

## **ARGAMASSAS COLANTES – CARACTERÍSTICAS, PROPRIEDADES E CUIDADOS NA APLICAÇÃO.**

VIEIRA, Jucélia Kuchla (1); SILVA, Maria Carolina Rodrigues e (2); DONATONI, Juliana Barrionuevo (2); TORALLES-CARBONARI, Berenice Martins (3).

- (1) Engenheira Civil, mestranda do curso de Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina.
- (2) Engenheira Civil.
- (3) Engenheira Civil, Professora doutora do Departamento de Construção Civil da Universidade Estadual de Londrina.

### **RESUMO**

O presente trabalho tem por objetivo compilar os dados referentes às argamassas colantes quanto suas características, propriedades e aplicação. A argamassa colante é constituída por cimento Portland, agregados minerais e aditivos. Esta argamassa é empregada no Brasil desde a década de 70. Pode-se definir como principal característica desta argamassa o uso de camada fina para assentamento, uma vez que ela foi introduzida no mercado com este fim. Esta característica permite a racionalização na execução e redução de custos com materiais. A escolha do tipo adequado de argamassa e os cuidados na sua aplicação proporcionam um bom desempenho desta na construção civil.

### **1. INTRODUÇÃO**

As argamassas colantes são definidas segundo a NBR 14.081 (ABNT, 1998) como “produtos industrializados, no estado seco, compostos de cimento Portland, agregados minerais e aditivos químicos, que quando misturados com a água, tornam-se uma pasta viscosa, plástica e aderente, empregado no assentamento de placas cerâmicas para revestimento”.

Historicamente a argamassa colante surgiu no Brasil na década de 70, como uma técnica que se utilizava de uma camada fina de argamassa, para isto foi formulada uma cola especial visando cumprir este objetivo. Com o surgimento da argamassa colante foi possível a redução da espessura do adesivo, da massa atuante sobre estrutura resistente, o aumento da produtividade e a melhora da mão-de-obra e da adesão entrem a cerâmica e substrato (BUCHER e NAKAKURA, 1999).

Na década seguinte foram colocadas a disposição dos consumidores diversas marcas de argamassa colante, nas quais os fabricantes formulavam o seu produto atendendo a critérios próprios. No início da década de 90, o Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados da ABNT, em consequência da falta de padrão na fabricação das argamassas colantes, promove a realização de estudos e ensaios de laboratório para alcançar o ordenamento neste campo. Como resultado deste trabalho, em 1998, foram editadas cinco normas (BUCHER e NAKAKURA, 1999):

NBR 14081/98 - "Argamassa Colante Industrializada para Assentamento de Placas Cerâmicas - Especificação".

NBR 14082/98 - "Argamassa Colante Industrializada para Assentamento de Placas Cerâmicas - Execução do Substrato-padrão e aplicação de Argamassa para Ensaios".

NBR 14083/98 - "Argamassa Colante Industrializada para Assentamento de Placas Cerâmicas - Determinação do Tempo em Aberto".

NBR 14084/98 - "Argamassa Colante Industrializada para Assentamento de Placas Cerâmicas - Determinação da Resistência de Aderência".

NBR 14085/98 - "Argamassa Colante Industrializada para Assentamento de Placas Cerâmicas - Determinação do Deslizamento".

## 2. ARGAMASSAS COLANTES

### 2.1. Classificação

A NBR 14081 define 4 tipos genéricos de materiais destinados às aplicações específicas (BUCHER E NAKAKURA, 1999):

- AC-I-Interior: para a fixação de revestimentos cerâmicos em áreas internas de edificações;
- AC-II-Exterior: para o assentamento de placas cerâmicas em pisos e fachadas externas de edificações e, eventualmente, os casos não cobertos pela AC-I;
- AC-III-Alta Resistência: para fixação de revestimentos cerâmicos submetidos durante vida útil a solicitações termo-higrométricas e mecânica extremas nas quais a camada adesiva ficará exposta a combinações de tensões e tração direta e cisalhamento expressivas;
- AC-III-E similar a AC-III, mas com tempo em aberto estendido.

A comparação entre as especificações da AC-I-Interna e AC-II-Externa ou AC-III-(AR/Especial) permite concluir que a diferença entre elas está apenas nas prescrições relativas ao tempo de maturação mínimo e na incorporação de uma resistência mínima ao arrancamento por tração, para a condição de cura em estufa (BUCHER e NAKAKURA, 1999).

As argamassas colantes podem ainda ser classificadas quanto ao tipo de aditivo (AKIAMA, MEDEIROS e SABBATINI, 1997):

#### a) Base cimentícia

- Argamassa colante comum;
- Argamassa adesiva modificada com polímero (monocomponente) – argamassas que necessitam apenas da adição de água para sua utilização;
- Argamassa adesiva modificada com polímero (bicomponente) – argamassas que necessitam de dois componentes, sendo um em pó e outro na forma de dispersão aquosa (aditivos), para sua utilização.

#### b) Base não cimentícia

- resinas de reação, que segundo Medeiros e Sabbatini (1999), são adesivos que possuem desempenho superior em relação a praticamente todos os demais tipos de materiais de fixação, geralmente constituídos por dois componentes, um adesivo e um catalisador e;

- pastas de resina, constituídas basicamente de adesivos sintéticos, principalmente as resinas vinílicas e acrílicas, largamente utilizadas em outros países (MEDEIROS e SABBATINI, 1999).

## 2.2. Materiais Constituintes

A argamassa colante é constituída basicamente por:

- Cimento Portland;
- Agregados minerais – a areia recomendada deve possuir granulometria e formas dos grãos controladas. O diâmetro deve apresentar dimensão máxima de 0.5 mm. A forma do grão recomendado para a argamassa colante costuma ser liso e arredondado, proporcionando maior trabalhabilidade. A distribuição granulométrica é uma preocupação e alguns fabricantes de argamassa complementam a granulometria com pó calcário (PÓVOAS e JOHN, 1999);
- Aditivos: utilizam-se as resinas sintéticas orgânicas, nas quais destacam-se as celulósicas e os polímeros vinílicos, acrílicos e estireno-butadienos (MEDEIROS e SABBATINI, 1999).

Os aditivos são matérias-primas importantes para as propriedades das argamassas colantes, pois melhoram sua capacidade de retenção de água, permitindo a adequação do tempo em aberto. Entre estes agentes destacam-se os hidróxietil celulose (HEC) e metil-hidróxietil celulose (MHEC) como dois dos mais empregados nas argamassas adesivas, tendo-se ainda o PVAc (poli(acetato de vinila)). (MEDEIROS e SABBATINI, 1999).

O PVAc é um polímero sintético, insolúvel derivado da polimerização do vinil acetato, somente tornando-se solúvel quando sofre hidrólise, permitindo a formação do PVA (poli(vinil álcool)). Este aditivo aumenta a resistência à compressão, à flexão e a aderência, além de reduzir a permeabilidade à argamassa. O PVAc envolve os grãos do cimento tornando a argamassa mais densa e homogênea, aumentando sua flexibilidade e plasticidade, e pelo fato de possuir protetor coloidal em sua composição, retém um pouco a água, retardando a formação da película. (PÓVOAS e JOHN, 1999).

O HEC tem como principal propriedade à retenção de água, é um polímero de celulose natural modificada produzido pela eterificação parcial de alguns grupos hidroxil da celulose como a álcali celulose que por sua vez, reage com o óxido de etileno para a formação do HEC. O HEC aumenta a plasticidade e a coesão da argamassa evitando o deslizamento da placa cerâmica, incorpora ar, deixando a argamassa mais trabalhável e retarda os tempos de pega que ampliam o tempo em aberto. (PÓVOAS e JOHN, 1999).

## 2.3. Propriedades das Argamassas Colantes

A propriedade fundamental que diferencia as argamassas colantes convencionais das argamassas tradicionais é a sua capacidade de retenção de água. Esta propriedade permite que o material seja aplicado em camada fina, sem perder para a base ou para o ar, a quantidade de água necessária à hidratação do cimento Portland (MEDEIROS e SABBATINI, 1999).

Além da retenção de água, considera-se como requisitos fundamentais ao desempenho das argamassas colantes, o tempo em aberto, o deslizamento, a resistência à aderência, a trabalhabilidade e a plasticidade (PÓVOAS e JOHN e CINCOTTO, 2002).

Tempo em aberto é tempo disponível para a aplicação das cerâmicas após o espalhamento da argamassa sobre a base (PÓVOAS, JOHN e CINCOTTO, 1997). Este tempo depende da temperatura, da umidade do ar e do vento (MAS, 1995). O ensaio a ser realizado é descrito pela NBR 14.083 - “Argamassa Colante Industrializada para Assentamento e Placas de Cerâmica – Determinação do tempo em aberto”.

Deslizamento é o ato indesejável de escorregamento das placas cerâmicas sobre os cordões frescos de argamassa colante, quando assentadas sobre uma superfície vertical ou inclinada (PÓVOAS, JOHN e CINCOTTO, 1997). O ensaio de deslizamento é preconizado pela NBR 14.085 - “Argamassa Colante Industrializada para Assentamento e Placas de Cerâmica – Determinação do deslizamento”.

Resistência de aderência à tração simples é a tensão máxima suportada por um corpo-de-prova, quando submetido a esforço normal de tração simples. Para a descrição do ensaio de resistência a aderência por tração utiliza-se a NBR 14.084 - “Argamassa Colante Industrializada para Assentamento e Placas de Cerâmica – Determinação da Resistência de Aderência”.

Existem algumas propriedades cujos ensaios são exigidos apenas por normas internacionais como:

- Determinação da resistência ao crescimento de fungos - A BSI (British Standards Institution) é a única que apresenta a exigência de determinação da resistência ao crescimento de fungos. (PÓVOAS et al, 1997);
- Determinação da resistência de aderência por cisalhamento - Apenas a BSI considera a resistência de aderência por cisalhamento como um método de ensaio para as argamassas à base de cimento (PÓVOAS et al, 1997);
- Determinação da ajustabilidade - A ajustabilidade é o máximo intervalo de tempo em que o revestimento cerâmico pode ser ajustado sobre a argamassa colante estendida em cordões sem que haja uma perda na resistência de aderência. Esta determinação só é tratada pela norma BSI. (PÓVOAS et al, 1997);
- Determinação da resistência à deformação excessiva - a BSI é a única que apresenta o método de ensaio para a determinação da resistência ao desenvolvimento de deformação excessiva. (PÓVOAS et al, 1997);
- Resistência ao impacto - é um método de ensaio que apenas a UEAtc (Union Europea para la Idoneidad Técnica de la Construcción) recomenda.

### **3. CUIDADOS NA UTILIZAÇÃO DAS ARGAMASSAS COLANTES**

Para a correta utilização das argamassas colantes é necessário tomar certos cuidados quanto ao preparo e à aplicação. As recomendações citadas a seguir permitirão um bom desempenho desta argamassa.

### 3.1. Preparação do Substrato

Em relação ao substrato, a NBR 13754/96 apud Tristão et al (1999), salienta que o desvio de planeza da superfície sobre a qual serão assentados os revestimentos cerâmicos, não deve ser maior do que 3 mm em relação a uma régua retilínea com 2 m de comprimento (figura 1). Pois quando estes apresentarem grandes desalinhamentos poderão afetar a aderência das placas por falta de argamassa.

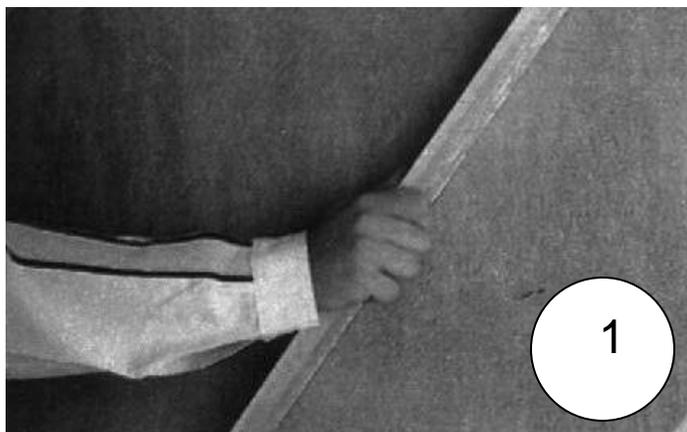


Figura 1: Verificação da planeza com a régua 2 m.  
Fonte: GUIA WEBER, 2002.

Para aplicação da argamassa colante a base deve estar sempre limpa, não apresentando a presença de pó, óleo, tinta ou qualquer outra substância que impeça a boa aderência. Estas substâncias, se existirem, podem ser eliminadas por lavagem de alta pressão (figura 2) (O GUIA WEBER, 2003).

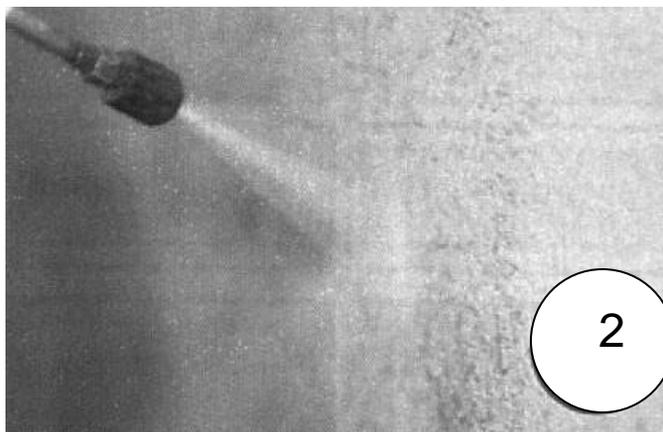


Figura 2: Lavagem de alta pressão para limpeza da base.  
Fonte: GUIA WEBER, 2002.

A cura mínima da base, estipulada pelo fabricante Quartzolit-Weber (2003), é de 28 dias para concreto e de 14 dias para alvenaria, emboço e contrapiso.

### 3.2. Preparação da Argamassa Colante

A preparação da argamassa colante no canteiro deve seguir as recomendações do fabricante, obedecendo as proporções de água potável especificada na embalagem de cada produto até obter uma pasta homogênea (figura 3).



Figura 3: Preparação da argamassa.

Fonte: GUIA WEBER, 2002.

As condições ambientais previstas para o preparo das argamassas são (PÓVOAS, JOHN e CINCOTTO, 1997):

- temperatura ( $23 \pm 2$ ) °C;
- umidade relativa ( $60 \pm 5$ ) %;
- velocidade do vento  $\leq 0,2$  m/s.

### 3.3. Desempenadeira

Segundo Tristão et al (1999), as dimensões normalizadas das desempenadeiras são 28 cm (maior lado) e 11 cm (menor lado). Em relação ao formato dos dentes, as medidas normalizadas são de 6 x 6 x 6 mm (largura, profundidade e espaçamento) para assentamento de placas cerâmicas com área menor que 400 cm<sup>2</sup> e 8 x 8 x 8 mm (largura, profundidade e espaçamento) para as placas a serem assentadas em áreas maiores ou iguais a 400 cm<sup>2</sup>.

Se a desempenadeira apresentar espessura superior a 0,5 mm pode provocar uma diminuição na espessura do cordão de argamassa. Por outro lado quanto menor a espessura da chapa, mais

rápido o desgaste da mesma, isto provoca substituições mais freqüentes ou mesmo recomposições dos dentes em maior número (TRISTÃO et al, 1999).

Através de ensaios feitos por Tristão et al (1999), verificou-se que quanto maior a altura dos dentes maior a espessura do cordão da argamassa, independente do formato dos dentes. Observou-se também uma tendência de crescimento da resistência de aderência com a altura dos dentes das desempenadeiras.

Sendo assim, conclui-se que a aquisição da desempenadeira deve ser feita de acordo com as dimensões normalizadas e quando os desvios de planeza das superfícies a serem revestidas forem maior do que 3 mm, sugere-se sua correção ou o uso de desempenadeira com dentes 8 x 8 x 8 mm.

### 3.4. Aplicação da Argamassa Colante

Após a preparação da argamassa com água potável, deve-se aplicá-la com o lado liso da desempenadeira no sentido vertical (figura 4), em pequenos panos, e realizar os cordões com o lado dentado no sentido horizontal (figura 5), para assentamentos em paredes. Para assentamento de pisos, a aplicação com o lado liso pode ser feito no sentido horizontal e os cordões realizados em arcos (figura 6 e 7).

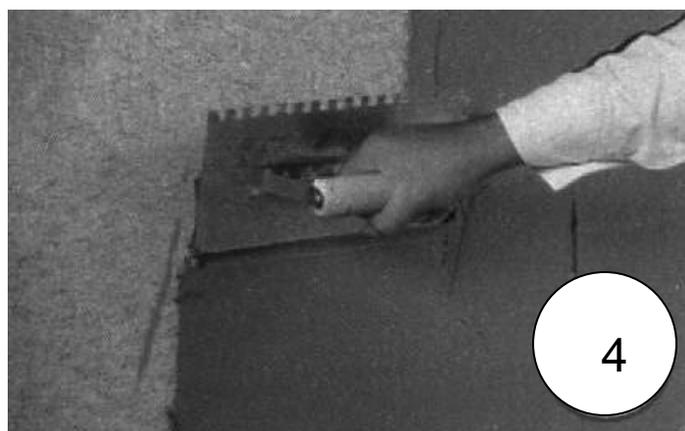


Figura 4: Aplicação da argamassa com o lado liso da desempenadeira.  
Fonte: GUIA WEBER, 2002.

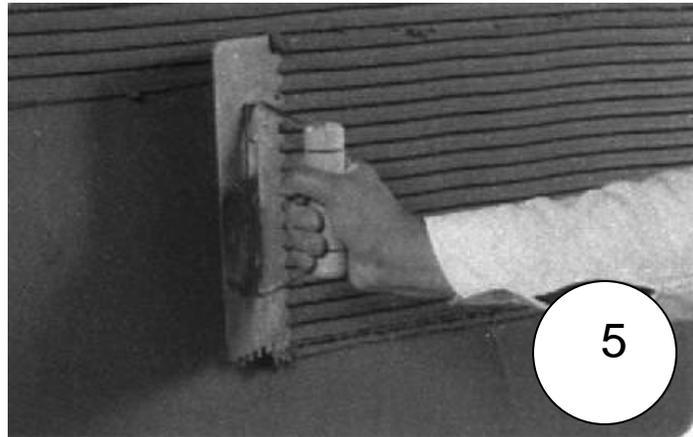


Figura 5: Realização dos cordões com o lado dentado da desempenadeira.  
 Fonte: GUIA WEBER, 2002.

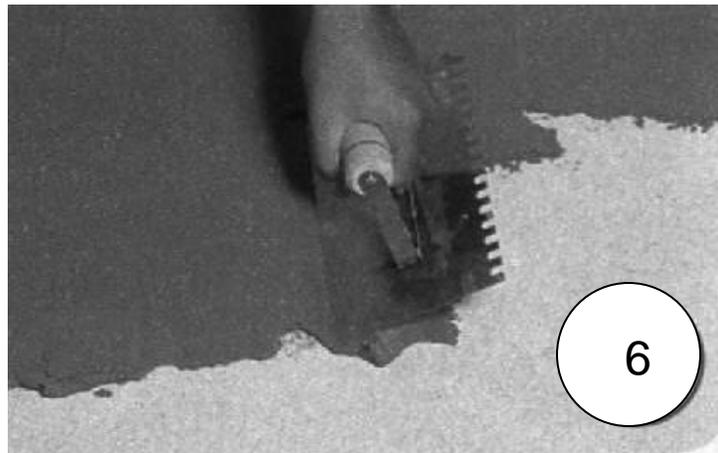


Figura 6: Aplicação da argamassa no piso com o lado liso da desempenadeira.  
 Fonte: GUIA WEBER, 2002.



Figura 7: Realização dos cordões em arco.  
 Fonte: GUIA WEBER, 2002.

Segundo a NBR 13753 (1996), o emprego da argamassa deve ocorrer no máximo 2,5 horas após seu preparo, sendo vedada neste período adição de água ou outros produtos. Esta argamassa deve ser protegida do sol, da chuva e do vento.

### 3.4. Assentamento de Pisos e Revestimentos Cerâmicos

Para o assentamento de pisos e revestimentos cerâmicos com produtos pré-fabricados é recomendado que estes não sejam umedecidos (figura 8), devendo ser mantidos à sombra, em local com boa ventilação (FALCÃO BAUER e RAGO, 1999).

O teor de umidade dos azulejos interfere na resistência de aderência, sendo observado que a ligação mais forte ocorre nas peças secas e, que há uma redução na resistência de aderência à medida que se aumenta o teor de umidade de placa cerâmica (FALCÃO BAUER e RAGO, 1999).

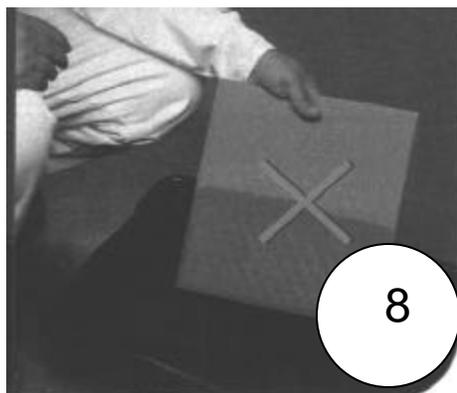


Figura 8: Recomendação para os azulejos e pisos.  
Fonte: GUIA WEBER, 2002.

A peça deve ser aplicada com um pequeno escorregamento lateral para conseguir o amassamento dos cordões. Caso necessário pode-se utilizar o auxílio de um martelo (O GUIA WEBER, 2003).

A argamassa pode ser espalhada em camada simples (figura 9), realizada com a desempenadeira dentada sobre a base, ou em camada dupla (figura 10), realizada com uma camada na base e outra na face da peça a ser assentada (O GUIA WEBER, 2002).

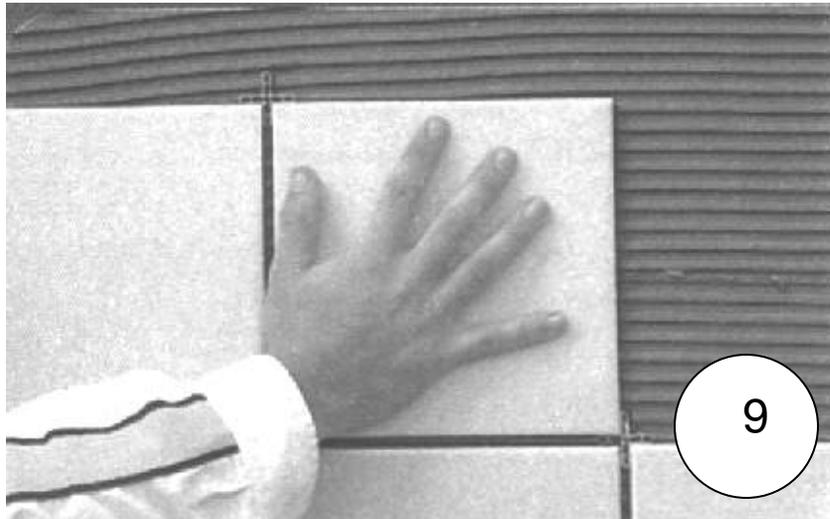


Figura 9: Camada simples.

Fonte: GUIA WEBER, 2002.

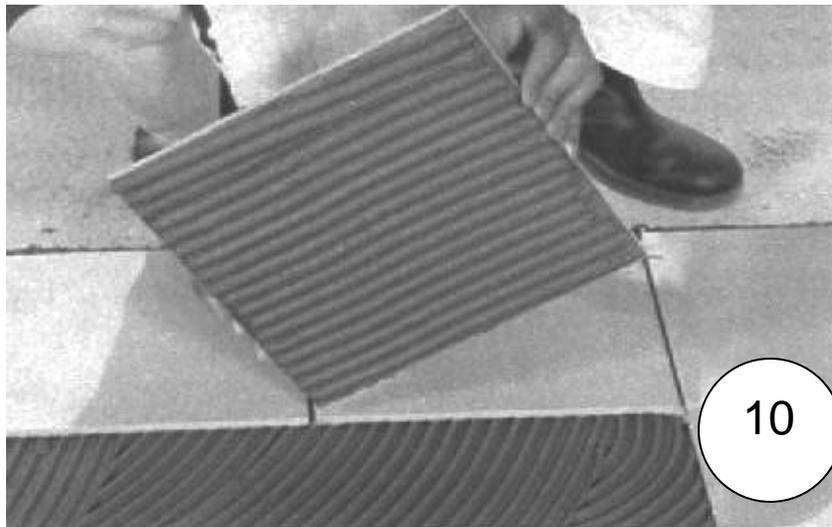


Figura 10: Camada dupla.

Fonte: GUIA WEBER, 2002.

A camada dupla é recomendada para assentamento de peças de grande formato, com área maior ou igual a  $900 \text{ cm}^2$ , ou com reentrâncias e saliências maiores do que 1 mm (O GUIA WEBER, 2002).

Outro fator importante para aplicação de argamassas colantes é o tempo de maturação, tempo necessário para os aditivos iniciarem sua ação, devendo as argamassas após este período ser amassada novamente (NBR 13753, 1996). Este fator é determinado pelas classificações destas, sendo descrito a seguir:

- 10 minutos para AC-I-Interna;
- 20 minutos para AC-II-Externa e AC-III Alta Resistência;
- 30 minutos para AC-III Especial.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A argamassa colante é um produto que supera a argamassa preparada em obra no que diz respeito a praticidade e segurança, quando aplicada corretamente.

A utilização das argamassas colantes é consolidada pela busca de rapidez na execução, redução de custos, expansão da indústria e principalmente pela qualidade da construção civil.

Para um bom desempenho destas argamassas é necessário que se escolha adequadamente o tipo a ser empregado em cada situação. Uma vez que um erro nesta escolha pode causar um descolamento das peças assentadas ocasionando prejuízos de ordem técnica, estética, econômica e até risco a vida. A escolha de mão-de-obra qualificada, os cuidados na aplicação e o atendimento das especificações climáticas são outros fatores que podem afetar o desempenho.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKIAMA, S.Y; MEDEIROS. J.S.; SABBATINI, F. H. , **Flexibilidade das Argamassas Adesivas**. Salvador, BA. 1997. p. 233-245. In: Simpósio Brasileiro e Tecnologia das Argamassas, 2º, Salvador, 17 e 18 abril de 1997. Anais.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13753 – **“Revestimento de Piso Interno ou Externo com Placas Cerâmicas e com Utilização de Argamassa Colante – Procedimento”**. Rio de Janeiro, 1996.

BUCHER, H. R. E.; NAKAKURA, E. H. **Argamassas Colantes Flexíveis**. Vitória, ES. 1999. p. 417-424. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 3º, Vitória, 1999. Artigo técnico.

FALCÃO BAUER, R. J.; RAGO, F. **Fatores Influentes na Resistência de Aderência das Argamassas Colantes**. Vitória, ES. 1999. p. 441-449. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 3º, Vitória, 1999. Artigo técnico.

MAS, E. **O Tempo Aberto das Argamassas Colantes**. Goiânia, GO. 1995. p. 203-216. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 1º, Goiânia, 1995. Artigo técnico.

MEDEIROS, J. S; SABBATINI, F. H; **Tecnologia e Projeto de Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios**. São Paulo. 1999. p.9-15. Boletim Técnico Escola Politécnica USP.

O GUIA WEBER. Catálogo técnico Quartzolit. 2002. 186 p.

O GUIA WEBER. Catálogo técnico Quartzolit. 2003. 218 p.

PÓVOAS, Y. V., JOHN, V. M.; CINCOTTO, M. A. **Normalização de Argamassas Colantes**. Salvador, BA. 1997. p. 501-512. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2º, Salvador, 1997. Artigo técnico.

PÓVOAS, Y. V; JOHN, V. M, **Tempo em Aberto da Argamassa Colante: Influência dos Aditivos HEC e PVAc**. Boletim Técnico Escola Politécnica USP. São Paulo. 1999.

PÓVOAS, Y. V.; JOHN, V. M.; CINCOTTO, M. A., **Influência da Perda de Água por Evaporação na Resistência de Aderência entre Argamassa Colante e Placa Cerâmica.** Porto Alegre, RS, 2002. p. 7-18. In: Ambiente Construído, 2º, Porto Alegre, 2002.

SILVA, D. A.; ROMAN, Humberto R.; SILVA, A. H., **Efeitos dos Polímeros MHEC e EVA em Algumas Propriedades das Argamassas Colantes.** Vitória, ES, 1999. p. 425-439. In: Simpósio Brasileiro e Tecnologia das Argamassas, 3º, Vitória, 22 e 23 abril de 1999. Anais.

TRISTÃO, F. A.; LORDÊLLO, F. S. S.; TINTI, M. W. M.; MATTOS, F. V. **Influência da Forma e Dimensão da Desempenadeira Dentada, no Assentamento de Placas Cerâmicas com Argamassa Colante Industrializada.** Vitória, ES, 1999. p. 677-687. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 3º, Vitória, 1999. Anais.