



GUIA DE TRABALHOS DE ENGENHARIA LANÇAMENTO DE PLACA DE CONCRETO

CAPÍTULO ÚNICO

Cia E Cnst

DATA EMISSÃO: 03/07/2012
ATUALIZAÇÃO: 06/08/2012
REVISÃO: 19/10/2015

1. DEFINIÇÃO DE PLACA DE CONCRETO

Pavimento de concreto simples é o pavimento cuja camada é constituída por placas de concreto de cimento tipo Portland, não armadas ou eventualmente com armadura sem função estrutural, que desempenham simultaneamente as funções de base e de revestimento.

2. MISSÃO OF ENG

Executar o gerenciamento técnico e operacional dos trabalhos das equipes de Placa de Concreto no Canteiro de trabalho.

3. LEGISLAÇÃO BÁSICA

- a. Lei Nº 9.605, de 12 Fev 98 - Lei de Crimes Ambientais (disponível em <http://www.presidencia.gov.br/legislacao>);
- b. Portaria Nº 001-DEC, de 26 de setembro de 2011 – Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR 50-20);
- c. Lei Nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 - Segurança e Medicina do Trabalho;
- d. Normas Reguladoras (NR) vigentes de Segurança e Medicina do Trabalho aprovadas pela Portaria Nº 3.214, de 08 de junho de 1978;
- e. Manual de técnicas de pavimentação. Publicação da editora PINI;
- f. Obras de Cooperação – Planejamento – Publicação da DOC – 2011;
- g. Normas DNIT: ES 049/2009;
- h. Normas da ABNT;
- i. Instrução normativa STN Nr 01, de 15 de Janeiro de 1997.

4. SITES ÚTEIS

- a. DNIT: www.dnit.gov.br
- b. ABNT: www.abnt.org.br/
- c. <http://ipr.dnit.gov.br/normasmanuaisoutros/normas.htm>
- d. www.proasfalto.com.br/pdf/Asfalto_Capitulo_07_Mar2010.pdf

5. FILMES

(Concreto Armado Para Estrada E Hipervias) Vhs Ntsc Dvd (Uso Didático Para Professores da Construção Civil) By Treeom Mannheim.

6. REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FASES DA ATIVIDADE

a. Preparação para pavimentação

1) Antes de iniciar a pavimentação a equipe de topografia deverá lançar as hastes guias com o respectivo cabo guia. Estes meios auxiliares são utilizados pelo nível eletrônico da pavimentadora para o lançamento do concreto na espessura e direção previstas em projeto.

2) Equipe de topografia no lançamento das hastes guias.



3) O nível eletrônico da pavimentadora irá utilizar o cabo guia para controlar a espessura do concreto e a direção do equipamento.



Nível Eletrônico

Cabo Guia

4) O trecho a ser trabalhado deverá ser umedecido, de forma a se evitar a retração do concreto pela perda prematura de água.



b. Controle tecnológico do concreto

1) Deverão ser recolhidos amostras de concreto de toda as caçambas, assim que chegarem na frente de serviço. Tais amostras servirão para a realização de ensaios de abatimento (Slump) e de resistência à tração na flexão e à compressão do concreto.

2) No caso do ensaio de abatimento (Slump Test), o molde (tronco de cone) deve ser preenchido em três camadas com espessura de aproximadamente 1/3 de sua altura. Ao término de cada camada, deve ser feita a compactação com 25 golpes distribuídos com uniformidade. Após a retirada do molde, deve ser feita a medição do abatimento, que será a diferença entre a altura do molde e a altura do eixo do corpo-de-prova.



3) Devem ser moldados no mínimo 6 corpos-de-prova a cada trecho de no máximo 2500 m² de pavimento para a determinação da resistência à tração na flexão e de compressão do concreto. Os corpos-de-prova devem ser protegidos do sol com o uso de produto de cura ou outro material e serem transportados somente no dia seguinte.



c. Lançamento do concreto

Após a coleta de amostras para ensaio o Chefe da equipe autoriza a descarga do cimento à frente da pavimentadora. Deverá ser verificado se a sub-base tem a resistência necessária para a manobra dos caminhões basculantes.



d. Espalhamento do concreto

Com o auxílio de uma Escavadeira Hidráulica o concreto é espalhado uniformemente à frente da pavimentadora. Em seguida, a distribuição, o adensamento e o acabamento do concreto serão executados com a pavimentadora.



e. Distribuição do concreto

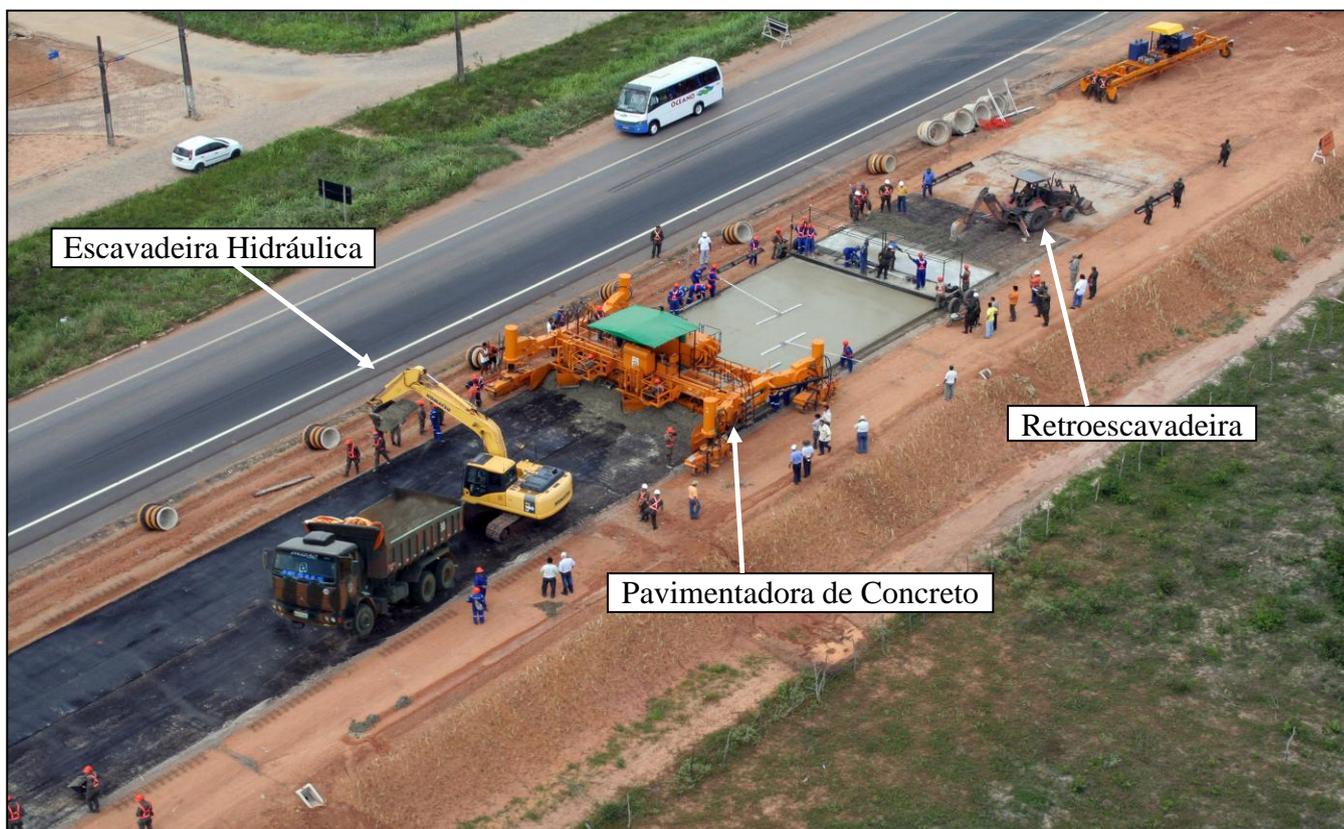
1) Após o espalhamento preliminar com a Escavadeira Hidráulica, o concreto depositado é espalhado pela rosca sem fim da pavimentadora.



2) Caso o terreno não ofereça o suporte (a resistência) adequado(a) para o deslocamento da pavimentadora, deverão ser empregadas placas reforçadoras de solo.



3) Dispositivo dos principais equipamentos para o lançamento do concreto.



f. Execução da junta de construção

1) Deverá ser executado uma junta de construção por ocasião do lançamento da primeira placa de concreto do trecho. No final da jornada de trabalho outra junta de construção será confeccionada, sendo o ponto de partida da pavimentadora no dia seguinte.

2) Corte da placa de concreto recém-lançada para recebimento da junta de construção.



Juntas de construção

3) Colocação das juntas de construção na extremidade da placa de concreto. Deverá ser utilizado um desmoldante para facilitar a retirada das formas.



4) Após a colocação da junta de construção deverá ser utilizado uma vibrador de imersão para adensar o concreto da extremidade da placa. As formas deverão estar bem alinhadas e niveladas de modo que não gerem lombadas ou depressões na superfície do pavimento. É de fundamental importância que as formas estejam perfeitamente fixadas e apoiadas para que não sofram deslocamentos durante a vibração do concreto.



g. Inserção das barras de transferência

1) As barras de transferência e de ligação são inseridas automaticamente no concreto, na posição prevista em projeto, pela pavimentadora. Um auxiliar deverá manter o equipamento alimentado com as barras.

2) As barras de transferência permitirão a conexão longitudinal entre as placas.



3) As barras de ligação inseridas pelo equipamento permitirão a conexão das placas de concreto transversalmente ao sentido do tráfego.



h. Regularização do concreto

A pavimentadora realiza a regularização do concreto por meio de uma régua automatizada que removerá o concreto em excesso.



i. Desempolamento do concreto

1) A pavimentadora realiza o desempolamento mecânico do concreto por meio do "Float" automatizado.

Float



2) O Desempolamento do concreto, quando necessário poderá ser realizado com emprego de Floats manuais. Nesta oportunidade deverão ser realizadas as correções e/ou acabamentos necessários.



j. Texturização do concreto

A execução da texturização é feita manualmente, antes do início da pega do concreto, por um auxiliar, empregando uma ferramenta tipo vassoura. As ranhuras são obtidas com o simples arrasto da vassoura.



k. Aplicação do agente de cura

1) A cura química é realizada à base de PVA ou polipropileno, na cor branca e atendendo à Norma ASTM C 309. O controle tecnológico da taxa de aplicação deverá ser realizado por meio do ensaio da bandeja.



2) No caso das condições climáticas apresentarem-se desfavoráveis (temperatura elevada, forte ventos e alta insolação) deverá ser realizada a cura úmida em complemento a cura química, com o emprego de uma lona umedecida (Manta Bidim).



I. Execução das juntas

1) Ainda no início da pega (endurecimento) do concreto devem ser iniciados os cortes das juntas, obedecendo a um plano de cortes pré-estabelecido. Para a execução dos cortes, tanto transversais como longitudinais, deverá ser empregada uma serra de disco diamantado, com potência de 35 a 65 HP. Os cortes devem ter 3mm e profundidade igual a 1/3 da espessura da placa ou conforme projeto. Não deverão ser admitidos desvios de alinhamento superiores a 5mm.



2) Após o concreto atingir a resistência de projeto, deverá ser executado o segundo corte nas juntas transversais e longitudinais com a finalidade de executar a selagem das placas. Devem ser feitos com o emprego de serra de disco diamantado de 5mm.



3) Antes da aplicação de material para a selagem das juntas deverá ser realizado a limpeza das juntas com ar comprimido.

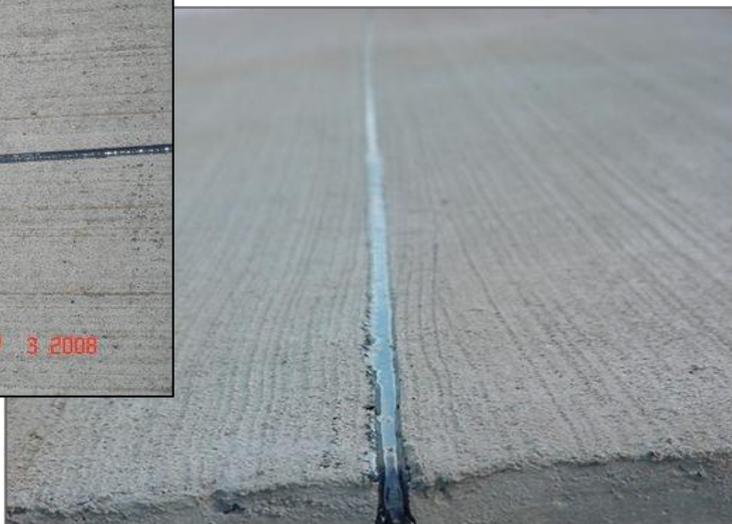


4) Após a limpeza é realizada a colocação do corpo de apoio na junta para servir de suporte para o material selante, evitando que este preencha toda a profundidade da junta. Os materiais normalmente utilizados são cordões de agave ou polietileno.



m. Selagem das juntas

1) O material selante poderá ser moldado a quente, moldado a frio ou pré-moldado, e deverá ser de produção industrial. O material selante será colocado após abertura do segundo corte, o qual deverá ser lavado e limpo com compressor de ar. A selagem será feita sobre um calço de apoio e o preenchimento com selante deve ficar da ordem de 3mm abaixo da superfície.



2) Para o desempenho de trabalhos noturnos, é indispensável o emprego de gerador equipado com torres de iluminação.



n. Manutenção do equipamento

Ao final da jornada de trabalho é fundamental a manutenção da pavimentadora de concreto, devendo ser retirada todo o concreto que permaneceu nas partes componentes do equipamento. Para o serviço deverão ser utilizados jato de água sob pressão com produto químico de lavagem específico e furadeira.



7. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DA PLACA DE CONCRETO DE UM PLANO DE TRABALHO

- a. Ordem de serviço do órgão concedente;
- b. Projeto executivo;
- c. Nota de serviço da Placa de Concreto;
- d. Ordem de serviço da Sec Tec / OM, regulando as etapas / fases de execução dos serviços, cronograma, metas e Força de Trabalho;
- e. Contrato das Empresas Terceirizadas;
- f. Cartilha de normas de segurança do trabalho /EPI;
- g. Livro diário de obras;
- h. Cartilha de NGA do destacamento.

8. MEDIDAS PRELIMINARES

- a. Reconhecer o Terreno;
- b. Tomar conhecimento dos documentos necessários à execução do lançamento da Placa de concreto(citados no item anterior) e cobrar dos graduados, que procedam de igual modo no que tange as suas atividades como chefe de equipe;
- c. Estudar o regime de chuvas da região;
- d. Dirimir as dúvidas com o Cmt Dst, Of Eng Resp Obra, Técnico de Segurança Trabalho, com o Técnico Ambientalista da OM e com a Seção Técnica (SFC);
- e. Verificar e dimensionar os recursos (Força de Trabalho e material), para cumprir a missão de acordo com as metas e prazos estabelecidos.
- f. Solicitar, com oportunidade, os meios complementares ao Cmt Dst (SFC);
- g. Verificar, com pelo menos uma semana de antecedência (S-1), se o estoque de material para confecção da placa de concreto é compatível com a meta a ser alcançada durante a semana S. Se não, comunicar, com oportunidade, ao Cmt Dst (preferencialmente tomar conhecimento da rotina logística do Dst de forma manter-se sempre adiantado com relação ao fornecimento de insumos);
- h. Levantar as necessidades de EPI para o pessoal, distribuindo-os mediante “Termo de Responsabilidade”;
- i. Providenciar que os serviços topográficos necessários a execução do lançamento da Placa de Concreto sejam realizados com a antecedência devida;
- j. Informar-se do correto preenchimento do Livro Diário de Obras;
- k. Reunir-se com toda a sua equipe, realizar simulação dos trabalhos a serem executados, ouvir sugestões do pessoal experiente, emitir as suas orientações técnicas referentes ao trabalho, respeitando a NGA do Destacamento e normas de segurança;
- l. Reunir-se com empresas terceirizadas (SFC);
- m. Reunir-se com os Oficiais Fiscais de Contratos das empresas terceirizadas (SFC).

9. SEQUÊNCIA A SER OBSERVADA PARA EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

- a. Levantamento das cotas de Concreto Compactado a Rolo (CCR) executado (a cada “x” metros de acordo com o comprimento de projeto de cada seção de placa) e elaboração do plano cotado;

- b.** Lançar o cabo guia para o nivelamento (preferencialmente no dia anterior) conferindo a altura da linha guia com o CCR executado para verificar se o valor satisfaz a espessura do plano cotado mais 20cm (valor do nivelamento da mesa da PVC);
- c.** Verificar possíveis reparos a serem feitos no CCR executado. Em caso de fissuras, pintar com RR-2C ou RR-1C em uma largura de 1 m em toda extensão da fissura;
- d.** Verificar as barras de transferência pintadas com zarcão, engraxadas e em quantidade suficiente para execução;
- e.** Barras de ligação em quantidade suficiente;
- f.** Forma metálica para junta de construção transversal limpa e com desmoldante;
- g.** Verificar o estoque de agente de cura e distribuir tambores do mesmo ao longo do local da execução (cerca de 40m de distância para cada tambor);
- h.** Checar funcionamento dos equipamentos utilizados;
- i.** Checar os equipamentos auxiliares e de acabamento: vibradores de imersão (abastecidos e limpos), Furadeira (broca apropriada e em condições), float (04 und), rodo de corte (02 und), pulverizador costal (03 und), lona plástica (para cobrir em caso de intempéries), régua metálica de 3m (02 und), ferramentas de pedreiro e vassoura de texturização;
- j.** Tirar falta do efetivo, verificar posicionamento e EPI's;
- k.** Equipe de laboratório posicionada;
- l.** Equipe de topografia para nivelamento da saída da PVC;
- m.** Checar viaturas auxiliares (CTA, CC, DA, CP ou AU, CO e CL);
- n.** Verificar regularização do sub-leito nos trechos onde passarão as esteiras da pavimentadora;
- o.** Verificar condições meteorológicas;
- p.** Verificar se a manta geotêxtil para auxiliar na cura do concreto encontra – se em quantidade suficiente.

10. MEDIDAS COMPLEMENTARES

- a.** Participar da reunião diária de “pôr-do-sol”, informando os resultados alcançados, as dificuldades encontradas, o planejamento para o dia seguinte e as necessidades para o cumprimento das metas dos próximos dias (antever a situação, agindo com pró-atividade de forma a não faltar insumos e equipamentos para o cumprimento da missão);
- b.** Conferir os apontamentos do pessoal de apropriação e anotações no Livro Diário de Obras dos serviços executados, pendências, etc.;
- c.** Repassar os apontamentos revisados para a apropriação;
- d.** Reunir-se com os Oficiais Fiscais de Contratos e Representantes das Terceirizadas para avaliar a produção diária (SFC);
- e.** Fiscalizar e monitorar os abastecimentos / manutenção dos Eqp / Vtr;
- f.** Providenciar a manutenção/limpeza dos Eqp/Vtr e ferramental empregados;
- g.** Registrar as Lições Aprendidas.

11. CUIDADOS TÉCNICOS ESPECIAIS A SEREM OBSERVADOS

- a.** Nunca deixar de consultar o projeto executivo, o Of Eng Resp pela obra e as equipes de topografia e laboratório, antes da tomada de decisão para executar qualquer atividade;
- b.** Executar todas as etapas sempre seguindo as normas técnicas;
- c.** Atentar para o emprego correto de dos Eqp/Vtr. O não cumprimento desta norma afeta, dentre outras coisas a produtividade geral da equipe;
- d.** A superfície a receber a camada do pavimento de concreto deve estar perfeitamente limpa e desempenhada, conformada geometricamente, devendo ter recebido a prévia

aprovação por parte da fiscalização, e ter sido liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução;

e. Durante todo o tempo de execução da camada, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação;

f. Procedimento da junta (final de serviço)

1) Execução do corte do concreto na junta. É importante que o lançamento do concreto passe aproximadamente 1,5 a 2,0 metros da junta, para garantir que a mesma seja executada com concreto vibrado da pavimentadora. Geralmente nesse excesso de concreto fica a argamassa da caixa de vibração;

2) Limpeza do CCR;

3) Colocação e fixação das formas metálicas, devidamente limpas e com desmoldante. A fixação é realizada através de pinos metálicos colocados em furos no CCR (uso de furadeira);

4) Colocação das barras de transferências pintadas e engraxadas na forma metálica;

5) Complementar com concreto, vibrando manualmente e nivelando. O nivelamento é obtido com a colocação de linha nos dois tirantes, nivelando o concreto a uma altura de 20cm abaixo da linha (essa medição é realizada em toda a seção transversal);

6) Realiza-se a conferência com régua metálica de 3m no sentido longitudinal e transversal;

7) Realizar se necessário o acréscimo ou corte do concreto nos pontos desnivelados. No caso de corte usar o “rodo de corte”;

8) Após re-checagem do nivelamento com a régua metálica de 3m, conclui-se o acabamento utilizando ferramentas manuais e float manual;

9) Execução da texturização;

10) Execução da cura química.

g. Procedimento da junta (início de serviço)

1) Limpeza do CCR;

2) Após a saída da PVC, colocação e fixação das formas metálicas laterais, devidamente limpas e com desmoldante. A fixação é realizada através de pinos metálicos colocados em furos no CCR (uso de furadeira);

3) Complementar com concreto, vibrando manualmente e nivelando. O nivelamento é obtido com a colocação de linha nos dois tirantes, nivelando o concreto a uma altura de 20cm abaixo da linha (essa medição é realizada em toda a seção transversal);

4) Realiza-se a conferência com régua metálica de 3m no sentido longitudinal e transversal;

5) Realizar se necessário o acréscimo ou corte do concreto nos pontos desnivelados. No caso de corte usar o “rodo de corte”;

6) Após re-checagem do nivelamento com a régua metálica de 3m, conclui-se o acabamento utilizando ferramentas manuais e float manual;

7) Execução da texturização;

8) Execução da cura química.

h. Registrar todo concreto recebido na obra, identificando-se por placa de cada caminhão, o volume da mistura, os horários de adição de água, saída da usina e do lançamento.

i. Procedimentos para execução do 1º corte

1) O início do corte deverá ocorrer com aproximadamente 08:00 hs após o horário de usinagem da primeira carrada, sendo que tal previsão poderá sofrer alterações em virtude das condições climáticas do dia e do traço de concreto;

2) Realizar inspeção tátil para verificar se o concreto atingiu resistência suficiente para suportar o peso do equipamento e pessoal;

3) Realizar com o auxílio da topografia a locação das juntas transversais e longitudinais;

4) Posicionar a máquina de corte com auxílio da plataforma de madeira para viabilizar cada corte de junta transversal em uma única passada, caso contrário realizar em dois tempos sempre buscando a perfeição na união dos cortes;

5) Sempre começar o corte pelas juntas transversais, cortando uma sim, duas não, a fim de aliviar as tensões em toda placa, executando logo em seguida o corte das juntas transversais que faltaram;

6) Verificar se a profundidade do corte na execução, obedecendo a seguinte fórmula:

$$H_{\text{corte}} = (H_{\text{placa}} / 4) + 1,5$$

7) Logo após o corte de todas as juntas transversais, iniciar a execução do corte das longitudinais;

8) Registrar em relatório quaisquer observações durante a execução dos cortes (presença de aço na altura do corte, esborcinamento, cortes desalinhados, fissuras, etc...);

9) Evitar utilizar jatos d'água com muita pressão a fim de evitar a retirada da película do agente de cura;

10) As juntas (Figura 1) deverão ser locadas por topografia, devendo ser referidas a pontos fixos nas margens da pista (hastes dos cabos guias);

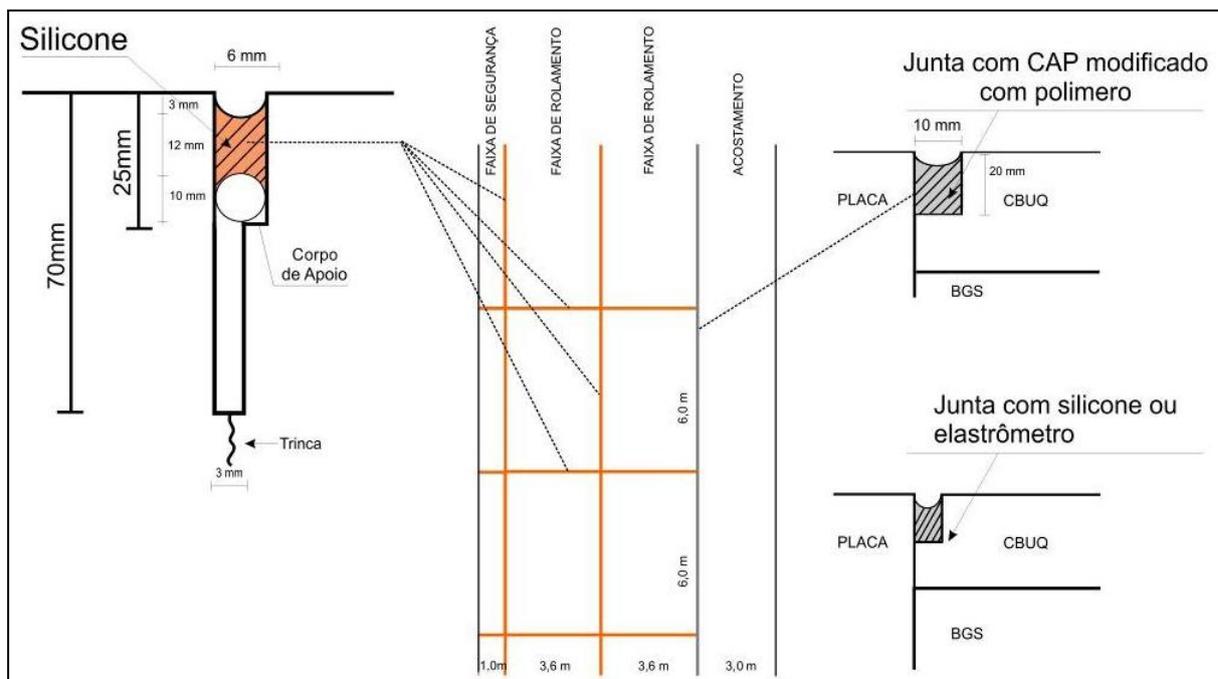


Figura 1 – Posicionamento de juntas

11) Os cortes transversais deverão ser iniciados o mais cedo possível, com o concreto semi-endurecido, de modo tal que ao se iniciar os cortes não ocorra esborcinamento das bordas da junta;

12) Os cortes longitudinais devem ser serrados no concreto semi-endurecido num prazo máximo de 24 horas, de conformidade com as condições ambientais locais;

13) O segundo corte para abertura do reservatório do selante será realizado quando o concreto apresentar-se bem curado (cerca de 15 dias de idade), com emprego de disco diamantado com espessura de 5 mm e na profundidade de 25 mm;

14) Logo após a abertura do reservatório do selante deverá ser feita uma lavagem com água pressurizada, nas paredes internas das juntas, de modo a retirar a nata de cimento que fica impregnada durante a operação de corte;

15) Em seguida, faz-se a limpeza fina com jato de ar comprimido para a retirada dos resíduos soltos.

16) Após a limpeza e secagem do depósito, será colocado o corpo de apoio, compatível com o material selante a ser empregado;

17) A colocação do selante será feita de forma cautelosa no interior dos sulcos, sem respingar na superfície, e em quantidade suficiente para encher a junta até 3 mm abaixo da superfície da placa. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo o material respingado.

j. Retirar ao fim do serviço as formas da junta de construção para finalizar os cortes das juntas longitudinais, sempre com devido cuidado de não esborciná-las;

k. Deverá ser realizado a moldagem de, no mínimo, 6 corpos de prova, a cada 2.500 m² de pista, de amostras coletadas no descarregamento da caçamba, sendo utilizado vibrador de imersão e moldados 4 corpos de prova prismáticos e 2 cilíndricos;

l. Deverá ser observada a determinação da resistência à compressão simples aos 28 dias de cura, conforme NBR 5739;

m. As barras de transferência devem ser fixadas nas aranhas com uma metade soldada e a outra amarrada com arame, devendo este ser engraxado;

n. As barras de ligação servem para unir, no sentido transversal, as placas que formam as faixas de rolamento e as faixas de segurança (Figuras 2 e 3). Enquanto as barras de transferência têm além da função de conectar as placas de concreto no sentido longitudinal, transferir as cargas no sentido do tráfego (Figuras 2 e 4).

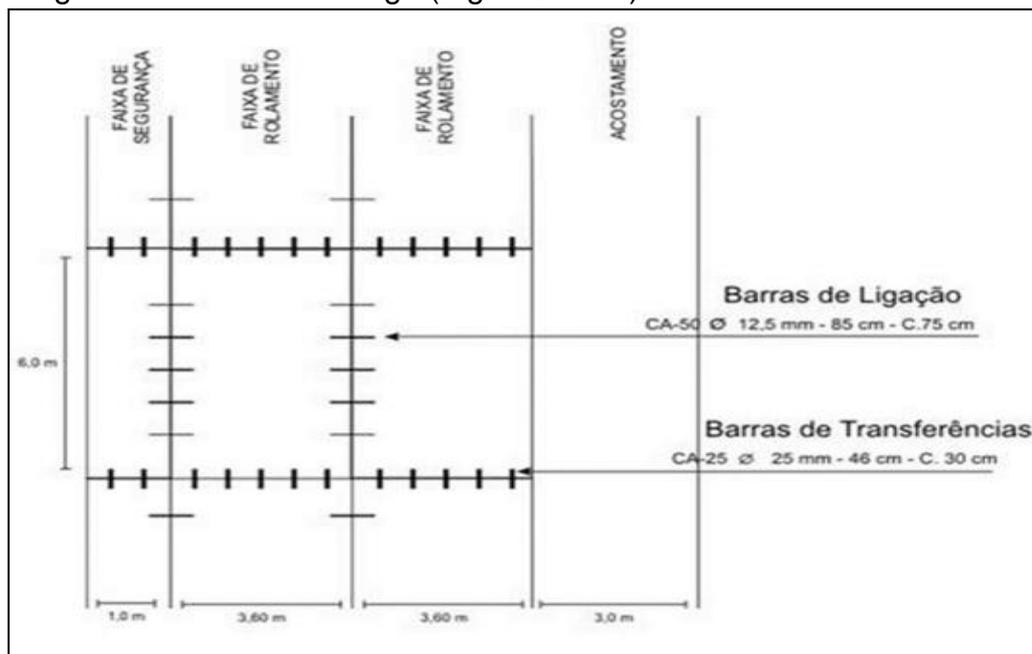


Figura 2 – Posicionamento das barras de ligação

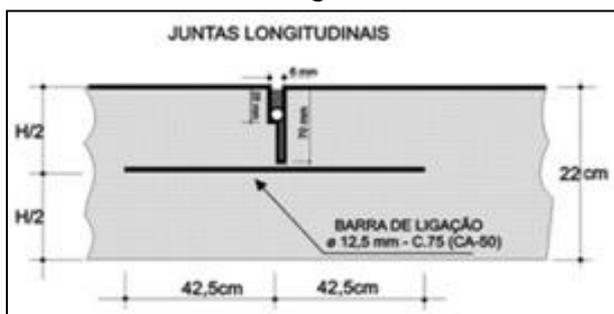


Figura 3

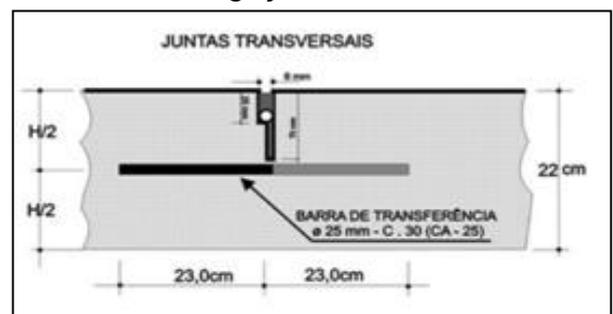


Figura 4

12. NOTAS

- a. Nivelamento do CCR executado de acordo com o comprimento de projeto de cada placa p/confecção do plano cotado;
- b. Após aprovação do plano cotado pela fiscalização da obra, a topografia loca as hastes guias e nivela o cabo de acordo com plano;
- c. Encaixe da PVC no início do trecho executado anteriormente ou nivelamento da mesa se o trecho for novo;
- d. Checar o nivelamento dos cabos em frente a PVC passando uma linha de nylon nas hastes e verificando a altura da linha para a superfície do CCR, usina e componentes do traço da placa, máquina de lavagem dos basculantes e condições meteorológicas. Se estiver tudo de acordo é dada à ordem de início da usinagem;
- e. Umedecer o trecho antes do lançamento;
- f. Descarga do concreto;
- g. Verificação do slump test;
- h. Conferência do nivelamento dos bordos e do eixo na passagem da PVC (conferir se o nivelamento da mesa está de acordo com os cabos);
- i. Executar a junta de início do serviço, conforme descrito no item 11;
- j. Auxílio no acabamento lateral e na ponte de serviço em eventuais bicheiras não retiradas pelo float mecânico da PVC;
- k. Texturização manual da placa;
- l. Marcação do número de identificação das placas;
- m. Passagem da TX realizando a cura química;
- n. Após cerca de 30 min da passagem do agente de cura, colocação da manta geotêxtil com o auxílio de uma ponte de serviço, para ajudar, caso necessário, na cura do concreto e evitar fissuras de retração plástica;
- o. No final da jornada de trabalho faz-se a junta de final de serviço de acordo com o descrito no item 11;
- p. Inicia-se o corte de acordo com o descrito no item 11.

13. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA O COMPRIMENTO DA MISSÃO

- a. Planejamento adequado compatível com a força de trabalho da OM;
- b. Qualidade dos trabalhos;
- c. Prazos de execução factíveis;
- d. Controle de custos e um efetivo setor de apropriação.

14. PESSOAL QUE DEVE SER CONSULTADO PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

- a. Oficial Eng^o Responsável pela obra;
- b. Chefes de equipes (Topografia, Laboratórios, Manutenção de Eqp/Vtr, Apropriação, e etc.);
- c. Fiscais de contrato;
- d. Operadores e motoristas;
- e. Eng^o Responsável pela empresa terceirizada (STC);
- f. Técnico de segurança do trabalho;
- g. Técnico Ambientalista da OM, e etc.

15. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES

a. Equipamentos utilizados

Para execução dos serviços placa de concreto utilizam-se os seguintes equipamentos:

1) **Caçambas**

No dimensionamento das caçambas deverá ser levado em conta o trajeto, bem como a capacidade de produção da usina e da pavimentadora, de tal modo que não pare a produção da usina nem deixe a pavimentadora ociosa. Recomenda-se manter, pelo menos, 2 caçambas carregadas à frente da máquina.

2) **Pavimentadora de concreto**

Foi utilizada a pavimentadora Wirtgen SP850, com insensores automáticos de barra de transferência e barra de ligação.

3) **Escavadeira**

Foi utilizada uma escavadeira de esteira com concha adaptada por meio de chapa soldada nos dentes para espalhamento do concreto em frente à pavimentadora, facilitando a alimentação da mesa vibratória. Recomenda-se que o concreto espalhado em frente à mesa fique numa altura de 2 (duas) vezes a espessura de projeto da placa.

4) **Ponte de serviço**

Foi adaptada uma ponte de serviço para auxiliar no acabamento do pavimento e texturização manual e outra para cobrir a placa com manta geotextil para auxiliar na cura do concreto se necessário.

5) **Texturizadora**

Trata-se de uma texturizadora, no caso da marca Terex, que realiza a função de aplicação do aditivo de cura do concreto.

6) **Máquina de corte**

Utiliza-se quatro máquinas autopropulsadas que realizavam os cortes das juntas transversais e longitudinais sendo duas p/ corte de juntas transversais e duas p/ juntas longitudinais.

7) **Torre de iluminação**

Utiliza-se duas torres de iluminação p/ o serviço de corte das placas no turno da noite.

8) **Caminhão Guindauto tipo Munck**

Utiliza-se um guindauto tipo Munck p/ distribuição dos tambores com agente de cura química e das barras de transferência e de ligação ao longo do trecho.

9) **Máquina de lavagem dos basculantes**

Utiliza-se p/ lavagem das caçambas antes de carregar de concreto.

10) **Caminhão pipa (CTA)**

Utiliza-se p/ umedecer a sub – base de CCR antes do lançamento.

b. Dimensionamento das equipes

1) **Execução do pavimento:** 34 pessoas

a) 1 encarregado geral;

b) 8 operadores (1 para pavimentadora, 1 para escavadeira, 1 para texturizadora, 4 para máquina de corte);

c) 1 apontador;

d) 18 auxiliares (2 para limpeza de sub - base, 2 para alimentação das barras, 2 para limpeza do excesso lateral de concreto, 2 para nivelamento de sensores, 2 serventes, 1 para bomba manual para aplicação de aditivo de cura, 2 para limpeza do corte de juntas, 4 para a ponte da manta geotêxtil e 2 p/ texturização manual);

e) 6 pedreiros (4 para acabamento e 2 na ponte de serviço).

2) **Laboratório:** 13 pessoas

a) 3 laboratoristas (1 para usina, 1 para laboratório fixo, 1 para pista);

b) 10 auxiliares (2 para usina, 6 para laboratório fixo, 2 para pista).

3) **Topografia:** 5 pessoas

a) 1 topógrafo (1 para locação e nivelamento);

b) 4 auxiliares (4 para locação e nivelamento).

16. GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

a. C 20 – 1: Glossários de Termos e Expressões para Uso no Exército (3ª Edição / 2005);

b. C 21 – 30: Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas (4ª Edição / 2002);

c. MD 33 – M – 02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas (3ª Edição / 2008).