



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

PLÁSTICO A FRIO BICOMPONENTE À BASE DE METILMETACRILATO (MMA) – PLÁSTICO A FRIO RESINAS REATIVAS

ESPECIFICAÇÕES GERAIS:

O Plástico a Frio Bicomponente é um material elaborado à base de uma mistura de resinas metacrílicas, fornecido em dois componentes, que quando misturado com o agente endurecedor, inicia uma reação exotérmica, que ao final, resultará em um material termofixo, onde a camada aplicada será igual a camada resultante.

A natureza química do Plástico a Frio Bicomponente deve ser à base de resinas metacrílicas, pigmentos opacificantes e inertes, aditivos e como componente em separado, o agente endurecedor, que deve ser fornecido em formato de pó - estado físico sólido. Todo Plástico a Frio Bicomponente deve ser comercializado em dois estados (líquido - "Plástico a Frio" e sólido - pó "Agente Endurecedor").

Os dois componentes, após a mistura nas quantidades especificadas e perfeita homogeneização, formam uma camada através de uma reação química tridimensional, no formato sólido, sem evaporação de solventes, mantendo a espessura úmida igual à espessura seca.

O Plástico a Frio pode ser fabricado em diversas cores, e os pigmentos devem ser inertes, devendo observar as exigências das Normas quando utilizados em sinalização horizontal, ou as especificações do projeto quando em outras utilizações, como para sinalização podotátil e decorativas.

CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL:

O Plástico a Frio Bicomponente deve ser elaborado a partir resinas metacrílicas livres de solventes, conter pigmentos opacificantes e inertes, aditivos e agente endurecedor. Deve ser fornecido em dois componentes separados – Tinta líquida (Componente A) e Agente Endurecedor (Componente B).

Quando misturados os dois componentes, e devidamente homogeneizados, devem ser aplicados no intervalo de tempo determinado pelo fabricante, que dependendo do clima (temperatura – ambiente e do pavimento, umidade – do ar e pavimento, apresenta variação. O tempo em que o material está apto para a aplicação (*Pot Life*), define o tempo em que o material deve ser aplicado e onde apresentará adesividade ao pavimento. Passado tal tempo (*Pot Life*), o Plástico a Frio Bicomponente, mesmo que se apresente ainda em formato pastoso, deve ser considerado perdido,



visto que se aplicado não se unirá ao pavimento. Devido a isso, recomenda-se muito cuidado e planejamento na aplicação, de forma que o material a ser homogeneizado, corresponda apenas a quantidade possível de ser aplicada em determinado tempo e na área disponível para aplicação – iniciada a reação química tridimensional entre o material e agente endurecedor, é impossível sua paralização.

Após o tempo de cura – que é diferente e maior que o *Pot Life*, a mistura dos componentes formará uma camada sólida através de reação química, sem evaporação de solventes, garantindo uma espessura seca igual à úmida.

O Plástico a Frio Bicomponente aplicado na espessura especificada deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período de tempo de 7 a 30 minutos, conforme o tipo de aplicação e a temperatura ambiente.

Qualidade do Produto:

Cuidado especial que o adquirente deve ter ao promover a compra do Plástico a Frio, é que deve ser produzido a partir de resinas metacrílicas reativas e livre de solventes. Existem produtos disponibilizados no mercado, que embora se autodenominem Plástico a Frio, são resultados de resinas e polímeros não metacrílicos, que oferecem riscos e baixa durabilidade quando aplicados. O Plástico a Frio é produzido sem a mistura com outras resinas, líquidos ou solventes.

O Componente B - Agente Endurecedor, deve ser o Peróxido de Benzoíla, fornecido pelo próprio fabricante, no formato sólido – em pó. Este produto é fornecido também em estado líquido, mas este somente deve ser utilizado para a aplicação do Plástico a Frio Tricomponente - Spray.

O produto Plástico a Frio Bicomponente deve assegurar qualidade e integridade de cor, mesmo sob constante ação de raios ultravioleta e intemperismo natural.

Cores:

Para efeito de sinalização viária, o Plástico a Frio é fornecido nas cores branco, amarelo, vermelho, azul e preto. Para outras utilizações, pode ser fabricado de acordo com a especificação do projeto, devendo ser fornecida a escala Pantone da(s) cor(es) especificadas.

Embora contenha odor característico, durante a aplicação não deve gerar desconforto ao aplicador, sendo exigível o uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI. Quanto ao odor e demais características, deve estar impresso de forma legível e clara na embalagem, eventuais características de toxicidade.

Compatibilidade com Substratos:



O Plástico a Frio pode ser aplicado em pavimentos asfálticos e de concreto a base de cimento Portland, sendo um dos materiais de sinalização mais adequados a ambos os tipos de substrato e menos sensíveis a umidade. Quando aplicado sobre pavimento de cimento Portland para sinalização viária, deve ser precedido de sinalização de contraste ao longo de seu perímetro, com tinta compatível a base de Metilmetacrilato Mono ou Bicomponente, na cor preta e acabamento fosco.

ACONDICIONAMENTO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE:

O acondicionamento deve se dar através de embalagens padronizadas, sendo o material líquido – Componente A, sempre em latas metálicas e o Componente B – Pó, em sacos ou embalagens plásticas. Ambos os componentes devem ser fornecidos separados, na proporção indicada pelo fabricante.

As embalagens de fornecimento devem conter necessariamente e no mínimo, as seguintes inscrições:

- a) Componente Sólido – Agente Endurecedor: fabricante, base química, quantidade do produto (kg), validade (prazo), data de fabricação e lote (nº); e
- b) Componente Líquido – Plástico a Frio: cor, fabricante, base química, quantidade do produto (kg), validade (prazo), data de fabricação e lote (nº).

O Plástico a Frio Bicomponente deverá ser armazenado em locais ventilados, não diretamente no solo, longe de fontes de ignição e sob temperatura de 10°C à 35°C. Quando aberta a embalagem do Componente A - líquido, não poderá apresentar endurecimento ou grumos. O produto não deve modificar suas características, nem se deteriorar pelo período de armazenagem de 6 (seis) meses.

O Plástico a Frio Bicomponente deverá ser transportado em veículos fechados.

O Plástico a Frio Bicomponente deverá ser necessariamente acondicionado em embalagens metálicas certificadas com cinta metálica de travamento e lacre de segurança, como condição de aceitabilidade.

CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO:

O Plástico a Frio, embora menos sensível a situações climáticas e umidade – do ambiente e do pavimento, deve estar apto a ser aplicado nas seguintes condições:

- a) Temperatura ambiente contida no intervalo entre 05° C e 45° C.;
- b) Umidade relativa do ar de no máximo 80%;



- c) Temperatura do pavimento deve estar 3°C acima do Ponto de Orvalho estabelecido na tabela contida na Norma; e
- d) Não estar com condição climática de chuva.

O material Plástico a Frio Bicomponente pode ser aplicado no formato liso e em relevo, devendo ambos permitir a capacidade de revitalização com a aplicação de material com o mesmo material ou outro com base química compatível.

PRINCIPAIS PROBLEMAS DE CURA DO MATERIAL:

Como todos os materiais de sinalização, o Plástico a Frio Bicomponente, além da qualidade do material, demanda cuidados na aplicação, como equipamentos adequados e bem cuidados, limpos e regulados. Devido a especificidade do material e por se tratar de um produto que resulta de uma reação química, que após iniciada não pode ser interrompida, com tempo de aplicação relativamente curto (*Pot Life*), em relação a outros tipos de materiais de sinalização, deve ser planejada a aplicação de acordo com a capacidade dos tanques, área a pintar, tempo disponível, entre outros.

Todas as empresas e especialistas já enfrentaram problemas com a cura do material, visto que a reação química iniciada e resultante da adição do Agente Endurecedor, é fortemente influenciada pela temperatura ambiente e do pavimento. Os problemas mais comuns encontrados no trabalho com o Plástico a Frio Bicomponente estão listados como exemplos a seguir:

- a) Após longo período de armazenamento, se as ceras componentes do material não forem adequadamente homogeneizadas na resina antes do envasamento, poderá ser verificado falta ou superdosagem de cera, que gerará problemas de cura;
- b) Se a quantidade de Agente Endurecedor não foi corretamente calculada percentualmente para a quantidade de material, haverá aceleração ou redução do tempo de cura, influenciando também no tempo de aplicação (*Pot life*). Se a quantidade for insuficiente ou houver má dispersão (homogeneização), também ocorrerá problemas de cura;
- c) O Plástico a Frio não cura perfeitamente em superfícies muito quentes. No Verão, dependendo do tipo de resina, a temperatura máxima da superfície não deve exceder 35°C a 45°C, porque a parafina não pode proteger contra a inibição (polimerização pelo oxigênio). Ao mesmo tempo, existe uma elevada perda de monômero de MMA por evaporação, que compromete o equilíbrio da cura;
- d) O uso de pigmentos, cargas ou aditivos inadequados ou desbalanceados na mistura, podem causar problemas de cura e conseqüentemente, aderência ao pavimento (substrato);
- e) Concreto e aditivos, como retardador de concreto, acelerador ou emulsão plastificante, silano ou tratamentos de superfície de silício, bem como revestimentos à base de epóxi

("curing") podem perturbar o processo de cura do Plástico a Frio. Essa é a razão pela qual é recomenda-se que para pavimentos em concreto de cimento Portland, se realizem testes e prévio tratamento das superfícies;

f) Não menos importante, a espessura recomendada de aplicação e a quantidade de Agente Endurecedor não pode ser ignorada. Sendo a espessura do filme muito fina, a cura não ocorrerá - a cura será muito lenta ou ruim. O mesmo acontece com espessuras muito altas - devido a cura se resultar de uma reação exotérmica gera auto aquecimento, as temperaturas podem exceder o máximo de temperatura permitida na superfície. O elevado teor de monômero residual conduz a superfícies pegajosas, bolhas ou camadas macias.

Face a esses problemas comuns, recomenda-se que se consulte as fichas técnicas do produto disponibilizadas pelo fabricante da resina - cada produto tem uma Ficha de Segurança (FDS) fornecida a pedido ou na entrega da resina. As informações dos produtos são aplicáveis somente à resina e não libera o fabricante da composição do produto de demarcação ou aplicador de cumprir regulamentos nacionais (especificações, saúde e segurança técnica) no trabalho, bem como quaisquer outras normas padrão.

FORMATOS DE APLICAÇÃO:

O Plástico a Frio Bicomponente pode ser aplicado, atendido os requisitos de controle quantitativos e qualitativos estabelecidos no Norma ABNT NBR 15870:2016, das seguintes formas:

- Aplicação por **Extrusão Mecânica / Manual – Sistema Extrudado / Relevo Profile;**
- Aplicação por **Dispersão Mecânica / Manual – Sistema Estrutura;**
- Aplicação por **Injeção Mecânica – Sistema Spotflex / Tacos.**

Quando aplicado no formato de relevo, a aplicação deve permitir a drenagem da água e retrorrefletância sob chuva quando incorporado de microesferas de vidro.

FORMATO DE APLICAÇÃO DO PLÁSTICO A FRIO BICOMPONENTE:

- **Sistema de aplicação Plástico a Frio Bicomponente – EXTRUDADO LISO**
 - Processo: extrusão – mecânica ou manual;
 - Espessura: 1,5 a 3,0 mm;
 - Equipamentos: "Plastomarker – modelo Special ou similar" equipado com sapata de 10 a 40 cm com aspersão de esferas mecanizadas e/ou sapatas manuais ou espátulas;



- Refletorização: Aspersão de microesferas de vidro Tipo II-C conforme Norma ABNT NBR 16184:2021, não siliconizadas e com tratamento de Metacriloxipropil-Trietoxi-Silano (Organosilanos) ou similar.

- **Sistema de aplicação Plástico a Frio Bicomponente – EXTRUDADO RELEVO PROFILE:**

- Processo: extrusão – mecânica ou manual com Plastomarker;
- Espessura: 1,5 a 3,0 mm (base) / 5,0 a 5,5 mm (relevo);
- Equipamentos: “Plastomarker – modelo Special ou similar” equipado com sapata de 10 a 40 cm com aspersão de esferas;
- Refletorização: Aspersão de microesferas de vidro Tipo II-C conforme Norma ABNT NBR 16184:2021, não siliconizadas e com tratamento de Metacriloxipropil-Trietoxi-Silano (Organosilanos) ou similar.

- **Sistema de aplicação Plástico a Frio Bicomponente – DISPERSÃO RELEVO ESTRUTURA:**

- Processo: Dispersão – mecânica ou manual com Plastomarker;
- Espessura: 0 a 5,0 mm (relevo);
- Equipamentos: “Plastomarker – modelo Special ou similar” equipado com sapata de 10 a 40 cm com aspersão de esferas;
- Refletorização: Aspersão de microesferas de vidro Tipo II-C conforme Norma ABNT NBR 16184:2021, não siliconizadas e com tratamento de Metacriloxipropil-Trietoxi-Silano (Organosilanos) ou similar.

- **Sistema de aplicação Plástico a Frio Bicomponente – INJEÇÃO RELEVO SPOTFLEX / TACOS:**

- Processo: Injeção – mecânica;
- Espessura: 0 a 5,0 mm (relevo);
- Equipamentos: Aplicador de Plástico a Frio por injeção tipo Spotflex / Tacos equipado com sapata de 10 a 30 cm com aspersão de esferas;
- Refletorização: Aspersão de microesferas de vidro Tipo II-C conforme Norma ABNT NBR 16184:2021, não siliconizadas e com tratamento de Metacriloxipropil-Trietoxi-Silano (Organosilanos) ou similar.



Exceto no caso da aplicação Tipo Extrudado Liso, o Plástico a Frio Bicomponente em todas as demais aplicações tem alta durabilidade e são consideradas aplicações do tipo RELEVO ANTIDERRAPANTE, que além desta qualidade, não são cobertos pela lâmina d'água no caso de chuva em função do relevo – por isso, sendo consideradas Sinalização de Segurança Tipo II.

PROCEDIMENTOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DO MATERIAL:

É imprescindível que o comprador cobre do fornecedor que todos os materiais sejam acompanhados de "Certificados de Análise do Produto", assinados por responsáveis da área química, e se caso for, que apresente selos ou lacre de qualidade na tampa da embalagem, sendo estes invioláveis, para a garantia do produto.

Considerando que cabe ao comprador aceitar total ou parcialmente o fornecimento, deve ser efetuada inspeção visual das embalagens dos produtos, independentemente de ensaios laboratoriais ou abertura das mesmas. Um fator de garantia que pode ser aferido é se o fabricante dos produtos a serem fornecidos possui Certificado de Sistema de Qualidade ISO9001:2000 (SGQ), que esteja em validade.

Em havendo qualquer dúvida quanto ao material para fins de Controle de Qualidade, o fornecedor deve realizar às suas expensas em laboratório conceituado e de idoneidade reconhecida, os ensaios para obtenção dos resultados do referido lote para que o produto satisfaça as exigências de especificação, não dispensando, solicitar uma amostragem em campo, no instante da aplicação do material.

O fabricante da tinta deve apresentar o Certificado de Análise Qualitativa e Quantitativa, com prazo de emissão não superior a 180 (cento e oitenta) dias a contar da data de emissão, emitido por laboratório especializado próprio ou contratado, que execute controle de tintas

PROCEDIMENTOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DO MATERIAL:

É imprescindível que o comprador cobre do fornecedor que todos os materiais sejam acompanhados de "Certificados de Análise do Produto", assinados por responsáveis da área química, e se caso for, que apresente selos ou lacre de qualidade na tampa da embalagem, sendo estes invioláveis, para a garantia do produto.

Considerando que cabe ao comprador aceitar total ou parcialmente o fornecimento, deve ser efetuada inspeção visual das embalagens dos produtos, independentemente de ensaios laboratoriais ou abertura das mesmas. Um fator de garantia que pode ser aferido é se o fabricante dos produtos possui Certificado de Sistema de Qualidade ISO9001:2000 (SGQ), que esteja em validade.



Em havendo qualquer dúvida quanto ao material para fins de Controle de Qualidade, o fornecedor deve realizar às suas expensas em laboratório conceituado e de idoneidade reconhecida, os ensaios para obtenção dos resultados do referido lote para que o produto satisfaça as exigências de especificação, não dispensando solicitar uma amostragem em campo, no instante da aplicação do material.

O fabricante da tinta deve apresentar o Certificado de Análise Qualitativa e Quantitativa, com prazo de emissão não superior a 180 (cento e oitenta) dias a contar da data de emissão, emitido por laboratório próprio ou especializado, que execute controle de tintas adquiridas.

CONDIÇÕES GERAIS DE EMBALAGEM E FORNECIMENTO:

O Plástico à Frio Bicomponente deve ser fornecido acondicionado em embalagens padronizadas, fechadas e lacradas. O Componente A – Líquido, em baldes de 25 Quilos e o Componente B - Agente Endurecedor, em pó acondicionado em sacos ou embalagens plásticas, hermeticamente fechados, correspondente à 2% (dois por cento) do Componente Líquido. Nas embalagens padronizadas, devem constar visivelmente:

Componentes A – Plástico a Frio - Líquido:

- a) Especificação do Componente Líquido contido na embalagem;
- b) Cor do material;
- c) Nome do fabricante;
- d) Nome do produto;
- e) Natureza química do produto;
- f) Número do lote de fabricação;
- g) Prazo de validade;
- h) Quantidade em Kg;
- i) Data de fabricação;

Componente B – Agente Endurecedor – Sólido em Pó:

- a) Nome do fabricante;
- b) Agente endurecedor;
- c) Natureza química;



- d) Quantidade em Kg;
- e) Prazo de validade;
- f) Data de fabricação;
- g) Número de lote;
- h) Estado físico

A unidade de compra do Plástico a Frio Bicomponente é o Quilograma (kg) e o do Agente Endurecedor em quilogramas (kg).