**Gestão da qualidade na execução da eelagem da junta em pavimentos de concreto em zonas aeroportuárias**

**Resumo**

Procura-se apresentar como enfoque a Gestão da Qualidade através da implementação de procedimentos e técnicas de projetos de juntas em pavimentos de concreto, no que tange a definição do material selante.

Através de inúmeras discussões a respeito da necessidade ou não de selar as juntas. Este artigo, mostra inicialmente, os sérios prejuízos estruturais que podem ser provocados pela introdução indevida de água e sólidos incompressíveis na junta, evidenciando a necessidade de prática da vedação do sistema através de um plano assertivo de qualidade para garantir as técnicas de execução apropriadas.

O objetivo é definir a forma de execução, metodologias e critérios utilizados na execução do corte e da selagem de juntas, no pátio de aeronaves, através da elaboração de um plano de execução e seus procedimentos.

Palavras-chave: Gestão da Qualidade, Selagem, Juntas, Pavimento de Concreto

**Introdução**

No início da década de 80, a (CMSP) Companhia Metropolitana de São Paulo, foi encarregada de planejar e operacionalizar um corredor exclusivo de trólebus para a Região Metropolitana de São Paulo, Localizada na região do ABCD, a fim de tornar organizado o transporte público de passageiros da região. Após inúmeros estudos minuciosos de São Paulo. São Bernardo do Campo, Diadema, Santo André e Mauá, totalizando aproximadamente 33 km.

O pavimento de concreto rígido foi escolhido, por possuir um melhor desempenho ao longo dos anos, tanto quanto no aspecto de conservação dos veículos e nas manutenções preventivas/corretivas, causadas pela frequência de veículos operacionais e grande solicitação na via, oriundas da alta densidade operacional da região.

Com o avanço da ciência dos pavimentos de concreto nos últimos anos, foi possível construir na Região Metropolitana de trólebus, um corredor exclusivo com aproximadamente 13.000 placas de concreto de formato retangular. Foram utilizadas placas de concreto simples com juntas transversais serradas e longitudinais encaixadas tipo macho e fêmea, assim de assegurar a transferência de cargas. A utilização de concreto simples, para corredores de ônibus urbanos, com grande solicitação de trafego, apresentam vantagens marcantes. O material selante escolhido foi de aplicação a frio com solução asfáltica elastomérica e sub-base de concreto pobre rolado (C.P.R) sob camada granular destinada a regularização do subleito e é sobre esse tema (Selagem de juntas em Pavimentos de Concreto) que iremos tratar nesse artigo. O objetivo é elucidar as técnicas de projetos em pavimentos de concreto, no que tange a definição do material selante e o dimensionamento da melhor forma que deve ter a ranhura artificial que receberá, o reservatório do selante. (MOSCHETTI, Ricardo, 2015) [1].

**Objetivo da Selagem das Juntas**

A selagem das juntas de um pavimento de concreto, transversais ou longitudinais, serradas ou moldadas, é uma prática que pretende impedir a infiltração de água e de materiais sólidos como (areia, pequenos pedregulhos e outros corpos estranhos) através delas.

Com a infiltração da água, mesmo quando no projeto consta uma sub-base adequada, não bombeável, traz consequências danosas à durabilidade do pavimento de concreto pode produzir a erosão da primeira e prejudicar a continuidade de suporte requerida para o bom desempenho do pavimento os acostamentos, pode passar ao subleito e provocar o afundamento deste, seja por bombeamento, seja por amolecimento da camada. Já a presença de materiais sólidos impede que a junta se movimente livremente, fato que, em tempo quente, quando a abertura da junta se estreita, desenvolverá tensões de compressão imprevistas, estas dependendo da magnitude da temperatura, da abertura da junta, da distância entre as juntas, do volume do tráfego e do tipo de sub-base, podem atingir valores altamente prejudiciais à integridade estrutural da junta e, consequentemente, a placa de concreto. Viu-se a necessidade de prover essa vedação, posto que apenas em casos muito raros os fenômenos de infiltração, seja por água ou por sólidos incompressíveis, deixam de ter os efeitos descritos. Pavimentos que dispõe de sub-base estabilizada com cimento, por exemplo, mostram maior resistência as infiltrações na ranhura. Por seu turno, em pavimentos de concreto construídos em regiões muito secas, a penetração de água é tão reduzida que, somada à natureza normalmente arenosa dos solos dessas áreas, é insuficiente para provocar o bombeamento. Na maior parte dos casos teremos que enfrentar a selagem das juntas, restando apenas determinar para cada situação específica, o tipo de material selante técnico e economicamente mais viável. (PITTA, Marcio Rocha, 1998) [2].

**Encurtamento e Alongamento das Placas**

As juntas transversais de retração com ou sem barras de transferências, executadas no concreto fresco ou no concreto semi-endurecido são as que exigem os maiores cuidados com relação à entrada de sólidos. A movimentação horizontal da junta, afetada principalmente pela pelas diferenças de temperatura, efetua-se sob a forma de alongamentos e encurtamentos das placas contíguas a ela. Ocorreria, portanto, uma concordância exata entre a máxima e a mínima abertura de trinca (em relação ao comprimento original) sob a ranhura da junta transversal [3].

Caso houvesse a infiltração de sólidos quando da ocasião do encurtamento máximo da placa, esta, ao aumentar de comprimento por efeito da temperatura, encontraria o espaço preenchido pelos corpos estranhos e, lugar de mover-se livremente, daria origem a um esforço de compressão tanto maior quanto menor fosse o espaço deixado efetivamente vazio [3].

Esse esforço de compressão é capaz de provocar o esborcinamento (quebra das bordas das placas de concreto) do concreto na junta transversal, com progressiva e consequente deterioração do pavimento [3].

No caso das juntas longitudinais de articulação, os maiores prejuízos são causados pela penetração de água através da junta. Por sua própria concepção de trabalho são projetadas para combater o aparecimento de tensões de devidas ao empenamento restringido das placas não permitem a ocorrência de tensões altas de compressão, posto que sua forma torna muito mais difícil a penetração de incompressíveis. Se dotadas de barras de ligação, a probabilidade de geração de tensões dessa natureza é nula. Por outro lado, a infiltração de umidade é possível, e pode trazer consigo os efeitos danosos à durabilidade do pavimento anteriormente citados [3].

As juntas transversais de expansão dos pavimentos modernos são empregadas exclusivamente nos encontros com estruturas, como pontes e viadutos, ou em cruzamentos complexos. Descontinuidade total da placa de concreto, essa espécie de junta deve permitir que o pavimento se movimente livremente na direção da estrutura confrontante (sempre de maior rigidez e menor grau de mobilidade), sem comprimi-la de modo comprometedor, o que poderia ocasionar prejuízos tanto ao pavimento quanto à própria estrutura. Por esse motivo, são dimensionadas de modo a absorver maiores movimentações da placa, e o material com que forem preenchidas deverá ser estanque, compreensível e elástico. Na qual [3]:

**ΔL(r)= Z x L** Equação (1)

L = comprimento da placa.

Z = coeficiente de retração do concreto, mm/mm.

Δ L(r) = variação do encurtamento da placa, mm.

Z = 2 x 10ˉ4 mm/mm.

L = 5000 mm

**Δ L(r) = 1,0 mm**

**ΔL(a) = Δ t x ε x L** Equação (2)

Δt = maior variação de temperatura do concreto ao ser lançado e a temperatura ambiente após o endurecimento do concreto, °C;

ε = coeficiente de variabilidade linear térmica do concreto, mm/mm

Δ L(a) = alongamento da placa, mm

Δ t = 20°C

ε = 10ˉ5 mm/mm/°C.

L = 5000 mm

**Δ L(a) = 1,0 mm**

.

**Requisitos do Material Selante**

A definição de quais sejam os requisitos que um selante deva apresentar, para garantia de um comportamento apropriado ao longo do tempo, depende do conhecimento dos estados de tensões a que ficarão submetidos quando em serviço e dos principais tipos de falhas que podem ocorrer devido a essas solicitações. Um material selante de juntas de pavimentos de concreto pode estar sujeito a uma das três seguintes situações [3]:

1. *alternação das tensões de tração e de compressão, caracterizando um ciclo de solicitações opostas;*
2. *sempre sob compressão;*
3. *sempre sob tração.*

O último caso é, presentemente, apenas teórico, pois é flagrante a impraticabilidade de tracionar o selante previamente à sua aposição dentro da junta e mantê-lo nessa condição. A segunda hipótese corresponde a uma condição em que o selante é colocado na junta quando comprimido e, qualquer que seja a abertura da junta ante a variação ambiental, permanece sob compressão, o que traz a vantagem de garantir a ligação entre a parede da junta e a lateral do selante. Este, por seu lado, deve ser de natureza elástica, sem sofrer deformações irrecuperáveis. Na verdade, o mais comum em pavimentos de concreto simples é o primeiro estado de tensões mencionado, em que o selante, vazado na junta sob a forma líquida ou pastosa, adquire consistência sólida e, por sua aderência às paredes da junta, acompanha as movimentações desta, permanecendo ora tracionado quando a junta *abre,* pela retração da placa ora comprimido, quando ela *fecha,* pela dilatação da placa de acordo com a temperatura predominante no momento. Sujeitos aos tipos de solicitações descritos, principalmente aos ciclos alternados de tração e compressão, os materiais selantes que compõem com as paredes verticais da junta um conjunto, mantido unido pela aderência entre o selante e a parede podem apresentar defeitos causados por fenômenos ocorridos no próprio selante, ou nas paredes da junta, ou na superfície de ligação entre os dois componentes. As falhas devidas ao comportamento do selante ocorrem [3]:

1. *por falta de coesão*, que permite o dilaceramento do material quando tracionado;
2. *por intrusão,* quando o selante não impede que o tráfego empurre para o seu interior corpos sólidos que eventualmente estejam sobre a junta*;*
3. *por extrusão,* quando o estado de compressão leva o selante a derramar-se na superfície da placa contígua à junta;
4. as paredes da junta podem sofrer quebra ou *esborcinamento,* cuja razão principal é o mau acabamento do local, que não resiste então aos esforços de tração gerados no selante pela retração do concreto em tempo frio*;*
5. o conjunto parede-selante falho, geralmente, pela *perda de adesão* entre os dois componentes da junta, quando esta se encontra muito abert*,* e pode configurar um segundo estágio da ruptura por *esborcinamento.*

Um material selante de funcionamento apropriado deverá, portanto, possuir propriedades físico-químicas e mecânicas que lhe propiciem longa vida de serviço e resistência às solicitações e situações causadoras dos defeitos e falhas mencionadas. Essas características são: *fluidez, período de cura,* *adesividade, viscosidade, dureza, resistência à oxidação, compressibilidade,* *elasticidade, resistência à fissuração* e *coesão.* Os selantes de juntas em pavimentos de concreto podem ser divididos em dois grupos, a saber [3]:

1. *selantes vazados no local;*
2. *selantes pré-moldados.*

O primeiro grupo tem duas subdivisões: *selantes vazados a quente* e *selantes vazados a frio.* Os selantes a quente são alcatrões, asfaltos e compostos de asfalto e borracha, conhecidos também como *termoplásticos,* e os mástiques, associação entre um líquido viscoso (por exemplo, emulsões, óleos não secativos, asfaltos de baixa penetração) e um fíler (como fibras de amianto, cimento Portland, cal apagada, areia fina), em proporções variáveis. Os mástiques a quente têm sido largamente utilizados em nosso País, sob a forma de produtos industrializados ou não. Em geral, os termoplásticos não são recomendáveis em selagem de juntas de pavimentos modernos de concreto, pelas dificuldades de aplicação e sua pequena durabilidade. Em favor dos selantes a quente, coloque-se o seu geralmente baixo custo inicial; a desvantagem maior é sua baixa resistência ao calor, a óleos e combustíveis, que os amolecem e, quase sempre, fazem com que extravasem da junta [3].

As altas temperaturas de aplicação exigem, sobretudo, muito cuidado quanto à segurança do operador. É comum, quando da aplicação, o esfriamento do material e seu posterior reaquecimento, o que perturba a estrutura química do selante. Além disso, exigem manutenção pesada cada 2 - 4 anos, cujo montante pesa no custo final do pavimento. Os selantes vazados a frio incluem como bases resinas epóxicas, polissulfetos orgânicos, uretanos, silicones e polimercaptanos. Compõem-se, em regra, da mistura de uma dessas bases e de um agente de cura, os quais reagem de modo a formar o selante propriamente dito, um elastômero, ou polímero. São todos produtos industrializados, aplicáveis à temperatura ambiente e necessitam quase sempre de um produto acessório de imprimação da junta, que deverá estar limpa e seca antes da vedação. Em nossas condições atuais, levam a desvantagem aparente do custo inicial, se bem que tenham baixíssima necessidade de manutenção e, consequentemente, mínimo custo de conservação ao longo da vida de serviço do pavimento [3].

As bases de polissulfetos são as utilizadas há maior tempo, no exterior, enquanto que os uretanos são de um tempo de uso menor. Os silicones e os polimercaptanos encontram-se sob pesquisa intensa, já existindo no mercado brasileiro alguns tipos de selantes com essas bases. Além da associação base-agente de cura, certos produtos contêm, ainda, fíleres e plastificantes, e podem ser de natureza asfáltica. Os polissulfetos usados desde os anos 50 são de grande capacidade de relaxação de tensões, ou seja, atingem rapidamente a condição de equilíbrio de forma após submetidos a períodos longos de compressão. Os uretanos são elásticos, e somente chegam à estabilidade de forma quando retornam à posição original de colocação. De custo muito mais elevado, bem como vida de serviço maior do que a dos outros materiais, os selantes pré-moldados são, positivamente, o tipo mais requintado de material de selagem de juntas. Existem diversas espécies de pré-fabricados, como o poliuretano, o polietileno e as cortiças, por exemplo.

São excelentes para evitar a penetração de sólidos e, por serem altamente compressíveis e elásticos, tem uma atuação excepcional em juntas de expansão. Quanto à sua estanqueidade, depende fortemente da rugosidade das paredes da junta e da aderência entre o selante e as paredes verticais, exigindo que estas sejam o mais lisas e uniformes possível. Outro fato — este, curioso — que tem sido observado em nosso País, é o arrancamento desse tipo de material, quando não aderente, por vandalismo ou furto. Os pré-moldados podem apresentar dois tipos peculiares de falhas [3]:

1. *por compressão,* na qual o selante pós-comprimido não consegue voltar à forma original e deixa um espaço vazio entre um de seus lados e a junta*.*
2. *por extrusão mecânica,* caracterizada pela expulsão do material por efeito da passagem dos veículos.

Quanto às especificações dos materiais selantes, a situação do nosso meio técnico é precária. A não ser especificações particulares para obras determinadas, principalmente de aeroportos ou grandes rodovias, inexistem, no momento, normas brasileiras abrangentes sobre o assunto, e é de vital importância a instalação de grupo de trabalho para a solução do problema. O maior desenvolvimento de pesquisas a respeito dos materiais selantes tem-se dado nos E.U.A., e as diversas agências e entidades ligadas ao assunto dispõem de especificações bastante completas e comprovada [3].

Em geral, os ensaios exigidos referem-se à determinação das características físico-químicas e mecânicas já mencionadas aqui, com predominância dos valores de resistência à penetração, de aderência e de recuperação da forma original. São executados, ainda, dependendo do tipo de selante, ensaios de *distorção ou deformação,* de *fragilidade,* de c*ompressão,* de *absorção de* *água,* de *fluidez,* de *fusão,* de *extrusão* e de *solubilidade em óleo.* Em todas as especificações, a importância do intemperismo é ressaltada, quanto à influência que exercerá sobre o comportamento do selante quando em uso [3].

**Fator de Forma**

O principal dado geométrico que governa o comportamento global de um sistema junta-selante é a relação entre a profundidade do selante e a largura da junta, o *fator de forma.* Há uma sensível influência dessa relação numérica no grau de deformação do selante. A deformação é diretamente proporcional ao *fator de forma,* o que torna claro ser conveniente projetar juntas com a menor relação possível entre a profundidade do selante e a abertura da junta, o que garante o comportamento ótimo do selante quando sob tensão. A experiência ensina que é fundamental, ainda, para o bom funcionamento do material selante e por motivos práticos, limitar o valor mínimo da profundidade de sua aplicação, o que implica a necessidade de se construir um reservatório capaz de manter o *fator de forma* numa faixa de valores [3].

Recomenda-se adotar o reservatório do selante em todas as juntas transversais (no caso de placas muito pequenas, com 4,5 m de comprimento ou menos, pode-se, a critério do projetista, dispensar o reservatório) e em todas as juntas longitudinais sem barras de ligação. A *Portland Cement Association (PCA)* aconselha a manutenção da forma quadrada para o selante (ou seja, *fator de* *forma* igual a 1), sempre que possível [3].

**Estudo de Caso**

O objetivo Gestor da Qualidade é definir a forma de execução, metodologias e critérios utilizados nos serviços de corte e selagem de juntas, definindo as responsabilidades do Engenheiro de Produção, Mestres, Encarregados, Técnicos da Qualidade, inclusive, a elaboração de FVS´s (Fica de Verificação de Serviços) e Procedimentos de Execução. O selante definido pela Engenharia foi o **MC-Flex 450 VE**, do Pátio de Aeronaves da obra de reforma e ampliação do Aeroporto Internacional Tom Jobim / Galeão, Rio de Janeiro [4].

**6.1. Responsabilidades do Engenheiro.**

* Apoiar na realização dos treinamentos necessários para disseminar as diretrizes estabelecidas para este serviço. Solicitar alterações nesta instrução quando o método construtivo necessitar ser alterado.
* Dar apoio aos Mestres/Encarregados para o cumprimento das etapas e metas estabelecidas.
* Promover a constante capacitação dos envolvidos na tarefa.
* Atingir os padrões de qualidade requerida [4].

**6.2. Responsabilidades do Engenheiro.**

* Apoiar e fiscalizar o cumprimento das diretrizes estabelecidas neste procedimento.
* Realizar os ensaios requeridos, quando aplicável.
* Apoiar no preenchimento da FVS (Ficha de Verificação de Serviço) [4].

**6.3. Responsabilidades dos Técnicos da Qualidade**

* Realização os treinamentos necessários para disseminar as diretrizes estabelecidas para este serviço.
* Realizar as inspeções dos serviços.
* Fazer a checagem da qualidade do serviço executado e registrar os resultados obtidos na FVS. (Ficha de Verificação de Serviço) [4].

**6.4. Procedimentos**

**6.4.1 Serviços Preliminares**

* Realizar limpeza geral e sinalizar a área de trabalho com o uso de cones e correntes delimitadoras afim de manter o local limpo.
* O produto deve ser armazenado em local seco, coberto, arejado e com temperatura inferior a 20ºC.
* As ferramentas devem estar armazenadas em locais limpos e estanques [4].

**6.4.2 Corte das juntas**

* O primeiro corte deverá ser feito no mínimo com 14 cm de profundidade da placa de concreto.
* Deve-se verificar o alinhamento do primeiro corte para definir se deverá ser feito algum ajuste durante a execução do segundo corte.
* O encarregado de serviço deve orientar o operador quanto a profundidade e marcação do corte.
* Realizar o segundo corte alinhado com a abertura já existente nas juntas.
* Lavar as juntas, removendo a nata [4].

**6.4.3 Serviços Preliminares**

* As superfícies internas da junta podem ser preparadas mecanicamente por meio abrasivo (lixamento) para criar uma superfície áspera e rugosa, promovendo uma aderência adequada.
* Lavar e aspirar as paredes das juntas.
* As bordas das juntas devem estar limpas, secas e livres de óleos, gordura e outros agentes contaminantes. Partes soltas como restos de argamassas, grautes, entre outros devem ser removidas da junta.
* Posicionar corpo de apoio (tarucel) com a ferramenta adequada para o tamanho da junta. O corpo de apoio deve ter o diâmetro aproximado de 1,5 vezes a largura da junta. O objetivo do limitador é garantir que o selante não tenha contato com o fundo da junta, devendo estar aderido somente nas superfícies laterais, promovendo correto desempenho, quanto à sua deformação e alongamento.
* Para as juntas de 6 mm à 20 mm de espessura a parte superior do tarucel deverá garantir o fator de forma de 1:1,2 até 1:1,5.
* Caso a junta não esteja com a espessura especificada deve-se verificar a profundidade para o posicionamento do tarucel respeitando o fator de forma dito acima, lembrando que o selante deve ficar 6 mm abaixo do nível da placa, conforme projeto [4].

**6.4.4 Recomendações Importantes**

* A temperatura do ambiente e do selante deve estar entre 5°C e 40°C.
* A temperatura do substrato deve estar entre 5°C e 50°C.
* A umidade relativa do ar deve ser menor que 85%.
* A umidade do substrato deve ser menor que 6%.
* O tempo de trabalhabilidade do produto considerando aplicação nos limites acima informados é de 20 minutos.
* Recomenda-se o uso de fita adesiva ao longo das bordas da junta para garantir a limpeza da placa. No local do início da aplicação, interrupção, variação da aplicação e outros pontos críticos, é obrigatório o uso da fita. Remover a fita adesiva imediatamente após o alisamento [5].
* Caso a umidade do substrato esteja acima de 6%, é imprescindível a utilização de primer específico para superfícies úmidas, denominado **MC-DUR 1177 WV-A** antes da aplicação do selante [6].

**6.4.5 Utilização do Prime**

* Deve-se fazer a mistura do componente “A” com o “B”, respeitando a proporção do peso de cada componente, por pelo menos 3 minutos com um misturador mecânico de rotação baixa (<300 rpm).
* A trabalhabilidade do primer é de 60 minutos à 20°C e 50% de umidade relativa do ar.
* Enquanto o primer estiver pegajoso aplicar o selante.
* Se o primer secar antes da aplicação de selante, então, este deverá ser novamente aplicado [6].

**6.4.6 Mistura do Material Selante (Bi Componente)**

* Deve utilizar misturador mecânico de baixa rotação (<300 rpm) para homogeneizar o componente “A” do selante misturando os materiais sedimentados no fundo do recipiente.
* É recomendado o uso de bomba bicomponente, pois o equipamento promove a mistura no bico e assim deixa a aplicação mais prática, ágil e melhora a homogeneização do produto [5].

**6.4.7 Mistura do Material Selante (Monocomponente)**

* Deve-se utilizar misturador mecânico de baixa rotação (<300 rpm) para homogeneizar o componente “A” do selante misturando os materiais sedimentados no fundo do recipiente.
* Em seguida deve-se adicionar o componente “B” gradativamente à mistura inicial mantendo o misturador sempre em funcionamento e em baixa rotação (< 300 rpm).
* A mistura deve ser feita por pelo menos 5 minutos até o produto ficar completamente homogêneo e fluido.
* Caso não tenha a necessidade da utilização de todo o conteúdo do produto, fracionar os componentes por meio de uma balança de precisão mantendo a proporção do produto (7 partes do componente “A” para 1 parte do componente “B”). Lembrando que antes da pesagem do componente “A” o mesmo deve ser misturado para acabar com os sedimentos do fundo do recipiente.
* Considerando a temperatura e condições locais, para mistura manual, é aconselhável que os componentes estejam refrigerados em uma faixa de temperatura entre 5°C e 10°C até o momento da mistura [5].

**6.4.8 Mistura do Material Selante (Monocomponente)**

* Deve-se utilizar misturador mecânico de baixa rotação (<300 rpm) para homogeneizar o componente “A” do selante misturando os materiais sedimentados no fundo do recipiente.
* Em seguida deve-se adicionar o componente “B” gradativamente à mistura inicial mantendo o misturador sempre em funcionamento e em baixa rotação (< 300 rpm).
* A mistura deve ser feita por pelo menos 5 minutos até o produto ficar completamente homogêneo e fluido.
* Caso não tenha a necessidade da utilização de todo o conteúdo do produto, fracionar os componentes por meio de uma balança de precisão mantendo a proporção do produto (7 partes do componente “A” para 1 parte do componente “B”). Lembrando que antes da pesagem do componente “A” o mesmo deve ser misturado para acabar com os sedimentos do fundo do recipiente.
* Considerando a temperatura e condições locais, para mistura manual, é aconselhável que os componentes estejam refrigerados em uma faixa de temperatura entre 5°C e 10°C até o momento da mistura [5].

**6.4.9 Aplicador Manual e Pneumático**

* Para pequenos comprimentos ou reparos é recomendado a utilização do aplicador manual ou pneumático.
* Deve-se utilizar misturador mecânico de baixa rotação (<300 rpm) para homogeneizar o componente “A” do selante misturando os materiais sedimentados no fundo do recipiente.
* Em seguida deve-se adicionar o componente “B” gradativamente à mistura inicial mantendo o misturador sempre em funcionamento e em baixa rotação (< 300 rpm).
* A mistura deve ser feita por pelo menos 5 minutos até o produto ficar completamente homogêneo e fluido.
* Caso não tenha a necessidade da utilização de todo o conteúdo do produto, fracionar os componentes por meio de uma balança de precisão mantendo a proporção do produto (7 partes do componente “A” para 1 parte do componente “B”). Lembrando que antes da pesagem do componente A o mesmo deve ser misturado para acabar com os sedimentos do fundo do recipiente.
* Considerando a temperatura e condições locais, para mistura manual, é aconselhável que os componentes estejam refrigerados em uma faixa de temperatura entre 5°C e 10°C até o momento da mistura [4].

**Referências**

[1] Moschetti, Ricardo. Rodada de Conhecimento – Concrespaço, Associação Brasileira de Cimento Portland, 2015

[2] Pitta, Márcio Rocha. Estudo Técnico – Associação Brasileira de Cimento Portland, 2015

[3] ABCP, Associação Brasileira de Cimento Portland, 2015.

[4] Construtor Galeão – Instrução Técnica – IT – PRO - 49

[5] MC, Mc Flex 450 VE – Selante Autonivelante Bicomponente a Base de Poliuretano Modificado – Mc Bauchemie.

[6] MC – Mc Dur 1177, Primer Epóxi a Base de Água Aberto por Difusão de Vapor de Água – Mc Buchemie.