, o que não é adequado.

O profissional afirma que não ocorre o aproveitamento de sobra de argamassa colante de um período a outro de trabalho, ou de um dia para outro. Isso não pode ser atestado pela pesquisa.

Aplicação do porcelanato

As placas de porcelanato foram assentadas a seco sobre a argamassa colante estendida sobre a base em faixas de aproximadamente 60 cm de largura. Não foi feita a limpeza do tardo das peças de porcelanato com escova ou pano úmido, devido à inexistência de pó no engobe.

O assentador fez a pré-disposição das peças sobre a base, verificando as possíveis diferenças de tonalidade e/ou bitola, bem como a paginação e efeitos desejados.

A aplicação da argamassa colante é feita sobre o contrapiso e sobre a placa, em pequenas faixas, pelo sistema de dupla-colagem. No entanto, é importante destacar que devido às espessuras distintas das tipologias dos porcelanatos, o profissional utiliza formas diferentes de aplicar a argamassa: porcelanato 60x60cm (8mm de espessura) aplica argamassa com lado denteado na peça e na base (dupla colagem); porcelanato 20x120cm (12mm de espessura) aplica argamassa com lado denteado na peça e lado liso na base. A pesquisa também não pode atestar se este procedimento afetará a durabilidade final do revestimento, mas visualmente, as superfícies das peças ficaram niveladas.

Na seqüência, passou-se o lado denteado da desempenadeira de aço, em ângulo de 60° em relação ao contrapiso, formando cordões. No entanto a Norma 13753/1996 afirma que para placas cerâmicas com área igual ou maior que 900cm² deve-se espalhar e pentear a argamassa colante no contrapiso e no tardoz da placa da seguinte forma: lado liso da desempenadeira sobre o contrapiso, formando camada uniforme e nivelada, em seguida usar o lado dentado em ângulo de 60° com a superfície, formando cordões.

Verificou-se que a aplicação das placas somente ocorreu sobre cordões de pasta fresca, sem apresentar película seca superficial.

O assentador posicionou a peça sobre a base, ligeiramente fora da posição e em seguida pressionou-a arrastando-a até sua posição final. Verifica-se aplicação de pressão manual, transmitida pelos dedos, para uma melhor acomodação da peça. Em seguida utilizou-se o martelo de borracha (cor preta), com leves batidas sobre as placas. O excesso de argamassa foi removido da desempenadeira e retornou ao recipiente plástico.

Durante a aplicação foram removidas peças aleatórias para verificação da total impregnação do tardoz pela argamassa colante.

Para garantir a uniformidade das juntas de rejunte e o alinhamento das peças, o profissional utilizou espaçadores e linha de nylon esticada longitudinalmente e transversalmente, fixada com pregos. No entanto, os espaçadores que devem ser gabaritados foram feitos a partir de arames galvanizados. O assentador informou que não existe no mercado espaçador de 1mm (espessura do rejunte especificado) e a confecção do espaçador improvisado faz-se necessário.

A limpeza das juntas, com a retirada do excesso de argamassa é feito com serrinha manual e em seguida o piso é limpo com vassoura de piaçava. O profissional responsável pela limpeza transita sobre o piso, não sendo respeitado o tempo de até sete dias para liberação do trânsito de pessoas (de acordo com a Norma 13753/1996, o prazo pode ser reduzido para três dias com o uso de pranchas de madeira). O assentador informou que ocorre o isolamento do ambiente após o assentamento, sendo vedado o tráfego de pessoas. Não foi verificada a utilização de pranchas de madeira para andar sobre o porcelanato aplicado.

É importante destacar que todos os cortes seguiram o novo projeto de paginação de piso e foram feitos com equipamentos adequados, garantindo um bom acabamento. No entanto, o corte das peças foi feito sobre o contrapiso, inexistindo bancada de apoio para corte.

O teste de arrancamento (remoção de peças aleatórias durante a aplicação) mostrou o preenchimento completo do tardo da peça com argamassa, garantindo colagem eficaz. No entanto, a produtividade do operário foi afetada pela diferença de espessura entre as tipologias do material.

Rejuntamento

O tipo de rejunte utilizado industrializado é flexível, específico para aplicação de porcelanato. A largura máxima do rejunte foi de 2mm. O tempo para a sua execução é respeitado, ocorrendo após transcorridos 03 (três) dias do assentamento das placas. O não respeito a este tempo pode causar retração na argamassa colante, comprometendo a qualidade do revestimento (Preissler, 2004).

As juntas entre as placas cerâmicas são limpas, isentas de qualquer sujeira, e a preparação do material para rejunte conforme segue recomendações do fabricante. No entanto, não se verificou o umedecimento das juntas entre as placas e aplicação da argamassa de rejunte nas juntas ainda úmidas. De acordo com Preissler (2004) o umedecimento da junta antes da aplicação do rejunte tem o objetivo de limpeza da mesma e assim obter uma maior aderência do material; já o umedecimento da junta após aplicação do rejunte é feito com o objetivo de manter a pasta de rejunte úmida o suficiente de modo a não desidratar com a migração de água para o revestimento com elevada absorção. No entanto, como o porcelanato é um material com baixa

absorção de água, tal procedimento não se faz necessário e não é recomendado (Preissler, 2004).

Ainda segundo Preissler (2004), o umedecimento das juntas pode ser responsável por um rejuntamento poroso, causado pelo surgimento de vazios ocasionados pela evaporação da água. Isso deixará o material vulnerável à sujeiras, alterações de cor, trinca e eflorescências.

Ainda no processo de aplicação, o rejunte foi aplicado em excesso com o uso de instrumento emborrachado, fornecido pelo fabricante do rejunte. Após tempo de secagem faz-se a limpeza do revestimento com esponja macia, limpa e úmida.

O assentador não soube informar se o tempo (sete dias) para liberação do tráfego de pessoas e o tempo para limpeza final (mínimo de duas semanas) são respeitados. No entanto enfatizou que o ambiente é isolado para o tráfego de pessoas após rejuntamento.

Análise final da aplicação

O resultado final da aplicação mostrou um revestimento bem executado, com planeza e alinhamento das juntas. No entanto, conforme descritos anteriormente, existem critérios de não conformidade:

- Projeto de paginação de piso e especificação dos revestimentos;
- Preparação da base – inexistência de juntas;
- Verificação da dosagem de água da argamassa colante de acordo com as recomendações do fabricante;
- Forma de aplicação da argamassa colante em revestimentos com espessuras distintas;
- Condições de armazenamento das placas cerâmicas no local de aplicação – presença de objeto sobre as caixas;
- Proteção e limpeza do revestimento;
- Falta de base de apoio para corte das peças.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO – OBRA 01 – EMPRESA A

Abaixo são referenciadas as figuras 4.43 a 4.66 relativas ao processo de assentamento de porcelanato na Obra 01 da Empresa A.



Figura 4.43 – Caixas do porcelanato especificado na Obra 01.



Figura 4.44 – Caixas de porcelanato com objeto apoiado (cadeira) sobre as pilhas.



Figura 4.45 – Caixas de porcelanato estocadas na obra 01.



Figura 4.46 – Argamassa colante estocada na obra 01.



Figura 4.47 – Caixa de argamassa apoiado sobre as caixas do porcelanato na obra 01.



Figura 4.48 – Contrapiso pré-umedecido na obra 01.



Figura 4.49 – Projeto de paginação na obra 01.



Figura 4.50 – Pré-paginação sobre o contrapiso com disposição das placas alinhadas.



Figura 4.51 – Argamassa aplicada sobre a base na obra 01.



Figura 4.52 – Argamassa aplicada e penteada.



Figura 4.53 – Argamassa já aplicada sobre o contrapiso.



Figura 4.54 – Argamassa aplicada sobre a placa com o lado denteado da desempenadeira.



Figura 4.55 – Argamassa aplicada sobre a placa



Figura 4.56 – Placa com argamassa penteada



Figura 4.57 – Porcelanato sendo aplicado



Figura 4.58 – Cordões de argamassa sendo amassados



Figura 4.59 – Correção da aplicação da argamassa com colher de pedreiro



Figura 4.60 – Uso do martelo de borracha sobre a placa



Figura 4.61 – Batidas sobre a placa com o martelo de borracha



Figura 4.62 – Placa assentada



Figura 4.63 – Detalhe da aplicação da argamassa colante com o lado liso da desempenadeira denteada



Figura 4.64 – Uso de arames como espessadores.



Figur 4.65 – Corte da placa sobre o contrapiso. Ausência de bancada de apoio.



Figura 4.66 – Limpeza das juntas de assentamento para rejuntamento.

OBRA 02 – EMPRESA B

Análise da aplicação do porcelanato no piso do espaço gourmet do edifício. Ambiente coberto localizado na área de lazer. A visita a esta obra ocorreu no mês de junho de 2011. Os procedimentos foram fotografados (Relatório fotográfico, pág. 200).

Recebimento e estocagem do porcelanato

O recebimento do material é feito pelo apontador que segue as recomendações do Manual de Inspeção da Construtora. Fazem procedimentos de verificação e aceitação (retirada de amostragem) para revestimentos cerâmicos em geral, mas não para porcelanato, pois acreditam que o produto dificilmente sofre danos durante o transporte, pois é resistente, muito duro e é protegido nas quinas dentro das caixas. Confere a nota fiscal com a quantidade de material solicitada, a tonalidade e o lote. Este é conferido da seguinte forma: exige-se do fabricante que todas as etiquetas das caixas dos produtos estejam visíveis (para o lado de quem olha o caminhão) na entrega do produto.

O porcelanato foi armazenado sobre peças de madeira, em local seco e protegido de intempéries em pilhas inferiores a 1,5m. Não foi encontrado outro material estocado sobre as pilhas no almoxarifado, no entanto, verificou-se que a forma de posicionamento das caixas (uma sobre as outras) pode proporcionar quebra de material.

A construtora separa o porcelanato por lote e tonalidade, para evitar problemas durante a execução (aplicar porcelanatos de lotes diferentes). Além disso, na obra havia o uso de porcelanatos de fabricantes diferentes em ambiente diversos.

O revestimento foi comprado com uma margem de sobra de 10%, conforme medição do ambiente feita na obra.

Características gerais da execução

A mão-de-obra responsável pelo serviço foi terceirizada e contratada por tarefa executada (empreitada).

Foi utilizado porcelanato polido, 60x60cm, 8mm de espessura, importado.

Para a execução o assentador é orientado pelo Técnico em Edificações, que indica o local de início do assentamento, conforme projeto de paginação de piso. Todos os procedimentos de execução seguem o Manual de Execução e Inspeção da Construtora.

A argamassa colante utilizada é tipo AC-III, flexível, fabricação nacional, específica para áreas externas.

Os equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do porcelanato foram: trena metálica, esquadro de alumínio, colher de pedreiro, desempenadeira de aço 8x8mm, balde plástico, argamassadeira plástica, espátula, broxa, vassoura, riscador com disco de vídia, serra de mão com disco diamantado, martelo de borracha, régua de pedreiro, linha de nylon, lápis de carpinteiro.

Todas as ferramentas estavam em perfeitas condições de uso.

Preparação para execução do revestimento

Antes de iniciarem a aplicação verificou-se o nivelamento do contrapiso, executado há mais de 14 dias. Verificou-se também os rebaixos previstos em projeto em relação a outros ambientes e/ou pisos. O contrapiso foi limpo com vassoura para a retirada de poeira, partículas soltas, graxas e resíduos. Como a área não estava sujeita a insolação não houve necessidade de umedecimento. O assentador afirmou que molha áreas sujeitas a condições climáticas desfavoráveis.

Foram executadas juntas de dessolidarização nos encontros com superfícies verticais (paredes e pilares). O material deformável utilizado foi o isopor. Juntas de movimentação são feitas no caso de áreas superiores a 32,00m².

As juntas de assentamento são seguidas conforme projeto de paginação.

Preparação da argamassa colante

A argamassa utilizada estava protegida do sol e da chuva e estocada sobre palets no almoxarifado.

Ao preparar a argamassa o assentador afirma que atende especificações do fabricante quanto à quantidade de água de amassamento e segue as medidas com precisão. Quanto ao tempo em descanso do produto, o profissional aguarda quinze minutos e não as especificações do fabricante. O emprego da argamassa ocorre

imediatamente após a mistura, no máximo 2 horas e 30 minutos após o seu preparo, não ocorrendo a adição de água ou outros produtos, neste período.

A argamassa colante foi aplicada com desempenadeira denteada, com dimensões dos dentes (8x8mm) de acordo com as dimensões das peças de porcelanato. A colher de pedreiro foi utilizada apenas para fazer a mistura manual da argamassa colante.

O assentador afirmou que não ocorre o aproveitamento de sobra de argamassa colante de um período a outro de trabalho, ou de um dia para outro.

Aplicação do porcelanato

As placas de porcelanato foram assentadas a seco sobre a argamassa colante estendida sobre a base em faixas de aproximadamente 60 cm de largura. Não houve necessidade de limpeza do tardo das peças de porcelanato com escova ou pano úmido, devido à inexistência de pó no engobe. O assentador afirmou que a limpeza é feita com escova de aço, no caso de necessidade.

O assentador fez a pré-disposição das peças sobre a base, verificando as possíveis diferenças de tonalidade e/ou bitola, bem como a paginação e efeitos desejados.

A aplicação da argamassa colante foi feita sobre o contrapiso e sobre a placa, em pequenas faixas, pelo sistema de dupla-colagem. As indicações da Norma 13753/1996, para placas cerâmicas com área igual ou maior que 900cm², foram obedecidos. A referida norma sugere espalhar e pentear a argamassa colante no contrapiso e no tardo da placa da seguinte forma: lado liso da desempenadeira sobre o contrapiso, formando camada uniforme e nivelada, em seguida usar o lado denteado em ângulo de 60° com a superfície, formando cordões.

A aplicação das placas somente ocorreu sobre cordões de pasta fresca, sem apresentar película seca superficial. Em seguida, o assentador posicionou a peça sobre a base, ligeiramente fora da posição e em seguida pressionou-a arrastando-a até sua posição final. Verifica-se aplicação de pressão manual, transmitida pelos dedos, para uma melhor acomodação da peça. Em seguida utilizou-se o martelo de borracha (cor preta), com leves batidas sobre as placas. O excesso de argamassa foi removido da desempenadeira e retornou ao recipiente plástico.

Para garantir a uniformidade das juntas de rejunte e o alinhamento das peças, o profissional utilizou espaçadores e linha de nylon esticada longitudinalmente e transversalmente, fixada com pregos. No entanto, os espaçadores que devem ser gabaritados foram feitos a partir de sobras tubos de PVC para água fria. O assentador informou que não existe no mercado espaçador de 2mm (espessura do rejunte especificado) e a confecção do espaçador improvisado faz-se necessário.

O controle de qualidade dos serviços é feito pelo técnico que após a aplicação do revestimento inspeciona o serviço. Portanto, durante a execução não são removidas peças aleatórias para verificação da total impregnação do tardoz pela argamassa colante. Os profissionais responsáveis pela obra afirmaram que no início do empreendimento faziam os testes de arrancamento aleatórios, porém, não o fazem mais porque confiam no profissional e na empresa terceirizada para execução do porcelanato.

O assentador informou que ocorre o isolamento do ambiente após o assentamento, sendo vedado o tráfego de pessoas. Não foi verificada a utilização de pranchas de madeira para andar sobre o porcelanato, cujo rejuntamento inicia-se dois dias após a sua aplicação. O profissional responsável pelo rejuntamento transita sobre o piso, não sendo respeitado o tempo de até sete dias para liberação do trânsito de pessoas (de acordo com a norma ABNT NBR 13753/1996, o prazo pode ser reduzido para três dias com o uso de pranchas de madeira).

É importante destacar que todos os cortes foram feitos com equipamentos adequados, garantindo um bom acabamento. No entanto, o corte das peças foi feito sobre bancada de madeira.

Rejuntamento

O tipo de rejunte utilizado industrializado é flexível, específico para aplicação de porcelanato. A largura máxima do rejunte foi de 2mm. O tempo para a sua execução não é respeitado, ocorrendo após transcorridos 02 (dois) dias do assentamento das placas.

As juntas entre as placas cerâmicas são limpas com bucha abrasiva ou estopa e camurça, ficando isentas de qualquer sujeira. As juntas não são umedecidas. A preparação do material para rejunte segue recomendações do fabricante. No

entanto, o profissional responsável pelo rejunte informou que após conhecer a marca do rejunte e fazer as primeiras dosagens passa a não ler mais as recomendações do fabricante e passa a fazer as dosagens sem consultar a embalagem.

Ainda no processo de aplicação, o rejunte foi aplicado em excesso com o uso de espátula e instrumento emborrachado confeccionado em obra (a partir de chinelo de borracha). O instrumento é caracterizado pelo profissional como flexível e fácil de manusear. Após o tempo de secagem faz-se a limpeza do revestimento com esponja macia, limpa e úmida.

O profissional não soube informar se o tempo (sete dias) para liberação do tráfego de pessoas e o tempo para limpeza final (mínimo de duas semanas) são respeitados. No entanto enfatizou que o ambiente é isolado para o tráfego de pessoas após rejuntamento.

Durante a pesquisa foram feitas algumas observações pelo mestre-de-obras responsável: o assentamento do porcelanato, na empresa, é aplicado, na maioria dos casos, após aplicação da primeira demão de tinta nas paredes (maior limpeza do local); o alumínio das esquadrias, em contato com o porcelanato, causa manchas; a marreta de borracha preta deve ser protegida com pano ou plástico, pois mancha o porcelanato.

Análise final da aplicação

O resultado final da aplicação mostrou um revestimento bem executado (planeza e alinhamento das juntas) e com poucos critérios de não conformidade:

- Condições de armazenamento das placas cerâmicas;
- Proteção e limpeza do revestimento.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO – OBRA 02 – EMPRESA B

Abaixo são referenciadas as figuras 4.67 a 4.88 relativas ao processo de assentamento de porcelanato na Obra 02 da Empresa B.



Figura 4.67 – Caixas de porcelanato na obra 02.



Figura 4.68 – Estoque das caixas empilhadas na obra 02.



Figura 4.69 – Caixote de argamassa



Figura 4.70 – Estoque de argamassa na obra 02.



Figura 4.71 – Estoque das caixas separadas por nome e lote na obra 02.



Figura 4.72 – Material de limpeza do rejunte



Figura 4.73 – Tardoz com engobe.



Figura 4.74 – Contrapiso pré-umedecido na obra 02.



Figura 4.75 – Aplicação da argamassa no contrapiso da obra 02.



Figura 4.76 – Aplicação da argamassa na placa com a desempenadeira denteada.



Figura 4.77 – Placa com argamassa aplicada



Figura 4.78 – Assentamento do porcelanato na obra 02.



Figura 4.79 – Uso do martelo de borracha na obra 02.



Figura 4.80 – Placa de porcelanato aplicada na obra 02.



Figura 4.81 – Bancada com placas de porcelanato apoiadas



Figura 4.82 – Bancada de corte da obra 02.



Figura 4.83 – Aplicação da argamassa com a desempenadeira denteada.



Figura 4.84 - Arremates



Figura 4.85 – Corerção da aplicação da argamassa utilizando a colher de pedreiro. Obra 02.



Figura 4.86 – Amassamento dos cordões de argamassa



Figura 4.87 – Porcelanato aplicado na obra 02.



Figura 4.88 – Porcelanato polido já aplicado em um apartamento da obra 02.

OBRA 03 – EMPRESA C

Análise da aplicação do porcelanato no piso no interior de um apartamento. A visita a esta obra ocorreu no mês de agosto de 2011. Os procedimentos foram fotografados (Relatório fotográfico, pág. 208).

Recebimento e estocagem do porcelanato

O recebimento do material é feito pelo almoxarife que confere a nota fiscal com a quantidade de material solicitada, a tonalidade e o lote. Não foram informados os procedimentos adotados de verificação e aceitação (retirada de amostragem).

Devido à fase que estava a obra na ocasião da pesquisa, o porcelanato já estava descarregado no local definitivo de aplicação. No entanto, ao chegar à obra, o mesmo é armazenado no almoxarifado, sobre peças de madeira, em local seco e protegido de intempéries em pilhas inferiores a 1,5m. Não foi encontrado outro material estocado sobre as pilhas, no entanto, verificou-se que a forma de posicionamento das caixas (uma sobre as outras) pode proporcionar quebra de material.

Na especificação do piso do apartamento foram especificadas três tipologias de porcelanato, de um mesmo fabricante, em diferentes ambientes. A construtora separa o porcelanato por lote e tonalidade, para evitar problemas durante a execução (aplicar porcelanatos de lotes diferentes).

O revestimento foi comprado com uma margem de sobra de 5% a 10%, conforme medição do ambiente feita na obra.

Características gerais da execução

A mão-de-obra responsável pelo serviço foi terceirizada e contratada por tarefa executada (empreitada).

Foram utilizadas três tipologias distintas de porcelanato: porcelanato polido, não esmaltado, retificado, 60x60cm, 10mm de espessura (áreas secas); porcelanato esmaltado, retificado, 44x44cm, 8mm de espessura (áreas úmidas, exceto banheiros); porcelanato esmaltado, não retificado, 30x30cm, 8mm de espessura (banheiros).

Para a execução o assentador segue o projeto de paginação de piso.

A argamassa colante utilizada é tipo AC-II, flexível, fabricação nacional, específica para áreas externas.

Os equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do porcelanato foram: nível de bolha, esquadro de alumínio, trena metálica, colher de pedreiro, desempenadeira de aço 8x8mm, balde plástico, argamassadeira plástica, espátula, broxa, vassoura, riscador com disco de vídia, serra de mão com disco diamantado, martelo de borracha, torquês, régua de pedreiro, linha de nylon, lápis de carpinteiro.

Todas as ferramentas estavam em perfeitas condições de uso.

Preparação para execução do revestimento

Antes de iniciarem a aplicação não foi feita a verificação do nivelamento do contrapiso, executado há mais de 14 dias. Isso porque existe a confiança no nivelamento feito pela construtora (uso de nível alemão para nivelar as lajes).

Todos os rebaixos previstos em projeto em relação a outros ambientes e/ou pisos foram verificados.

No dia anterior à aplicação, o contrapiso foi lavado para a retirada de poeira, partículas soltas, graxas e resíduos. No entanto, a área não estava sujeita a insolação e/ou insolação.

Não foram feitas juntas de movimentação (área inferior a 32,00m²) e juntas de dessolidarização nos encontros com superfícies verticais (paredes e pilares). Para evitar o surgimento de fissuras, a construtora deixa um espaço de aproximadamente 10mm entre o revestimento e a parede.

As juntas de assentamento são seguidas conforme projeto de paginação.

Preparação da argamassa colante

A argamassa utilizada estava protegida do sol e da chuva e estocada sobre palets no almoxarifado e no pavimento onde iria ser utilizada.

Ao preparar a argamassa o assentador afirma que não segue as especificações do fabricante quanto à quantidade de água de amassamento. Quanto ao tempo em descanso do produto, o profissional aguarda dez minutos.

O emprego da argamassa ocorre imediatamente após a mistura, no máximo 2 horas e 30 minutos após o seu preparo, não ocorrendo a adição de água ou outros produtos, neste período.

A argamassa colante foi aplicada com desempenadeira denteada, com dimensões dos dentes (8x8mm) de acordo com as dimensões das peças de porcelanato. A colher de pedreiro foi utilizada apenas para fazer a mistura manual da argamassa colante.

O assentador afirmou que não ocorre o aproveitamento de sobra de argamassa colante de um período a outro de trabalho, ou de um dia para outro.

Aplicação do porcelanato

Para a pesquisa, foi feito o acompanhamento da aplicação do porcelanato esmaltado de 30x30cm no piso do banheiro de serviço,

As placas de porcelanato foram assentadas a seco sobre a argamassa colante estendida sobre a base em faixas de aproximadamente 60 cm de largura. Não houve necessidade de limpeza do tardo das peças, devido à inexistência de pó do engobe. O assentador afirmou que a limpeza é feita com bucha abrasiva no caso de necessidade.

O assentador fez a pré-disposição das peças sobre a base, verificando as possíveis diferenças de tonalidade e/ou bitola, bem como a paginação e efeitos desejados.

A aplicação da argamassa colante foi feita sobre o contrapiso e sobre a placa, em pequenas faixas, pelo sistema de dupla-colagem. As indicações da Norma 13753/1996, para placas cerâmicas com área igual ou maior que 900cm², foram obedecidos: espalhar e pentear a argamassa colante no contrapiso e no tardo da placa, com o lado liso da desempenadeira sobre o contrapiso, formando camada uniforme e nivelada. Em seguida usar o lado dentado em ângulo de 60° com a superfície, formando cordões. A aplicação das placas somente ocorreu sobre cordões de pasta fresca, sem apresentar película seca superficial. Em seguida, o assentador posicionou a peça sobre a base, ligeiramente fora da posição e em seguida pressionou-a arrastando-a até sua posição final. Verifica-se aplicação de pressão manual, transmitida pelos dedos, para uma melhor acomodação da peça.

Em seguida utilizou-se o martelo de borracha (cor preta), com leves batidas sobre as placas. O excesso de argamassa foi removido da desempenadeira e retornou ao recipiente plástico.

Para garantir a uniformidade das juntas de rejunte e o alinhamento das peças, o profissional utilizou espaçadores. Na obra detectou-se o uso de espaçadores feitos a partir de sobras tubos de PVC para água fria (rejunte 1 a 2mm) e espaçadores deformáveis de 3mm industrializados.

O profissional informou que o excesso de argamassa colante das juntas é retirado com serrinha manual e posteriormente limpas com vassoura de piaçava.

Durante a execução são removidas peças aleatórias para verificação da total impregnação do tardo por argamassa colante. Além disso, o controle de qualidade dos serviços é feito pelo técnico que após a aplicação do revestimento inspeciona o serviço.

O assentador informou que ocorre o isolamento do ambiente após o assentamento, sendo vedado o tráfego de pessoas. Não foi verificada a utilização de pranchas de madeira para andar sobre o porcelanato, cujo rejuntamento inicia-se três dias após a sua aplicação.

O profissional responsável pelo rejuntamento transita sobre o piso, não sendo respeitado o tempo de até sete dias para liberação do trânsito de pessoas (de acordo com a norma ABNT NBR 13753/1996, o prazo pode ser reduzido para três dias com o uso de pranchas de madeira).

É importante destacar que todos os cortes foram feitos com equipamentos adequados, garantindo um bom acabamento. No entanto, o corte das peças foi feito sobre bancada de madeira.

Rejuntamento

O tipo de rejunte utilizado é o epóxi. A largura máxima do rejunte foi de 2mm. O tempo para a sua execução é respeitado, ocorrendo após transcorridos 03 (três) dias ou mais do assentamento das placas.

As juntas entre as placas cerâmicas são limpas com bucha abrasiva, ficando isentas de qualquer sujeira. As juntas não são umedecidas. A preparação do material para

rejunte segue recomendações do fabricante. O rejunte foi aplicado em excesso com o uso de espátula. Após o tempo de secagem faz-se a limpeza do revestimento com esponja macia, limpa e úmida.

O profissional não soube informar se o tempo (sete dias) para liberação do tráfego de pessoas e o tempo para limpeza final (mínimo de duas semanas) são respeitados. No entanto enfatizou que o ambiente é isolado para o tráfego de pessoas após rejuntamento.

Análise final da aplicação

O resultado final da aplicação mostrou um revestimento bem executado, com planeza e alinhamento das juntas. No entanto, conforme descritos anteriormente, existem critérios de não conformidade:

- Preparação da base – inexistência de juntas;
- Verificação da dosagem de água da argamassa colante de acordo com as recomendações do fabricante;
- Condições de armazenamento das placas cerâmicas no local de aplicação;
- Proteção e limpeza do revestimento.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO – OBRA 03 – EMPRESA C

Abaixo são referenciadas as figuras 4.89 a 4.112 relativas ao processo de assentamento de porcelanato na Obra 03 da Empresa C.



Figura 4.89 – Argamassa colante utilizada armazenada no local de aplicação do porcelanato



Figura 4.90 – Caixas de porcelanato empilhadas aguardando o assentamento das placas



Figura 4.91 – Rejunte epóxi utilizado



Figura 4.92 – Placas arrancadas para verificar o preenchimento da argamassa



Figura 4.93 – Caixa de argamassa

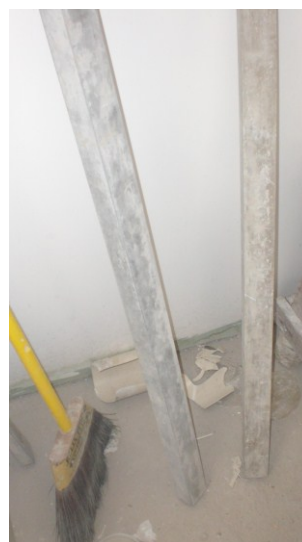


Figura 4.94 – Ferramentas utilizadas



Figura 4.95 – Bancada de corte



Figura 4.96 – Utensílio utilizado no umedecimento da base

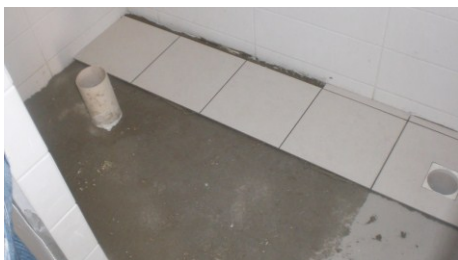


Figura 4.97 – Porcelanato sendo assentado no contrapiso pré-umedecido da obra 03.

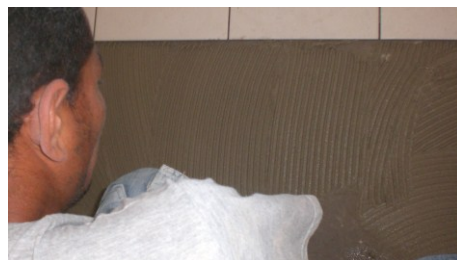


Figura 4.98 – Aplicação da argamassa sobre o contrapiso na obra 03.



Figura 4.99 – Aplicação da argamassa colante sobre a placa na obra 03.



Figura 4.100 – Aplicação da argamassa com desempenadeira denteada de 8mm



Figura 4.101 – Placa de porcelanato com argamassa aplicada



Figura 4.102 – Uso do martelo de borracha sobre a placa de porcelanato.

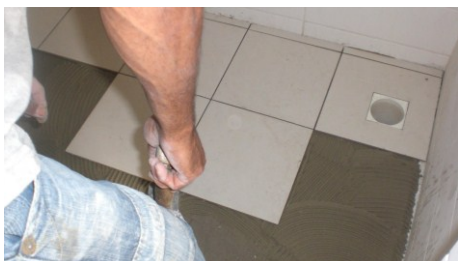


Figura 4.103 – Porcelanato assentado na obra 03.



Figura 4.104 – Espaçadores utilizados na obra 03.



Figura 4.105 – Corte das peças sobre bancada na obra 03.



Figura 4.106 – Peça sendo cortada para arremate.



Figura 4.107 – Rejuntamento epóxi.



Figura 4.108 – Rejunte epóxi sendo utilizado



Figura 4.109 – Etapa de rejuntamento

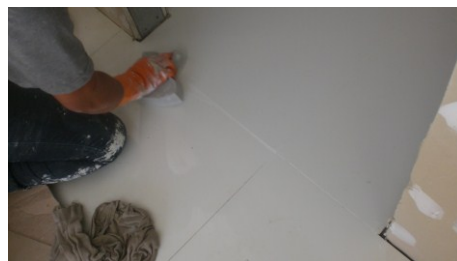


Figura 4.110 – Limpeza do rejunte



Figura 4.111 – Informações nas caixas que são conferidas pelo assentador



Figura 4.112 – Porcelanato assentado em um dos apartamentos da obra 03.

OBRA 04 – EMPRESA D

Análise da aplicação do porcelanato no piso de um apartamento. A visita a esta obra ocorreu no mês de junho de 2011. Os procedimentos foram fotografados (Relatório fotográfico, pág. 215).

Recebimento e estocagem do porcelanato

O recebimento do material é feito pelo almoxarife que confere a nota fiscal e a quantidade de material solicitada, o tamanho, o código de referência da caixa e o lote. Não são feitos procedimentos para retirada de amostras, visando verificar a integridade das peças (quebras, arranhões, tamanho e espessura). O porcelanato foi armazenado sobre palets, em local seco e protegido de intempéries em pilhas inferiores a 2,0m. Não foi encontrado outro material estocado sobre as pilhas no almoxarifado, no entanto, durante a execução, verificou-se uma cadeira posicionada sobre as caixas.

O revestimento foi comprado com uma margem de sobra de 5 a 10%, conforme medição do apartamento feita na obra.

Características gerais da execução

A mão-de-obra responsável pelo serviço é própria da construtora e recebe pelo sistema de Carteira Assinada, com pagamento mensal.

No interior do apartamento foi utilizado o porcelanato esmaltado, 42x42cm, 7,3mm de espessura, fabricação nacional. Nas áreas de uso comum (circulação) o porcelanato especificado foi o esmaltado, retificado, 41x41cm, do mesmo

Para a execução o assentador é orientado pelo Encarregado ou pelo Mestre de Obras, que indicam o local de início do assentamento, conforme projeto de paginação de piso.

A argamassa colante utilizada é tipo AC-I, flexível, fabricação nacional, específica para áreas internas e externas.

Os equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do porcelanato foram: esquadro de alumínio, trena metálica, colher de pedreiro, desempenadeira de aço 8x8mm, balde plástico, argamassadeira de madeira, espátula, broxa, vassoura, riscador com disco de vídia, serra de mão com disco diamantado, martelo de

borracha, régua de pedreiro, linha de nylon, lápis de carpinteiro. Todas as ferramentas estavam em perfeitas condições de uso.

Preparação para execução do revestimento

Antes de iniciarem a aplicação verificou-se o nivelamento do contrapiso, executado há 60 dias. Verificou-se também os rebaixos previstos em projeto em relação a outros ambientes e/ou pisos. O contrapiso foi limpo com vassoura de piaçava para a retirada de poeira, partículas soltas, graxas e resíduos. Quando necessário (em áreas sujeitas a insolação e/ou ventilação) o contrapiso é umedecido com auxílio de trincha.

Não foram feitas juntas de movimentação (área inferior a 32,00m²) e juntas de dessolidarização nos encontros com superfícies verticais (paredes e pilares). As juntas de assentamento são seguidas conforme projeto de paginação.

Preparação da argamassa colante

A argamassa utilizada estava protegida do sol e da chuva e estocada sobre palets no almoxarifado.

Ao preparar a argamassa o assentador afirma que atende especificações do fabricante quanto à quantidade de água de amassamento, orientado pelo encarregado ou mestre de obras. Quanto ao tempo em descanso do produto, o profissional aguarda o tempo indicado pelo fabricante.

O emprego da argamassa ocorreu imediatamente após a mistura, no máximo 2 horas e 30 minutos após o seu preparo, não ocorrendo a adição de água ou outros produtos, neste período.

A argamassa colante foi aplicada com desempenadeira denteada, com dimensões dos dentes (8x8mm) de acordo com as dimensões das peças de porcelanato. Observou-se, durante a execução do porcelanato que a colher de pedreiro foi utilizada para fazer a mistura manual da argamassa colante e também para aplicar o revestimento, o que não é adequado.

O profissional afirma que não ocorre o aproveitamento de sobra de argamassa colante de um período a outro de trabalho, ou de um dia para outro. Isso não pode ser atestado pela pesquisa.

O preparo e aplicação da argamassa é feito em caixote de madeira e não em argamassadeira de plástico.

Aplicação do porcelanato

As placas de porcelanato foram assentadas a seco sobre a argamassa colante estendida sobre a base em faixas de aproximadamente 60 cm de largura. Não foi feita a limpeza do tardo das peças de porcelanato com escova ou pano úmido, mesmo as peças estando com excesso de engobe.

O assentador não fez a pré-disposição das peças sobre a base, verificando as possíveis diferenças de tonalidade e/ou bitola, bem como a paginação e efeitos desejados.

A aplicação da argamassa colante é feita sobre o contrapiso e sobre a placa, em pequenas faixas, pelo sistema de dupla-colagem, de acordo com a norma ABNT NBR 13753/1996.

Verificou-se que a aplicação das placas somente ocorreu sobre cordões de pasta fresca, sem apresentar película seca superficial. O assentador posicionou a peça sobre a base, ligeiramente fora da posição e em seguida pressionou-a arrastando-a até sua posição final. Verifica-se aplicação de pressão manual, transmitida pelos dedos.

Em seguida utilizou-se o martelo de borracha (cor preta), com leves batidas sobre as placas. O excesso de argamassa foi removido da desempenadeira e retornou ao recipiente plástico.

Durante a aplicação não foi detectada a remoção de peças aleatórias para verificação da total impregnação do tardo pela argamassa colante.

A uniformidade das juntas de rejunte e o alinhamento das peças, é garantida pelo uso de espaçadores industrializados e linha de nylon esticada longitudinalmente e transversalmente, fixada com pregos.

A limpeza das juntas, com a retirada do excesso de argamassa é feito com vassoura de piaçava. O mestre de obras informou que ocorre o isolamento do ambiente após o assentamento, sendo vedado o tráfego de pessoas. Não foi

verificada a utilização de pranchas de madeira para andar sobre o porcelanato aplicado.

Todos os cortes seguiram o novo projeto de paginação de piso e foram feitos com equipamentos adequados, garantindo um bom acabamento.

Rejuntamento

O tipo de rejunte utilizado industrializado é flexível, específico para aplicação de revestimento de piso, parede e fachada. A largura mínima da junta de rejunte indicada pelo fabricante foi de 5mm. O tempo para a sua execução é respeitado, ocorrendo após transcorridos 74 (setenta e quatro) horas do assentamento das placas.

As juntas entre as placas cerâmicas são limpas, isentas de qualquer sujeira, e a preparação do material para rejunte segue recomendações do fabricante. Não ocorre o umedecimento das juntas entre as placas. O rejunte é aplicado em excesso com o uso de instrumento fornecido pelo fabricante do rejunte. Após tempo de secagem faz-se a limpeza do revestimento com esponja macia, limpa e úmida. O ambiente é isolado para o tráfego de pessoas após rejuntamento.

O encarregado informou que o tempo (sete dias) para liberação do tráfego de pessoas e o tempo para limpeza final (mínimo de duas semanas) são respeitados.

Análise final da aplicação

O revestimento foi bem executado, com planeza e alinhamento das juntas. No entanto, existem critérios de não conformidade:

- Preparação da base – inexistência de juntas;
- Argamassa colante AC – I;
- Uso de caixote de madeira para mistura da argamassa;
- Condições de armazenamento das placas cerâmicas no local de aplicação;
- Proteção e limpeza do revestimento;
- Não foi verificado testes de arrancamento de peças aleatórias.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO – OBRA 04 – EMPRESA D

Abaixo são referenciadas as figuras 4.113 a 4.136 relativas ao processo de assentamento de porcelanato na Obra 04 da Empresa D.



Figura 4.113 – Estoque do porcelanato em pilhas na obra 04. Figura 4.114 – Porcelanato estocado na obra 04.



Figura 4.115 – Argamassa colante armazenada na obra 04. Figura 4.116 – Argamassa colante utilizada na obra 04.



Figura 4.117 – Caixas de porcelanato armazenadas próximas ao local de aplicação na obra 04. Figura 4.118 – Placas fixadas na parede para indicar o local de aplicação na obra 04.



Figura 4.119 – Caixote de madeira sendo utilizado para preparar argamassa colante na obra 04. Figura 4.120 – Bancada de corte da obra 04.



Figura 4.121 – Contrapiso pré umedecido n obra 04.



Figura 4.122 – Argamassa espalhada sobre o contrapiso com colher de pedreiro

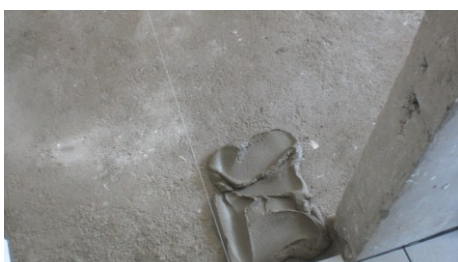


Figura 4.123 – Argamassa colante aplicada sobre contrapiso.



Figura 4.124 – Argamassa colante penteada com desempenadeira dentada.



Figura 4.125 – Argamssa aplicada

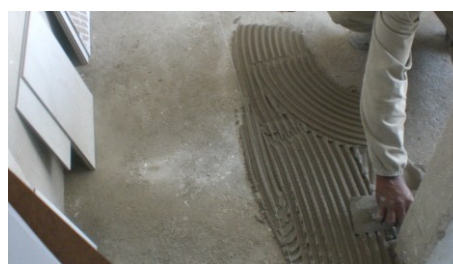


Figura 4.126 – Argamassa espalhada



Figura 4.127 – Argamassa aplicada sobre o contrapiso aguardando o porcelanato



Figura 4.128 – Argamssa aplicada sobre a placa com o lado liso da desempenadeira



Figura 4.129 – Aplicação da argamassa sobre a placa de porcelanato na obra 04.



Figura 4.130 – Desempenadeira denteada espalhando argamassa sobre a placa.



Figura 4.131 – Placa assentada



Figura 4.132 – Uso do martelo de borracha para assentamento da placa.



Figura 4.133 – Placas já assentadas



Figura 4.134 – Amassamento dos cordões de argamassa



Figura 4.135 – Espaçadores



Figura 4.136 – Argamassa e placas de porcelanato utilizadas.

Após análise das obras anteriores foi possível verificar que a execução do revestimento em porcelanato em obra é falha em vários quesitos. Na tabela 77 estão descritos os itens de não-conformidade por obra. Destaca-se que em nenhuma das obras ocorre o umedecimento das juntas de assentamento para rejuntamento.

Tabela 77 – Itens de não conformidade na execução do revestimento de piso com porcelanato nas obras visitadas

Relatório de inspeção – <i>checklist</i> - Obra		Não conformidade			
Nº	Abordagem	Obra 01	Obra 02	Obra 03	Obra 04
1	Recebimento e estocagem	3	3	3	3
2	Características gerais da execução	7, 9			5, 6
3	Preparação para execução	1		1	1
4	Preparação da argamassa colante	2		2	
5	Aplicação do porcelanato	8			10
6	Rejuntamento	4	4	4	4
1 - Inexistência de juntas estruturais; 2 - Não verificação da dosagem de água recomendada pelo fabricante; 3 - Condições de armazenamento; 4 - Não respeito ao tempo de proteção e limpeza do porcelanato pós-assentado; 5 - Uso de argamassa inadequada (AC-I);		6 - Uso de caixote de madeira para preparo de argamassa colante; 7 – Projeto de paginação e especificação; 8 – Forma de aplicação da argamassa colante; 9 – Ausência de bancada para corte; 10 – Ausência de testes de arrancamento.			

A obra 01 apresentou problemas no projeto de paginação de piso e na especificação do revestimento a ser aplicado. Houve não conformidade na preparação da base (inexistência de juntas), na verificação da dosagem de água da argamassa colante conforme recomendação do fabricante, na forma de aplicação da argamassa colante, nas condições de armazenamento das caixas, na proteção e limpeza pós-assentamento e na ausência de base de apoio para corte das placas.

A obra 02 apresentou não conformidade nas condições de armazenamento das caixas e na proteção e limpeza pós-assentamento.

A obra 03 apresentou não conformidade da dosagem de água da argamassa colante conforme recomendação do fabricante, nas condições de armazenamento das caixas, na proteção e limpeza pós-assentamento.

A obra 04 apresentou não conformidade na preparação da base (inexistência de juntas), uso de argamassa do tipo AC-I, uso de caixote de madeira para preparar a argamassa colante, nas condições de armazenamento das caixas, na proteção e limpeza pós-assentamento e na ausência de testes de arrancamento durante a execução.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados da pesquisa permitem avaliar se os objetivos foram atingidos.

5.1. PESQUISA EM CATÁLOGOS

Os resultados obtidos com a análise dos catálogos (formatos *online*, digital e impresso) permitem avaliar se os objetivos descritos no início da pesquisa foram atingidos.

A pesquisa, baseada nos itens e critérios estabelecidos, pode atestar como é feita, em catálogos, a especificação do porcelanato, por alguns dos mais importantes fabricantes do país.

Além de constatar que itens exigidos em norma estão ausentes nos catálogos, a pesquisa fez sugestões de melhorias quanto à organização e forma de apresentação dos catálogos, de modo a facilitar a especificação e uso dos mesmos pelos profissionais de projeto, que também foram objeto de análise nesta dissertação.

As cores dos revestimentos no computador não são fiéis ao produto real. Fato que ocorre com todo tipo de imagem na tela de um computador e não é agravante para induzir ao erro na especificação. Por isso, o profissional (para verificar a cor real do revestimento) deve recorrer ao catálogo impresso (pouca deformação da cor) ou à peça real, em uma loja ou com representante comercial.

Os catálogos impressos possuem boa resolução de cor e alguns são impressos mostrando a textura do revestimento. Soma-se a isso a existência de imagens de ambientes com o revestimento aplicado, uma vantagem observada pelos profissionais de projeto que responderam ao questionário da pesquisa.

Profissionais entrevistados enfatizaram que catálogos impressos ocupam espaço em escritórios de projetos, acumulam poeira e ficam desatualizados rapidamente, gerando descarte de material. Uma solução observada na pesquisa foi o método adotado por um dos fabricantes: organiza o catálogo impresso por linha na forma de folhetos e fornece uma pasta para os profissionais atualizarem somente o folheto que contém a linha a ser substituída;

O tamanho do catálogo impresso é um fator importante: os grandes são pesados, difíceis de guardar, manipular e transportar. Reduzir o tamanho ou usar folhetos facilitaria para o profissional.

A data ou ano do catálogo impresso deve estar visível e de fácil consulta, assim torna-se mais rápido verificar se o mesmo está desatualizado. Além disso, pesquisa constatou a dificuldade em obter catálogos impressos de alguns fabricantes.

Catálogos *online* e digitais estão vinculados, com informações complementares, por isso todos devem existir e não podem ser considerados dispensáveis (catálogos digitais). O usuário pode abrir os catálogos digitais no ambiente *online* (no ambiente da internet) sem precisar salvar o arquivo no computador (ocupam espaço de memória e se desatualizam facilmente). A pesquisa sugere que sejam disponibilizadas todas as informações necessárias à especificação no catálogo *online*, otimizando o tempo do especificador em abrir arquivos digitais (formato pdf);

A especificação pelo catálogo impresso é mais rápida, devido ao grande número de itens a serem observados na busca nos catálogos *online* e digital, que são complementares.

A ferramenta de busca simultânea dos catálogos *online* é essencial à especificação, porém, deve possuir um maior número de parâmetros, que permitam especificar um produto conforme o local de aplicação e uso. O uso excessivo de símbolos para usuário leigo é ruim, é necessário inserir mais informações junto às placas, evitando o uso de tabelas em anexo ou no final do catálogo. Isso otimiza o tempo do especificador, que prefere perguntar ao representante ou ao vendedor a consultar o catálogo.

Informações essenciais em um catálogo (qualquer tipo) para adequada especificação: tipo de porcelanato (esmaltado, técnico - polido ou natural), acabamento superficial, local de uso e aplicação (indicação na placa), tamanho/formato (nominal e de fabricação), espessura da placa, espessura da junta de assentamento, absorção de água, coeficiente de atrito, ataques químicos e manchamento (se tais itens atendem ao ambiente). Sobre porcelanato o consumidor quer saber: estética, se pode colocar em tal ambiente, se mancha, se arranha, como se limpa. Tais informações foram atestadas por esta pesquisa com vendedores, especificadores e executores de obra.

Informações como uso e manutenção e forma de instalação são essenciais. Sugere-se a criação de um pequeno folheto explicativo que pode estar junto ao produto (nos catálogos e lojas), contendo informações técnicas, instalação, uso e manutenção que especificadores, vendedores e consumidores tenham acesso. As informações hoje vêm nas caixas, que são descartadas pelo consumidor. A indicação de espessura das placas é informada nas embalagens/caixas dos produtos, mas poderia estar nos catálogos.

Todos os fabricantes pesquisados informam que revestimentos cerâmicos, especialmente de superfície brilhante estão sujeitos a riscos, e enfatizam a areia (dureza MOHS igual a 7), como principal agente causador.

Sugere-se que os catálogos, todos os tipos, sejam organizados de forma que fiquem separadas as tipologias porcelanato (esmaltado e técnico) de revestimentos cerâmicos comuns. Separar também os revestimentos de espessuras reduzidas (os fabricantes pesquisados já fazem isso). Em seguida indicar o local de uso (pode ser por meio de simbologias, exemplo do fabricante D pesquisado) nas placas e informar o maior número de locais de aplicação (fazendo combinações). É preciso simplificar, dar a informação de forma imediata.

Mesmo a pesquisa não tendo o objetivo de comparar os fabricantes, verificou-se que a organização do catálogo *online* da empresa D é melhor, mesmo tendo a empresa B o maior número de informações disponíveis *online*. É um exemplo a ser seguido.

Para especificar pelos catálogos o profissional de projeto deve conhecer propriedades e normas técnicas referentes a revestimentos. Assim poderá confrontar o seu conhecimento técnico com as informações fornecidas pelos fabricantes, e não ser induzido ao erro ao escolher um produto conforme o ambiente.

A pesquisa sugere que a norma ABNT NBR 15.463:2007 faça referência a todos os tipos de catálogos (digitais, *online* e impressos), esclarecendo que as informações exigidas são para todos os tipos. Além disso, informações requeridas somente para embalagens também deveriam estar contidas nos catálogos obrigatoriamente: no caso de porcelanatos técnicos, indicar o tipo de acabamento superficial (polido ou natural); tipo de acabamento lateral (retificado ou não); tamanho nominal e dimensão

de fabricação, espessura e tamanho da junta de assentamento. Para o especificador as informações auxiliariam na elaboração do projeto e execução da obra.

5.2. PESQUISA COM OS PROFISSIONAIS DE PROJETO

Os resultados obtidos com as entrevistas e questionários aplicados aos profissionais responsáveis pela especificação, permitem avaliar se os objetivos descritos no início da pesquisa foram atingidos.

A maioria dos profissionais escolhe um revestimento cerâmico para piso a partir do tipo de ambiente e suas características, em seguida, visam atender às características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) para o tipo de ambiente (tabela 78).

Tabela 78 - Ordem de importância dos itens utilizados no processo de escolha de um revestimento cerâmico.

Ordem de importância	Itens utilizados no processo de escolha do revestimento cerâmico
1º	O tipo de ambiente e suas características
2º	As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento.
3º	As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
4º	O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
5º	O custo/m ² do revestimento
6º	O fabricante e a marca

Fonte: a autora (2011)

A maioria dos profissionais escolhe um revestimento de piso em porcelanato a partir do tipo de ambiente e suas características, em seguida, visam atender às características estéticas (formato, cor e textura) e às características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) para o tipo de ambiente (tabela 79).

O local onde será aplicado o revestimento é considerado fator determinante na indicação do produto. O ambiente define a especificação do porcelanato. Preço e fabricante (marca) não são itens determinantes na especificação do produto. A marca e/ou fabricante não são importantes para a maioria, que especifica diferentes

fabricantes, que não é fator determinante na escolha. O ambiente e o cliente são fatores decisivos.

Tabela 79 - Ordem de importância dos itens utilizados no processo de escolha do revestimento de piso com porcelanato.

Ordem de importância	Itens utilizados no processo de escolha do revestimento de piso com porcelanato
1º	O tipo de ambiente e suas características
2º	As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento. As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento.
3º	O custo/m ² do revestimento
4º	O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento
5º	O fabricante e a marca
6º	A indicação de outro profissional de projeto que já especificou o produto
7º	A indicação de uma loja e/ou vendedor

Fonte: a autora (2011)

Os especificadores escolhem porcelanato em lojas, sob orientação do vendedor, que classificam como um profissional com capacitação e informações técnicas úteis.

Catálogos impressos, *online* e digitais são ferramentas de especificação utilizadas pelos profissionais. Portanto, dão suporte às decisões para escolha de um revestimento com porcelanato.

Catálogos impressos e *online* são ferramentas de especificação utilizadas pelos profissionais, que os consideram indispensáveis. No entanto, os catálogos digitais foram descritos como ferramentas dispensáveis. Ainda assim, todos os tipos de catálogos não dão suporte às decisões para escolha do revestimento com porcelanato. Isso porque a maioria considera que os catálogos necessitam de melhorias na qualidade das imagens, que devem aproximar-se à representação das peças na realidade. Além disso, a forma de busca na internet (catálogos *online*), a fidelidade na reprodução das cores e texturas e a quantidade de informações técnicas são itens a serem melhorados pelos fabricantes.

Os catálogos foram considerados incompletos. No entanto, não são fontes de especificação única (ajudam a especificar parcialmente), tendo em vista que os profissionais consultam outras fontes para escolher o revestimento desejado e ter certeza do que especificar.

Locais de uso e aplicação e as características técnicas foram consideradas as informações mais importantes em um catálogo. As características técnicas consideradas como mais importantes foram coeficiente de atrito e manchamento. A tipologia porcelanato técnico polido retificado é a mais especificada.

A maioria conhece a existência da norma ABNT NBR 15.463/2007, mas desconhece o conteúdo. Alguns concordam que o conhecimento da norma é de responsabilidade do fabricante.

A maioria dos profissionais não atestou problemas oriundos da especificação inadequada do porcelanato para o piso. Mas outros problemas foram relatados (manchas e empenos) e concordam que falta mão-de-obra treinada e que necessitam explicar como executar o revestimento.

No início desta pesquisa, traçou-se a hipótese de que os profissionais de projeto não tinham plena confiança na especificação do revestimento de piso em porcelanato, tendo em vista que os catálogos são incompletos. A pesquisa de campo comprovou que tal hipótese é verdadeira.

A maioria dos profissionais justificou que os catálogos apresentam deficiências e fizeram sugestões, sugerindo melhorias para os seguintes quesitos: informações técnicas completas (propriedades físicas, químicas e geométricas), espessura de rejuntas, forma de manutenção e assentamento, quantidade de perdas no assentamento, padronização entre os catálogos, melhoria na qualidade das imagens (fotos) das peças nos catálogos, inserir mais imagens com o revestimento assentado em ambientes e menos peças soltas e, melhoria na organização dos *sites* de busca dos fabricantes.

Nesta etapa da pesquisa verificou-se que o catálogo é de fácil interpretação pelos profissionais de projeto, mas não para o cliente.

5.3. PESQUISA COM OS PROFISSIONAIS DE VENDAS

Os resultados obtidos com a aplicação dos questionários nas lojas, permitem avaliar se os objetivos descritos no início da pesquisa foram atingidos.

A maioria dos vendedores entrevistados indicaria porcelanato como revestimento de piso. O local onde será aplicado o revestimento é considerado fator determinante na indicação do produto. O ambiente define a especificação do porcelanato. Preço e fabricante (marca) não são argumentos determinantes para vender o produto. A beleza estética e a qualidade do revestimento são argumentos utilizados para convencer o consumidor a comprar o produto.

A maioria concorda que o porcelanato tem qualidade incontestável, mas a especificação deve ser feita conforme o ambiente onde será aplicado o revestimento.

A maioria dos vendedores foi treinada pelas lojas e/ou fabricantes de revestimentos e se acha capaz de indicar e especificar o produto sem cometer erros.

A maioria dos entrevistados conhece catálogos e manuais técnicos dos produtos, no entanto, não os consultam ou as lojas não os têm disponíveis. Catálogos impressos e digitais não são ferramentas de especificação utilizadas pelos vendedores entrevistados na pesquisa. Portanto, não dão suporte às decisões para escolha de um revestimento com porcelanato.

A maioria afirma que para os vendedores a leitura e interpretação dos catálogos são fáceis, mas para o consumidor não. Alguns citaram problemas verificados no uso dos catálogos e sugeriram melhorias: organização do produto por ambiente e não por linha, explicar de forma clara as características técnicas que deveriam vir junto às placas e não em tabelas no fim do catálogo, simbologia clara, indicação de espessura das placas.

Para os entrevistados, as fontes de informações sobre o porcelanato são: o treinamento dado pelas lojas e fabricantes, as caixas (embalagens) dos produtos nas lojas e as etiquetas das peças de revestimentos nos mostruários.

Vendedores treinados e sem treinamento afirmaram que especificam e indicam o porcelanato para os clientes leigos e auxiliam até mesmo, arquitetos e decoradores, na escolha do revestimento, conforme o local de aplicação;

Alguns fizeram sugestões de melhorias, principalmente nas indicações das etiquetas dos produtos do mostruário: simbologias menos complexas e de fácil interpretação. Também citam o porcelanato importado como referência de falta de informações ao consumidor.

Sobre a execução em obra, vendedores da loja 05 ressaltaram a importância do uso da argamassa adequada ao assentamento do porcelanato, tendo em vista a sua baixa absorção de água. Outro fato relevante foi o tempo que o revestimento deve ficar sem o trânsito de pessoas pós-assentamento. Eles lembraram que ao transitar sobre as placas, a argamassa, em seu tempo de cura, poderá sofrer amassamento de seus cordões, causando desníveis visíveis no revestimento, por ter acabamento muito plano e reto (principalmente nos polidos retificados). Tais informações mostram que os vendedores foram treinados e conhecem o revestimento;

Nas lojas 01 (um) e 05 (cinco) os vendedores informaram a baixa aceitação (venda) dos porcelanatos extra-finos (denominados *slim*) com espessuras inferiores a 6mm. Sobre este tipo de porcelanato, um representante informou que já sofreu cortes em uma das pernas devido ao manuseio do revestimento. Um vendedor relatou a dificuldade de transporte, de manuseio em assentamento, caixas de elevadores, escadas e acesso deste tipo de produto à obra.

A pesquisa pôde atestar que a hipótese de que os vendedores, mesmo não sendo treinados, auxiliam na compra é verdadeira. Felizmente a maioria é treinada e são os grandes especificadores para o consumidor avulso. Também auxiliam profissionais de projeto.

No início desta pesquisa, traçou-se a hipótese de que os vendedores não tinham experiência para auxiliar na compra do porcelanato e que não eram treinados. A pesquisa de campo comprovou que tal hipótese não é totalmente verdadeira.

A maioria recebe treinamento, mas não são todos. É importante que tais treinamentos capacitem tecnicamente o vendedor. A responsabilidade técnica do mesmo, ao indicar um produto inadequado deve ser pensada com cuidado, uma vez que, o profissional sofre pressão constante para atingir metas de vendas. No entanto, especificações incorretas não podem ser tratadas somente como responsabilidade do vendedor, que pode ser penalizado financeiramente. É preciso

envolver todos da cadeia de vendas (fabricantes, lojas e vendedores) na responsabilidade pela correta especificação.

Outra hipótese comprovada pela pesquisa é que os vendedores indicam ao consumidor avulso o produto a ser adquirido e tornam-se os grandes especificadores da cadeia produtiva do revestimento em porcelanato. Na pesquisa com os profissionais de projeto, eles enfatizaram a importância do vendedor na escolha do revestimento;

Para os vendedores os catálogos necessitam tornar-se mais fáceis de compreensão para consumidor leigo.

Nesta etapa da pesquisa verificou-se que o catálogo é de fácil interpretação pelos vendedores, mas não para o consumidor. Conclui-se que o uso dos catálogos como ferramentas de consulta para escolha do revestimento destina-se a profissionais treinados ou a uma parcela de consumidores que tenham facilidade de interpretar os dados contidos neles. Além disso, é preciso torna-los mais claros e objetivos, conforme sugeriram os entrevistados.

5.4. PESQUISA SOBRE A EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DE PISO COM PORCELANATO

Com base nas descrições das obras acompanhadas por esta pesquisa, os resultados permitem avaliar se os objetivos descritos no início da pesquisa, foram atingidos.

A maioria dos assentadores aprendeu na prática a assentar porcelanato e concordam que os procedimentos de execução para assentamento do porcelanato são os mesmos que a cerâmica, porém, concordam que o profissional deve ser treinado, pois o revestimento requer cuidados especiais (não disfarça erros). O que muda no assentamento é o tipo de argamassa e os cuidados que o profissional deve ter, portanto, a hipótese de que deva existir uma Norma exclusiva para execução de revestimento de piso com porcelanato é parcialmente correta.

Os assentadores, na maioria dos casos, não têm o projeto de paginação em mãos e recebem informações de outro profissional treinado (mestre-de-obras, técnico em edificações, encarregado, etc) pela construtora (seguem o Manual da Qualidade)

para iniciar o planejamento e execução do revestimento de piso com porcelanato. É preciso treinar e capacitar os assentadores.

Os assentadores desconhecem a existência das normas ABNT sobre execução de revestimentos, porém, todos concordam que as propriedades técnicas do porcelanato que se referem a retitude dos lados, à ortogonalidade, à curvatura central, à curvatura lateral e ao empeno das peças interferem na execução do revestimento e são motivo de preocupação;

Os profissionais acreditam que o porcelanato é um excelente revestimento para piso e confiam nas suas propriedades de baixa absorção de água e resistência ao impacto.

As informações contidas nas caixas de revestimentos de porcelanato mais relevantes para os profissionais são: espessura das placas, identificação de qualidade, tipo de acabamento de borda, tamanho nominal, referência de tonalidade do produto, lote de fabricação, espessura da junta de assentamento. O local de uso é conferido no projeto de paginação.

A espessura das placas interfere na execução (mudanças de nível entre cômodos, nível do contrapiso, caimento de áreas úmidas, desgaste do equipamento de corte, manuseio no corte, tempo de aplicação e no uso de revestimentos diferentes em um mesmo local) e esta informação é importante estar contida no projeto de paginação;

As patologias citadas pelos profissionais não foram referentes a especificações inadequadas, mas provenientes de má execução e produto deficiente, tais como mau alinhamento, desníveis visíveis; manchas causadas pelo uso de pregos, defeitos de fábrica (ortogonalidade deficiente) e manchas causadas pela marreta de borracha de cor preta.

Na pesquisa feita com os profissionais especificadores os mesmos informaram que também sabem de problemas na execução do porcelanato, que esta pesquisa comprovou ao visitar as obras: problemas no projeto de paginação, inexistência de juntas de movimentação e dessolidarização, não verificação das informações do fabricante de dosagem de água para a argamassa colante, forma de assentamento, condições de armazenamento das placas, problemas na limpeza e proteção do revestimento pós-assentado, uso de argamassa inadequada, uso de recipiente inadequado (caixote de madeira) para mistura de argamassa, inexistência de

arrancamento de peças aleatórias para verificar a impregnação total da argamassa no tardo das peças.

A pesquisa pôde verificar os problemas na execução do porcelanato e atestar que a execução do revestimento em obra é falha em alguns quesitos: inexistência de juntas estruturais, não verificação da dosagem de água recomendada pelo fabricante, condições de armazenamento do revestimento, não respeito ao tempo de proteção e limpeza do porcelanato pós-assentado, problemas com projeto de paginação de piso, uso de argamassa inadequada ao porcelanato, uso de caixote de madeira para preparo de argamassa colante.

A hipótese de que deva existir uma norma específica para execução de porcelanato é parcialmente correta. Cerâmica e porcelanato são materiais diferentes nas propriedades técnicas, não no método de execução. O que deve ser diferenciado é a especialidade dos assentadores, os cuidados durante a execução (uso da argamassa adequada, tempo em aberto da argamassa, projeto de paginação, base nivelada e curada, existências de juntas, etc) e os cuidados pós-assentamento (tempo de liberar o trânsito sobre o piso).

Outro fator relevante é a recomendação da norma ABNT NBR 13753:1996 do uso de pranchas largas de madeira para o trânsito de pessoas sobre o piso. No caso do porcelanato é algo que deve ser revisto, tendo em vista as características técnicas e estéticas deste tipo de revestimento, principalmente para a tipologia polida, sujeita a riscos.

Quanto ao tempo de sete dias, transcorridos a partir do rejuntamento, para liberação do tráfego de pessoas, deveria ser revisto na referida norma, tendo em vista as características das obras atuais, mais dinâmicas e com prazos cada vez mais reduzidos. É preciso repensar e adequar à realidade das obras, os tempos de liberação do revestimento pós-assentado.

É preciso inserir na norma recomendações específicas para a execução do revestimento com porcelanato, mesmo não sendo necessário criar uma norma específica. Procedimentos de proteção do revestimento pós-assentado e tempo de liberação de tráfego deveriam ser revistos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

O consumo do porcelanato como revestimento tem crescido a cada ano, assim como o número de pesquisas sobre o tema. Os fabricantes têm investido cada vez mais em tecnologia para reduzir custos e inserir no mercado um produto com características técnicas excepcionais e com preços acessíveis. Além disso, verifica-se a grande importação e venda de produtos chineses por grandes fabricantes nacionais.

Sobre o tema, porcelanato aplicado como revestimento de piso, a pesquisa concluiu que a especificação engloba agentes distintos, com diferentes capacidades técnicas, mas que se completam: os fabricantes, com seus catálogos; os profissionais especificadores, com seus projetos e, os vendedores, com suas orientações técnicas.

O catálogo seja ele impresso, digital ou *online* é uma ferramenta utilizada por profissionais de projeto, que buscam mais informações (técnicas e estéticas), de forma rápida e direta, sem perda de tempo. Estão pouco preocupados com Normas Técnicas e mais preocupados com a adequação do revestimento ao ambiente de uso. Preferem catálogos *online* (mais acessíveis e rápidos) e impressos e quase não consultam os catálogos digitais. Porém, a pesquisa constatou que os catálogos *online* e digitais se complementam: informações inexistentes nos catálogos *online* são encontradas nos catálogos digitais. Por sua vez, o catálogo impresso está cada vez orientado a mostrar a estética do produto (com fotos de ambientes), deixando de lado características técnicas, forma de aplicação, uso e manutenção; tão importantes para a execução e pós-assentamento.

Os vendedores são treinados por lojas e/ou fábricas, mas não estão preocupados em conhecer normas de especificação e de execução de revestimento cerâmico. Passaram a ser a fonte de consulta de muitos profissionais de projetos, que usam o catálogo para fazer uma pré-especificação. A escolha final é feita após ver a peça do produto, na loja com os vendedores ou com representantes.

A execução fecha a cadeia de especificação, pois engloba os agentes executores (assentadores, engenheiros, mestres, etc) e os profissionais especificadores. A pesquisa atestou que a execução é falha em alguns quesitos já descritos e os

profissionais não são qualificados ao assentamento específico de porcelanato. É preciso investir em qualificação profissional. Não foram detectadas falhas por especificação inadequada ou por produtos deficientes.

Os profissionais de execução confiam nas propriedades do porcelanato, mas se preocupam com as características geométricas do porcelanato, que interferem na produtividade e no resultado final pós-assentamento. Já os especificadores se preocupam com estética, manchamento, atrito e riscos. Os vendedores se preocupam com os mesmos quesitos dos especificadores.

Desta forma esta pesquisa constatou que a especificação e a execução dependem de uma série de fatores que envolvem diferentes agentes. Faz-se necessário que os catálogos sejam mais claros, fáceis e rápidos de serem consultados; que os especificadores desenvolvam projetos de paginação com todas as informações necessárias à execução; que os vendedores sejam todos treinados pois passaram a desempenhar um importante papel na cadeia de especificação; que os profissionais de obra sejam qualificados e que as construtoras desenvolvam parâmetros de execução voltados para o porcelanato.

Quanto às normas ABNT NBR 15.463:2007 (Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato), NBR 15.825:2010 (Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos) e NBR 13.753:1996 (Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento) elas foram referências para a pesquisa, no entanto, mostram-se difíceis de interpretação, para a maioria dos profissionais consultados, que afirmaram ser de responsabilidade do fabricante o seu conhecimento. O procedimento do CCB em unificar as Normas poderá tornar mais simples o entendimento das mesmas.

6.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Propor a criação de um roteiro de especificação sobre porcelanato, que englobe profissionais especificadores e vendedores;
- Propor a criação de um manual/roteiro de escolha e execução do porcelanato para os indivíduos leigos;

- Criar um protótipo de catálogo ideal à especificação, englobando os catálogos *online*, digital e impresso;
- Verificar a forma de assentamento de porcelanatos em fachadas, paredes e áreas especiais (áreas industriais, frigoríficos, piscinas, grandes lojas varejistas);
- Ensaio laboratoriais com porcelanatos importados, provenientes da China, para atestar a qualidade do produto, comparando-o ao produto nacional;
- Verificar a forma de assentamento e atestar a viabilidade dos porcelanatos extra-finos (denominados *slim*), com espessuras inferiores a 6mm, e com formatos que chegam a 1,00x3,00m;
- Propor certificações e adequações às Normas para porcelanatos chineses;
- Propor a inclusão na norma ABNT NBR 15.463:2007 da propriedade de resistência ao risco e rever itens por acordo;
- Pesquisar sobre a qualificação profissional da mão-de-obra de assentamento; o treinamento recebido por vendedores e a forma de aprendizado, nas universidades, de profissionais de projeto sobre propriedades técnicas de materiais de revestimentos.

Sugere-se que a Universidade Federal do Espírito Santo incentive pesquisas sobre porcelanato, identificando demandas do mercado da construção civil, tais como a qualificação de mão-de-obra e firmando parcerias com outras instituições de ensino, aptas a qualificar assentadores de porcelanato em pisos, fachadas e paredes. O crescimento do consumo de porcelanato demonstra que a hipótese de que a cerâmica para revestimento em breve será extinta, pode ser verdadeira.

7. BIBLIOGRAFIA

7.1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, H.J. et al. Utilização da rocha agalmatolito na formulação de aditivos para o tratamento superficial de grês porcelanato. In: Cerâmica Industrial, 10 (5/6) Setembro/Dezembro, 2005.

AMARAL, M.S.C. Reciclagem de um resíduo sólido de uma indústria vidreira em grês porcelanato. Departamento de Engenharia de Materiais. U.P.Mackenzie. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN. São Paulo, 20__.

AMORÓS, J.L. Melhoria da estabilidade dimensional de peças de grês porcelânico através da medida contínua da umidade dos suportes prensados. In: Cerâmica Industrial, 9 (2) Março/Abril, 2004.

AMORÓS, J. L. et al. Effect of the green porous texture on porcelain tile properties. Journal of the European Ceramic Society, v. 27, n. 5, p. 2295-2301, 2006.

ANDRADE, J.C.S. et al. Incorporação de resíduo sólido proveniente do polimento de grês porcelanato na indústria de cerâmica vermelha. In: 51º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 03 a 06 de junho de 2007, Salvador, Bahia, Brasil.

ANDREOLA, F. et al. Recycling of CRT panel glass as fluxing agent in the porcelain stoneware tile production. In: Ceramics International 34 (2008) 1289–1295.

ANDREOLA, F. et al. Utilisation of municipal incinerator grate slag for manufacturing porcelainized stoneware tiles manufacturing. In: Journal of the European Ceramic Society 22 (2002) 1457–1462.

ANFACER. Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos. Disponível em <www.anfacer.org.br>. Acessos em 01 mar 2010 e 15 jan 2012.

ARANTES, F. J. S. Porosidade e Manchamento de Placas de Porcelanato. São Carlos, 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

ARAÚJO, P.A.S. et al. Estudo das propriedades físico-mecânicas de porcelanatos obtidos de diferentes formulações de massas cerâmicas. In: Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, 5, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15.825:2010. Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15463:2007. Revestimentos Cerâmicos: Porcelanato. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13816:1997. Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13817:1997. Placas cerâmicas para revestimento - Classificação. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 13.818. Placas cerâmicas para revestimento – especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13753:1996. Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13754:1996. Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13755:1996. Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ASPACER. Disponível em <www.aspacer.com.br> Acesso em 01/03/2010.

ASULCER. Disponível em <www.asulcer.org.br> Acesso em 01/03/2010.

BARBOSA, D. S. et al. Controle e Automação na Indústria Cerâmica: Estudo de Caso na Fabricação de Porcelanato no Brasil. In: Revista Cerâmica, 13 (4) Julho/Agosto, 2008.

BELTRÁN, V. et al. Influence of pressing powder characteristics and firing temperature on the porous microstructure and stain resistance of porcelain tile. In:

WORLD CONGRESS ON CERAMIC TILE QUALITY, 4, 1996. Proceedings... [s.l.]:
Cámara Oficial de Comercio y Navegación, 1996.

BELTRÁN, V.; FERRER, C.; BAGÁN, V.; SÁNCHEZ, E.; GARCÍA, J.; MESTRE, S.
Influencia de las Características del Polvo de Prensas y de la Temperatura de
Cocción Sobre la Microestructura Porosa y Resistencia a las Manchas de Baldosas
de Gres Procelánico. In: Anais do Qualicer 96, Castellón, Espanha, ITC, pg. 137 a
152 (1996).

BIFFI, G. O grês Porcelanato – Manual de fabricação e técnicas de emprego. São
Paulo: Editora Faenza do Brasil Ltda, 2002. 262p.

BITTENCOURT, E.L. et al. Aspectos superficiais do produto grês polido. In: Revista
Cerâmica Industrial, nº 07 (4), julho/agosto 2002.

BOSCHI, A.O. et al. O Manchamento e a Porosidade Fechada de Grês Porcelanato.
In: Cerâmica Industrial, 6 (3) Maio/Junho, 2001.

BOSCHI, A.O. et al. Processamento × Propriedades de grês porcelânico. In:
Cerâmica Industrial, 8 (3) maio/junho, 2003.

BOSCHI, A.O. Panorama atual da Indústria Brasileira de revestimentos cerâmicos.
In: Revista Cerâmica Industrial, nº 13 (3), maio/junho, 2008.

BOSCHI, A.O. et al. Estudo da validade da reformulação de massas baseada
exclusivamente na composição química de uma massa industrial de porcelanato
esmaltado. In: Revista Cerâmica Industrial, nº 13 (1/2), janeiro/abril, 2008.

BOSCHI, A.O. et al. Porosidade susceptível ao manchamento em porcelanato
polido. In: Cerâmica Industrial, 14 (1) Janeiro/Fevereiro, 2009.

BOSCHI, A.O. et al. Panorama e perspectivas da indústria de revestimentos
cerâmicos no Brasil. In: Cerâmica Industrial, 15 (3) Maio/Junho, 2010.

BRASIL. SAINT-GOBAIN QUARTZOLIT LTDA. O guia Weber. São Paulo, 2008.

CCB-CITEC. Centro Cerâmico do Brasil. Disponível em <www.ccb.org.br> Acesso
em 01/03/2010.

CANTAVELLA, V. Análise e medida de fatores que afetam as curvaturas retardadas
em porcelanato. In: Revista Cerâmica Industrial, 13 (1/2) Janeiro/Abril, 2008.

CAVALCANTE, P.M.T et al. Fatores chaves na resistência a abrasão de pisos de grês porcelanato. In: Cerâmica Industrial, 8 (5/6) Setembro/Dezembro, 2003.

CAVALCANTE, P.M.T et al. The influence of microstructure on the performance of white porcelain stoneware. Ceramics International, v.30, p.953-963, 2004.

CAVALCANTE, P.M.T et al. Influência das características superficiais na resistência à manchas do grês porcelanato. In: Cerâmica Industrial, 9 (5/6) Setembro/Dezembro, 2004.

CHING, F.D.K.; BINGGELI, K. Arquitetura de Interiores Ilustrada. 2ª ed. São Paulo: Editora Bookman, 2006. 352p.

CHRUN, Jorge de Jesus. Gestão da Qualidade no Processo de Execução do Sistema de Revestimento Cerâmico. Escola de Engenharia de Produção. Dissertação de Mestrado. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

COELHO, J. M. et al. Projeção da demanda de feldspato no Brasil. In: Anais do 45º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 30 de maio a 2 de junho de 2001 - Florianópolis – SC.

CORRÊA, K.C. Propriedades mecânicas e microestruturais de porcelanatos submetidos a diferentes tempos de sinterização. Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia. Dissertação de Mestrado. Paraná: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2007.

CUNHA, E.C. Projeto e execução de fachadas com porcelanato. Escola de Engenharia de São Carlos. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

DANA, K. et al. Synergistic effect of fly ash and blast furnace slag on the mechanical strength of traditional porcelain tiles. In: Journal of the European Ceramic Society 24 (2004) 3169–3175.

DEMIRKIRAN, A .S. et al. Effect of natural zeolite addition on sintering kinetics of porcelain bodies. In: Journal of materials processing technology 203 (2008) 465–470.

DÍAZ, L.A et al. Porcelain stoneware obtained from the residual muds of serpentinite raw materials. In: Journal of the European Ceramic Society 27 (2007) 2341–2345

DI PRIMIO, S. et al. Massas para grês porcelanato técnico. In: Revista Cerâmica Informação nº 57 mar/abril 2007.

DONDI, M.; ERCOLANI, G.; MELANDRI, C.; MINGAZZINI C.; MARSIGLI, M.. The chemical composition of porcelain stoneware tiles and its influence on microstructural and mechanical properties. *Interceram* 48 (1995) 75–83.

DONDI, M.; FABBRI, B.; MANFREDINI, T.; PELLACANI, C.G.. Microstructure and mechanical properties of porcelainized stoneware tiles. In: *Proceedings of the 4th Ecers*, 1995, pp. 319–326.

DONDI, M.; ERCOLANI, G.; MELANDRI, C.; MINGAZZINI, C.; MARSIGLI, M. Composición de Baldosas de Gres Porcelánico y su Influencia en las Propiedades Microestructurales y Mecánicas. *Ceramic News*, Vol 7, n.1, pg. 24-30 (2000).

DONDI, M.; ERCOLANI, G.; GUARNI, G.; MELANDRI, C.; RAIMONDO, M.; ROCHA, E.; ALMENDRA, E. R.; CAVALCANTE, P. M. T. The role of surface microstructure on the resistance to stains of porcelain stoneware tiles. *J. Eur. Ceram. Soc.*, 2004, 25(4), 357–365.

DONDI, M.; RAIMONDO, M.; ZANELLI, C. Stain resistance of ceramic tiles. *Ceramic World Review*, v. 77, p. 82-91, 2008.

ESPOSITO, L.; TUCCI, A.; NALDI, D. The reliability of polished porcelain stoneware tiles. *Journal of the European Ceramic Society* 25, 2005.

ESPOSITO, L. et al. The use of nepheline-syenite in a body mix for porcelain stoneware tiles. In: *Ceramics International* 31 (2005) 233–240.

ESPOSITO, L. et al. Use of soda-lime scrap-glass as a fluxing agent in a porcelain stoneware tile mix. In: *Journal of the European Ceramic Society* 24 (2004) 83–92.

ESPOSITO, L. et al. Effect of porosity on the elastic properties of porcelainized stoneware tiles by a multi-layered model. In: *Ceramics International* 35 (2009) 205–211.

FERRARI, S. et al. The use of illitic clays in the production of stoneware tile ceramics. In: *Applied Clay Science* 32 (2006) 73–81.

FERRAZ, A.V. Reaproveitamento de subproduto industrial de polimento de porcelanato no desenvolvimento de novos materiais de interesse da indústria para

redução de impacto ambiental. Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

FRANCO, O.C. et al. Determinação do Teor Ótimo de Zirconita em Massa de Grés Porcelânico. In: Revista Cerâmica Industrial, 11 (1) Janeiro/Fevereiro, 2006.

FREIRE, M.N. Uso de matérias-primas argilosas do Estado do Rio de Janeiro em massas cerâmicas para porcelanato: formulação, propriedades físicas e microestrutura. Centro de Ciência e Tecnologia. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2007.

FRIMAIO, A. Desenvolvimento de um material cerâmico para a utilização em proteção radiológica diagnóstica. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

GARCÍA-SAINZ, J. O processo de coloração a seco de porcelanato. parte 1: variáveis envolvidas e influência sobre as propriedades das peças. In: Revista Cerâmica Informação 13 (4), julho/agosto 2008.

GARCÍA-SAINZ, J. O processo de coloração a seco de porcelanato. parte 2: variáveis envolvidas e influência sobre as propriedades das peças. In: Revista Cerâmica Informação 13 (5), setembro/outubro 2008.

GENNARO, R. et al. Influence of zeolites on the sintering and technological properties of porcelain stoneware tiles. Journal of the European Ceramic Society 23, 2003.

GILBERTONI, C. et al. Efeito da substituição do feldspato por um formador de fluxo na composição de um grés porcelanato. In: Revista Cerâmica Informação nº 44, jan/fev 2006.

HECK, C. Porcelanato. In: Revista Cerâmica Industrial, v. 1, n. 4-5, p. 21-24, 1996

HERNANDÉZ-CRESPO, M.S. et al. New porcelainized stoneware materials obtained by recycling of MSW incinerator fly ashes and granite sawing residues. In: Ceramics International 27 (2001) 713–720.

HUTCHINGS, I.M. et al. Analysis and laboratory simulation of an industrial polishing process for porcelain ceramic tiles. In: Journal of the European Ceramic Society 25 (2005) 3151–3156.

HUTCHINGS, I.M. et al. Porcelain tile microstructure: implications for polishability. In: Journal of the European Ceramic Society 26 (2006) 1035–1042.

IEL-SC. Diagnóstico Setorial da Cerâmica para Revestimento Catarinense. Florianópolis, Santa Catarina, 2005. Disponível em <www.asulcer.org.br>. Acesso 01/03/2010.

JORNAL VALOR ECONÔMICO. Indústria investe em treinamento no ponto de venda. São Paulo: 31/01/2012. Disponível em <www.anfacer.org.br> Acesso: 03/02/2012.

LIMA, Luciana Calixto. Materiais Cerâmicos para revestimento: considerações sobre produção e especificação. Escola de Engenharia de São Carlos. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997.

LUZ, J.C. Desenvolvimento de formulações para produção de grês porcelanato a partir de matérias-primas da região da bacia do Parnaíba. Dissertação de Mestrado. Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

LUZ, A. P. et al. Uso de pó de vidro como fundente para produção de grês porcelanato. In: Revista Matéria, v. 13, n. 1, pp. 96 – 103, 2008

LUZ, A.P. et al. Use of glass waste as a raw material in porcelain stoneware tile mixtures. In: Ceramics International 33 (2007) 761–765.

MARQUEZ, J.M. et al. Effect of firing temperature on sintering of porcelain stoneware tiles. Ceramics International 34, 2008.

MARQUEZ, L.N. Re- aproveitamento do resíduo do polimento de porcelanato para utilização em massa cerâmica. In: Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v.2.2 (2007) 34-42.

MARUCHIN, S. Influência do Talco nas propriedades de composições tipo porcelanato. Setor de Ciências Agrárias e Tecnologias. Dissertação de Mestrado. Paraná: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2007.

MELO, M.M. Formulação e caracterização de massas de grês porcelanato preparadas a partir de matérias-primas naturais do Rio Grande do Norte e com adição de chamote de telhas. Centro de tecnologia. Dissertação de Mestrado. Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

MELLO, R.M et al. Estudo da defloculação do porcelanato técnico. Escola SENAI Mario Amato, 2008.

MENEGAZZO, A.P.M.; LEMOS, F.L.N.; PASCHOAL, J.O.A.; GOUVEA, D.; CARVALHO, J.C.; NÓBREGA, R.S.N. Grês Porcelanto. Parte I: Uma Abordagem Mercadológica. In: Revista Cerâmica Industrial, nº 5 (5), setembro/outubro 2000.

MENEGAZZO, A. P.M.; PASCHOAL, J.O.A. Avaliação das informações contidas nas embalagens de placas cerâmicas para revestimento. In: CITEC – CCB disponível em <www.ccb.org.br>. Acesso 01/03/2010.

MENEGAZZO, A.P. et al. Comparação da resistência ao ataque químico de placas cerâmicas para revestimento avaliadas por procedimentos de ensaios das normas NBR 13818 (Anexo H) e ASTM C-650-04. In: CITEC – CCB disponível em <www.ccb.org.br>. Acesso em 01/05/2010.

MENEGAZZO, A.P. et al. Comparação da resistência ao manchamento de placas cerâmicas para revestimento avaliada por procedimentos de ensaios das normas NBR, ASTM e SASO. In: CITEC – CCB disponível em <www.ccb.org.br>. Acesso em 01/03/2010.

MENEGAZZO, A.P.M.; PASCHOAL, J.O.A. et al. Study of porcelain tile stain resistance. In: Procedimentos do Qualicer, 2002, pp. 213–215.

MENEGAZZO, A.P.M.; PASCHOAL, J.O.A; ANDRADE, A.M.; CARVALHO, J.C.; GOUVÊA, D. Avaliação da resistência mecânica e Módulo de Weibull de produtos tipo grês porcelanato e granito. In: Revista Cerâmica Industrial, 7 (1) Janeiro/Fevereiro, 2002.

MILIANI, C. et al. In situ non-invasive investigation on the painting techniques of early Meissen Stoneware. In: Spectrochimica Acta Part A 73 (2009) 587–592.

MORAES, M.L.V.N. Utilização do resíduo de beneficiamento do caulim na produção de piso cerâmico tipo porcelanato. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Tese de Doutorado. Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007.

MOTTA, J.F.M. et al. As Matérias-Primas Cerâmicas. Parte I: O Perfil das Principais Indústrias Cerâmicas e Seus Produtos. In: Revista Cerâmica Industrial, 6 (2) Março/Abril, 2001.

MULLER, A; ALARCON, O.E. Desenvolvimento de um sistema de fachada ventilada com placas cerâmicas de grês porcelanato voltado para a construção civil do Brasil. In: Revista Cerâmica 51 (2005) 354-360.

MUKHOPADHYAY, T.K. et al. Microstructure and thermo mechanical properties of a talc doped stoneware composition containing illitic clay. In: Ceramics International 29 (2003) 587–597.

NONI JÚNIOR, A.D et al. Effect of quartz particle size on the mechanical behaviour of porcelain tile subjected to different cooling rates. In: Journal of the European Ceramic Society 29 (2009).

NONI JÚNIOR, A.D et al. Influence of composition on mechanical behaviour of porcelain tile. Part II: Mechanical properties and microscopic residual stress. In: Journal of the European Ceramic Society 28 (2008).

NONI JÚNIOR, A.D et al. Analysis of the development of microscopic residual stresses on quartz particles in porcelain tile. In: Journal of the European Ceramic Society 28 (2008).

OLIVEIRA, A.P.N. Grês Porcelanato: Aspectos Mercadológicos e Tecnológicos. Cerâmica Industrial, V.3(3), pg. 34-41(1998).

PASCHOAL, J.O.A. et al. Defeitos no sistema revestimento cerâmico: avaliação das principais causas e tratativas. In: Revista Cerâmica Informação nº 53 jul/ago 2007.

PEREZ, F.; MELCHIADES, F.G.; BOSCHI, A. Mitos da “Qualidade” na Indústria Brasileira de Revestimentos Cerâmicos In: Revista Cerâmica Industrial, nº 13 (6), novembro/dezembro 2008.

PIASTRELLE DI CERAMICA. Indagine Statistica sull’Industria Italiana - Anno 2008. Disponível em < www.confindustriaceramica.it > Acesso em 01/03/2010.

PING LI, B. Potential of Sr isotopic analysis in ceramic provenance studies: Characterisation of Chinese stonewares. Nuclear Instruments and Methods. In Physics Research B 240, 2005.

PINHEIRO, A.S. Produção de grês porcelanato a partir de matérias-primas do Rio Grande do Norte e queima a gás natural. Centro de Tecnologia. Dissertação de Mestrado. Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

PINHEIRO, A.S et al. Avaliação do potencial de matérias-primas do Rio Grande do Norte para produção de grês porcelanato com queima a gás natural. In: 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 15 a 19 de Novembro de 2006, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

PREISLER, L.R.C. Revestimento com porcelanato: estudos de casos da técnica de aplicação. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

QUARTZOLIT, disponível em <<http://www.weberquartzolit.com.br>>. Acesso em 17 de out. 2009.

RAIMONDO, M. et al. Propriedades superficiais de peças de grês porcelanato: influência de diferentes recobrimentos protetores. In: Revista Cerâmica Industrial 11 (3), maio/junho, 2006.

RAIMONDO, M. et al. Effect of waste glass (TV/PC cathodic tube and screen) on technological properties and sintering behaviour of porcelain stoneware tiles. In: Ceramics International 33 (2007) 615–623.

RAIMONDO, M. Process of pyroplastic shaping for special-purpose porcelain stoneware tiles. In: Ceramics International 35 (2009) 1975–1984

REVISTA ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO. São Paulo, p. 74-81, agosto, 2011.

REVISTA CERÂMICA INFORMAÇÃO. São Paulo, n.68, jan/fev, 2010.

REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Cenário brasileiro de mercado cerâmico. Paraná, nº 112, jan/fev, 2007

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo, p. 100 a 102, agosto, 2011.

REVISTA TÉCNICA. Porcelanato, grês, azulejo. O que diferencia as cerâmicas? Conheça as características e o comportamento de cada revestimento antes de especificar. São Paulo, nº 96, março, 2005.

RODRIGUEZ, A. M. et al. Propriedades de Matérias-primas Seleccionadas para a Produção de Grês Porcelanato. In: Revista Cerâmica Industrial, 9 (1) Janeiro/Fevereiro, 2004.

ROMERO, M. Kinetic of mullite formation from a porcelain stoneware body for tiles production. In: Journal of the European Ceramic Society 26 (2006) 1647–1652.

ROSSO, J. et al. Características Técnicas e Polimento de Porcellanatos. In: Revista Cerâmica Industrial, 10 (4) Julho/Agosto, 2005.

SALEM, A. et al. Dilatometric study of shrinkage during sintering process for porcelain stoneware body in presence of nepheline syenite. In: Journal of materials processing technology 209 (2009).

SAMPAIO, V.G. et al. Granulação a seco de uma massa cerâmica para grês porcelanato. In: Revista Cerâmica 53 (2007).

SANCHEZ, E. et al. Efeito da Composição das Matérias-Primas Empregadas na Fabricação de Grês Porcelanato Sobre as Fases Formadas Durante a Queima e as Propriedades do Produto Final. In: Revista Cerâmica Industrial, nº 6 (5), setembro/outubro 2001.

SÁNCHEZ, E.; J. GARCÍA-TEN, V. SANZ, A. MORENO. Porcelain Tile: Almost 30 Years Of Steady Scientific-Technological Evolution. Ceramics International, 2009.

SÁNCHEZ, E. et al. Porcelain tile microstructure: Implications for polished tile properties. Journal of the European Ceramic Society 26, 2006.

SÁNCHEZ, E. et al. Porcelain tile microstructure: Implications for polished tile properties. Journal of the European Ceramic Society 26, 2008.

SASSI, S. A indústria Cerâmica Mundial na Era da Globalização. In: Revista Cerâmica Industrial, nº 11 (2), março/abril 2006.

SELLTIZ, Claire; JAHODA, Marie; DEUTSCH, Morton; COOK, Stuart W. Métodos de Pesquisa nas relações atuais. Tradução de Dante Moreira Leite. EPU (Editora da Universidade de São Paulo). São Paulo, 1975, 689p.

SIQUEIRA JÚNIOR, A.A. Tecnologia de Fachada – Cortina com placas de grês porcelanato. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia de Construção Civil. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

S. SORLI, M.A. Efeito da fase principal devitrificada sobre a microestrutura e as propriedades mecânicas de vidrados cerâmicos. In: Revista Cerâmica Industrial 10 (1), janeiro/fevereiro, 2005.

SOUZA, P.A.B.F. Estudo do comportamento plástico, mecânico, microestrutural e térmico do concreto produzido com resíduo de porcelanato. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Tese de Doutorado. Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007.

TASKIRAN, M.U. et al. A new porcelainised stoneware material based on anorthite. In: Journal of the European Ceramic Society 25 (2005) 293–300.

TASKIRAN, M.U. et al. Influence of mixing/milling on sintering and technological properties of anorthite based porcelainised stoneware. In: Ceramics International 32 (2006) 325–330.

TUCCI, A. et al. New body mixes for porcelain stoneware tiles with improved mechanical characteristics. Journal of the European Ceramic Society 27, 2007.

VILLELA, Dianna Santiago. A sustentabilidade na formação atual do arquiteto e urbanista. Escola de Arquitetura. Dissertação de Mestrado. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

VIVONA, D. Visão, Desafios e Novos Rumos da Cerâmica de Revestimento. In: Cerâmica Industrial, 5 (2) Março/Abril, 2000.

WIGGERS, W.S. et al. Evolução da superfície do porcelanato ao longo do processo de polimento. In: Cerâmica Industrial, 12 (1/2) Janeiro/Abril, 2007.

ZANELLI, C. et al. Glass–ceramic frits for porcelain stoneware bodies: Effects on sintering, phase composition and technological properties. Ceramics International 34, 2008.

7.2. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ACRO. Disponível em < www.embramaco.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ALFAGRES. Disponível em < www.alfagres.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

AMAZONICA. Disponível em < www.amazonikabrasil.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ANTIGUA. Disponível em < www.antigua.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ARTE 27. Disponível em < www.arte27.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ATLAS. Disponível em < www.ceratlas.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ANGELGRES. Disponível em <www.angelgres.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ANHANGUERA. Disponível em <www.anhanguerapisos.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ARTEC. Disponível em <www.artecpisos.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

BATISTELLA. Disponível em <www.batistella.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

BIANCOGRÊS. Disponível em <www.biancogres.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

BRUSCHINELLI. Disponível em <www.bruschinelli.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CARBUS. Disponível em <www.carbusceramica.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CASA GRANDE. Disponível em <www.rcasagrande.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CECAFI. Disponível em <www.cecafi.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CECRISA. Disponível em <www.cecrisa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CECOL. Disponível em <www.grupocecol.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CEDASA. Disponível em <www.cedasa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CELVA. Disponível em <www.ceramicacelva.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CEJATEL. Disponível em <www.cecrisa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CEPAR. Disponível em <www.embramaco.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CERAL. Disponível em <www.sceralpisos.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CERBA. Disponível em <www.cerbarra.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CEUSA. Disponível em <www.ceusa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CHIARELLI. Disponível em <www.chiarelli.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

CRISTOFOLETTI. Disponível em <www.ceramicacristofoletti.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

DELTA. Disponível em <www.deltaceramica.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

DURAGRES. Disponível em <www.duragres.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ELIANE. CEUSA. Disponível em < www.eliane.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ELIZABETH. Disponível em < www.ceramicaelizabeth.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ESCURIAL. Disponível em < www.escurial.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

FIORANNO. Disponível em < www.fioranno.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

FORMIGRÊS. Disponível em < www.formigrês.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

GABRIELA. Disponível em < www.gabcer.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

GAIL. Disponível em < www.gail.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

GYOTOKU. Disponível em < www.gyotoku.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

FORTALEZA. Disponível em < www.icffortaleza.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

HENRY MOSAICOS. Disponível em < www.henryceramicos.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

INCEFRA. Disponível em < www.incefra.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

INCEPA. Disponível em < www.incepa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

INCOPISOS. Disponível em < www.incopisos.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

INCESA. Disponível em < www.ceramicaincesa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ITAGRES. Disponível em < www.itagres.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

INTI. Disponível em < www.intinet.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

JATOBÁ. Disponível em < www.jatoba.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

KARDENIA. Disponível em < www.kardenia.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

KARINA. Disponível em < www.karinapisos.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

KERA. Disponível em < www.keraceramica.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

LANZI. Disponível em < www.lanzi.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

LEF. Disponível em < www.lef.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

LINEART. Disponível em < www.lineart.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

LEPRI. Disponível em < www.lepriceramicas.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

MAJOPAR. Disponível em < www.majopar.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

MAZZA. Disponível em < www.kmazzaceramica.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

MOLIZA. Disponível em < www.moliza.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

MOSARTE. MOLIZA. Disponível em < www.mosarte.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

NARDINI. Disponível em < www.nardiniceramica.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

NINA MARTINELLI. MOLIZA. Disponível em < www.ninamartinelli.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

PAMESA. Disponível em < www.pamesa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

PISO FORTE. Disponível em < www.pisoforte.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

PORCELLANATI. Disponível em < www.porcellanati.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

PORTOBELLO. Disponível em < www.portobello.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

PORTO FERREIRA. Disponível em < www.ceramicaportoferreira.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

ROCHA FORTE. Disponível em < www.rochaforte.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

SAMARSA. Disponível em < www.samarsa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

SAN MARIN. Disponível em < www.cersanmarino.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

SAVANE. Disponível em < www.savane.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

SOLOBELO. Disponível em < www.solobelo.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

SMALTCOLOR. Disponível em < www.embramaco.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

STRUFALDI. Disponível em < www.strufaldi.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

STUDIO MARMO. Disponível em < www.studiomarmo.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

SUPER NGK. Disponível em < www.ngkntk.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

TECNOGRES. Disponível em < www.tecnogres.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

TRIUNFO. Disponível em < www.pisostrunfo.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

UNIGRÊS. Disponível em < www.unigres.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

VIDEIRA. Disponível em < www.organizacaovideira.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

VIDRO REAL. Disponível em < www.vidroreal.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

VILLAGRÊS. Disponível em < www.vilagres.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

URUSSANGA/CEUSA < www.ceusa.com.br> Acesso 20 de abril de 2010.

8. APÊNDICE

APÊNDICE A - FABRICANTES BRASILEIROS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS PESQUISADOS E PRODUTOS FABRICADOS

Associações	REVESTIMENTO CERÂMICO		PORCELANATO	
	Piso	Parede	Piso	Parede
1. Angelgrês	X	X		
2. Acro	X	X		
3. Alfagrês	X	X		
4. Almeida	X	X		
5. Anhanguera	X	X		
6. Amazonika	X	X		
7. Antigua	X	X		
8. Artec	X	X		
9. Atlas	X			
10. Batistella	X	X		
11. Biancogres	X	X	X	X
12. Buschinelli	X	X	X	
13. Casagrande	X	X		
14. Cecafi	X	X		
15. Cecrisa - Portinari	X	X	X	X
16. Cedasa	X	X		
17. Cejatel	X	X		
18. Celva Produtos Cerâmicos Ltda	X	X		
19. Cepar - Acro Industria de Pisos Ltda	X	X		
20. Ceral	X	X	X	X
21. Cerâmica Urussanga S/A Ceusa	X	X		
22. Chiarelli	X	X	X	
23. Cristofolletti	X	X		
24. Delta/Duragrês	X	X		
25. Eliane	X	X	X	X
26. Elizabeth	X	X	X	X
27. Embramaco/Esther Cerâmica	X	X		
28. Escurial	X	X		
29. Fioranno Revestimentos Cerâmicos.	X	X		
30. Formigrês	X	X		
31. Gabriella		X		
32. Gail	X	X	X	
33. Giseli	X	X		
34. Gytoku	X	X	X	X
35. Henry Mosaicos	X	X		
36. Incesa	X	X		
37. Incepa - Roca	X	X	X	X
38. Incefra	X	X	X	
39. Incopisos	X	X		
40. Itagres/Porcellanati	X	X	X	
41. Inti		X		
42. Jatobá	X	X		
43. Kardenia	X	X		
44. Karina - Karina Pisos e Revestimentos Cerâmica Ltda.	X	X		
45. Lanzi - Cerâmica Lanzi Ltda.	X	X		
46. Lef - Lef Pisos e Revestimentos Ltda (Grupo LEF)	X	X	X	X
47. Lepri	X	X		
48. Lineart - Cerâmica Buschinelli Ltda.	X	X		
49. Majopar	X	X		
50. Mazza Cerâmicas	X	X		
51. Mosarte	X	X	X	X
52. Moliza	X	X		
53. Nina Martinelli	X	X		
54. Pamesa	X	X	X	X
55. Pisoforte	X	X		
Continua...				

Associações	REVESTIMENTO CERÂMICO		PORCELANATO	
	Piso	Parede	Piso	Parede
56. Portobello	X	X	X	X
57. Porto Velho	X			
58. Rocha Forte - Cerâmica Rocha Ltda.	X	X		
59. San Marino - Cerâmica San Marino Ltda.	X	X		
60. Savane - Cerâmica Savane Ltda	X	X		
61. Solobelo- Ind. de Pisos e Cerâmica de São Paulo Ltda.	X	X		
62. Smaltcolor - Acro Indústria de Pisos Ltda.	X	X		
63. Studio Marmo Ind. e Comércio de Peças Minerais Ltda.		X		
64. Strufaldi - Cerâmica Strufaldi Ltda.		X		
65. Porto Ferreira - Cerâmica Porto Ferreira S/A.	X	X	X	
66. Tecnogrês	X	X		
67. Triunfo - Ruy R. da Rocha Prod. Cer. Ltda.	X	X		
68. Unigrês - Unigrês Cerâmica Ltda.	X	X	X	
69. Videira	X	X		
70. Villagres - Cerâmica Buschinelli Ltda.	X	X	X	X

Fonte: Páginas na Internet dos fabricantes (2010).

APÊNDICE B – PESQUISADORES RELEVANTES ENVOLVIDOS EM ESTUDOS SOBRE PORCELANATO

Pesquisadores	Instituição
Fernando Avancini Tristão	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Ana Paula Menegazzo Claudia Gibertoni Lilian Lima Dias Eduardo Quintero José Octavio Armani Paschoal Laércio Ferreira e Silva Marcelo Dias Caridade Tercílio Coutinho Junior	Centro de Inovação Tecnológica do Centro Cerâmico do Brasil (CITEC/CGB)
Anselmo Ortega Boschi Helton José Alvesa Flávio J.S. Arantes	Universidade Federal de São Carlos Laboratório de Revestimentos Cerâmicos
Orestes Estevam Alarcon William S. Wiggers	Universidade Federal de Santa Catarina Laboratório de Materiais – Centro Tecnológico
Patrícia Maria Tenório Cavalcante Walmor José Prudêncio	Universidade Federal do Rio de Janeiro PEMM/COPPE
Michele Dondi Giampaolo Ercolani Guia Guarini Cesare Melandri Mariasosa Raimondo	<i>Istituto di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Itália</i>
M. C. Cocchi P. C. de Godoi	Escola SENAI Mario Amato
E. Sánchez J.L. Amorós	<i>Instituto de Tecnología Cerámica – ITC, Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas – AICE, Universitat Jaume I, Castellón, Espanha</i>
V. G. Sampaio B. C. A. Pinheiro J. N. F. Holanda	Universidade Estadual do Norte Fluminense CCT-LAMAV
Adriana Marin Rodriguez	Laboratório Interdisciplinar de Materiais Cerâmicos – LIMAC - Departamento de Engenharia de Materiais - Universidade Federal do Paraná
Leonardo Esposito	Centro Cerâmico Bologna, Italia

APÊNDICE C – PESQUISAS RELACIONADAS AO PORCELANATO

- Outras pesquisas relacionadas às propriedades do porcelanato:

Título	Autor e ano
Effect of the green porous texture on porcelain tile properties	AMORÓS et al. (2006)
Influence of composition on mechanical behaviour of porcelain tile. Part II: Mechanical properties and microscopic residual stress.	NONI JUNIOR (2008)
Analysis of the development of microscopic residual stresses on quartz particles in porcelain tile. In: Journal of the European Ceramic	NONI JUNIOR (2008)
Effect of quartz particle size on the mechanical behaviour of porcelain tile subjected to different cooling rates	NONI JUNIOR (2009)
Estudo da Validade da Reformulação de Massas Baseada Exclusivamente na Composição Química de uma Massa Industrial de Porcelanato Esmaltado	BOSCHI et al (2008)
Processamento × Propriedades de Grês Porcelânico	BOSCHI et al (2003)
Análise e medida de fatores que afetam as curvaturas retardadas em porcelanato	CANTAVELLA et al. (2008)
Propriedades mecânicas e microestruturais de porcelanatos submetidos a diferentes tempos de sinterização	CORREA - (2007) Dissertação de Mestrado
<i>The reliability of polished porcelain stoneware tiles</i>	ESPOSITO et al. (2005)
<i>Use of soda-lime scrap-glass as a fluxing agent in a porcelain stoneware tile mix</i>	ESPOSITO et al. (2004)
O Processo de Coloração a Seco de Porcelanato. Parte 1 e 2: Variáveis Envolvidas e Influência sobre as Propriedades das Peças	GARCIA-SAINZ et al. (2008)
<i>Influence of zeolites on the sintering and technological properties of porcelain stoneware tiles</i>	GENNARO et al. (2003)
<i>Effect of firing temperature on sintering of porcelain stoneware tiles</i>	MARQUEZ et al. (2008)
Estudo da defloculação do Porcelanato Técnico	MELLO et al. (2008)
<i>Potential of Sr isotopic analysis in ceramic provenance studies: Characterisation of Chinese stonewares</i>	PING LI et al. (2005)
Propriedades superficiais de peças de grês porcelanato: influência de diferentes recobrimentos protetores	RAIMONDO et al (2006)
Granulação a seco de uma massa cerâmica para gares porcelanato	SAMPAIO et al. (2007)
Efeito da fase principal devitrificada sobre a microestrutura e as propriedades mecânicas de vidrados cerâmicos	S. SORLÍ et al. (2005)
<i>New body mixes for porcelain stoneware tiles with improved mechanical characteristics</i>	TUCCI et al (2006)
<i>Glass–ceramic frits for porcelain stoneware bodies: Effects on sintering, phase composition and technological properties</i>	ZANELLI et al. (2008)

• **Pesquisas relacionadas às matérias-primas, novas composições e processo de produção.**

Título	Autor e ano
Efeito da Composição das Matérias-Primas Empregadas na Fabricação de Grês Porcelanato Sobre as Fases Formadas Durante a Queima e as Propriedades do Produto Final	SANCHEZ et al. (2001)
Influência do Talco nas propriedades de composições tipo porcelanato	MARUCHIN (2007) Dissertação de Mestrado
Desenvolvimento de um material cerâmico para a utilização em proteção radiológica diagnóstica	FRIMAIO (2006) Dissertação de Mestrado
Desenvolvimento de formulações para produção de grês porcelanato a partir de matérias-primas da região da bacia do Parnaíba	LUZ (2008) Dissertação de Mestrado
Propriedades de Matérias-primas Seleccionadas para a Produção de Grês Porcelanato	RODRIGUEZ et al. (2004)
Uso de pó de vidro como fundente para produção de grês porcelanato	LUZ et al. (2008)
Formulação e caracterização de massas de grês porcelanato preparadas a partir de matérias-primas naturais do Rio Grande do Norte e com adição de chamote de telhas	MELO (2006) Dissertação de Mestrado
Produção de grês porcelanato a partir de matérias-primas do Rio Grande do Norte e queima a gás natural	PINHEIRO (2006) Dissertação de Mestrado
Uso de matérias-primas argilosas do Estado do Rio de Janeiro em massas cerâmicas para porcelanato: formulação, propriedades físicas e microestrutura.	FREIRE (2007) Tese de Doutorado
Estudo da defloculação do porcelanato técnico	MELLO et al (2008)
Avaliação do potencial de matérias-primas do Rio Grande do Norte para produção de grês porcelanato com queima a gás natural	PINHEIRO et al. (2006)
As Matérias-Primas Cerâmicas. Parte I: O Perfil das Principais Indústrias Cerâmicas e Seus Produtos	MOTTA et al. (2001)
Determinação do Teor Ótimo de Zirconita em Massa de Grês Porcelânico	FRANCO et al (2006)
Granulação a seco de uma massa cerâmica para grês porcelanato	SAMPAIO et al. (2007)
Projeção da demanda de feldspato no Brasil	COELHO et al. (2001)
Efeito da substituição do feldspato por um formador de fluxo na composição de um grês porcelanato	GILBERTONI et al. (2006)
<i>Dilatometric study of shrinkage during sintering process for porcelain stoneware body in presence of nepheline syenite</i>	SALEM et al. (2009)
Controle e Automação na Indústria Cerâmica: Estudo de Caso na Fabricação de Porcelanato no Brasil	BARBOSA et al. (2008)
<i>The use of illitic clays in the production of stoneware tile ceramics</i>	FERRARI et al. (2006)

Continua...

Título	Autor e ano
Massas para grês porcelanato técnico	DI PRIMIO et al. (2007)
<i>Effect of quartz particle size on the mechanical behaviour of porcelain tile subjected to different cooling rates</i>	NONI JÚNIOR (2009)
<i>Influence of composition on mechanical behaviour of porcelain tile. Part II: Mechanical properties and microscopic residual stress</i>	NONI JÚNIOR (2008)
<i>Analysis of the development of microscopic residual stresses on quartz particles in porcelain tile</i>	NONI JÚNIOR (2008)
<i>Kinetic of mullite formation from a porcelain stoneware body for tiles production</i>	ROMERO et al. (2006)
<i>The use of nepheline-syenite in a body mix for porcelain stoneware tiles</i>	ESPOSITO et al. (2005)
<i>Effect of porosity on the elastic properties of porcelainized stoneware tiles by a multi-layered model</i>	ESPOSITO et al. (2009)
<i>Microstructure and thermo mechanical properties of a talc doped stoneware composition containing illitic clay</i>	MUKHOPADHYAY (2003)
<i>Analysis and laboratory simulation of an industrial polishing process for porcelain ceramic tiles</i>	HUTCHINGS (2005)
<i>Porcelain tile microstructure: implications for polishability</i>	HUTCHINGS (2006)
<i>In situ non-invasive investigation on the painting techniques of early Meissen Stoneware</i>	MILIANI (2009)
<i>Effect of natural zeolite addition on sintering kinetics of porcelain bodies</i>	DEMIRKIRAN (2008)
<i>A new porcelainised stoneware material based on anorthite</i>	TASKIRAN et al. (2005)
<i>Influence of mixing/milling on sintering and technological properties of anorthite based porcelainised stoneware</i>	TASKIRAN et al. (2006)
<i>Process of pyroplastic shaping for special-purpose porcelain stoneware tiles</i>	RAIMONDO et al. (2009)

- **Pesquisas relacionadas a fachadas em porcelanato**

Título	Autor e ano
Tecnologia de Fachada – Cortina com placas de grês porcelanato	SIQUEIRA JÚNIOR (2003) Dissertação de Mestrado
Projeto e execução de fachadas com porcelanato	CUNHA (2001) Dissertação de Mestrado
Desenvolvimento de um sistema de fachada ventilada com placas cerâmicas de grês porcelanato voltado para a construção civil do Brasil	MULLER et al. (2005)

• **Pesquisas relacionadas à inserção de resíduos em porcelanato e a utilização dos resíduos provenientes da fabricação deste revestimento**

Título	Autor e ano
Incorporação de resíduo sólido proveniente do polimento de grês porcelanato na indústria de cerâmica vermelha	ANDRADE et al. (2007)
Re-aproveitamento do resíduo do polimento de porcelanato para utilização em massa cerâmica	MARQUEZ et al. (2007)
Reciclagem de um resíduo sólido de uma indústria vidreira em grês porcelanato	AMARAL et al. (20__)
Re-aproveitamento do resíduo do polimento de porcelanato para utilização em massa cerâmica	DANTAS (2008) Dissertação de Mestrado
Utilização do resíduo de beneficiamento do caulim na produção de piso cerâmico tipo porcelanato	MORAES (2007) Tese de Doutorado
Estudo do comportamento plástico, mecânico, microestrutural e térmico do concreto produzido com resíduo de porcelanato	SOUZA (2007) Tese de Doutorado
Reaproveitamento de subproduto industrial de polimento de porcelanato no desenvolvimento de novos materiais de interesse da indústria para redução de impacto ambiental	FERRAZ (2007)
<i>Use of glass waste as a raw material in porcelain stoneware tile mixtures</i>	LUZ et al. (2007)
<i>Uso do pó de vidro como fundente para produção de grês porcelanato</i>	LUZ et al. (2008)
<i>Effect of waste glass (TV/PC cathodic tube and screen) on technological properties and sintering behaviour of porcelain stoneware tiles</i>	RAIMONDO et al. (2007)
<i>Porcelain stoneware obtained from the residual muds of serpentinite raw materials</i>	DÍAZ et al. (2007)
<i>New porcelainized stoneware materials obtained by recycling of MSW incinerator fly ashes and granite sawing residues</i>	HERNANDEZ-CRESPO et al. (2001)
<i>Synergistic effect of fly ash and blast furnace slag on the mechanical strength of traditional porcelain tiles</i>	DANA et al. (2004)
<i>Utilisation of municipal incinerator grate slag for manufacturing porcelainized stoneware tiles manufacturing</i>	ANDREOLA et al. (2002)
<i>Recycling of CRT panel glass as fluxing agent in the porcelain stoneware tile production</i>	ANDREOLA et al. (2008)

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO APLICADO A ESPECIFICADORES

QUESTIONÁRIO – APRESENTAÇÃO PRELIMINAR

DE: Andreia Fernandes Muniz

A/C: Profissionais de Arquitetura, Engenharia e/ou Design de Interiores

A Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) através de sua aluna, Andreia Fernandes Muniz, mestranda do curso de Engenharia Civil, sub-área Construção Civil, orientada pelo professor doutor e mestre, Fernando Avancini Tristão, solicita a sua contribuição à sua pesquisa de Dissertação de Mestrado cujo título é *“REVESTIMENTO EM PORCELANATO: ESPECIFICAÇÃO E EXECUÇÃO”*.

A pesquisa tem como objetivo específico conhecer a forma de especificação e uso dos catálogos de revestimento de piso em porcelanato pelos profissionais de projeto.

A sua contribuição à pesquisa será responder às perguntas descritas neste questionário, possibilitando que os catálogos de porcelanato tornem-se ferramentas de consulta adequadas à aquisição do referido revestimento pelo consumidor e pelos profissionais especificadores.

Informo que todos os dados dos participantes desta pesquisa serão mantidos no mais absoluto sigilo, não sendo citados na dissertação sob nenhuma hipótese.

Fernando Avancini Tristão

Prof. Dr. Engenharia Civil - UFES

Andreia Fernandes Muniz

Mestranda - Engenharia Civil - UFES

QUESTIONÁRIO:

Nome: _____ Graduação: Instituição _____ Ano da formatura _____
Tempo de atuação no mercado: _____ Áreas de atuação (Residencial, comercial, institucional, industrial e outras): _____

1. Ao iniciar o processo de escolha de um revestimento cerâmico para piso (**de qualquer tipologia**) em um projeto, o que você leva em consideração em 1º lugar? **Numere** abaixo, por **ordem crescente** de importância de 1 (o mais importante) a 6 (o menos importante):

- A) O tipo de ambiente e suas características _____
- B) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento _____
- C) O custo/m² do revestimento _____
- D) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do revestimento _____
- E) As características estéticas (formato, cor e textura) do revestimento _____
- F) O fabricante e a marca _____
- G) Outra resposta: _____

Justifique o item mais importante para você: _____

2. Quando você decide pela especificação de um **revestimento de piso com porcelanato**, o que o levou a esta escolha? Marque com um **(X)** entre os itens abaixo. Você pode marcar mais de uma opção:

- A) As características estéticas (formato, cor e textura) do produto.
- C) As características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do produto.
- D) O tipo de ambiente e suas características.
- E) O perfil e escolha do cliente ou proprietário do empreendimento.
- F) O custo/m² do produto.
- G) A influência do fabricante e a marca do produto.
- H) A indicação de outro profissional de projeto que já especificou o produto.
- I) A indicação de uma loja e/ou vendedor.
- J) Outra resposta: _____

Justifique o item mais importante e determinante na especificação do porcelanato para você:

3. Quais ferramentas e procedimentos você utiliza para especificar o porcelanato para revestimento de piso? Marque com um **(X)** entre os itens abaixo. Você pode marcar mais de uma opção.

- A) Catálogos online (disponíveis para consulta no site do fabricante).
- B) Catálogos digitais (disponíveis em formato PDF para download no site do fabricante).
- C) Catálogos impressos.
- D) Escolha na loja de revestimento, com orientação do catálogo.
- E) Escolha na loja, sob orientação de um vendedor, que o ajuda a escolher e faz sugestões.
- F) Mostruário de peças fornecidas por representantes e/ou fabricantes.
- G) Outra resposta: _____

Caso você tenha marcado mais de uma opção, justifique a ferramenta e procedimento que você mais utiliza: _____

4. Na sua opinião, os catálogos *online* são ferramentas indispensáveis na especificação do porcelanato?

- A) Sim, são indispensáveis.
- B) Não, são dispensáveis.
- C) Outra resposta: _____

5. Na sua opinião, os catálogos digitais são ferramentas indispensáveis na especificação do porcelanato?

- A) Sim, são indispensáveis.
- B) Não, são dispensáveis.
- C) Outra resposta: _____

6. Na sua opinião, os catálogos impressos são ferramentas indispensáveis na especificação do porcelanato?

A) Sim, são indispensáveis.

B) Não, são dispensáveis.

C) Outra resposta: _____

7. Sobre os catálogos de revestimentos de piso em porcelanato, qual tipo você mais utiliza?

A) Catálogo *online*. Por que? _____

B) Catálogo digital. Por que? _____

C) Catálogo impresso. Por que? _____

D) Alguns dos tipos acima combinados? Quais _____

E) Todos os tipos acima

F) Nenhum dos tipos acima

8. Se sua resposta foi positiva para o uso de um ou mais dos catálogos acima, o que você acha que deve ser melhorado na formatação e apresentação dos mesmos?

A) A linguagem, que deve ser clara, de fácil compreensão.

B) Simbologias de fácil interpretação e leitura.

C) A forma de busca na página da internet (*site*) do fabricante dos catálogos *online*.

D) Todas as respostas anteriores.

E) Outra resposta: _____

9. Quanto aos catálogos de revestimentos de piso em porcelanato, você acha que a organização, a formatação e as informações contidas nos mesmos possibilitam a escolha correta do produto?

A) Sim, possibilitam especificar plenamente, sem nenhuma dúvida, pois trazem todas as informações necessárias.

B) Sim, possibilitam especificar plenamente, sem gerar nenhuma dúvida, trazem todas as informações necessárias. No entanto sempre consulto outra fonte (loja/vendedor, representante, fabricante, outros).

C) Parcialmente, tendo em vista que mesmo sendo completos, consulto outras fontes para escolher o produto desejado e ter certeza do que especificar.

D) Não, são incompletos, e não são ferramentas confiáveis de especificação.

E) Não, mesmo sendo completos, com todas as informações necessárias, geram dúvidas e não são confiáveis.

F) Outra resposta: _____

Descreva o que você acha que pode ser melhorado ou acrescentado no conteúdo dos catálogos que possam auxiliar na especificação correta: _____

10. Quais informações são imprescindíveis em um catálogo de revestimento de piso em porcelanato?

Numere abaixo, por **ordem crescente** de importância de 1 (o mais importante) a 7 (o menos importante):

A) Características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) ____

B) Locais de uso de aplicação ____

C) Formato dos revestimentos (tamanhos) ____

D) Forma de assentamento ____

E) Forma de manutenção e limpeza ____

F) Espessura do rejunte ____

G) Referência às Normas ABNT ____

H) Outra resposta: _____

11. Sobre as características técnicas (propriedades geométricas, físicas e químicas) do porcelanato, **Numere** abaixo, por **ordem crescente** de importância de 1 (o mais importante) a 5 (o menos importante):

- A) Absorção de água
- B) Coeficiente de atrito
- C) Resistência ao impacto
- D) Resistência ao manchamento
- E) Facilidade de limpeza
- F) Outra resposta: _____

12. Sobre a Norma ABNT 15.463/2007 – Placas Cerâmicas para revestimento - Porcelanato, você:

- A) Desconheço o conteúdo e a sua existência.
- B) Desconheço o conteúdo, mas conheço a sua existência.
- C) Conheço parcialmente o conteúdo.
- D) Conheço plenamente o conteúdo.
- E) Outra resposta: _____

13. Qual tipologia de revestimento de piso com porcelanato você mais especifica?

- A) Porcelanato técnico polido retificado.
- B) Porcelanato técnico polido não retificado.
- C) Porcelanato técnico natural (não polido) retificado.
- D) Porcelanato técnico natural (não polido) não retificado.
- E) Porcelanato esmaltado retificado.
- F) Porcelanato esmaltado não retificado.
- G) Outra resposta: _____

14. Você especifica para o revestimento de piso com porcelanato um fabricante específico?

- A) Sim. Por que? _____
- B) Não, específico diferentes fabricantes. Justifique o que o leva a especificar produtos de fabricantes diferentes (custo do produto/m²; tipo de projeto; outros motivos): _____

C) Outra resposta: _____

15. Você já teve algum problema na execução de revestimento de piso com porcelanato proveniente da especificação inadequada do produto?

- A) Sim.
Descreva: _____

B) Não.

Se você já teve qualquer outro problema (não relacionado com a especificação inadequada do porcelanato) na execução de revestimento de piso com porcelanato, descreva detalhadamente: _____

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO – VENDEDORES:

Objetivo da pesquisa: conhecer como é feita a venda e a compra do revestimento de piso em porcelanato.

Instituição pesquisadora: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Pesquisadores: Prof. Fernando Avancini Tristão e mestranda Andreia Fernandes Muniz

1) Nome da loja: _____

2) Município: _____ Data: _____

3) Tempo de atuação como vendedor : _____

SITUAÇÃO: Necessito comprar um revestimento cerâmico para o piso de todo o meu apartamento, com base nisso responda:

PERGUNTAS	SIM	NÃO	NÃO RESPONDEU
1. VOCE INDICARIA PORCELANATO?			
2) Em caso de resposta negativa , responda por qual motivo não indicaria o porcelanato como opção. Resposta:			
PERGUNTAS	SIM	NÃO	OUTRA RESPOSTA
3) Em caso de resposta positiva , quais argumentos abaixo você utiliza para vender o produto?			
a) O Preço do produto			
b) A Estética (beleza) do produto			
c) A Marca (Fabricante específico) do produto			
d) A Qualidade do produto			
e) A Especificação de acordo com o ambiente			
4) Você conhece ou já consultou o manual técnico do produto porcelanato?			
5) Você acha que é capaz de indicar (especificar) um porcelanato?			
6) Você foi treinado por alguma fábrica ou pela loja para indicar (especificar)?			
7) Você conhece os catálogos de porcelanato?			
8) Em caso de resposta afirmativa para a pergunta 6, você acha que os catálogos de porcelanato são claros e fáceis de compreender?			
9) Você acha que as etiquetas fixadas às peças no mostruário de porcelanato, quando existem, são claras e fáceis de serem consultadas?			

APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO – PROFISSIONAIS DE EXECUÇÃO

Objetivo da pesquisa: conhecer como é feita a execução do revestimento de piso em porcelanato.

Instituição pesquisadora: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Pesquisadores: Prof. Fernando Avancini Tristão e mestrandia Andreia Fernandes Muniz

1) Nome da Obra: _____ Município: _____ Data: _____

2) Cargo : _____ Tempo de atuação na área: _____

3) Tempo na empresa: _____ Escolaridade: _____

PERGUNTAS	SIM	NÃO	OBS./ Não soube responder
QUALIFICAÇÃO			
1. Fez curso de qualificação profissional sobre aplicação de revestimento cerâmico em piso com porcelanato? Onde?			
PROPRIEDADES DO PORCELANATO			
2. Você já ouvir falar em propriedades geométricas do porcelanato?			
3. Das propriedades geométricas descritas abaixo quais são importantes para que o porcelanato seja durável?			
Retitude dos lados			
Ortogonalidade			
Curvatura central			
Curvatura lateral			
Empeno			
4. Você já ouvir falar em propriedades físicas do porcelanato?			
5. Das propriedades físicas descritas abaixo quais são importantes para que o porcelanato seja durável?			
Absorção de Água			
Módulo de resistência à flexão			
Carga de ruptura			
Resistência à abrasão profunda			

PERGUNTAS	SIM	NÃO	OBS./ Não soube responder
Dilatação térmica linear			
Resistência ao choque térmico			
Resistência ao gretamento			
Coefficiente de atrito			
Resistência à abrasão superficial			
Resistência ao congelamento			
Resistência ao impacto			
6. Você já ouvir falar em propriedades químicas do porcelanato?			
7. Das propriedades químicas descritas abaixo quais são importantes para que o porcelanato seja durável?			
Resistência ao manchamento			
Determinação de Cadmo e chumbo solúveis			
Resistência os agentes químicos			
Usos domésticos e para tratamento em piscinas			
Ácidos e álcalis de baixa concentração			
Ácidos e álcalis de alta concentração			
8. Quais propriedades (geométricas, físicas e químicas) são motivo de preocupação na obra?			
Retitude dos lados			
Ortogonalidade			
Curvatura central			
Curvatura lateral			
Empeno			
Absorção de Água			
Resistência ao impacto			
INFORMAÇÕES NAS CAIXAS			
9. Você consulta as informações nas caixas do revestimento em porcelanato?			
10. Das informações abaixo contidas nas caixas , quais você usa sempre e não pode faltar?			
Espessura da peça			

PERGUNTAS	SIM	NÃO	OBS./ Não soube responder
marca do fabricante, ou marca comercial, e o país de origem			
CNPJ e telefone de contato do fabricante			
identificação de qualidade A ou classe A de produto			
tipo de porcelanato técnico (UGL) ou esmaltado (GL)			
tipo de acabamento superficial, polido ou natural			
tipo de acabamento lateral (retificado ou não)			
Referência a Norma ABNT 15463:2007			
tamanho nominal (N), dimensão de fabricação (W), calibre			
nome ou código de fabricação do produto			
referência de tonalidade do produto			
código de rastreamento do produto (exemplo: data de fabricação, turno, lote de fabricação)			
número de peças			
metros quadrados que cobrem, sem juntas, se fornecidas caixas contendo placas individuais, ou metros quadrados que cobrem, com juntas, se fornecidas caixas com conjuntos de placas com junta predefinida			
especificação do tamanho da junta pelo fabricante			
referência às normas de assentamento ABNT NBR 13753:1996, 13754:1996 e 13755:1996			
Local de uso			
resistência à abrasão superficial			
11. Há alguma informação está faltando que poderia melhorar o procedimento de execução?			
Quais informações?			
INFORMAÇÕES NAS ARGAMASSAS			
12. Têm preferência por alguma argamassa colante?			
13. Têm preferência por alguma argamassa de rejunte?			
14. Consulta as informações contidas nas embalagens?			

PERGUNTAS	SIM	NÃO	OBS./ Não soube responder
EXECUÇÃO			
15. A construtora disponibiliza algum manual de execução?			
16. Você acha que é preciso criar um procedimento padrão para execução de porcelanato ou pode ser o mesmo da cerâmica comum?			
17. Durante a execução, voce já constatou algum problema originado em decorrência da especificação errada do projetista? Qual?			
18. A cor do porcelanato influencia na execução? De que forma?			
19. O formato do porcelanato influencia na execução? De que forma?			
20. O tamanho do porcelanato influencia na execução? De que forma?			
21. A espessura do porcelanato influencia na execução? De que forma?			
22. O tipo (polido ou não polido) do porcelanato influencia na execução? De que forma?			
23. O local de aplicação do porcelanato influencia na execução? De que forma?			
24. Você já viu alguma patologia (defeito) em piso com porcelanato já assentado?			
NORMAS			
25. Você segue alguma Norma ABNT para execução? Qual?			
26. Você acha que as Normas para revestimentos com placas cerâmicas são adequadas ao porcelanato?			
27. Você acha ser necessária a criação de uma Norma específica para execução de porcelanato?			
Outras informações relevantes:			

APÊNDICE G - RELATÓRIO DE INSPEÇÃO – CHECKLIST – APLICAÇÃO DO PORCELANATO NO PISO

Objetivo da pesquisa: conhecer como é feita a execução do revestimento de piso em porcelanato.

Instituição pesquisadora: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Pesquisadores: Prof. Fernando Avancini Tristão e mestrandia Andreia Fernandes Muniz

1) Obra: _____ Município: _____ Data: _____

2) Construtora: _____ Local de aplicação: _____

4) Tipo de mão-de-obra (própria ou terceirizada): _____

5) Forma de contratação da mão-de-obra (por hora ou por tarefa): _____

4) Tipo de porcelanato: _____

5) Argamassas (colante e rejunte): _____

ITENS AVALIADOS	SIM	NÃO	OBS.
RECEBIMENTO E ESTOCAGEM DO PORCELANATO			
Forma de controle de recebimento e quantidade de material			
Local de armazenagem			
Altura das pilhas de caixas			
Existência de materiais sobre as pilhas de caixas			
Quantidade suficiente para o serviço (recomendado uma margem de sobra para cortes, imprevistos e reparos futuros).			
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EXECUÇÃO			
Tipo de mão-de-obra: própria ou terceirizada			
Forma de contratação da mão-de-obra: por hora ou tarefa			
Tipologia do porcelanato			
Tipo de argamassa colante			
Existência de projeto de paginação de piso			
Equipamentos e ferramentas utilizadas na execução			

ITENS AVALIADOS	SIM	NÃO	OBS.
PREPARAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO			
Verificar e respeitar tempo de cura da base (contrapiso) –14 dias			
Verificar se a base está nivelada e com caimentos adequados			
Verificar existência de juntas de dessolidarização no contrapiso nos encontros com superfícies verticais (paredes e pilares)			
Preparar a superfície a ser revestida, removendo poeira, partículas soltas, graxas e resíduos			
Verificar o umedecimento do contrapiso em locais sujeitos a insolação ou ventilação			
PREPARAÇÃO DA ARGAMASSA COLANTE			
Verificar se atende especificações do fabricante quanto à quantidade de água de amassamento			
Verificar se atende especificações do fabricante quanto ao tempo em descanso			
Verificar a utilização da argamassa imediatamente após a mistura, no máximo 2 horas e 30 minutos após o seu preparo, sendo proibida neste período a adição de água ou outros produtos			
Aplicação da argamassa colante com desempenadeira dentada, com dimensões dos dentes de acordo com as dimensões das peças de porcelanato;			
Se ocorre o aproveitamento de sobra de argamassa colante de um período a outro de trabalho, ou de um dia para outro.			
APLICAÇÃO DO PORCELANATO			
Atestar não umedecimento das placas de porcelanato antes do assentamento			
Verificar limpeza do porcelanato com escova ou pano úmido, no caso de existência de pó em seu tardo			
Verificar se as placas são pré-dispostas sobre a base, verificando as possíveis diferenças de tonalidade e/ou bitola, bem como a paginação e efeitos desejados			
Aplicação da argamassa colante com lado liso da desempenadeira sobre o contrapiso formando pequenas faixas. Na seqüência, passa-se o lado dentado da desempenadeira de aço dentada, em ângulo de 60° em relação ao contrapiso, formando cordões			

ITENS AVALIADOS	SIM	NÃO	OBS.
O excesso de argamassa removido da desempenadeira retorna ao recipiente			
Verificar a aplicação (com colher de pedreiro) de argamassa colante no tardo de placa, em seguida, verificar o preenchimento de todos os espaços da superfície da placa, utilizando a desempenadeira dentada			
Atestar a aplicação da placa sobre o contrapiso, ligeiramente fora da posição, de modo a cruzar os cordões do tardo e do contrapiso e em seguida pressioná-la, arrastando-a até a sua posição final			
Uso do martelo de borracha			
São removidas peças aleatórias após assentamento para que seja constatada a total impregnação do tardo de placa pela argamassa.			
Atestar a limpeza das juntas, com a retirada do excesso de argamassa.			
Verificar a utilização de espaçadores plásticos para garantir uniformidade das juntas de rejunte e o controle do alinhamento feito com auxílio de linha esticada longitudinalmente e transversalmente.			
Verificar a utilização de pranchas de madeira para andar sobre o porcelanato aplicado.			
REJUNTAMENTO			
Largura máxima do rejunte com 3mm			
Execução do rejunte somente após transcorridos 03 (três) dias do assentamento das placas cerâmicas			
Preparação do material para rejunte conforme recomendações do fabricante			
As juntas entre as placas cerâmicas são limpas, isentas de qualquer sujeira			
Verificar o umedecimento das juntas entre as placas cerâmicas com broxa, de modo a remover o pó, deixando-as umedecidas. Aplicação da argamassa de rejunte nas juntas ainda úmidas			
Uso de desempenadeira emborrachada ou rodo de borracha			
Aplicação do rejunte em excesso, preenchendo completamente as juntas entre placas.			

ITENS AVALIADOS	SIM	NÃO	OBS.
Respeito ao tempo de secagem para fazer a limpeza do revestimento com esponja macia, limpa e úmida.			
Respeito ao tempo (sete dias) para liberação do tráfego de pessoas.			
Respeito ao tempo de, no mínimo, 02 (duas) semanas para limpeza final.			
<p>OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES:</p>			

APÊNDICE H – FORMA DE APLICAÇÃO DO PORCELANATO DE ACORDO COM REVISÃO DO ESTADO DA ARTE E NORMA 13.753:1996 e revisão do estado da arte.

ETAPAS DE EXECUÇÃO

PREPARAÇÃO DA BASE

1º. Remova totalmente o revestimento cerâmico existente, incluindo o rodapé, a argamassa colante e o contrapiso antigo, até chegar à laje de concreto armado (**base**).

2º. Apicoar a base, tendo em vista que bases antigas ou superfícies muito lisas devem ser apicoadas.

3º. Limpeza completa da base para retirada de partículas soltas, poeira, fungos, fissuras, pulverulências, ferrugens, eflorescências, infiltrações de água e substâncias gordurosas.

4º. Umedecer a base (laje) com água, sem saturá-la (sem empoçar água).

5º. Aplicar uma **argamassa plástica** com **traço 1:1 (cimento e areia média)** em volume com **auxílio de vassouras de pêlo duro (piaçava)**. A argamassa deve ser aplicada sobre a laje de forma energética, imediatamente antes do lançamento da camada seguinte.

POSICIONAMENTO DAS JUNTAS DE DESSOLIDARIZAÇÃO

1º. No momento da execução da camada de **argamassa de regularização** posicionar no perímetro do ambiente e no encontro com pilares, a **espuma de poliuretano**

(enchimento). A profundidade da espuma deve obedecer à **figura 01**, tendo em vista que a junta deve aprofundar-se até a base (laje em concreto armado existente).

2º. A argamassa de regularização (ver figura 02) deve ser feita no **traço** recomendado **1:5 (cimento e areia média úmida)** em volume. A espessura da camada deve estar entre 10mm e 30mm, **conforme correção solicitada pela base**.

No caso de correções acentuadas que superem 30mm, a argamassa de regularização deve ser lançada em duas ou mais camadas, respeitando-se os limites de 10 a 30mm de espessura. Deve-se dividir em tantas camadas quantas forem necessárias, de mesma espessura, e nunca maior que 30mm. Cada camada deve ser executada após a cura completa da camada anterior, equivalente a um período mínimo de 7 dias.

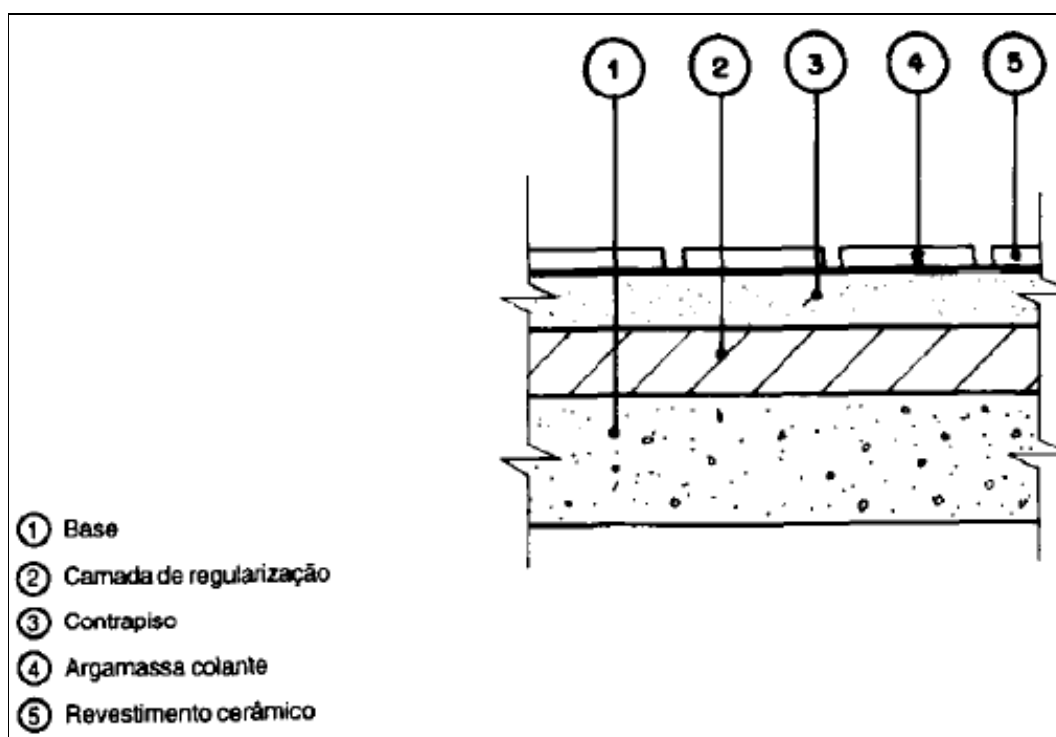


Figura 02 – Camada de regularização constituída por argamassa de cimento e areia.

Fonte: NBR 13753 – 1996

EXECUÇÃO DA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

1º. Umedificar a base, sem saturá-la.

2º. Para definir o nível superior da camada de regularização deve-se assentar **taliscas** (tacos retangulares de madeira com aproximadamente 1cm de espessura), assentadas com a própria argamassa de regularização nas diversas regiões a serem revestidas. Adotar uma referência de nível (linha horizontal traçada nas paredes, com aproximadamente 1m de altura) para assentamento das taliscas, que devem ser posicionadas em todos os cantos do ambiente a ser revestido e em qualquer local onde houver variação no caimento do piso.

3º. **Esticar uma linha** a partir das **taliscas extremas**, assentar as **taliscas intermediárias**, com distanciamento máximo de 2,50m. **Ver figura 03.**

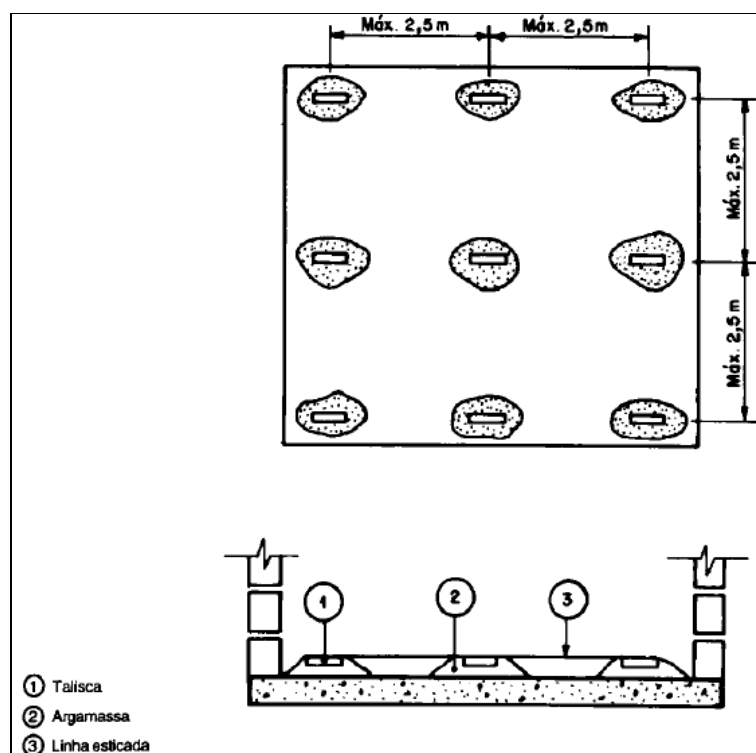


Figura 03 – Colocação de taliscas para execução da camada de regularização

Fonte: NBR 13753 – 1996

4º. Após assentar as taliscas **lançar a argamassa** em excesso e bem compactada contra a base, de modo a constituir **as guias ou mestras**. Em seguida sarrafeiar com uma régua que deve ser colocada sobre duas taliscas consecutivas em movimento de vaivém. **Ver figura 04.**

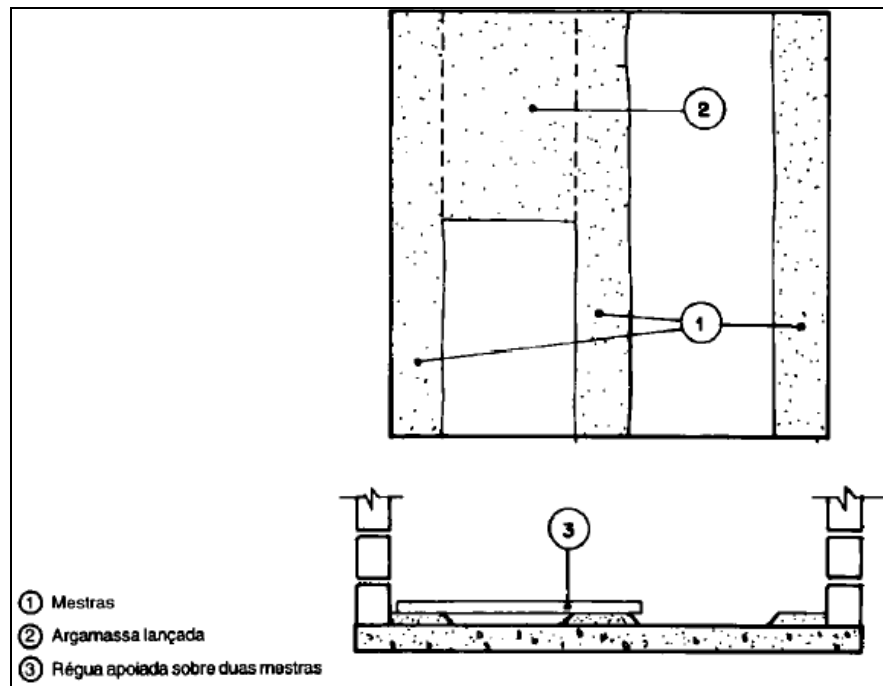


Figura 04 – Nivelamento da camada de regularização com auxílio de mestras

Fonte: NBR 13753 - 1996

5º. Após executar as mestras, **lançar a argamassa entre elas**, sempre em excesso, obtendo sempre o máximo adensamento da argamassa. Obtém-se o nivelamento final da camada de regularização com o deslocamento da régua sobre duas mestras consecutivas. A textura da superfície obtida deverá ser rústica, obtida mediante ligeiro desempenho. **Ver figura 04.**

Importante: não esquecer de retirar as taliscas de madeira.

6º. Aguardar **07 (sete) dias** para execução da camada seguinte: **o contrapiso.**

EXECUÇÃO DO CONTRAPISO

1º. Após 07 (sete) dias de cura da argamassa da base de regularização, executar o contrapiso com argamassa com **traço até 1:5 (cimento e areia média úmida)** em volume ou argamassa com **traço 1:0,25:6 (cimento, cal hidratada e areia média úmida)**. Espessura entre 15mm e 25mm (*espessura deve ser compatível com a espessura total acabada do revestimento cerâmico, que não deve ultrapassar à altura do revestimento anterior existente*).

2º. Umedificar a base, sem satura-la.

3º. Para definir o nível superior da camada de contrapiso deve-se assentar **taliscas (tacos retangulares de madeira com aproximadamente 1cm de espessura)**, assentadas com a própria argamassa de contrapiso nas diversas regiões a serem revestidas. Adotar uma referência de nível (linha horizontal traçada nas paredes, com aproximadamente 1m de altura) para assentamento das taliscas, que devem ser posicionadas em todos os cantos do ambiente a ser revestido e em qualquer local onde houver variação no caimento do piso.

4º. **Esticar uma linha** a partir das **taliscas extremas**, assentar as **taliscas intermediárias**, com distanciamento máximo de 2,50m. **Ver figura 03.**

5º. Após assentar as taliscas **lançar a argamassa** em excesso e bem compactada contra a base, de modo a constituir **as guias ou mestras**. Em seguida sarrafear com uma régua que deve ser colocada sobre duas taliscas consecutivas em movimento de vaivém. **Ver figura 04.**

6º. Após executar as mestras, **lançar a argamassa entre elas**, sempre em excesso, obtendo sempre o máximo adensamento da argamassa. Obtém-se o nivelamento final da camada de contrapiso com o deslocamento da régua sobre duas mestras consecutivas.

7º. Fazer o **acabamento do contrapiso**, com **sarrafeamento** ou ligeiro **desempeno**, na medida em que a argamassa é lançada. A superfície obtida deverá ter **textura áspera**, obtida mediante ligeiro desempeno. **Ver figura 04.**

Importante: não esquecer de retirar as taliscas de madeira.

8º. Aguardar **14 dias** para a cura do contrapiso e assentamento do revestimento cerâmico.

PREPARAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO

1º. O porcelanato deverá estar isento de pó em seu tardo (superfície a ser **assentada**). **Não molhar** o porcelanato.

2º. O contrapiso deve estar limpo e curado. **Não é necessário umedecer** a superfície do **contrapiso** para aplicação da pasta de argamassa colante. Todavia, em locais sujeitos a insolação ou ventilação, a base (contrapiso) deve ser pré-umedecida, porém sem satura-la.

3º. Atenção para **o caimento** do piso: **internamente** caimento máximo de **0,5%** e **externamente** caimento máximo de **1,5%**.

4º. O piso externo deve ser executado em período de estiagem.

5º. O **rodapé** deverá ter **altura mínima de 7cm** e ser superposto ao piso e às juntas de dessolidarização. A junta deve ser vedada com selante, antes da colocação do rodapé.

PREPARAÇÃO DA ARGAMASSA COLANTE.

1º. Preparar a argamassa colante conforme **recomendações do fabricante.**

2º. Utilizar a argamassa imediatamente após a mistura, no **máximo 2 horas e 30 minutos** após o seu preparo, sendo proibida neste período a adição de água ou outros produtos.

3º. Para aplicação da argamassa colante utilizar **desempenadeira de aço denteada 8x8x8mm**, formato quadrado.

4º. É **proibido** o aproveitamento de sobra de argamassa colante de um período a outro de trabalho, ou de um dia para outro.

EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO

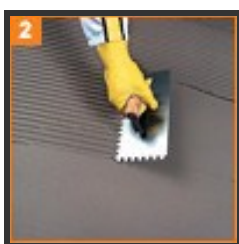


Figura 05 – 1º Passo

Fonte: QUARTZOLIT

O GUIA WEBER, 2008.

1º. Passo - Estender a argamassa colante sobre o contrapiso com o lado liso da desempenadeira apertando-a de encontro à superfície do contrapiso, formando uma camada de 3 a 4mm e formando faixas de aproximadamente 60cm de largura. A extensão da faixa depende das condições locais. *O fabricante da argamassa especificada recomenda* estender a argamassa sobre a base em panos de aproximadamente 2,00m². Em seguida passe o lado denteado da desempenadeira de aço denteada, em ângulo de 60º em relação à base, formando cordões. O excesso de argamassa deve ser devolvido ao recipiente da pasta de argamassa colante pronta, remisturado e reutilizado.



Figura 06 – 2º Passo

Fonte: QUARTZOLIT
O GUIA WEBER, 2008.

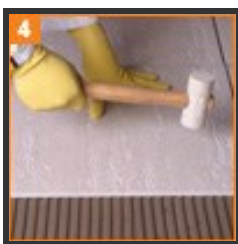


Figura 07 – 3º Passo

Fonte: QUARTZOLIT
O GUIA WEBER, 2008



Figura 08 – 4º Passo

Fonte: QUARTZOLIT
O GUIA WEBER, 2008

2º. Passo - Aplicar a argamassa colante no tardo de placa, preenchendo todos os espaços da superfície da placa.

3º. Passo - Aplicar cada placa cerâmica, ligeiramente fora da posição, de modo a cruzar os cordões do tardo e do contrapiso e em seguida pressioná-la, arrastando-a até a sua posição final. Atingida a posição final aplicar vibrações manuais de grande frequência, transmitidas pelas pontas dos dedos, buscando a maior acomodação, constatada quando a argamassa colante flui nas bordas da placa. O fabricante da argamassa recomenda uso de martelo de borracha e que seja realizado teste de aderência durante a aplicação. O teste de aderência consiste em retirar aleatoriamente algumas placas e verificar quanto o verso da placa está impregnado de argamassa/cordões esmagados. Segundo o fabricante da argamassa, a espessura da camada de argamassa depois do assentamento das cerâmicas deve estar entre 3mm (mínimo) e 5mm (máximo).

4º. Passo – Para a limpeza remover a argamassa colante das juntas e limpar a superfície das placas cerâmicas com esponja limpa e úmida ou pano grosso de algodão.

LIBERAR PARA TRÂNSITO DE PESSOAS SOBRE O PISO SOMENTE 03 DIAS (72 HORAS) APÓS O ASSENTAMENTO DO REVESTIMENTO. Após o prazo utilizar pranchas de madeira para proteção do revestimento. EXECUTAR O REJUNTE APÓS 03 DIAS DO ASSENTAMENTO.

REPARAÇÃO E EXECUÇÃO DO REJUNTE

1º. Executar o rejunte somente **após** transcorridos **03 (três) dias** do assentamento das placas cerâmicas.

2º. Preparar o material para rejunte conforme **recomendações do fabricante.**

3º. As juntas entre as placas cerâmicas devem ser limpas, isentas de qualquer sujeira.

4º. Umedecer as juntas entre as placas cerâmicas com broxa, de modo a remover o pó, e deixá-las umedecidas. Com as juntas ainda úmidas, fazer a aplicação da argamassa de rejuntamento.

5º. Para aplicação utilizar **desempenadeira emborrachada ou rodo de borracha**. A borracha deve ser suficiente macia para não riscar a placa cerâmica e suficientemente resistente para forçar a pasta dentro da junta de assentamento.

6º. Aplicar o material de rejuntamento em excesso, preenchendo completamente as juntas entre placas.

7º. A ferramenta utilizada na aplicação deve ser deslocada em movimentos contínuos de vaivém, diagonalmente às juntas, conforme **figura 09**.

8º. Após aplicar, deixar secar por 15 a 30 minutos, em seguida fazer a limpeza do revestimento cerâmico com esponja macia, limpa e úmida. Finalizar a limpeza com um pano limpo e seco ou com estopa de primeira, limpa e seca.

9º. **Aguardar 07 (sete) dias** para liberação do tráfego de pessoas. Aguardar, no mínimo, 02 (duas) semanas para limpeza final.

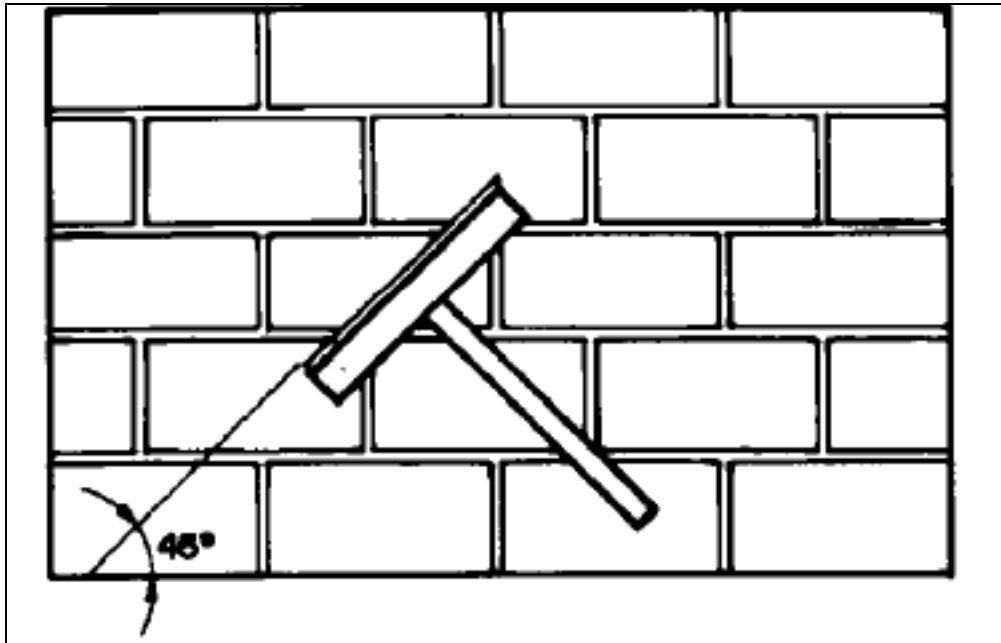


Figura 09 – Posicionamento da ferramenta utilizada para rejuntamento de placas cerâmicas.

Fonte: NBR 13753 - 1996

LIMPEZA FINAL E MANUTENÇÃO DO REVESTIMENTO

1º. Após transcorridas **02 (duas) semanas** da aplicação do rejunte, fazer limpeza final com **água e detergente neutro**.

2º. Para manutenção diária os fabricantes em geral do revestimento cerâmico recomendam o uso de **detergentes neutros e água sanitária**.

9. ANEXOS

ANEXO A – INFORMAÇÕES QUE DEVEM CONTER AS CAIXAS, SEGUNDO A NORMA ABNT 13818:1997

