



GUIA DE TRABALHOS DE ENGENHARIA

AREIA-ASFALTO USINADO A QUENTE (A.A.U.Q.)

CAPÍTULO ÚNICO

Cia E Cnst

DATA EMISSÃO: 15/08/2012

ATUALIZAÇÃO: 15/08/2012

REVISÃO: 15/10/2015

1. DEFINIÇÃO DE AREIA-ASFALTO USINADO A QUENTE

Mistura executada a quente, em usina apropriada, de agregado miúdo, material de enchimento (filer) e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente.

Versão do 2º BEC:

A composição de Areia e Asfalto Usinado a Quente (AAUQ) é a mistura executada em usina apropriada, com características específicas, composta de areia (agregado miúdo), material de enchimento (filer), se necessário, e cimento asfáltico espalhado e compactado a quente.

2. MISSÃO OF ENG

Executar o gerenciamento técnico e operacional dos trabalhos das equipes de responsáveis pelo lançamento do A.A.U.Q.

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. Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros / LiedtBarianiBernucci.et al. – Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA,2006;
- f. Normas da ABNT;
- g. Manual do DNIT.

4. SITES ÚTEIS

- a. <http://transportes.ime.eb.br>
- b. ABNT: www.abnt.org.br/
- c. PINI: www.pini.com.br

5. FILMES

Não há

6 . REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FASES DA ATIVIDADE

a. Demarcação topográfica da área de aplicação

Inicialmente, a Equipe de topografia realiza a demarcação da faixa da pista que receberá a massa asfáltica.



b. Limpeza da área de aplicação

Realiza-se a limpeza da área que receberá a imprimação ou/e pintura de ligação de modo a eliminar o pó e o material solto existente na área de aplicação. A limpeza pode ser realizada por meio de vassoura mecânica ou compressor de ar.



c. Realização da pintura de ligação

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso (normalmente 0,5 l/m²) sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

1) Aplicação de material betuminoso (RR-1C, RR-2C, RM -1C e outros) com a barra espargidora do Distribuidor de Asfalto (DA), deve obedecer a taxa de aplicação prevista em projeto. Para isso, o operador do DA deverá ajustar a vazão da bomba e a velocidade do DA. Este ajuste é realizado por meio de teste/ensaio, antes de iniciar a aplicação propriamente dita.



2) Aplicação do Material betuminoso utilizando-se a caneta do distribuidor de asfalto para a correção das falhas no lançamento com espargidor.



Obs: Essas falhas, decorrentes do entupimento dos bicos dos espargidores, deverão ser corrigidas antes da próxima aplicação.

d. Controle tecnológico do A.A.U.Q

O caminhão basculante carregado com o CBUQ produzido na Usina de Asfalto, ao chegar no local de aplicação, deverá ter a temperatura da massa asfáltica aferida. Estando dentro da faixa de temperatura prevista (no mínimo 120° C), o lançamento do material asfáltico na pavimentadora é autorizado pelo Chefe da Equipe.

- Aferição da temperatura do material asfáltico no interior da caçamba, antes do espalhamento.



e. Descarga da mistura

1) A distribuição da areia-asfalto deve ser feita por máquina acabadora, conforme especificado no item 11 (CUIDADOS TÉCNICOS ESPECIAIS A SEREM OBSERVADOS).



2) Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de areia-asfalto, sendo o espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.



f. Compactação

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem. Os equipamentos em operação devem ser suficientes para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade (dentro da faixa de temperatura).

1) No início da rolagem a temperatura da massa asfáltica deverá ser aferida



2) Inicia-se a rolagem com baixa pressão (35 lb/pol²) nos pneus do Rolo de Pneus (KP) e aumenta-se em progressão geométrica (até 120 lb/pol²). A compressão inicia-se pelos bordos e vai em direção ao eixo da pista. Cada rolagem deverá ser recoberta pela seguinte, pelo menos na metade da largura rolada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, ou estacionamento de equipamento sobre o revestimento recém-rolado.



3) Após o emprego dos KP (executarem o número de passadas previstas pela Equipe Técnica), o Rolo Liso (KL) é empregado para realizar o acabamento final do pavimento, inclusive as juntas longitudinais.



4) A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.



5) Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passagem do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem pendurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada;



6) As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente (óleo vegetal ou água e sabão), de modo a evitar a aderência da mistura.



g. Controle tecnológico do grau de compressão

Obtido da extração do corpo de prova (testemunho) da mistura espalhada e comprimida na pista, após o esfriamento total da massa (normalmente mais de 24 horas após o lançamento da massa asfáltica).



- Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até seu completo resfriamento.



7. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DO LANÇAMENTO DA AREIA-ASFALTO USINADO A QUENTE (A.A.U.Q)

- a.** Traço do A.A.U.Q aprovado pelo órgão concedente;
- b.** Projeto Executivo;
- c.** Nota de Serviço;
- d.** Ordem de Serviço e Normas Técnicas da Sec Tec / OM, regulando as Etapas / Fases de execução dos serviços, especificações técnicas, Cronograma, Metas e Força de Trabalho;
- e.** Componente Ambiental do Projeto contendo: Licenças Ambientais, Autorização de Supressão Vegetal (ASV), Condicionantes de Responsabilidade da OM, Contrato da Firma Supervisora Ambiental (SFC), Definição do Técnico Ambientalista da OM, etc;
- f.** Contratos das Empresas Terceirizadas (SFC);
- g.** Cartilha de Normas de Segurança do Trabalho / EPI;
- h.** Livro Diário de Obras;
- i.** Cartilha de NGA do Destacamento.

8. MEDIDAS PRELIMINARES

- a.** Reconhecer o Terreno;
- b.** Estudar os documentos necessários a execução do lançamento do A.A citados no item anterior e cobrar dos graduados, que procedam de igual modo no que tange às suas atividades como chefes de equipes;
- 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 massa asfáltica é compatível com a meta a ser alcançada durante a semana S. Caso negativo, comunicar com oportunidade ao Cmt Dst (tomar conhecimento da rotina logística do Dst de forma manter-se sempre adiantado com relação ao fornecimento de insumos);
- h. Verificar as condições de funcionamento da usina/equipamentos de aplicação e providenciar (SFC), com oportunidade, os reparos necessários para que as metas possam ser alcançadas;
- i. Levantar as necessidades de EPI para o pessoal, distribuindo mediante “Termo de Responsabilidade”;
- 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 Dst;
- l. Tomar conhecimento e divulgar as normas de segurança;
- m. Reunir-se com empresas terceirizadas (SFC);
- n. Reunir-se com os Oficiais Fiscais de Contratos das empresas terceirizadas (SFC).

9. SEQUÊNCIA A SER OBSERVADA PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

- a. Reunir a equipe de trabalho, dar as últimas instruções e estabelecer as metas e prazos;
- b. Mobilizar e instalar a equipe no trecho;
- c. Sinalizar o canteiro de obras e adotar as demais medidas de segurança cabíveis;
- d. Definir linhas de ação com as Empresas Terceirizadas (SFC);
- e. Verificar o funcionamento/abastecimento de todos os equipamentos;
- f. Proceder a limpeza do trecho que será trabalhado;
- g. Providenciar as marcações necessárias da topografia;
- h. Providenciar a realização do controle tecnológico, por meio da equipe de laboratório;
- i. Solicitar liberação da fiscalização para lançamento do CBUQ;
- j. Iniciar a usinagem/lançamento do CBUQ;
- k. Realizar o controle tecnológico previsto (ver item 12- Notas);
- l. Verificar, ratificar ou retificar o planejamento para a realização da sinalização horizontal;
- m. Manter-se atento ao consumo de material e ao pessoal e equipamentos empregados, certificando-se de que todas as informações previstas estão sendo registradas para apropriação.

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 registros do pessoal de apropriação e as anotações no Livro Diário de Obras dos serviços executados, pendências, etc.;
- c. Repassar os registros revisados para a apropriação;
- d. Reunir-se com os Oficiais Fiscais de Contratos e Representantes das Empresas Terceirizadas para avaliar a produção diária (SFC);
- e. Fiscalizar e monitorar os abastecimentos / manutenção dos Eqp / Vtr;
- f. Realizar uma Análise pós Ação;
- g. Registrar as lições aprendidas.

11. CUIDADOS TÉCNICOS ESPECIAIS A SEREM OBSERVADOS

a. Descrição

– O A.A.U.Q. consiste de uma mistura executada a quente, em usina apropriada, de agregado miúdo, material de enchimento (filer) e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente. A mesma será construída segundo o alinhamento, perfil, e dimensões indicadas no projeto.

b. Materiais

1) Geralmente são utilizados os seguintes materiais na composição dessa massa asfáltica:

- a) Materiais betuminosos: CAP 30/45, 50/60 e 85/100;
- b) Agregados miúdos: areia, pó de pedra ou mistura de ambos; e
- c) Filer: Cimento Portland, cal, pó calcário.

2) No caso dos materiais deixarem de cumprir alguma das exigências especificadas em projeto, a fiscalização poderá, excepcionalmente autorizar sua aplicação.

c. Equipamento

- O equipamento mínimo a ser utilizado no lançamento do A.A.U.Q é o seguinte:

- a) Veículos para transporte de materiais;
- b) Equipamento de aquecimento do material betuminoso, capaz de aquecer o mesmo e mantê-lo dentro dos limites especificados de temperatura;
- c) Termômetro para o controle de temperatura do material betuminoso e do agregado;
- d) Equipamento misturador capaz de efetuar a mistura homogênea entre o agregado mineral e o material betuminoso;
- e) Régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00m;
- f) Gabarito de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha a forma de seção transversal estabelecida pelo projeto;
- g) O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4kgf/cm² (35 a 120 psi), devendo estar lastrados de acordo com as especificações do fabricante, para o serviço a ser executado;
- h) Soquetes manuais aprovados pela fiscalização; e
- i) Pequenas ferramentas tais como pás, garfos, ancinhos, enxadas, etc.

d. Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado devendo estar de acordo com esta especificação.

e. Os caminhões, tipo basculante, para o transporte da areia-asfalto deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc) não será permitida.

f. O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadora automotriz (Vibro acabadora), capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos

e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento à temperatura requerida, a fim de colocar a mistura sem irregularidades.(Fig 1)

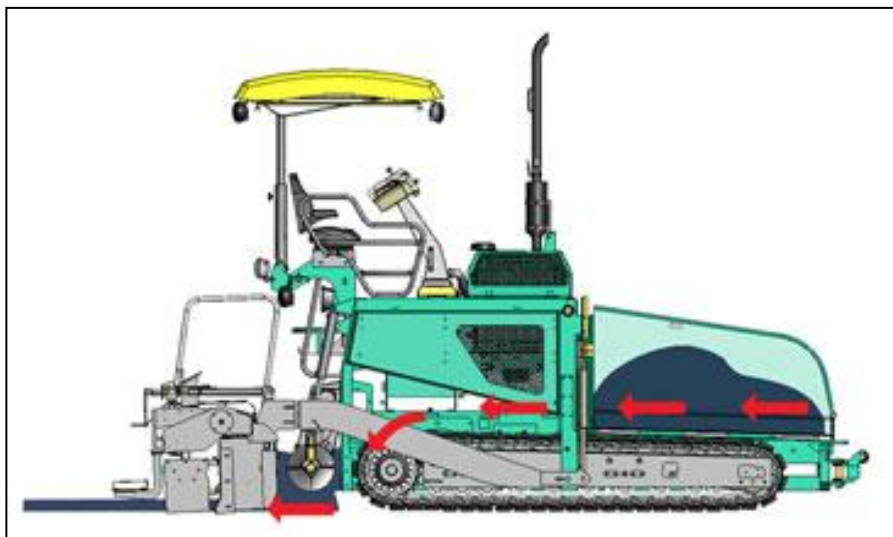


Figura 1

g. O equipamento para a compressão será constituídos por rolo pneumático e metálico liso, tipo tandem, ou vibratório (Fig 2). Os rolos pneumáticos (Fig 3), autopropulsores devem ser dotados de dispositivos que permitam à calibragem de variação da pressão dos pneus de 0,25 a 0,84 MPa (35 a 120 psi).



Figura 2



Figura 3

12. NOTAS

- a.** Areia-asfalto pode ser empregado como revestimento de pavimento;
- b.** Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, nos dias de chuva;
- c.** Areia-asfalto é fabricada, transportada e aplicada somente quando a temperatura for superior a 110°C;

d. Todo carregamento de ligante betuminoso, que chegar á obra, deverá apresentar certificado de análise, além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço;

e. O controle de qualidade do cimento asfáltico constará do seguinte:

1) Um ensaio de viscosidade absoluta a 60°C (ABNT NBR-5847), quando o asfalto for classificado por viscosidade ou 01 ensaio de penetração a 25° (DNER-ME 003), quando o asfalto for especificado por penetração, para todo carregamento que chegar à obra;

2) Um ensaio de viscosidade a 135 °C “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004);

3) Um ensaio de ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNER-ME 148);

4) Um ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;

5) Um índice de susceptibilidade térmica para cada 100t, determinado pelos ensaios DNER –ME 003 e ABNT NBR-6576; e

6) Um ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a temperatura diferentes, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

f. O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

1) Dois ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de trabalho (DNER-ME 083);

2) Um ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de trabalho (DNER-ME 054); e

3) Um ensaio de granulometria do material de enchimento filer, por jornada de trabalho (DNER-ME 083).

g. Devem ser efetuadas extrações de asfalto (betume) de amostras coletadas na usina (DNER-ME 053). A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$, da fixada no projeto;

h. Será procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da areia resultante da extração. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrada dentro das tolerâncias específicas no projeto;

i. Serão efetuadas medidas de temperatura na usina durante a jornada de trabalho, de cada um dos itens abaixo discriminados:

1) Do agregado, no silo quente;

2) Do ligante, no tanque de estocagem;

3) Da mistura, após a confecção.

j. Serão realizados ensaios Marshall ou ensaios Hubbard-Field, com três corpos-de-prova de cada mistura para cada jornada de trabalho (DNER-ME 043). Os valores de estabilidade e da fluência deverão satisfazer ao especificado no projeto. As amostras devem ser retiradas na usina;

k. Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa e imediatamente antes de iniciada a compressão. Estas temperaturas deverão ser as temperaturas indicadas para compressão, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}\text{C}$;

l. O controle do grau de compressão – GC da mistura betuminosa é obtido, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista, utilizando brocas rotativas, e comparando-a com a densidade de laboratório. Devem ser realizados determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% em relação a massa específica aparente do projeto;

m. Será medida a espessura da camada por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto;

n. A verificação do eixo e bordos é feita durante os trabalhos de locação e nivelamento

nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Poderá também ser a trena. Os desvios verificados não deverão exceder $\pm 5\text{cm}$;

o. O acabamento da superfície deverá ser feito, em cada estaca da locação, o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas;

p. A sinalização horizontal deverá ser planejada e executada de acordo com as especificações técnicas do projeto. No caso de se utilizar a tinta acrílica para a sinalização deverá ser aguardado 7 (sete) dias para sua aplicação e no caso de ser utilizada a tinta termoplástica, a sua aplicação poderá ser realizada logo após o acabamento do trecho trabalhado;

q. No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras, devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

- 1) A areia somente será aceita após apresentação da licença ambiental de operação do areal, cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;
- 2) Evitar a exploração de areal em área de preservação ambiental;
- 3) Impedir queimadas como forma de desmatamento; e
- 4) Exigir a documentação atestando a regularidade da exploração do areal, junto ao órgão ambiental competente, no caso de materiais fornecidos por terceiros.

r. Para Ligante betuminoso devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

- 1) Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água;
- 2) Vedar o refugo de materiais usados à beira da estrada e em outros locais onde possam causar prejuízos ambientais;
- 3) Recuperar a área afetada pelas operações de construção/execução, mediante a remoção da usina e dos depósitos e limpeza de canteiro de obras;
- 4) Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, creches e outros equipamentos comunitários;
- 5) Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclone e filtro de mangas ou equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes;
- 6) Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera;
- 7) Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade;
- 8) Manter em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle; e
- 9) Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade).

s. Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução dos dispositivos de segurança:

- 1) deverá ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes ao serviço;
- 2) deverá ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- 3) o material descartado deverá ser removido para locais apropriados, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzido a cursos d'água;
- 4) deverá ser evitado que o asfalto lançado nas formas extravase para os corpos

d'água; e

5) deverá ser obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI); e

t. Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos no instrumental técnico normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente na Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada ao empreendimento, documentação esta que compreende o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental PBA, em especial no que se refere ao disciplinamento do manejo e da deposição dos resíduos da construção civil, para atendimento à Resolução CONAMA nº 307 de 05/07/2002;

u. A areia-asfalto será medida através da mistura efetivamente aplicada, em toneladas;

v. A quantidade de ligante betuminoso aplicado é obtida através da média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas; e

w. O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais

13. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA O CUMPRIMENTO DA MISSÃO

- a. Planejamento;
- b. Qualidade dos trabalhos;
- c. Prazos de Execução;
- d. Controle dos custos (Apropriação).

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

- a. Oficial Eng Responsável pela Obra;
- b. Chefes de Equipes (Topografia, Laboratórios, Manutenção de Eqp / Vtr, Apropriação, etc.);
- c. Fiscais de Contratos;
- d. Operadores e motoristas;
- e. Eng Responsável pela Empresa Terceirizada (SFC);
- f. Técnico de Segurança do Trabalho;
- g. Técnico Ambientalista da OM;
- h. Supervisora da Obra.

15. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES

a. Equipe mínima (Recursos Humanos)

- 1) Chefe de equipe: 01;
- 2) Operador da pavimentadora (PV): 01;
- 3) Auxiliar da pavimentadora: 01;
- 4) Operador de mesa: 02;
- 5) Operador de rolo de pneus (KP): 02, no mínimo;
- 6) Operador rolo de cilindro Tandem(KL): 02, no mínimo;
- 7) Rasteleiros: 04;
- 8) Ajudantes: 15;
- 9) Topografia: 04; e
- 10) Apontador: 01.

Observação: O dimensionamento da equipe depende da quantidade de equipamentos exigidos para o serviço.

b. Meios materiais mínimos (Equipamentos e Viaturas)

- 1) Distribuidor de asfalto (DA):01;
- 2) Pavimentadora (PV): 01;
- 3) Compressor de ar (CA): 01;
- 4) Trator agrícola (TA): 01;

- 5) Vassoura mecânica (VM): 01;
- 6) Rolo de pneus (KP): 02; e
- 7) Rolo de cilindro Tandem (KL): 02.

Observação: A quantidade de caçambas basculantes deverá ser definida de acordo com o ciclo de trabalho, que compreende: a capacidade de produção da usina, a distância de transporte e o tempo de carga e descarga do caminhão, a fim de evitar que a usinagem ou aplicação do A.A.U.Q não sejam interrompidas.

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