

Fabricante: Luxaflex ou equivalente técnico

A instalação deverá ser executada pela CONTRATADA, feita por mão-de-obra experiente e especializada na colocação deste tipo de produto.

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente concluídos e acabados em todos os seus detalhes.

Todas as medidas deverão ser conferidas pela CONTRATADA, antes da execução dos serviços.

3.2.7.12.3 c) Base para palco do auditório

Deverá ser fornecida base para o palco do auditório, executada em estrutura de guias de madeira e sarrafos, sobre os quais serão fixadas, através de parafusos auto-atarrachantes, chapas de MDF com espessura de 1,5cm.

A estrutura da base deverá possibilitar sustentação adequada ao número de usuários e mobiliário previstos no projeto arquitetônico, sem empenas ou inclinações.

O fechamento frontal será executado em chapas de MDF de espessura 0,8cm, fixadas à estrutura através de parafusos auto-atarrachantes.

Toda a base deverá ser revestida em carpete, com as mesmas especificações do piso do auditório.

Na borda da base, deverá ser firmemente fixada cantoneira metálica em alumínio anodizado de boa resistência, sem arestas vivas, com largura mínima em ambas as faces de 5cm.

3.2.7.12.4 Complementos Externos

3.2.7.12.4 a) Cerca de tela c/moirões de concreto – Completa

Deverão ser fornecidas e instaladas cercas de tela de aço galvanizada, para instalação no cercamento externo da área da SCI e no fechamento interno do estacionamento de veículos, conforme indicado no projeto arquitetônico

A cerca deverá ser fornecida completa, com tela em malha de 64x64mm com fios 12BWG (2,70mm), altura de 2,40m, moirões verticais de concreto com topo inclinado, de seção mínima de 10x10cm. A fixação dos moirões deverá ser feita com a utilização de bases de concreto abaixo do nível do terrapleno, com dimensões mínimas de 0,30x0,30m de base e 0,60m de altura. O afastamento entre moirões deverá ser no máximo de 2,50m e todos os topos inclinados das cercas deverão ficar voltados para o lado exterior. A tela deverá ser alinhada com os moirões e totalmente esticada com a utilização de alinhadores. Após a tela deverá ser amarrada nos moirões com o emprego de fios de arame galvanizado 14BWG a cada 50cm de altura. As emendas da tela somente serão aceitas junto aos moirões, e deverão ser feitas com a sobreposição de uma malha e costura com as próprias franjas da tela. No topo inclinado dos moirões, deverão ser colocados três linhas de arame farpado com bitola de 16BWG.

A execução dos serviços deverá ser feita por mão de obra especializada e segundo procedimentos usuais e consagrados para este tipo de serviço. Para a fixação da tela aos moirões, deverão ser utilizados complementos de fixação e esticadores, conforme recomendações do fabricante da tela utilizada.

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente concluídos e acabados em todos os seus detalhes.

3.2.7.12.4 b) Equipamentos da cancha do Mini Campo de Futebol Society

Deverão ser fornecidos e instalados na cancha da mini-quadra de esportes os equipamentos a seguir relacionados:

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

- Goleira Futsal - 02 unidades completas com redes – Estrutura composta e conformada com tubos de aço de Ø2.1/2" e 1.1/2", com paredes de 3,75mm e ganchos para fixação da rede. Redes de polipropileno de malha 13 com espessura Ø3mm.
- Fechamento lateral com Tubo Aço (H=6m) Tela Galvanizada Fio 12 e Malha 3x3" até 2m, e Tela Nylon Fio 3mm e Malha 12x12cm nos 4m restantes.
- Fechamento superior Tela Nylon Fio 3mm e Malha 12x12cm.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ser metálicos, conforme dimensões e particularidades de cada equipamento conforme detalhado no projeto arquitetônico. Todos os componentes deverão ser entregues no local das obras, completamente prontos, pintados e acabados em todos os detalhes. Na obra os equipamentos deverão posicionados e concretados em suas respectivas bases.

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, equipamentos, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente concluídos e acabados em todos os seus detalhes.

3.2.7.13 SINALIZAÇÃO

3.2.7.13.1 Sinalização Interna

3.2.7.13.1 a) Placas Locacionais Portas - 38,5x11cm

Deverão ser fornecidas e instaladas placas informativas de face única, para aplicação direta sobre portas localizadas no prédio principal e dos depósitos, com dimensões de 38,5x11cm, conforme detalhamento constante no projeto arquitetônico.

As placas de sinalização, serão em chapa metálica galvanizada nº 22, com bordas viradas conforme projeto.

Instalação:

Deverão ser fixadas em suas posições definitivas com a utilização de fita adesiva dupla face de neoprene da 3M, referência 4950, ou equivalente técnico, específica para tal finalidade.

Os textos deverão ser adesivados. A fixação deverá ser feita sobre superfície totalmente limpa e por mão de obra especializada.

- Tratamento – Tratamento anti-corrosivo e pintura de fundo;
- Aplicação com pistola de tinta epóxi semi-brilho em todas as faces Coralfen;
- Acabamento: Ref. Coral branco N 9,5 ou equivalente técnico.

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão-de-obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços propostos, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes.

Descrição	Quantidade de Locacionais Portas
MATERIAL DE LIMPEZA	01
LAVANDERIA	01
DESPENSA	01
COZINHA	01
REFEITÓRIO	01
AUDITÓRIO	02
SALA APOIO	01
SALA TÉCNICA	01
ESCRITÓRIO ADM.	01
SALA DE ALARME E OPERAÇÕES	01
COMANDANTE	01
SARGENTAÇÃO	01
REUNIÕES	01

INFRAERO EGSP



BIBLIOTECA / SALA DE ESTUDOS	01
DORMITÓRIO MASCULINO	01
DORM. SUB OFICIAL E SARGENTO	01
DORMITÓRIO FEMININO	01
ALOJAMENTO COMANDANTE	01
ACESSO COBERTURA	01
ESTAR / TV	01
DEPÓSITO PNEUS	01
SALA AR COMPRIMIDO	01
DEPÓSITO LGE	01
DEPÓSITO N2	01
HIGIENIZAÇÃO	01
ESCADA	01
DEPÓSITO	02
FERRAMENTARIA / OFICINA	01

AS PLACAS VDE VESTIÁRIO FORAM INCLUIDAS NO ÍTEM: 3.2.7.17.1 c) Placas Informativas, pictogramas - 26x26cm, CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO

3.2.7.13.1 b) Placas de Regulamentação Paredes - 38,5x11cm

Deverão ser fornecidas e instaladas placas de Regulamentação de face única, para aplicação direta acima das portas no prédio principal e dos depósitos, com dimensões de 38,5x11cm, conforme detalhamento constante no projeto arquitetônico.

As placas de sinalização, serão em chapa metálica galvanizada nº 22, com bordas viradas conforme projeto.

Instalação:

Deverão ser fixadas em suas posições definitivas com a utilização de fita adesiva dupla face de neoprene da 3M, referência 4950, ou equivalente técnico, específica para tal finalidade.

Os textos deverão ser adesivados. A fixação deverá ser feita sobre superfície totalmente limpa e por mão de obra especializada.

- Tratamento – Tratamento anti-corrosivo e pintura de fundo;
- Aplicação com pistola de tinta epóxi semi-brilho em todas as faces Coralfen;
- Acabamento: Ref. Coral branco N 9,5 ou equivalente técnico.

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão-de-obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços propostos, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes.

Descrição	Quantidade
MATERIAL DE LIMPEZA	01
LAVANDERIA	01
DESPENSA	01
COZINHA	01
REFEITÓRIO	01
AUDITÓRIO	02
SALA APOIO	01
SALA TÉCNICA	01
ESCRITÓRIO ADM.	01
SALA DE ALARME E OPERAÇÕES	01
COMANDANTE	01
SARGENTAÇÃO	01
REUNIÕES	01

INFRAERO EGSP



BIBLIOTECA / SALA DE ESTUDOS	01
DORMITÓRIO MASCULINO	01
DORM. SUB OFICIAL E SARGENTO	01
DORMITÓRIO FEMININO	01
ALOJAMENTO COMANDANTE	01
ACESSO COBERTURA	01
ESTAR / TV	01
DEPÓSITO PNEUS	01
SALA AR COMPRIMIDO	01
DEPÓSITO LGE	01
DEPÓSITO N2	01
HIGIENIZAÇÃO	01
ESCADA	01
DEPÓSITO	02
FERRAMENTARIA / OFICINA	01

3.2.7.13.1 c) Placas Informativas, pictogramas - 26x26cm

Deverão ser fornecidas e instaladas placas Informativas, pictogramas de face única, para aplicação direta sobre portas dos Sanitários no prédio principal e dos depósitos, com dimensões de 26x26cm, conforme detalhamento constante no projeto arquitetônico.

As placas de sinalização, serão em chapa metálica galvanizada nº 22, com bordas viradas conforme projeto.

Instalação:

Deverão ser fixadas em suas posições definitivas com a utilização de fita adesiva dupla face de neoprene da 3M, referência 4950, ou equivalente técnico, específica para tal finalidade.

Os textos deverão ser adesivados. A fixação deverá ser feita sobre superfície totalmente limpa e por mão de obra especializada.

- Aplicação de 1 demão de Primer N1202 da Coral, Ref. Coralmax Shop Primer ou equivalente técnico.
- Aplicação à revolver de 2 demão de Tinta Epóxi semi-brilho Coralfen, Ref. Coral Branco N 9,5 ou equivalente técnico.

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão-de-obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços propostos, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes.

Descrição	Quantidade
SANITÁRIO MASCULINO PNE	01
SANITÁRIO FEMININO PNE	01
SANITÁRIO MASCULINO	01
SANITÁRIO FEMININO	02
SANITÁRIO / DUCHA	01
VESTIÁRIO MASCULINO	02
VESTIÁRIO FEMININO	02

3.2.7.13.2 Sinalização Externa

3.2.7.13.2 a) Placa Identificação Prédio - 290x45cm

Deverá ser fornecida uma placa metálica de sinalização externa, para instalação na Fachada Principal do Prédio, conforme indicado no projeto arquitetônico.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

A placa a ser fornecida deverá ter dimensões de 2,90x0,45m e será composta por uma estrutura metálica de suporte, em perfis cantoneira de 1.1/2"x1/8" e fechamento em chapa 20, fixados sobre dois tubos de aço galvanizado de Ø3", fixados em base de concreto de 50x50/50cm, enterradas no solo, conforme detalhado no projeto arquitetônico.

Sobre a estrutura da placa, será aplicado letreiro adesivo (recorte eletrônico). Os textos a serem aplicados sobre a chapa pintada, deverão ser feitos com películas vinil auto-adesivas (SCOTLITE OPAQUE FILM, da 3M ou equivalente técnico), recortadas eletronicamente, nas cores e textos detalhados no projeto.

Todo o conjunto de estrutura metálica deverá ser fornecido com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento em epóxi, nas cores Azul Real e verso e pilares de apoio em Cinza claro.

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão-de-obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços propostos, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes.

3.2.7.14 DIRETRIZES PARA ADAPTAÇÕES DA NOVA SESCINC DO SBJV PARA ACESSIBILIDADE UNIVERSAL - NBR 9050/2004

3.2.7.14.1 Rebaixo de calçadas e instalação de rampas no percurso de acesso das áreas públicas.

3.2.7.14.1 a) Contrapiso de concreto - esp. média 10cm

Deverão ser executados contrapisos de concreto, com espessura média de 10cm em todos os enchimentos das rampas que deverão ser executadas nas áreas externas dos passeios, conforme indicado no projeto arquitetônico.

O concreto do contrapiso deverá ser executado com concreto fck 10MPa, com espessura de 10cm, lançado diretamente sobre o substrato que deverá estar limpo e isento de sujidades.

A camada superficial do concreto de enchimento deverá ser nivelada de forma que possa manter os níveis e inclinações requeridos no projeto arquitetônico.

3.2.7.14.1 b) Cimentado de Regularização

Será feito cimentado de regularização de piso, nas rampas novas, conforme indicado no projeto arquitetônico.

O cimentado de piso deverá ter espessura de 3,0cm e ser executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

A superfície a receber o cimentado, deverá ser perfeitamente limpa e abundantemente lavada no momento do lançamento.

As superfícies finais deverão ser desempenadas e alisadas moderadamente, de forma a regularizar toda a área. Nas rampas, a superfície final do cimentado após regularizado, deverá ser passada uma vassoura de piaçaba no sentido transversal, de modo a deixar uma superfície rugosa e anti-derrapante.

3.2.7.14.2 Rota acessível para as áreas públicas e apoio

3.2.7.14.2 a) Áreas internas - Piso Podotátil Direcional e de Alerta em Borracha

Deverá ser aplicada faixa de Piso Podotátil Direcional em Borracha, referência SRD da Steel Rubber, ou equivalente técnico, conforme indicado no projeto arquitetônico. Toda a faixa deverá ter suas bordas arrematadas obrigatoriamente por perfis de alumínio. A fixação deverá ser realizada sobre o piso e/ou contrapiso conforme indicação do fabricante.

3.2.7.14.2 b) Áreas Externas - Piso Podátil Direcional e de Alerta em Concreto Pigmentado

INFRAERO EGSP



Deverá ser aplicada faixa de Piso Podotátil Direcional em Concreto Pigmentado, referência 25-7864-11350 da Tecno gran, ou equivalente técnico, conforme indicado no projeto arquitetônico.

Deverão ser aplicados quadros e/ou faixas de Piso Podotátil de Alerta em Concreto Pigmentado, referência 25-7864-11340 da Tecno gran, ou equivalente técnico, conforme indicado no projeto arquitetônico.

As dimensões específicas das placas de piso, bem como a disposição e particularidades de aplicação deverão ser feitas segundo a paginação existentes nos pisos adjacentes do local de aplicação.

A CONTRATADA deverá apresentar previamente para a Aprovação da Fiscalização, amostras das placas de piso a serem utilizadas.

Para assentamento das placas, será feito sobre contrapiso de concreto, conforme procedimento descrito a seguir:

- a) A colocação do piso será feita sobre camada de no mínimo 20mm, de argamassa de nivelamento x areia, traço de 1:3, previamente colocada e devidamente nivelada com os pisos existentes.
- b) Os pisos a serem assentados sobre a camada de argamassa, deverão ter juntas conforme as existentes no local.
- c) O rejuntamento entre placas deverá ser realizado com pasta de cimento ou argamassa corretiva de coloração igual a do piso.

Consideram-se incluídos neste item, todos os materiais, acabamentos e mão-de-obra necessários para a perfeita conclusão do revestimento, mesmo que não constantes claramente nestas especificações ou desenhos do projeto, porém indispensáveis para conclusão dos serviços.

3.2.7.14.3 Rampa de acesso ao auditório, com corrimão.

3.2.7.14.3 a) Base para rampa em alvenaria com enchimento

A base da rampa deverá ser executada sobre o solo compactado, conforme inclinações e cotas indicados no projeto arquitetônico.

Deverá ser executada viga baldrame junto aos limites da rampa.

Sobre a viga baldrame, deverá ser executado fechamento em alvenaria de tijolos maciços, com espessura de 25cm, para contenção do enchimento da rampa.

Deverá ser feita aplicação de uma camada de enchimento de piso na área onde será executada a rampa, com o objetivo de regularizar, nivelar e dar caimento adequado .

A superfície de base a receber o enchimento de piso, deverá ser perfeitamente limpa e abundantemente lavada no momento do lançamento do cimentado, com argamassa e cimento e areia no traço 1:4, na espessura necessária para a regularização e nivelamento de todo o piso. A superfície dos enchimentos deverão ser desempenadas alisadas moderadamente, de forma a regularizar toda a área do piso.

Deverá ser executado contrapiso de concreto, com espessura média de 10cm sobre o enchimento da rampa, conforme inclinações e cotas indicados no projeto arquitetônico. O concreto do contrapiso deverá ser executado com concreto fck 10MPa, com espessura de 10cm, lançado diretamente sobre o substrato que derará estar limpo e isento de sujidades. A camada superficial do concreto do enchimento deverá ser nivelada de forma que possa manter os níveis e inclinações requeridos no projeto arquitetônico.

Sobre o contrapiso, deverá ser assentado revestimento de piso de Basalto Tear Polido, conforme já descrito anteriormente.

3.2.7.14.4 Vaga para PNEs no estacionamento público.

3.2.7.14.4 a) Pintura de Pisos - Pintura de demarcação de box para estacionamento de deficiente físico

INFRAERO EGSP



Deverão ser feitas pinturas no piso para demarcação e limitações dos box de estacionamento de veículos dos Deficientes Físicos, conforme indicado no projeto arquitetônico.

A pintura de demarcação externa das vagas deverá ser feita em faixas contínuas, perpendicular ao meio fio, com 20cm de largura, na cor branca, conforme detalhamento constante no projeto arquitetônico.

A pintura da área de embarque e desembarque junto a vaga deverá ser feita em faixas contínuas com 10cm largura, na cor amarela, conforme detalhamento constante no projeto arquitetônico.

Utilização de tinta à base de polímeros acrílicos, com referência comercial Supercril da Indutil, ou equivalente técnico, cores: branca e amarela.

O procedimento a ser utilizado para a pintura, deverá seguir a especificação do fabricante.

3.2.7.14.4 b) Pintura de Pisos - Pictograma para box de deficiente físico

Deverá ser pintado sobre o piso dos Box do estacionamento para Deficientes físicos o pictograma universal, conforme indicado no projeto arquitetônico.

O pictograma deve ser padrão NBR 9050, na cor azul segurança

A pintura deverá ser feita, com a utilização de tinta à base de polímeros acrílicos, com referência comercial Supercril da Indutil, ou equivalente técnico, na cor azul segurança.

3.2.7.14.5 Portas do auditório com abertura para o lado externo e raio de giro de 180°

A dimensão e abertura das portas do auditório devem ser adaptadas para atendimento integral da NBR 9050/2004, conforme projeto arquitetônico, preservando as demais características da quadria.

3.2.7.14.6 Previsão de lugares para PNEs e local para tradutor de libras no auditório.

3.2.7.14.6 a) Local para tradutor de libras

Deverá ser previsto no palco, no local indicado em projeto, ponto para posicionamento de tradutor de LIBRAS, constituído por marcação sobre o piso e ponto de iluminação focal, com luminária de foco fechado e lâmpada de luz fria, que propicie intensidade adequada iluminação para a função exercida.

3.2.7.14.7 Rampa de acesso ao palco no auditório.

A rampa de acesso ao palco deverá ser executada em estrutura de guias de madeira e sarrafos, sobre os quais serão fixadas, através de parafusos auto-atarrachantes, chapas de MDF com espessura de 1,5cm. A estrutura da base deverá possibilitar sustentação adequada a uso previsto.

O fechamento frontal será executado em chapas de MDF de espessura 0,8cm, fixadas à estrutura através de parafusos auto-atarrachantes.

Toda a rampa deverá ser revestida em borracha lisa (antiderrapante). Nas bordas laterais, sob o corrimão, deverá ser instalada cantoneira metálica, sem arestas vivas e com largura mínima, em ambas as faces, de 3cm.

Referência Comercial: Knall ou equivalente técnico. Cor: Chumbo

3.2.7.14.8 Sanitários públicos masculino e feminino exclusivos para PNEs junto ao auditório.

3.2.7.14.8 a) Execução geral e acabamentos

Os procedimentos gerais de execução e acabamentos dos sanitários para PNEs, excetuando-se louças, acessórios e materiais específicos, abaixo citados, devem seguir o padrão dos demais sanitários do prédio.

3.2.7.14.8 b) Acessórios e Acabamentos específicos

Aparelhos e Metais

INFRAERO EGSP



- Todos os aparelhos e metais a serem fornecidos, deverão estar em conformidade com a NBR 9050/2004 e demais Normas vigentes, e as respectivas instalações rigorosamente de acordo com as recomendações dos Fabricantes.

Lavatório com coluna suspensa - completo c/ torneira, válvula, ligação flexível e acessórios de ligação e fixação

Os lavatórios devem ser suspensos, sendo que sua borda superior deve estar a uma altura de 0,78 m a 0,80 m do piso acabado e respeitando uma altura livre mínima de 0,73 m na sua parte inferior frontal. O sifão e a tubulação devem estar situados a no mínimo 0,25 m da face externa frontal e ter dispositivo de proteção do tipo coluna suspensa ou equivalente técnico. Não é permitida a utilização de colunas até o piso ou gabinetes. Sob o lavatório não deve haver elementos com superfícies cortantes ou abrasivas.

- Deverão ser fornecidos lavatórios com coluna suspensa completos, para instalação nos Sanitários P.N.E, conforme indicado no projeto arquitetônico.
- Os lavatórios deverão atender ao que segue:
- Modelo: Linha Vogue Plus
- Cor: Branco
- Referências: L51 + CS1
- Fabricante: DECA, ou equivalente técnico.
- Acessórios: Conjunto de acessórios que devem acompanhar no fornecimento de cada lavatório:
- Válvula de escoamento para lavatório cromada, com tampa plástica - Ref. 1602 Cromado Deca ou equivalente técnico;
- Ligação flexível cromada, comprimento de 30cm - Ref. 4606 Cromado Deca ou equivalente técnico;
- Torneira de mesa p/lavatório, acabamento Cromado, DECA, DECAMATIC código. 1170C mesa, ou equivalente técnico;
- Kit de Parafusos de fixação de lavatório, luxo c/arruela metálica cromada e bucha de nylon; Ref. VST 982 da Esteves, ou equivalente técnico.
- Sifão articulado 1682C Deca ou equivalente técnico, cromado.
- Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente concluídos e acabados em todos os seus detalhes.

Bacia Sanitária - completa com válvula de descarga e acessórios de ligação e fixação

- Deverá ser fornecida bacia sanitária com válvula de descarga para instalação no Sanitário P.N.E., conforme indicado no projeto arquitetônico.
- A bacia sanitária deverá atender ao que segue:
- Modelo: Bacia Vogue Plus Linha Conforto, ou equivalente técnico.
- Cor: Branco
- Referência: P51
- Fabricante: DECA, ou equivalente técnico.
- Acessórios: Conjunto de acessórios da DECA, ou equivalente técnico, que devem acompanhar no fornecimento de cada vaso sanitário:
- Tubo de ligação com anel expensor, ref. 1968C DECA, ou equivalente técnico;
- Anel de vedação, ref. AV 90 01, ou equivalente técnico;
- Kit de Parafusos de fixação de vaso sanitário, luxo c/arruela metálica cromada e bucha de nylon, Ref. VST 982 da Esteves, ou equivalente técnico;
- Válvula de descarga 4916.C.114.DUO DECA ou equivalente técnico;
- Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente concluídos e acabados em todos os seus detalhes.

INFRAERO EGSP



Cabide de Louça

- Deve ser instalado cabide junto a lavatório a uma altura entre 0,80 m a 1,20 m do piso acabado. Recomenda-se que não seja instalado atrás de portas e que não crie saliência pontiaguda – Ref. A 680, Deca ou equivalente técnico.

Saboneteiras para sabão líquido - Fornecimento e Instalação

- Deverá ser fornecida saboneteira para Sabão Líquido, tipo Spray, com capacidade para 500ml, moldada em plástico ABS, na cor Branca, Ref. KLASSIC-44330, LALEKLA ou equivalente técnico, para instalação junto ao lavatório de cada Sanitário P.N.E.

Porta-toalhas para toalhas de papel - Fornecimento e Instalação

- Deverá ser fornecido Toalheiro para toalhas de papel, em ABS na cor Branco
- Referência: KLASSIC - 44135 – Lalekla, ou equivalente técnico, para instalação junto ao lavatório de cada Sanitário P.N.E.

Porta-papel higiênicos - Fornecimento e Instalação

- Deverá ser fornecido Dispenser para Papel Higiênico Rolão. Ref. LALEKLA ou equivalente técnico, para instalação junto ao vaso de cada Sanitário P.N.E.

Espelho inclinado 50x90cm

- Deverá ser fornecido espelho de cristal 4mm, nas dimensão de 50x90cm, para instalação junto ao lavatório de cada Sanitário P.N.E.
- O espelho deverá ser fixado de forma inclinada na parede (inclinação de 10°), utilizando botões Cromados.
- A parte superior e as laterais serão fechadas com MDF com revestimento melamínico texturizado, cor branco – Ref. Masisa do Brasil LTDA ou equivalente técnico.

Barras de apoio fixas - Fornecimento e Instalação

- Deverão ser fornecidas barras de apoio metálicas fixas, com dimensões e formatos conforme NBR 9050/2004, em aço inox, para instalação em cada Sanitário P.N.E.. As barras deverão ser instaladas junto ao vaso sanitário (lateral e posterior), em torno da cuba e na porta.
- As barras deverão ser firmemente fixadas as paredes com a utilização de parafusos e buchas de expansão.
- Referência Comercial: DECA ou equivalente técnico

Alarme

Deverá ser fornecido e instalado um sistema de sinalização visual e sonora de emergência em cada Sanitário P.N.E.

Este sistema é composto por:

- Central de comando com sinalização visual e sonora de emergência em banheiros para pessoas com necessidades especiais, de 30 a 60 dba intermitente grave / 1-3 seg, alame visual em led's vermelho de 5 a 75 candelas embutida em caixa de pvc 4"x2" a 230cm do piso 220v/60hz.
- Comando remoto, com botão, instalado internamente para acionamento em caso de emergência, ligada a central de comando embutida em caixa de pvc 4"x2" a 40cm do piso.

O acionador da sinalização de emergência (c/ alimentação elétrica) deve ter ref. ALARMSEG SQ1M4N-2 ou ARCO CR-06 ou equivalente.

INFRAERO EGSP



O sinalizador tipo coluna STACKLIGHT, composta por módulo base - código E26 ALV5, módulo XENON FLASH - código E26 AX0V5 e módulo de sinalização sonora - código E26 BNPV5, da "EATON", ou equivalente.

Ducha higiênica

Deverá ser fornecido e instalado ducha higiênica com registro 90° próximo da bacia sanitária em cada sanitário P.N.E.

- Modelo: 1984 Smart cromado.
- Referência Comercial: DECA ou equivalente técnico.

Chapa em aço inox

Deverão ser instalados nas portas e batentes dos sanitários P.N.E. chapas em inox para proteção contra batidas, impactos.

As chapas deverão ter altura H= 40cm e espessura de 2mm e fixadas tanto pelo lado interno quanto externo dos sanitários P.N.E.

Placa em braille

Deverá ser fornecido e instalado placa de alumínio com sinalização em braille na parede do lado externo de cada sanitário P.N.E., com indicação do sanitário conforme NBR9050.

As placas deverão ter dimensão 10x30cm.

Referência comercial: Estúdio Lherzog ou Arco Sinalização Ambiental, ou equivalente técnico.

3.2.7.14.10 Sinalização Visual

3.2.7.14.10 a) Placas Informativas, modelo 1 –59x45x3cm

Deverão ser fornecidas e instaladas placas informativas de face única, para aplicação sobre estrutura metálica na parede, com dimensões de 59x45x3cm , conforme detalhamento constante no projeto arquitetônico. As placas serão instaladas nas portas dos sanitários para PNEs, com pictograma e dizeres específicos, e nas portas do auditório.

As placas de sinalização, serão em chapa de aço dobrado 3cm.

Deverão ser fixadas com adesivo 3M vhb em Estrutura de tubo com seção quadrada l=6cm.

Nas placas deverão constar a frases e pictogramas adesivados, conforme consta detalhamento arquitetônico.

A fixação das placas deverá ser feita sobre superfície totalmente limpa e por mão de obra especializada.

- Medição

As medições serão efetuada pelas unidades constantes das planilhas de orçamento, efetivamente fornecidos e instalados.

-Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço unitário multiplicado pela quantidade encontrada na medição

3.2.8 Paisagismo

3.2.8.1 Materiais

INFRAERO EGSP



3.2.8.1.1 Terra de Plantio e Adubos

A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. Os adubos orgânicos ou químicos, entregues a granel ou ensacados, serão depositados em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.

3.2.8.1.2 Grama

Zoysia japônica - Grama esmeralda

O solo onde a será plantado precisa ser fofo, para que suas raízes se espalhem sem empecilhos, bastante absorvente para que retenha água e rico em nutrientes. A acidez ou alcalinidade do solo precisará ser cuidadosamente equilibrada. Usa-se comumente enxofre para reduzir a acidez e cal para aumentá-la.

Um gramado uniforme, bem formado e bonito depende de um plantio correto e de manutenções freqüentes. A formação de um gramado pode se dar por placas irregulares, tapetes, mudas individuais, plugs ou sementes.

A formação de um gramado por meio de placas ou tapetes é a mais rápida em relação ao uso de mudas e sementes.

O preparo do solo é de fundamental importância, devendo constar, nas grandes áreas, de aração, gradagem, destorroamento, rastelamento e nivelamento. Em áreas pequenas, uma escarificação do solo pode ser suficiente.

O plantio de placas ou tapetes é realizado pela justaposição dessas unidades, uma a uma; em seguida, deve-se socar as mesmas e fazer um recapeamento com mistura de terra + areia ou simplesmente areia.

A irrigação deve ser abundante após o plantio e nos meses subseqüentes, até a completa formação do gramado. Após as regas devem ser regulares (pelo menos uma vez a cada 3 dias) e as adubações, semestrais.

A grama será fornecida em placa retangulares ou quadradas, com 30 a 40cm de largura ou comprimento e espessura de, no máximo, 5 cm. A terra que a acompanha deverá ter as mesmas características da de plantio. As placas deverão chegar à obra podadas, retificadas, compactadas e empilhadas, com altura máxima de 50 cm, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência.

3.2.8.1.3 Herbáceas, Arbustos e Árvores

O ajardinamento seguirá as especificações de projeto, que contará com seus respectivos nomes científicos, comuns, portes e quantidades, além de uma foto identificando a referida espécie.

Alcantarea imperialis – bromélia-imperial

Billbergia amoena – bilbergia verde

Neoregelia carolinae – bromélia

As dimensões de abertura das covas dependerão do porte das bromélias, elas deverão ter no mínimo duas vezes o volume da parte a ser enterrada, e preencha com uma mistura de areia, húmus e algum adubo de liberação lenta.

Adube semanalmente, durante os meses de maior intensidade de luz e calor (de agosto a abril). A relação NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) de 2:1:4 com traços de magnésio é uma boa indicação. O boro (Bo) deve ser evitado por causar queimaduras nas pontas das folhas, o que também ocorre no caso do excesso de fósforo (P). Cuidado com o cobre (**), que mesmo em pequeníssimas quantidades mata a planta. A quantidade de adubo foliar recomendada é de 0,5 g/litro de água aspergida.

A adubação precisa ser feita com extremo cuidado, pois as bromélias absorvem os nutrientes com muita facilidade pelas folhas. Usar um adubo químico de boa qualidade ajudará bastante.

INFRAERO EGSP



Muito cuidado com a adubação: deve-se evitar o excesso de alguns nutrientes, como o fósforo e o boro; o adubo será mais eficiente se renovado na Primavera, com reforço foliar leve se necessário.

Fazer uma mistura de cascas de árvores (pode ser de pinus, desde que bem lavada), areia grossa, húmus de minhoca ou composto de folhas bem curtido.

O substrato deve ser mantido úmido, com regas regulares.

Algumas regras para o plantio correto:

As bromélias não devem ser enterradas demais, a base das folhas deve ser mantida acima do solo.

As bromélias gostam de ter suas raízes molhadas, mas sempre de forma bastante moderada, o mais importante é molhar as folhas e manter sempre o tanque central com água. Quando a temperatura ambiente estiver muito alta, borrife com água as folhas, mas nunca sob luz solar direta e nas horas mais quentes do dia. Plantas de folhas macias apreciam ambiente mais úmido do que plantas de folhas rígidas.

O substrato ideal para o cultivo de bromélias é leve, altamente drenável e com pH perto da neutralidade (recomenda-se entre 5,8 e 7).

Deverão ser utilizadas mudas jovens e adultas, nas áreas centrais dos canteiros de bromélias.

Hedera canariensis – hera

Hemigraphis alternata - Hera-roxa

As heras devem ser plantadas a uma distância de 20 em 20 centímetros. Quanto mais próximas uma das outras, mais cedo a forração acontecerá e de uma forma mais bonita e uniforme.

O plantio das mudas deve ser feito sempre em zigue-zague, de modo que cada quatro mudas formem um losango. Assim, evita-se que a chuva ou a água das regas acabe formando sulcos no solo, principalmente se o terreno for muito inclinado. Além disso, essa disposição conduz a um melhor fechamento do canteiro, que fica mais compacto.

Recomenda-se a abertura de sulcos, pois o espaçamento de plantio é bastante reduzido.

À terra retirada das covas deve-se misturar o calcário, esterco e adubo (superfosfato simples). Essa mistura deve ser recolocada na cova ou sulco e deixar por 10 a 15 dias. Só então proceder ao plantio.

Quanto a irrigação, esta deve ser abundante após o plantio e nos meses subseqüentes, até a completa formação do canteiro. Após as regas devem ser regulares (pelo menos uma vez a cada 3 dias) e as adubações, semestrais.

Peristrophe angustifolia aurea-variegata – Peristrophe

No preparo do solo para plantio, deve-se fazer sulcos, pois o espaçamento de plantio é bastante reduzido, o tamanho deve ser proporcional aos torrões.

À terra retirada das covas deve-se misturar o calcário, esterco e adubo (superfosfato simples). Essa mistura deve ser recolocada na cova ou sulco e deixar por 10 a 15 dias. Só então proceder ao plantio.

O plantio pode ser feito com o espaçamento de 20 cm entre as mudas, que devem ser plantados em zigue-zague.

Phormium tenax - fórmio

O plantio pode ser feito com o espaçamento de 50 cm entre as mudas e a cova deve ter dimensões iguais a 40 x 40 x 40cm. Devem ser plantados em zigue-zague.

O fórmio é uma planta herbácea rizomatosa da família das Liliáceas, originária da Nova Zelândia e se reproduz por divisão de touceiras. Gosta do solo mais para o seco do que para o

INFRAERO EGSP



úmido. Recomenda-se a adubação orgânica para o fórmio e, no caso de utilizar fertilizante químico, prefira NPK de fórmula 10-10-10.

3.2.8.1.4 Água para Irrigação

A água utilizada na irrigação será limpa, isenta de substâncias nocivas e prejudiciais à terra e às plantas.

3.2.8.2 Correção de Acidez de Solo

A acidez do solo será corrigida com a aplicação de calcário dolomítico no terreno, segundo as seguintes indicações: - época: 20 dias antes da aplicação de adubos, a fim de evitar a inibição da ação dos adubos; - forma de aplicação: diretamente sobre as superfícies que requeiram este cuidado, inclusive taludes; - quantidades: 300 g/m² de área.

3.2.8.3 Cuidados após o Plantio

Logo após o plantio, tanto no caso de ervas como no de árvores, as mudas deverão ser submetidas à rega abundante. As regas posteriores, efetuadas até a pega das plantas, serão sempre abundantes para assegurar a umidificação das camadas de solo inferiores ao raizame e evitar a sua má formação, originada de desvios do raizame em busca de umidade. A rega das árvores, caso o plantio não tenha sido efetuado em época de chuva, será diária, por um período mínimo de dois meses após o plantio.

- Medição

As medições serão efetuadas pelas unidades constantes das planilhas de orçamento, efetivamente fornecidos e instalados.

-Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço unitário multiplicado pela quantidade encontrada na medição

3.2.9 Pavimentação

3.2.9.1 Introdução

O presente Projeto é parte integrante do Projeto de Ampliação de Capacidade do Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola, em Joinville/SC, e apresenta os estudos efetuados para a definição da estrutura de pavimentação das vias de acesso ao SESCINC, vias de serviço, pátios e estacionamentos.

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, sua variação ao longo da diretriz de projeto, bem como o estabelecimento do tipo de pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes e estabelecendo os materiais constituintes, especificando valores mínimos e/ou máximos das características físicas e mecânicas desses materiais, equipamentos, processos construtivos, controles de qualidades e outros.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- Dar conforto ao rolamento;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego; e,
- Resistir aos esforços horizontais.

No caso de opção por pavimentação asfáltica, o pavimento ainda deverá ser impermeável, evitando infiltrações de águas superficiais.

INFRAERO EGSP



3.2.9.2 Considerações sobre o Dimensionamento do Pavimento

A metodologia de dimensionamento da estrutura do pavimento para fins de uso de revestimentos asfálticos, ampara-se no “Manual de Pavimentação” do DNIT¹, o qual já traz orientações no sentido de se levar em conta o comportamento resiliente dos materiais constituintes das camadas estruturais do pavimento, admitindo, contudo, a utilização do método de projetos de pavimentos flexíveis do DNER para o cálculo da espessura total do pavimento em termos de camada granular (de forma a proteger o subleito quanto ao aparecimento de deformações permanentes excessivas).

Para o estudo de pavimento formado por peças pré-fabricadas de concreto de cimento portland (lajotas ou bloquets), lançou-se mão do método de dimensionamento preconizado pela entidade internacional “Portland Cement Association – PCA”, divulgado por estudo técnico da ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland.

Para o estudo de tráfego o Projeto adotou como critério estimativas de tráfego solicitante, avaliando a capacidade dos estacionamentos, dos pátios e a finalidade do SESCINC.

3.2.9.3 Considerações de Projeto

3.2.9.3.1 Tipologia dos pavimentos considerados

O sistema viário do empreendimento apresenta o seguinte conjunto de seções transversais tipo:

- Seção 1: Relativa aos Ramos 01 e 01-A, onde se prevê uso exclusivo de caminhões tipo para combate a incêndios e veículos de pequeno porte utilizados pela equipe de manutenção do Aeroporto.
- Seção 2: Relativa às vias de acesso ao SESCINC, em que se prevê o mesmo tráfego solicitante dos Ramos 01 e 01-A.
- Seção 4: Relativa às áreas de pátios e estacionamentos, exclusiva a automóveis e caminhões leves.

3.2.9.3.2 Número “N” para o período de projeto (Estimativa de Tráfego)

O número de solicitações previsto para cada via do sistema, é dado em função do número de ciclos previstos para a carga padrão rodoviária, a qual equivale ao eixo simples de rodagem dupla carregado com 8,2 toneladas. Para sua determinação todas as composições de eixos, com as variadas cargas atuantes, são convertidas em eixo padrão através de fatores de equivalência de operações. O mais tradicional é a utilização da metodologia proposta pelo Corpo de Engenheiros do Exército Americano (USACE – United States Army Corps of Engineers), adotada no Manual de Estudos de Tráfego do Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes – DNIT. As equações de conversão estão dispostas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Cálculo dos Fatores de Carga: Método USACE

¹ DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT (2006) – Manual de Pavimentação. 3ª edição. Rio de Janeiro: IPR.



Eixos	Cargas	Equações (Carga P em toneladas)
Simples	0 - 8	$FC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	>= 8	$FC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Tandem Duplo	0 - 11	$FC = 1,5920 \times 10^{-4} \times P^{3,4720}$
	>= 11	$FC = 1,5280 \times 10^{-6} \times P^{5,4840}$
Tandem Triplo	0 - 18	$FC = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$
	>= 18	$FC = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$

Com base nestas considerações, os critérios para a definição da quantidade e tipos de veículos levados em consideração estão apresentados nas Tabelas a seguir.

Tabela 2 – Previsão de Solicitações por tipo de veículos SESCINC (Ramo 01/01-A/vias de acesso)

Solicitações	Veículo				
	Auto	Cam Leve	Cam Médio	Cam Pesado	Ônibus
Semanais	28	28	14	14	0
Semanas por ano	52	52	52	52	52
Período Projeto (anos)	10	10	10	10	10
Total	14.560	14.560	7.280	7.280	0

Considerações:

- 4 solicitações de automóveis por dia
- 4 solicitações diárias de caminhões leves
- 2 solicitações diárias de caminhões médios (caminhão tipo de combate à Incêndio – 2 eixos)
- 2 solicitações semanais de caminhões pesados (caminhões 3 eixos)

Tabela 3 – Fatores de Veículos para o tráfego solicitante do SESCINC

Eixo	Carga (tf)	Auto	Cam Leve	Cam Médio	Cam Pesado	Ônibus	Total
Dianteiro	7	-	0,006	0,516	0,516		1,038
Traseiro Simples	11,5		0,131	7,884			8,015
Traseiro Duplo	17				8,549		8,549
Fatores de Veículo (FV)			0,137	8,400	9,065	0,000	

Desprezando existência de taxa de crescimento para o SESCINC no período de projeto de 10 anos, tem-se, conforme Tabela 4, o Número N para o fim da vida útil (10º ano após a construção do pavimento e liberação ao tráfego).

Tabela 4 – Cálculo do Número N para as vias do SESCINC

Ano	VMDA _{Leve}	VMDA _{Médio}	VMDA _{Pesado}	VMDA _{ônibus}	$\Sigma(VMDA \times FV)$	N _{Anual}	N _{Acumulado}
1	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	1,29E+05
2	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	2,58E+05
3	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	3,87E+05
4	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	5,17E+05
5	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	6,46E+05
6	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	7,75E+05
7	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	9,04E+05
8	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	1,03E+06
9	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	1,16E+06
10	14.560	7.280	7.280	0	129.140	1,29E+05	1,29E+06

Para as vias no entorno do TECA, a extrapolação do tráfego solicitante é mais difícil sem o fornecimento, por parte da INFRAERO, da expectativa de operação do terminal ao longo do período de projeto. Contudo, com base na capacidade do terminal e do número de vagas de estacionamento, estabeleceu-se o tráfego para as vias do entorno do TECA como é demonstrado a seguir.

Tabela 5 – Previsão de Solicitações por tipo de veículos TECA

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

Solicitações	Veículo				
	Auto	Cam Leve	Cam Médio	Cam Pesado	Ônibus
Semanais	350	140	70	70	2
Semanas por ano	52	52	52	52	52
Período Projeto (anos)	10	10	10	10	10
Total	182.000	72.800	36.400	36.400	1.040

Considerações:

50 solicitações de automóveis por dia

20 solicitações diárias de caminhões leves

10 solicitações diárias de caminhões médios (caminhão 2 eixos)

10 solicitações semanais de caminhões pesados (caminhões 3 eixos)

Tabela 6 – Fatores de Veículos para o tráfego solicitante do TECA

Eixo	Carga (tf)	Auto	Cam Leve	Cam Médio	Cam Pesado	Ônibus	Total
Dianteiro	6	-	0,003	0,278	0,278	0,055	0,614
Traseiro Simples	10		0,055	3,289		0,638	3,982
Traseiro Duplo	17				8,549		8,549
Fatores de Veículo (FV)			0,058	3,567	8,827	0,693	

Admitindo uma taxa de crescimento para as vias do entorno do TECA de 3,5% e um período de projeto de 10 anos, tem-se, conforme Tabela 7, o Número N para o fim da vida útil (10º ano após a construção do pavimento e liberação ao tráfego).

Tabela 7 – Cálculo do Número N para as vias do TECA

Ano	VMDA _{Leve}	VMDA _{Médio}	VMDA _{Pesado}	VMDA _{ônibus}	$\Sigma(VMDA \times FV)$	N _{Annual}	N _{Acumulado}
1	72.800	36.400	36.400	1.040	456.085	4,56E+05	4,56E+05
2	75.348	37.674	37.674	1.076	472.048	4,72E+05	9,28E+05
3	77.985	38.993	38.993	1.114	488.569	4,89E+05	1,42E+06
4	80.715	40.357	40.357	1.153	505.669	5,06E+05	1,92E+06
5	83.540	41.770	41.770	1.193	523.368	5,23E+05	2,45E+06
6	86.464	43.232	43.232	1.235	541.686	5,42E+05	2,99E+06
7	89.490	44.745	44.745	1.278	560.645	5,61E+05	3,55E+06
8	92.622	46.311	46.311	1.323	580.267	5,80E+05	4,13E+06
9	95.864	47.932	47.932	1.369	600.576	6,01E+05	4,73E+06
10	99.219	49.609	49.609	1.417	621.597	6,22E+05	5,35E+06

3.2.9.3.3 Subleito (CBR de Projeto)

Conforme descrito nos Estudos Geotécnicos, o local onde será assentado o pavimento não apresenta condições mecânicas para atender a função do subleito. Todos os furos de sondagens efetuados e diversas visitas a campo atestam que os horizontes superficiais do terreno existente, de 0,0 até cerca de 2,0 m de profundidade, são compostos de solos inservíveis, caracterizados inicialmente por uma camada vegetal de 0,15 a 0,45 m, seguida de uma camada de argila marron saturada, de baixa resistência, que respondeu nos ensaios SPT com N_{SPT} da ordem de 3 golpes, característico de material de baixa consistência, isto é, argila mole.

As investigações realizadas nas pistas existentes no sistema viário do Aeroporto também corroboram para o descrito acima. Na janela aberta no acesso ao prédio ADAERO (M-03), foram encontrados 10,0 cm de revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), 40,0 cm de base de brita graduada, 30,0 cm de sub-base de rachão, 30,0 cm de camada de seixo rolado e 70,0 cm de areia média, totalizando 1,80 m de material de substituição.

Nas janelas abertas nas vias de acesso ao atual prédio de Manutenção do Aeroporto, foram encontrados de 5,0 a 10,0 cm de CBUQ, de 10,0 a 20,0 cm de base de Brita Graduada Simples e de 25 a 60 cm de seixo rolado, seguido de argila orgânica saturada. No furo M-01, cuja camada de seixo é de 25 cm, encontrou-se também uma camada de reforço constituída de arenito, embora saturada. Isto equivale a dizer que se tem de 70,0 a 85,0 cm de materiais de substituição ao solo anterior existente, que é o solo onde se pretende executar as novas vias em projeto.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

Partindo das constatações verificadas com a realização das investigações geotécnicas e, a exemplo do que ocorre nas pistas existentes, optou-se por remover o solo existente sob a diretriz do traçado das novas vias. Para a substituição deste solo a ser removido, optou-se pela utilização de seixo rolado, cuja relação benefício-custo é mais atrativa.

A espessura de remoção foi definida em função da estrutura do pavimento, de forma que fosse possível contar com pelo menos 60 cm de seixo bruto operando como fundação do pavimento (subleito). Assim, a remoção necessária será a soma da espessura de pavimento sobre os 60 cm de seixo rolado. O CBR adotado para o seixo bruto, funcionando como subleito para efeito de dimensionamento, foi de 20%.

3.2.9.4 Descrição das Metodologias Empregadas no Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

3.2.9.4.1 Pavimento Flexível

3.2.9.4.1.1 - Método DNER/79

O Método do DNER/79, que está baseado no trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, de autoria de W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros dos E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO, apoia-se em metodologia para conceituação e obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária do DNER.

3.2.9.4.1.1.1 Parâmetros envolvidos

a) Índice de suporte

É utilizado no dimensionamento o ISC (ou CBR), sem preocupação de corrigi-lo em função do Índice de Grupo dos materiais representativos do subleito. O valor do CBR usado para o dimensionamento do pavimento é obtido através dos estudos geotécnicos.

b) Fator climático regional

O coeficiente FR = fator climático regional, que objetiva levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano (o que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais), é tomado igual a 1 (FR = 1), conforme recomendações sugeridas pelo Manual de Pavimentação, baseadas nas pesquisas do IPR/DNER.

c) Coeficiente de equivalência estrutural (K)

Adota-se os seguintes coeficientes estruturais (K) para os diferentes materiais indicados para constituírem a estrutura do pavimento, apresentados na TABELA 1.

TABELA 1 – Coeficientes de Equivalência Estrutural (K)

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20

INFRAERO EGSP



Camadas Granulares

1,00

Utiliza-se, genericamente, para a designação dos coeficientes estruturais, a simbologia consagrada pelo uso de :

KR = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;

KB = coeficiente estrutural de base;

KS = coeficiente estrutural de sub-base; e,

KRef = coeficiente estrutural do reforço do subleito.

d) Número de solicitações do eixo padrão – $N_{8,2t}$

Refere-se ao número de solicitações do eixo simples de roda dupla com 8,2 t ao longo do período de projeto. Este valor é obtido mediante estudos de tráfego.

e) Espessura mínima de revestimento betuminoso

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância na “performance” do pavimento, quanto à sua duração em termos do período de projeto.

Os valores apresentados na TABELA 2, correspondem aos geralmente aceitos, resultado dos estudos e observações do IPR, e aplicam-se, especialmente, para bases de comportamento puramente granular.

TABELA 2 - Espessura mínima de revestimento betuminoso em função do $N_{8,2t}$.

N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N \leq 10^6$	Tratamento superficial betuminoso
$10^6 \leq N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento betuminoso com 5cm de espessura
$5 \times 10^6 \leq N \leq 10^7$	Concreto asfáltico com 7,5cm de espessura
$10^7 \leq N \leq 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico com 10cm de espessura
$N \leq 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico com 12,5cm de espessura

3.2.9.4.1.1.2 Método de dimensionamento

O Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng. Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER, vale-se de gráfico com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função de $N_{8,2t}$ e do ISC, apresentado na FIGURA 1. Tal espessura total, obtida na FIGURA 1, refere-se à espessura em termos de $K = 1,00$, ou seja, de camada granular. Para outros constituintes, há que se multiplicá-los pelos respectivos valores de K.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

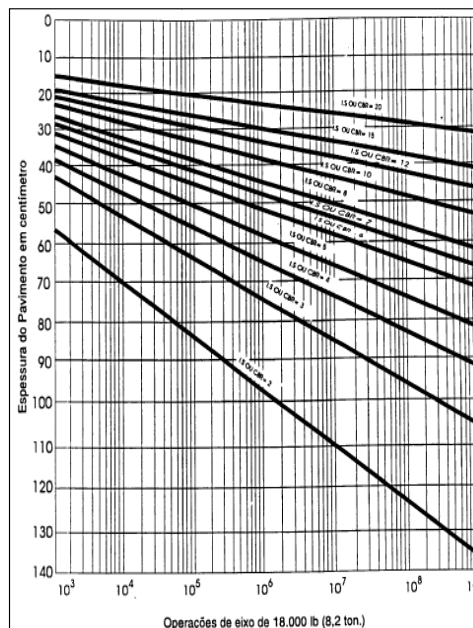


FIGURA 1– Espessura total do pavimento em termos de material granular (K=1,0).

Mesmo que o ISC do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessário para protegê-lo é determinada adotando CBR máximo de 20%.

A espessura de base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hh) são obtidas pela resolução sucessiva das inequações (1), (2) e (3):

- (1) $RKR + BKB \square H20$
- (2) $RKR + BKR + h20 \cdot KSB \square Hn$
- (3) $RKR + BKB + h20 \cdot KSB + hn \cdot KRef \square Hn$

Quando o CBR da sub-base for igual ou maior que 40 e para $N < 10^6$, admite-se substituir na inequação (1), H_{20} por $0,2 \times H_{20}$. Para $N > 10^7$, na inequação (1), H_{20} por $1,2 \times H_{20}$.

3.2.9.4.1.2 – Método DNER com consideração da resiliência – TECNAPAV

O Método do DNER com a consideração da resiliência no projeto de pavimentos - Revisão 1994, também denominado de método TECNAPAV, é proposto por S. Pinto, E.S. Preussler.

3.2.9.4.1.2.1 - Parâmetros envolvidos

a) Cálculo da deflexão de projeto

A deflexão elástica de projeto deve satisfazer a condição:

$$dp \square \bar{d}$$

A deflexão admissível é calculada em função do número de repetições da carga equivalente ao eixo padrão de 8,2t. É dada pela seguinte equação:

INFRAERO EGSP



$$\log. \bar{d} = 3,148 - 0,188 \log N$$

onde:

\bar{d} = deflexão admissível de projeto (0,01 mm); e,
N = número de repetições equivalentes ao eixo padrão de 8,2t, calculado com os coeficientes USACE.

b) Classificação de solos do subleito quanto à resiliência

Os solos finos coesivos que com frequência encontram-se em subleitos ou em camadas de reforço de subleito, são classificados em tipos I, II e III, de acordo com os parâmetros de resiliência determinados em ensaios triaxiais dinâmicos.

Quando não se dispõe de dados dos ensaios triaxiais, pode-se classificar o tipo de solo do subleito em função do CBR correspondente e a fração de silte que passa na peneira 200, conforme a TABELA 3.

TABELA 3 – Classificação dos solos quanto à resiliência

ISC (%)	S (%)	□ 35	36 a 65	□ 65
□ 10		I	II	III
6 a 9		II	II	III
2 a 5		III	III	III

Onde S %, é a porcentagem de silte determinado pela expressão:

$$S = 100 - \frac{P1}{P2} \times 100$$

sendo:

S = teor de silte, em %;

P1 = material com diâmetro inferior a 5 □m, em percentual e;

P2 = material com diâmetro inferior a 75 □m, em percentual.

c) Determinação da espessura mínima em CBUQ

A espessura mínima em concreto betuminoso usinado a quente (H_{CB}) é determinada por meio da expressão:

$$H_{CB} = \frac{807,961}{dp} + 0,972 I1 + 4,101 I2 - 5,737$$

onde:

H_{CB} = espessura mínima de CBUQ (cm);

dp = deflexão de projeto (0,01 mm); e,

I1 e I2 são constantes vinculadas as características resilientes do material do subleito de acordo com a TABELA 4.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX202000030

TABELA 4 – Valores dos parâmetros I1 e I2 dos solos quanto à sua resiliência.

TIPO DO SUBLEITO	I1	I2
TIPO I	0	0
TIPO II	1	0
TIPO III	0	1

d) Determinação da espessura da camada granular

A expressão aplicada na determinação de camada granular (H_{CG}) é:

$$H_{CG} = H_t - H_{CB} \times V_E$$

onde:

H_{CG} = espessura de camada granular;

H_t = espessura granular determinada pelo Método de Dimensionamento do DNER;

H_{CB} = espessura da camada em CBUQ definida no item anterior; e,

V_E = equivalente estrutural do CBUQ em função do tipo do solo do subleito e do número "N", conforme valores constantes na TABELA 5.

TABELA 5 – Valor estrutural do revestimento betuminoso.

TIPO DO SUBLEITO	NÚMERO "N"				
	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
TIPO I	4,0	4,0	3,4	2,8	2,8
TIPO II	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8
TIPO III	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

O valor de H_{CG} deve ser igual ou inferior à 0,35m.

Para fins de espessura, as camadas granulares (base, sub-base e reforço do subleito), devem possuir 35%, ou menos, em massa passando na peneira com abertura de 75 μ m (no. 200).

e) Espessura das camadas de sub-base e de reforço do subleito

A espessura da camada de sub-base ou de reforço do subleito pode ser determinada pela expressão:

$$HR = \frac{H_{t1} - H_{t2}}{0,70}$$

onde:

HR = espessura da camada de sub-base ou de reforço do subleito;

H_{t1} = espessura granular correspondente ao ISC do subleito; e,

H_{t2} = espessura granular correspondente ao ISC da sub-base ou do reforço do subleito.

f) Espessura de camadas integradas de CBUQ / PMQ

INFRAERO EGSP

Para o caso de utilização no revestimento de camadas integradas por CBUQ e PMQ (pré-misturados a quente) podem ser aplicados um dos seguintes procedimentos:

- procedimento experimental, com aplicação dos coeficientes de equivalência estrutural K ou,
- procedimento analítico de igualdade de deformação elástica com a utilização das expressões:

$$HPM = \frac{HCB - HCA}{\square 1/3}$$

$$\square = \frac{MPM}{MCA}$$

Onde:

HCB = espessura do revestimento em CBUQ;
HCA = espessura da camada superficial e camada ligante;
HPM = espessura de pré-misturado e,
MPM, MCA = módulos de resiliência.

É recomendada a utilização dos seguintes valores e expressão:

- MCA = 30.000 a 40.000 kgf/cm²;
- MPM = 20.000 a 25.0000 kgf/cm²;
- HPM \square HCA e,
- HPM \square 1,4 a 1,6 HCA.

3.2.9.4.1.3 – Método PCA/84 para pavimentos intertravados

3.2.9.4.1.3.1 - Parâmetros envolvidos

a) Índice de suporte

É utilizado no dimensionamento o ISC (ou CBR), sem preocupação de corrigi-lo em função do Índice de Grupo dos materiais representativos do subleito. O valor do CBR usado para o dimensionamento do pavimento é obtido através dos estudos geotécnicos.

b) Coeficiente de equivalência estrutural (K)

No caso de adoção de camadas cimentadas ao invés de camadas puramente granulares, a metodologia preconiza a utilização de fator de equivalência Estrutural K de 1,65.

c) Número de solicitações do eixo padrão – N_{8,2t}

Refere-se ao número de solicitações do eixo simples de roda dupla com 8,2 t ao longo do período de projeto. O fator de equivalência de operações, em relação ao eixo padrão de 8,2 ton (80 KN), é dado pela tabela 6 abaixo.

TABELA 6 – Fatores de Equivalência de Operações PCA/84

Carga por Eixo (Ton)	Fator de Equivalência	
	Eixo Simples	Eixo Tandem Duplo
4	0,02	0,01

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

6	0,27	0,08
8	1,00	0,21
10	3,20	0,49
14	22,0	1,90
17		5,60
21		14,0

d) Espessura de Camada Granular

A espessura de camada granular para base e sub-base é obtida mediante verificação do número N e o CBR do subleito, conforme Tabela 7 a seguir.

TABELA 7 – Determinação da Espessura de Base e Sub-base Granular

Número de solicitações do eixo-padrão	Espessura total das camadas de base e sub-base (cm)											
	CBR do subleito (%)											
	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	15	20	
1.000	26	21	17									mínimo 15 cm
2.000	29	24	20	17								
4.000	33	27	23	19	17							
8.000	36	30	25	22	19							
10.000	37	31	26	23	20	15						
20.000	41	34	29	25	22	17						
40.000	44	37	32	28	24	19	15					
80.000	48	40	35	30	27	21	17					
100.000	49	41	36	31	27	22	17					
200.000	52	44	38	34	30	24	19					
400.000	56	47	41	36	32	26	21					
800.000	59	51	44	39	34	28	23	15				
1.000.000	60	52	45	39	35	28	23	16				
2.000.000	64	55	47	42	38	30	25	17				
4.000.000	68	58	50	45	40	33	27	19				
8.000.000	71	61	53	47	42	35	29	20				
10.000.000	72	62	54	48	43	35	29	21				

e) Camada de Assentamento

A camada de assentamento das lajotas (peças pré-moldadas de concreto) deve ser de areia e o método recomenda a utilização de uma espessura entre 3 e 5 cm.

f) Peças pré-moldadas de Concreto

O método indica a utilização de peças de concreto com as seguintes espessuras:

- 6 cm – Tráfego Leve
- 8 cm – Tráfego Médio
- 10 ou 12 cm – Tráfego Pesado a Muito Pesado

3.2.9.5 Dimensionamento do Pavimento

3.2.9.5.1 - Pavimento Flexível

3.2.9.5.1.1 - Método DNER/79

O dimensionamento foi desenvolvido conforme descrição da metodologia no item 4.1.1. Os parâmetros adotados para o dimensionamento foram os seguintes:

INFRAERO EGSP

- ⇒ Solicitações do eixo padrão – $N = 1,29 \times 10^6$ (SESCINC) e $5,35 \times 10^6$ (TECA).
- ⇒ Índice de Suporte – $CBRp = 20,0\%$ (Seixo Rolado)
- ⇒ Resultados do dimensionamento

A estrutura do pavimento, a partir dos parâmetros adotados, ficou constituída conforme os resultados apresentados na TABELA 8.

TABELA 8 – Resultados do dimensionamento – Método DNER/79.

ESTRUTURA		ESPESSURAS (cm)	
Utilização	Material	SESCINC	TECA
Revestimento	CBUQ	5,0	7,5
Base	Granular	15,5	15,0
Subleito	Seixo	60,0	60,0

3.2.9.5.1.2 Método DNER com consideração da resiliência – Revisão/94 - TECNAPAV

O dimensionamento foi desenvolvido conforme descrição da metodologia no item 4.1.2. Os parâmetros adotados para o dimensionamento foram os seguintes:

- ⇒ Solicitações do eixo padrão – $N = 1,29 \times 10^6$ (SESCINC) e $5,35 \times 10^6$ (TECA).
- ⇒ Deflexão de projeto – $Dp = 99,8 \times 10^{-2}$ mm (SESCINC) e $76,4 \times 10^{-2}$ mm (TECA)
- ⇒ Índice de Suporte – $CBRp = 20,0\%$
- ⇒ Parâmetros resilientes do subleito

Assumiu-se um subleito com características resilientes que o enquadrem na classificação tipo II (grau de resiliência intermediário).

- ⇒ Valor estrutural da camada betuminosa (VE)

Para N entre 10^6 e 10^7 adotou-se o valor estrutural de 2,0.

- ⇒ Resultados do dimensionamento

A estrutura do pavimento, a partir dos parâmetros adotados, ficou constituída conforme os resultados apresentados na TABELA 9.

TABELA 9 – Resultados do dimensionamento – Método DNER - TECNAPAV

ESTRUTURA		ESPESSURAS (cm)	
Utilização	Material	SESCINC	TECA
Revestimento	CBUQ	4,0	6,0
Base	Granular	17,5	15,5
Subleito	Seixo	60,0	60,0

3.2.9.5.1.3 Pavimento com Peças Pré-Fabricadas de Concreto – Método PCA/84

INFRAERO EGSP



O dimensionamento foi desenvolvido conforme descrição da metodologia no item 4.1.3. Os parâmetros adotados para o dimensionamento foram os seguintes:

- ⇒ Solicitações do eixo padrão – $N = 1,29 \times 10^6$ (SESCINC) e $5,35 \times 10^6$ (TECA).
- ⇒ Índice de Suporte – $CBR_p = 20,0\%$
- ⇒ Resultados do dimensionamento

A estrutura do pavimento, a partir dos parâmetros adotados, ficou constituída conforme os resultados apresentados na TABELA 10.

TABELA 10 – Resultados do dimensionamento – Método PCA/84.

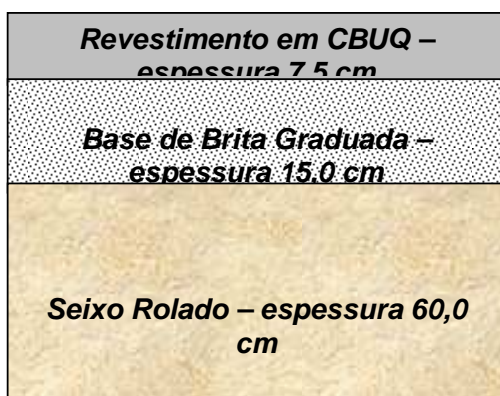
ESTRUTURA		ESPESSURAS (cm)
Utilização	Material	
Revestimento	Lajota	8,0
Assentamento	Areia Média	4,0
Base	Granular	15,0
Subleito	Seixo	60,0

3.2.9.6 Solução Adotada para a Pavimentação

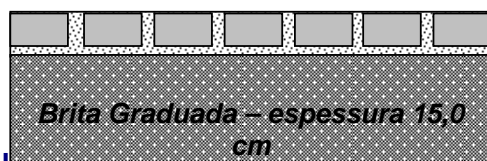
No caso das vias de passagem de tráfego médio a pesado, visando uniformizar a estrutura do pavimento ao longo das áreas a serem pavimentadas, optou-se por considerar o número N mais crítico para efeito de dimensionamento. Da mesma forma, preventivamente em relação ao comportamento da fundação do pavimento (já que abaixo dos 60 cm de seixo natural ainda ter-se-á um solo com características impróprias e saturado), optou-se por considerar o resultado fornecido pelo método DNER/79, cuja espessura da camada mais nobre (revestimento é maior e permite a obtenção de deflexões menores durante a vida de serviço, o que implicitamente acarreta em maior vida de fadiga da mistura asfáltica).

No caso das áreas de pátios e estacionamentos a estrutura dimensionada pelo método PCA/84, com pavimento intertravado, é a adotada.

Desta forma, o pavimento das vias de acesso será:



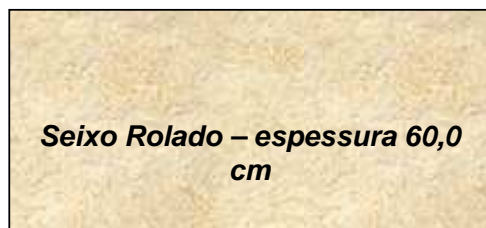
Já o pavimento das áreas de pátio e estacionamento será constituído por:



Peças de concreto intertravadas – esp. = 8,0 cm

Areia de assentamento – esp. = 4,0 cm





As peças pré-fabricadas de concreto devem ter espessura de 8,0 cm e resistência a compressão simples aos 28 dias de 35 MPa. A areia para assentamento deve ser média, sem impurezas ou contaminação.

3.2.9.6.1 Pavimentação do Ramo 1-A

No Ramo 1-A há uma região em que o traçado superpõe um pavimento existente, cuja estrutura, conforme poços de visita realizados é compatível com a projetada. Entretanto, como há alargamento para ambos os lados, o processo construtivo para encaixe e largura de máquina para compactação inviabilizam o aproveitamento integral do pavimento existente.

A recomendação do Projeto é a remoção da estrutura existente, com reaproveitamento como próprio material de enchimento da cava de remoção do solo ao redor desta estrutura existente, onde será espalhada camada de seixo.

Com isso se evitaria eventuais trincas devido a diferentes consolidações do pavimento do alargamento da plataforma, em relação a este pavimento existente e que se encontra com inúmeros defeitos na capa de rolamento.

3.2.9.7 Indicações Construtivas

O pavimento do sistema viário do empreendimento deverá ser construído em conformidade com as normas rodoviárias adotadas por organismos de operação de rodovias. Recomenda-se a observância às Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT ou de Departamentos Estaduais, no tocante a peças pré-fabricadas de concreto, areia de assentamento e camadas estabilizadas granulometricamente e regularização do subleito.

O Projeto recomenda que devam ser atendidas as Especificações Gerais de Obras Rodoviárias do DNIT, para os serviços de Pavimentação. Em caso de conflito entre Especificações, devem ser observadas as Normas da ABNT, que se sobressaem às demais.

Tanto a Camada de Base, como a de CBUQ, devem ter o Projeto (Traço) da Mistura previamente apresentado à Fiscalização da Obra, pelo construtor, e deverão atender as Especificações vigentes destes materiais, de modo a ser aprovada. Após a aprovação é que devem ter início os serviços de pavimentação.

Após os serviços de terraplenagem, a camada final deve ser regularizada a fim de evitar irregularidades transversais ou longitudinais, bem como nivelada em conformidade com as cotas indicadas no Projeto. Não esquecer que o caimento transversal deve ser dado já a partir da terraplenagem, devendo a última camada da camada final de terraplenagem, estar, além de devidamente desempenada e regularizada, com a inclinação transversal e longitudinal prevista no Projeto Geométrico.

Após a regularização deve ser espalhada a camada de base (ver Especificação de Serviço correspondente). A liberação da deverá ser efetuada a partir das verificações de controle tecnológico previstas na referida Especificação de Serviço.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX202000030

Para a camada de Concreto Betuminoso Usinado à Quente – CBUQ, recomenda-se a adoção da faixa granulométrica definida por Faixa C na Especificação DNIT 031/2006-ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico.

3.2.9.7.1 Execução do Pavimento com Peças pré-fabricadas de concreto

3.2.9.7.1.1 Características funcionais dos Pavimentos com Peças Pré-Moldadas de Concreto

As vantagens e a simplicidade dos processos de construção e controle destes pavimentos são conhecidas pelo meio técnico: qualidades estéticas, versatilidade do material, facilidade de estocagem e homogeneidade. No entanto, algumas de suas propriedades merecem ser ressaltadas:

- Permitem a utilização imediata do pavimento;
- Impedem a transmissão e o aparecimento na superfície do pavimento de eventuais trincas das camadas de base;
- Têm a capacidade de manter a continuidade do pavimento mesmo quando sujeitos a acomodações do subleito;
- Permitem fácil reparação quando ocorre assentamento do subleito que comprometa a capacidade estrutural do pavimento;
- Há facilidade de acesso às instalações de serviços subterrâneas e posterior reparo, sem marcas visíveis;
- Permitem a reutilização das peças de concreto;
- São de fácil execução;
- As peças de concreto são de alta qualidade, o que lhes confere durabilidade e resistência à abrasão, indispensáveis aos pavimentos industriais e portuários;
- Resistem ao ataque de óleos e ao derramamento de combustíveis;
- Requerem pouca ou nenhuma manutenção;
- Não exigem mão-de-obra especializada e nem de equipamentos especiais, o que permite criar várias frentes de trabalho e economia de tempo de construção;
- Os materiais utilizados na construção chegam à obra já prontos para aplicação, sem necessidade do emprego de processos térmicos ou químicos;
- Podem ter simultaneamente grande capacidade estrutural e valor paisagístico;
- Facilitam a incorporação de sinalização horizontal pela utilização de peças coloridas;
- O controle de qualidade dos materiais empregados (peças de concreto, areias etc.) pode ser feito em seus próprios centros de produção;
- Propiciam visibilidade superior à das superfícies de asfalto, tanto à luz do dia quanto à luz artificial, independentemente de sua coloração.
- As peças de concreto apresentam menor absorção da luz solar, o que evita o desconforto da elevação exagerada da temperatura ambiente como ocorre com os pavimentos de cores escuras.
- É o pavimento mais permeável, propiciando microdrenagem das águas pluviais.

3.2.9.7.1.2 Intertravamento

A construção dos pavimentos intertravados é simples: basta assentar os blocos sobre uma camada de areia grossa, compactar a superfície e, em seguida, espalhar areia fina para o preenchimento das juntas. Depois, deve-se compactar as peças novamente até que as juntas estejam totalmente preenchidas com areia. Dessa forma, consegue-se o intertravamento das peças, estado desejável para o bom desempenho do pavimento.

Para alcançar o travamento adequado, este tipo de pavimento requer sempre algum tipo de contenção lateral, comumente meios-fios.

No pavimento, as peças pré-moldadas de concreto comportam-se como uma camada flexível e única devido à propriedade de intertravamento. É o intertravamento que proporciona resistência a

INFRAERO EGSP



estes pavimentos e os diferem dos demais. Depois de intertravadas, as peças de um pavimento adquirem a capacidade de resistir a movimentos de deslocamento individual, seja ele vertical, horizontal, ou de rotação em relação a suas vizinhas.

Um bom travamento confere às peças de concreto a capacidade de transmitir as cargas superficiais aplicadas em pequenas áreas, ampliando-as a áreas mais extensas nas camadas de base, mantendo as tensões no subleito dentro de limites admissíveis.

A propriedade de distribuição das cargas vai melhorando com a utilização do pavimento, que produz progressivamente um estado de travamento total chamado intertravamento. A camada de rolamento vai adquirindo maior rigidez, e as peças pré-moldadas de concreto deixam de constituir uma mera camada de rolamento para transformar-se numa camada estrutural.

O preenchimento das juntas com areia promove diminuição das deflexões e aumento da capacidade de suporte do revestimento do pavimento. É necessário que exista uma capacidade adequada de suporte da base para o desenvolvimento do intertravamento.

Há algumas evidências de que o intertravamento possa ocorrer mais rapidamente em pavimentos cujas juntas entre as peças de concreto são mais estreitas (há, no entanto, limites a serem observados quanto à esta largura das juntas). Normalmente especifica-se que a largura das juntas entre as peças de concreto esteja compreendida no intervalo de $3\text{mm} \pm 1\text{mm}$. Os valores típicos adotados são 2,5 mm - 3 mm.

3.2.9.7.1.3 Fatores para o desempenho Peças pré-moldadas

A propriedade de distribuição de esforços das peças intertravadas depende essencialmente de seu formato, arranjo e espessura. A resistência à compressão das peças tem, neste aspecto, pouca influência.

Não há um consenso entre os pesquisadores quanto à influência do formato das peças, como se verá mais adiante; no entanto, há uma concordância quanto ao comportamento do pavimento em função da espessura e do arranjo de assentamento das peças.

Tanto a aparência estética como o desempenho dos pavimentos intertravados são afetados significativamente pelo arranjo de assentamento adotado. Há consenso entre pesquisadores quanto à hierarquia dos melhores arranjos. Em condições de tráfego intenso, o arranjo espinha-de-peixe é considerado o mais adequado, devido à sua boa resposta frente ao fenômeno de escorregamento. Analisado em relação ao travamento horizontal.

O formato das peças de concreto também influi no desempenho do pavimento. Alguns formatos típicos são mostrados na Figura 2 a seguir.

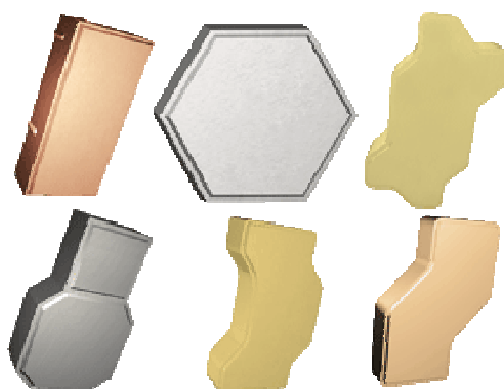


FIGURA 2 – Tipos de Peças Pré-Fabricadas de Concreto

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

O processo de seleção de um formato para as peças pode ser problemático e controverso. A seleção do tipo ótimo de peça deve ser guiada pelas seguintes considerações:

- A melhor capacidade de distribuição de tensões;
- Facilidade de assentamento.

Quanto à espessura, as peças devem ter espessuras mínimas de 6 cm, para pavimentos com tráfego leve, 8 cm para aqueles submetidos ao tráfego de veículos comerciais e 10 cm para casos especiais.

Com relação à Resistência Mecânica, estudos mostram que a resistência à compressão uniaxial das peças, dentro de uma faixa de 35 MPa a 55 MPa, não tem influência no comportamento estrutural dos pavimentos sob carga de veículos comerciais de linha. Outros fatores, referentes à durabilidade são os que influem na fixação de resistências mínimas.

Na Europa e nos EUA, as resistências exigidas variam de 50 MPa a 60 MPa, valores que estão associados diretamente aos fenômenos de congelamento-descongelamento e à ação de sais descongelantes. Na Austrália e África do Sul, que têm climas mais amenos, aceitam-se resistências menores.

No Brasil, a norma NBR 9781 (Peças de Concreto para Pavimentação - Especificação) estipula que a resistência característica estimada à compressão das peças, calculada de acordo com a NBR 9780 (Peças de Concreto para Pavimentação. Determinação da Resistência à Compressão. Método de ensaio), deve ser 35 MPa para as solicitações de veículos comerciais de linha ou 50 MPa quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitações capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão.

Ao considerar que tanto Austrália como África do Sul são alguns dos países com maior experiência neste tipo de pavimento e que têm afinidade climática com o Brasil, é lógico acolher, neste aspecto, recomendações semelhantes às destes países. As resistências características à compressão exigidas na Austrália são de 35 MPa para tráfego leve e 45 MPa para os demais. Na África do Sul, estes valores são, respectivamente, iguais a 25 MPa e 35 MPa.

No caso do presente Projeto recomenda-se a resistência de 35 MPa.

3.2.9.7.1.4 Camada de areia

A camada de areia serve de base para o assentamento das peças pré-moldadas de concreto. Ela deve proporcionar uma superfície regular onde se possam assentar as peças e acomodar suas tolerâncias dimensionais de fabricação e aquelas relativas à regularidade da superfície de rolamento do pavimento.

A camada de areia funciona também como uma barreira à propagação de eventuais fissuras da base e como fonte de areia para preencher as partes mais baixas das juntas.

Ensaio e análises feitos no Japão mostram que o aumento da espessura da camada de areia de assentamento não contribui para o efeito de dispersão das cargas atuantes. Uma espessura excessiva torna-se uma fonte potencial de deficiências e assentamentos. Recomenda-se que a camada de areia tenha de 3 cm a 4 cm de espessura após a compactação das peças.

3.2.9.7.1.5 Confinamento

O pavimento intertravado deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos, seja pelos procedimentos de compactação durante a construção seja pelo tráfego durante sua vida útil, mantendo a continuidade da camada de blocos de concreto

INFRAERO EGSP



evitando a separação entre eles e a perda do intertravamento. O confinamento é, portanto, parte fundamental do pavimento intertravado.

Há dois tipos de confinamento: o externo, que rodeia o pavimento em seu perímetro (normalmente sarjetas e meios-fios) e o interno, que rodeia as estruturas que se encontram dentro dele (bocas-de-lobo, canaletas, jardins etc). Devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma "caixa", cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

Os confinamentos podem estar no nível da superfície do pavimento ou acima dele. A condição ideal é que o confinamento seja de parede vertical no contato com os blocos intertravados. Deverão ser de concreto de boa qualidade e bem acabados. Por essa razão, é desejável que sejam pré-moldados ou moldados no local, devendo ser normalmente fabricados com concreto de resistência característica à compressão simples (fck), medida aos 28 dias de idade, igual ou superior a 25 MPa.

Devem estar firmes, sem que corram o risco de desalinhamento, e com altura suficiente para que penetrem na camada de base. Quando o confinamento interno estiver junto a um dispositivo de drenagem do pavimento, deverão ter paredes drenantes, ou seja, atravessadas por tubos de 12 mm de diâmetro a cada 25 cm, colocados ao nível da camada de areia de assentamento dos blocos, tomando-se o cuidado de protegê-los com uma manta para evitar a fuga da areia.

No encontro do pavimento intertravado com outro tipo de pavimento ou com uma via sem pavimentação, deverá ser construída uma viga de confinamento, de concreto, com largura mínima de 15 cm e altura suficiente para penetrar, no mínimo, 20 cm abaixo da camada de areia de assentamento dos blocos. No caso de construção do pavimento por faixas, devem-se construir confinamentos longitudinais que podem ser definitivos ou provisórios. Os definitivos terão as mesmas características das vigas de concreto construídas nos encontros com outros tipos de pavimentos; os provisórios poderão ser constituídos por um caibro de madeira rígido ou perfil de aço, que vai sendo retirado à medida que a colocação dos blocos avança.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEXT202000030



FIGURA 3 - Colocação de confinamento externo (meio-fio)



FIGURA 4 - Confinamento externo (meio-fio)

INFRAERO EGSP

Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030



FIGURA 5 - Confinamento externo (guias)



FIGURA 6 – Detalhe da Drenagem

3.2.9.8 – Especificações dos Serviços previstos no Projeto de Pavimentação

Para os serviços de pavimentação o Projeto indica a observância às Especificações do DNIT (Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes). Entretanto, para os serviços de seixo e base de brita graduada, o Projeto indica a utilização das Normas do DEINFRA/SC

INFRAERO EGSP



(Departamento de Infra-Estrutura de Transportes de Santa Catarina) e DER/PR (Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná), respectivamente. Desta forma, são indicadas as seguintes Especificações Rodoviárias:

Camada de CBUQ – Especificação de Serviço DNIT 031/2006 – ES
 Camada de Base de Brita Graduada – Especificação DER-PR-ES-P-05/2005
 Camada de Seixo – Especificação DER-SC-ES-P-02/1992
 Regularização do Subleito – Especificação de Serviço DNER-ES 299/1997
 Imprimação - Especificação de Serviço DNER-ES 306/1997
 Pintura de Ligação - Especificação de Serviço DNER-ES 307/1997
 Pavimento com peças pré-moldadas de concreto – Especificação DNER-ES 237/1997
 Remoção de Pavimentos – Especificação de Serviço DNIT 085/2006-ES

A seguir são reproduzidas as Especificações acima referidas.

ESTADO DE SANTA CATARINA SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC	
ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS	
PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	DER-SC-ES-P-02/92
CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE	PÁG. 01/09
<p>1. DESCRIÇÃO</p> <p>As Camadas Estabilizadas Granulometricamente são aquelas constituídas por solos e agregados naturais, produtos de britagem ou misturas de ambos que apresentem estabilidade e durabilidade adequadas para cumprir suas funções apenas devido a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo.</p> <p>Compreendem as camadas de reforços do subleito, sub-bases e bases.</p> <p>As camadas estabilizadas granulometricamente com emprego de solos arenosos finos lateríticos, solo argiloso-brita, macadames hidráulicos e macadames secos serão objeto de especificações de serviço próprias.</p>	
<p>2. MATERIAIS</p> <p>Os materiais a serem empregados na execução de Camadas Estabilizadas Granulometricamente deverão ser isentos de material vegetal e impurezas e apresentarem as seguintes condições:</p> <p>a) O índice de Suporte Califórnia, (MÉTODO DNER-ME-49/74), deverá apresentar os seguintes valores:</p> <p>a.1. Reforço do Subleito: Superior ao do Subleito. A energia de compactação utilizada poderá ser a normal ou a intermediária.</p> <p>a.2. Sub-Base: Superior a 20%. A energia de compactação será a intermediária ou a modificada.</p>	

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
 Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX202000030

- a.3. Base: Para N menor que 5×10^6 , maior ou igual a 60% e, para N maior que 5×10^6 , maior ou igual a 80%, sendo a energia de compactação preferencialmente a intermediária e modificada, respectivamente.
- b) A expansão obtida no ensaio da alínea "a", deverá apresentar os seguintes valores para:
- b.1. Reforço do Subleito: Máximo de 1%
- b.2. Sub-Base: Máximo de 0,5%
- b.3. Base: Máximo de 0,5%
- c) O diâmetro máximo das partículas deverá ser igual ou inferior a $2/3$ da espessura da camada.

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DER-SC-ES-P-02/92

CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE

PÁG. 02/09

- d) Os materiais utilizados como base deverão atender, ainda, os seguintes requisitos:
- d.1. Quando submetido a avaliação de durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos (MÉTODO DNER-ME-89/64), o agregado deverá apresentar perdas inferiores à 20%.
- d.2. O valor para o equivalente de areia da mistura, deverá ser maior que 30%, quando o limite de liquidez (MÉTODO DNER-ME-44/71) for superior a 25% e o limite de plasticidade (MÉTODO DNER-ME-82/63) superior a 6%.
- d.3. Granulometria enquadrada numa das seguintes faixas granulométricas:

FAIXAS GRANULOMÉTRICAS RECOMENDADAS PARA BASES							
PENEIRA		% PASSANDO, EM PESO					
ASTM	mm	I	II	III	IV	V	VI
2"	50,8	100	100				
1½"	38,1	90 - 100	90 - 100				
1"	25,4	70 - 95	75 - 90	100	100	100	100

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEEXT202000030

3/8"	9,5	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100	-	-
Nº 4	4,8	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100
Nº 10	2,0	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100
Nº 40	0,42	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70
Nº 200	0,074	2 - 8	5 - 15	5 - 15	5 - 20	6 - 20	8 - 25

Notas: a) As faixas V e VI não são recomendadas para tráfego pesado.

b) Quando devidamente justificadas, outras faixas granulométricas poderão ser adotadas desde que a mistura tenha boa trabalhabilidade, estabilização adequada e, atenda as demais características especificadas.

d.4. A porcentagem de material que passa na peneira de 0,074 mm (nº 200) não deverá ultrapassar a 2/3 da porcentagem que passe na peneira nº 40.

d.5. O agregado retido na peneira de 2,0 mm (nº 10) não deverá ter partículas moles nem impurezas nocivas, devendo apresentar perda máxima de 50% no ensaio de desgaste por Abrasão Los Angeles (MÉTODO DNER-ME-35/64).

3. EQUIPAMENTO

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender as seguintes unidades:

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DER-SC-ES-P-02/92

CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE

PÁG. 03/09

- Trator de esteiras;
- Carregador frontal;
- Caminhões basculantes;
- Motoniveladora pesada;
- Grade de discos e/ou pulvimisturador;
- Trator Agrícola;
- Caminhão-tanque irrigador;
- Rolos compactadores do tipo pé-de-carneiro vibratório, ou liso vibratório, e pneumático autopropulsor com pressão variável.

Caso os serviços sejam executados com mistura em usina, outros equipamentos serão necessários, a saber:

- Central de mistura dotada de unidade dosadora com 3 (três) silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill".
- Distribuidor de agregados (solos) autopropulsor.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEXT202000030

4. EXECUÇÃO

- 4.1. Quando se utilizar dois ou mais componentes, a mistura terá de ser necessariamente executada em "usina de solos".

Excepcionalmente, quando devidamente justificado e estabelecido em projeto, a mistura de dois componentes poderá ser feita na pista.

4.2. Execução na Pista:

- a) O material depositado na pista será espalhado com motoniveladora. A espessura da camada individual compactada será tal que possibilite a uniformidade na compactação. Recomenda-se que essa espessura situe-se no intervalo de 0,10 m a 0,20 m.
- b) Recomenda-se o não espalhamento parcial ou por etapas, quanto à espessura e largura de camada individual.
- c) No caso de mistura de dois materiais, será inicialmente espalhado na pista o material que entrar em maior quantidade na composição da mistura e, sobre este, espalhar-se-á o outro material.

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO DER-SC-ES-P-02/92

CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE PÁG. 04/09

- d) O material espalhado será homogeneizado com uso de motoniveladora ou combinado com grade de discos. No caso do emprego de dois materiais, a homogeneização deverá prosseguir até que visualmente não se distinga um material do outro.
- e) O teor de umidade para a compactação deverá situar-se na faixa fixada através da curva ISC x umidade, de forma a obter-se valor para o ISC no mínimo igual ao obtido com o material ou mistura no ensaio do MÉTODO DNER ME 49/64.

Caso o teor de umidade se apresente fora dos limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada, se demasiadamente seca, ou a escarificação e aeração, se estiver excessivamente úmida.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX202000030

- f) Concluída a correção da umidade, o material será conformado pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberado para compactação.
- g) Eventuais manobras do equipamento de compactação deverão se processar fora da área de densificação.
- h) A compactação deverá evoluir longitudinalmente, iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do ponto mais alto da seção transversal, exigindo-se que, em cada passada do equipamento, seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa densificada pela passada anterior.
- i) Em lugares inacessíveis ao equipamento convencional de compactação ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será obtida através de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.
- j) A operação de acabamento proceder-se-á mediante o emprego de motoniveladora atuando exclusivamente em operação de corte. Complementarmente, a camada receberá um número adequado de coberturas com o emprego dos rolos compactadores utilizados.
- k) Após a verificação e aceitação do segmento, deverá ser lançada a camada posterior. Quando prevista, deverá ser executada imprimação do segmento, tão logo se constate a evaporação de umidade superficial.
- l) Não se recomenda a abertura do segmento ao tráfego. No entanto, à critério da Fiscalização e em caráter excepcional, o segmento poderá ser liberado pelo menor espaço de tempo possível, sem prejuízo à qualidade do serviço.

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO DER-SC-ES-P-02/92

CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE PÁG. 05/09

4.3. Execução com Mistura em Usina:

- a) O produto da mistura deverá sair da "USINA DE SOLOS" perfeitamente homogeneizado, com teor de umidade ligeiramente acima do ótimo, de forma a fazer frente às perdas no

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEEXT202000030

decorrer das operações construtivas subseqüentes. No transporte, deverão ser tomadas as precauções para que não haja perda ou adição excessiva de umidade.

- b) Não se recomenda a estocagem do material usinado, pelos riscos de segregação inerentes a tal operação.
- c) A mistura usinada deverá, preferencialmente, ser espalhada com "distribuidor de solos". Opcionalmente, mediante autorização da Fiscalização, a distribuição poderá ser procedida pela ação de motoniveladora, sendo que, neste caso, deverão ser estabelecidos critérios de trabalho que não causem a segregação do material e assegurem a qualidade do serviço.
- d) O espalhamento deverá ser feito de modo que a espessura da camada individual a ser compactada possibilite a uniformidade de densidade da camada.

Recomenda-se que essa espessura situe-se no intervalo de 0,10 m a 0,20 m.

Recomenda-se o não espalhamento parcial ou por etapas, quanto à espessura e largura de camada individual.

- e) As operações de compactação, acabamento e liberação ao tráfego serão efetuadas conforme subítens 4.2.e. e seguintes.

5. CONTROLE

5.1. Controle Tecnológico

- a) Para as camadas de base, anteriormente ao início da primeira execução na obra, ou no caso de se constatar alteração mineralógica (visual) na jazida ou na bancada da pedra em exploração, ou de ocorrer mudança na fonte de materiais, deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Abrasão "Los Angeles" (MÉTODO DNER-ME 35/64);
- Durabilidade (MÉTODO DNER-ME 89/64);
- Equivalente de Areia (MÉTODO DNER-ME 54/63).

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DER-SC-ES-P-02/92

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE

PÁG. 06/09

- b) No caso de ter-se camadas de base constituídas de misturas de solo com material de britagem, seixos britados, ou não, ou produtos totais de britagem, deve-se determinar a energia de compactação necessária para obtenção da máxima "MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA", a partir da "PISTA DE CONTROLE" de acordo com o descrito no item IG.18. das Informações e Recomendações Gerais.
- c) Um ensaio de compactação com a energia especificada, com amostras coletadas a cada 200 m de pista, para materiais não enquadrados na alínea "b". O espaçamento poderá ser aumentado até 500 m desde que se verifique a homogeneidade do material.
- d) Um ensaio de equivalente de areia a cada 500 m de pista para a camada de base.
- e) Um ensaio de granulometria a cada 250 m de pista, para a camada de base, devendo a composição granulométrica da amostra enquadrar-se na "faixa de trabalho" definida no projeto para a base.
- f) Um ensaio para a determinação do índice Suporte Califórnia (MÉTODO DNER ME 49/64), com energia de compactação adotada como referência para o trecho, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea "c" respeitando-se o espaçamento máximo de 500 m. No caso de materiais previstos na alínea "b", o espaçamento poderá ser aumentado.

Opcionalmente, para os materiais não previstos em "b", quando se desejar o controle mediante curvas de "ISO-ISC", deverá ser efetuado um conjunto de ensaios necessários ao traçado das curvas, compreendendo compactação nas energias normal, intermediária e modificada e Índice de Suporte Califórnia.

- g) Um ensaio para a determinação da massa específica aparente seca "in-situ", pelo método do FRASCO DE AREIA, com espaçamento máximo de 100 m e com no mínimo três determinações por segmento. O serviço será aceito se o teor de umidade para a compactação se situar na faixa fixada através da curva ISC x umidade, de forma a se obter valor para o ISC no mínimo igual ao obtido com o material ou mistura no ensaio do MÉTODO DNER ME 49/64 e, o grau de compactação, obtido através da fórmula (4) do Anexo I, para controle unilateral, apresente valor de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida conforme alínea "b" ou no ensaio de compactação referido na alínea "c", conforme o caso.
- h) Para verificação da homogeneidade da compactação, aproximadamente, no mesmo local onde determinara o solicitado na alínea "g", para camadas com solo, deverá ser avaliada a resistência à penetração "in-situ" através do emprego do PENETRÔMETRO DINÂMICO DE PONTA CÔNICA SUL AFRICANO, obtendo-se o valor da resistência (P_1), no local. Repetir-se-á este ensaio nas posições eixo e/ou bordos, na estaca em causa, nas anteriores e nas posteriores, até à metade do intervalo entre uma determinação e outra prevista em "g".

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX202000030

ESTADO DE SANTA CATARINA SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC	
ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS	
PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	DER-SC-ES-P-02/92
CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE	PÁG. 07/09
<p>Através da fórmula (4) do Anexo I, para controle unilateral, obtém-se P_{min}. O serviço será aceito se P_{min} for maior ou igual a P_1.</p> <p>i) Proceder-se-á a determinação das deflexões recuperáveis com viga Benkelmann, a cada 20 metros, na posição correspondente à trilha de roda externa, em cada uma das faixas de tráfego.</p> <p>j) O controle tecnológico será complementado por verificação de campo em bases visuais, a partir da passagem do rolo de pneus de pressão variável, com peso mínimo de 20 toneladas e pressão nos pneumáticos de 5,6 kgf/cm² (80 lb/pol²), deslocando-se a uma velocidade aproximada de 3 km/h, ao longo da posição correspondente à futura trilha de roda externa, em cada uma das faixas de tráfego e acompanhada pela Fiscalização. Eventuais áreas que apresentem sinais de deficiência exteriorizadas na forma de rupturas, deformações excessivas e/ou ascensão de água à superfície sob a ação do rolo, devem ser anotadas para reexecução dos serviços.</p> <p>Notas:</p> <p>1) Quando uma camada for constituída de material semelhante ao da camada a ser superposta, o controle da mesma deverá ser idêntico ao estabelecido para essa outra camada. Como exemplos desse caso tem-se, dentre outros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sub-base e base de brita graduada; • sub-base de seixo classificado e base de seixo britado <p>2) No caso de paralisação, ou de demora acentuada na execução dos serviços de uma camada estabilizada granulometricamente, o ensaio de granulometria deverá ser refeito de forma a garantir que, no momento da compactação, o material ainda atenda ao especificado. No caso de não atendimento a providência a adotar será retirar o material colocado e refazer novamente o serviço com material atendendo às exigências da especificação. A remoção do material e o acerto da camada inferior, para reinício do serviço, será com ônus total da Construtora, excetuando-se quando o serviço tiver sido aceito, anteriormente à paralisação determinada pelo DER/SC.</p> <p>3) Em caso de não atendimento aos itens "d" ou "e" ou "f", a providência a adotar é retirar o material colocado e refazer o serviço com material que satisfaça as exigências desta especificação. A remoção do material e o acerto da camada inferior, para reinício dos serviços será com ônus exclusivo da Construtora.</p> <p>4) Em caso de não atendimento aos itens "g" e "h", a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito, com ônus exclusivo da Construtora.</p>	

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DER-SC-ES-P-02/92

CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE

PÁG. 08/09

5.2. Controle Geométrico

5.2.1. Espessura

As espessuras de camadas estabilizadas granulometricamente serão obtidas por nivelamento, antes do espalhamento e depois da compactação, no eixo e nos bordos, admitindo-se as seguintes tolerâncias, para aceitação dos serviços:

a) Valores individuais de espessuras, em relação a espessura de projeto da camada:

- Reforço do subleito: $\pm 0,03$ m;
- Sub-base: $\pm 0,02$ m;
- Base: $+ 0,02$ m a $- 0,01$ m.

b) A variação da espessura média da camada, determinada pela fórmula (4) do Anexo I, para controle unilateral, não deverá ser maior que:

- Reforço do subleito: $- 0,02$ m;
- Sub-base: $- 0,01$ m;
- Base: $- 0,01$ m; em relação a espessura de projeto.

5.2.2. Largura

Para aceitação dos serviços, admite-se a variação da largura de $+ 0,10$ m, não sendo admitidos valores inferiores aos previstos em projeto

5.2.3. Acabamento

O acabamento da superfície será apreciado visualmente, a critério da Fiscalização, pela observação das condições de desempenho da camada, que deverá ser julgado satisfatório.

Notas:

- 1) Se ocorrer variação superior aos limites mínimos estabelecidos em "5.2.1.a" e "5.2.1.b", a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito com ônus, de execução, exclusivo da Construtora.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEEXT202000030

- 2) Se ocorrer variação na largura da plataforma inferior ao previsto em projeto, a camada deverá ser escarificada e reexecutada numa largura tal que possibilite a operação dos equipamentos especificados, com ônus de execução exclusivo da Construtora.

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS - STO
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DER-SC-ES-P-02/92

CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE

PÁG. 09/09

- 3) Em caso de aceitação de camada estabilizada granulometricamente, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura média inferior à de projeto, a diferença será compensada com espessura estruturalmente equivalente, na camada a ser superposta.
- 4) Em caso de aceitação de camada estabilizada granulometricamente, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da camada a ser superposta.
- 5) A BRITA GRADUADA é definida como uma camada estabilizada granulometricamente, obtida por mistura obrigatória em usina de produtos integralmente oriundos de britagem de rocha sã, e que atenda a esta Especificação.
- 6) A BRITA CORRIDA é definida como uma camada estabilizada granulometricamente, composta por produtos obtidos diretamente da britagem de rocha sã, e que atenda a esta Especificação.
- 7) O SEIXO CLASSIFICADO BRITADO NO PRIMÁRIO é definido como uma camada estabilizada granulometricamente, executada com seixos em que, independentemente do diâmetro dos mesmos, o peneiramento classificatório é processado após a britagem primária, e que atenda a esta Especificação.
- 8) O SEIXO CLASSIFICADO é definido como uma camada estabilizada granulometricamente, executada com seixos obtidos em processo de peneiramento após a extração, e que atenda a esta Especificação.

6. MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de Camadas Estabilizadas Granulometricamente serão medidos e pagos de acordo com os "PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS".

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEEXT202000030

Obs.: Para o projeto específico do Aeroporto de Joinville, o serviço será medido em metro cúbico e a aceitação condicionada aos critérios estabelecidos no Anexo 1.

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS – STO
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SC

PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

ORIENTAÇÃO SOBRE O CONTROLE ESTATÍSTICO - ANEXO 1

1 – MÉDIA ARITMÉTICA DA AMOSTRA	\bar{X}	$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$ Onde: Σ = SOMATÓRIO X = VALOR INDIVIDUAL DA AMOSTRA N = NÚMERO DE DETERMINAÇÕES EFETUADAS
2 - DESVIO PADRÃO AMOSTRAL	σ	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X)^2}{N-1}}$
3 - VALOR MÁXIMO DA MÉDIA DAS AMOSTRAS	$\mu_{máx}$	$\mu_{máx} = \bar{X} + t \cdot \sigma$
4 - VALOR MÍNIMO DA MÉDIA DAS AMOSTRAS	$\mu_{mín}$	$\mu_{mín} = \bar{X} - t \cdot \sigma$

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEEXT202000030

GRAU DE CONFIANÇA		CONTROLE	OBJETIVO
TRÁFEGO	TIPO	UNILATERAL	$\mu_{\max} \leq LSE$ ou $\mu_{\min} \geq LIE$
$N \geq 10^7$ $5 \times 10^5 < N < 10^7$ $N \leq 5 \times 10^5$	RIGOROSO NORMAL BRANDO	BILATERAL	$\mu_{\max} \leq LSE$ e $\mu_{\min} \geq LIE$

LSE= Limite Superior Especificado

LIE= Limite Inferior Especificado

t= vide tabela

ANEXO I

TABELA PARA VALORES DE t

N	CONTROLE UNILATERAL			
	RIGOROSO	NORMAL	BRANDO	
2	6,31	3,08	1,38	0,73
3	2,92	1,89	1,06	0,62
4	2,35	1,64	0,98	0,58
5	2,13	1,53	0,94	0,57
6	2,02	1,48	0,92	0,56
7	1,94	1,44	0,91	0,55
8	1,90	1,42	0,90	0,55
9	1,86	1,40	0,89	0,55
10	1,83	1,38	0,88	0,54
11	1,81	1,37	0,88	0,54
12	1,80	1,36	0,88	0,54
13	1,78	1,36	0,87	0,54
14	1,77	1,35	0,87	0,54
15	1,76	1,34	0,87	0,54
16	1,75	1,34	0,87	0,54
17	1,75	1,34	0,87	0,54
18	1,74	1,33	0,86	0,53
19	1,73	1,33	0,86	0,53
20	1,73	1,33	0,86	0,53
21	1,72	1,32	0,86	0,53
22	1,72	1,32	0,86	0,53
23	1,72	1,32	0,86	0,53
24	1,71	1,32	0,86	0,53
25	1,71	1,32	0,86	0,53
26	1,71	1,32	0,86	0,53
27	1,71	1,32	0,86	0,53

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

28	1,70	1,31	0,86	0,53
29	1,70	1,31	0,86	0,53
30	1,70	1,31	0,85	0,53
		RIGOROSO	NORMAL	BRANDO
CONTROLE BILATERAL				

- Medição

As medições serão efetuadas pelas unidades constantes das planilhas de orçamento, efetivamente fornecidos e instalados.

-Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço unitário multiplicado pela quantidade encontrada na medição

3.2.10 DRENAGEM

3.2.10.1 Introdução

O Projeto de Drenagem ora descrito é parte integrante do Projeto de Ampliação de Capacidade do Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola, em Joinville/SC, e apresenta a sistemática adotada e as proposições de escoamento das águas superficiais e subterrâneas para fins de infraestrutura de pavimentação das vias de acesso ao SESCINC e TECA, vias de serviço, pátios e estacionamentos.

Para o dimensionamento das vazões dos sistemas de drenagem definidos, lançou-se mão de ferramentas relativas a estudos hidrológicos, como parâmetros das bacias hidrográficas de contribuição e equação de chuvas intensas.

A equação de chuvas intensas foi obtida através do programa Pluvios, disponibilizado no site do Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos – GPRH, do Departamento de Engenharia Agrícola – DEA, da Universidade Federal de Viçosa/MG – UFV.

A estação pluviométrica de referência utilizada neste estudo está localizada no município de São Francisco do Sul, na latitude 26°15'00" e longitude 48°38'00".

A forma utilizada para caracterização das chuvas intensas foi por meio da equação de intensidade, duração e frequência da precipitação, representada por:

$$I_m = K T^a / (t + b)^c$$

em que:

I_m = intensidade máxima média de precipitação, mm/h;

T = período de retorno, anos;

t = duração da precipitação, min; e

K, a, b, c = parâmetros relativos à localidade.

No caso de São Francisco do Sul, localidade vizinha à Joinville, a equação de Chuvas foi definida por DENARDIN, J. e FREITAS, P. L., Pesquisa Agropecuária Brasileira – Características Fundamentais da Chuva no Brasil, Vol. 17, pág. 1409 – 1416, 1982.

INFRAERO EGSP



Os parâmetros da equação de chuvas foram:

$$K = 1234,41$$

$$a = 0,25$$

$$b = 22$$

$$c = 0,79$$

3.2.10.2 Metodologia para Definição das Vazões

3.2.10.2.1 Período de Recorrência

Baseado em considerações econômicas, foram adotados os seguintes períodos de recorrência para os tipos de obras abaixo classificadas:

- Obras de drenagem superficial: 10 anos
- Bueiros : 25 anos

3.2.10.2.2 Estimativa das Vazões

Com a consideração de que a descarga em uma determinada seção é função das características fisiográficas da bacia contribuinte, utilizou-se os métodos de transformação da chuva em deflúvio superficial conforme segue.

3.2.10.2.2.1 Método Racional

Este método é utilizado para bacias com áreas inferiores a 5 km², sendo bastante seguro e de resultados apropriados para bacias de pequenas áreas. É utilizado também para a estimativa de vazões em áreas urbanas.

O Método Racional foi utilizado mediante o emprego da expressão:

$$Q = \frac{C.I.A.}{3,6}$$

onde:

Q = vazão, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;

I = intensidade de precipitação, em mm/h e,

A = área da bacia, em Km².

A intensidade de precipitação é extraída da equação de intensidade-duração-freqüência, conforme descrito na introdução, em função do tempo de duração considerado igual ao tempo de concentração da bacia e o tempo de recorrência considerado.

O coeficiente de escoamento "C" é obtido levando em conta o complexo solo-cobertura vegetal. As tabelas 1 e 2 apresentam os valores do coeficiente de escoamento para as áreas rurais e urbanas respectivamente.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEXT202000030

Tabela 1 – Coeficiente de Deflúvio em Áreas Rurais

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	C
TERRENO ESTÉRIL MONTANHOSO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,80 a 0,90
TERRENO ESTÉRIL ONDULADO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação, ondulado e com declividade moderada.	0,60 a 0,80
TERRENO ESTÉRIL PLANO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades.	0,50 a 0,70
PRADOS, CAMPINAS, TERRENO ONDULADO - Área de declividade moderada, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto de material poroso que cobre o material não poroso.	0,40 a 0,65
MATAS DECÍDUAS, FOLHAGEM CADUCA - Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividades variadas.	0,35 a 0,60
MATAS CONÍFERAS, FOLHAGEM PERMANENTE – Floresta e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,25 a 0,50
POMARES - Plantação de árvores frutíferas com áreas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas.	0,15 a 0,40
TERRENOS CULTIVADOS, ZONAS ALTAS - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	0,15 a 0,40
FAZENDAS, VALES Terreno cultivado em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,40

Tabela 2 - Coeficiente de Deflúvio em Áreas Urbanas.

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	C
Pavimentos de concreto de cimento ou concreto asfáltico	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamento ou revestimento primário	0,40 a 0,60
Solo não revestido	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro de cidade	0,70 a 0,95
Zonas com inclinações moderadas com aproximadamente 50% de áreas impermeáveis	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de áreas impermeáveis	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de áreas impermeáveis	0,35 a 0,45

A partir dos elementos levantados, definem-se os parâmetros:

A = área de drenagem em ha;

L = comprimento do talvegue mais extenso, em metros e,

I = declividade média do talvegue principal, em %.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX202000030

O tempo de concentração foi determinado a partir dos referidos parâmetros, através do emprego da fórmula sugerida pelo DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento:

$$t_c = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

t_c = tempo de concentração, em minutos e,

K = coeficiente adimensional que depende das características das bacias (tabela 3)

Tabela 3 – Valores do coeficiente “K”.

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	"K"
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média apreciável	3
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

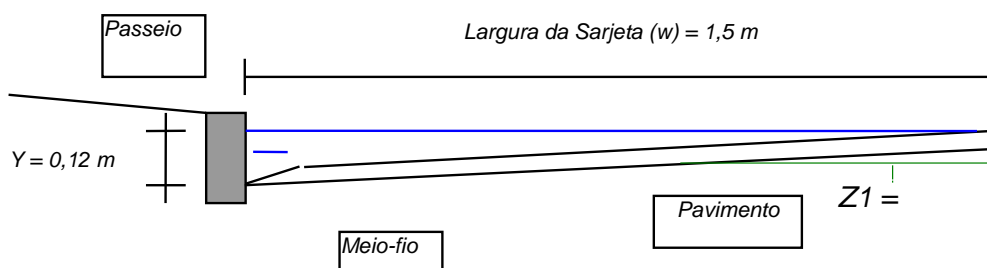
3 – Definição da Drenagem

O projeto de Drenagem tem por objetivo detalhar o sistema de drenagem superficial do sistema viário a ser implantado no Aeroporto, captando as águas provenientes das propriedades, de áreas adjacentes de montante, das calçadas e do leito estrada das ruas, a fim de permitir o rápido escoamento das águas pluviais e garantir boas condições de trafegabilidade aos motoristas.

Foi definida a inclinação transversal das ruas como sendo 2,5%, sendo o caimento em duas águas, para ambos os bordos. Isto implica que, no caso de vias com contenção lateral (meio-fio/calçadas), no posicionamento dos dispositivos de captação sempre nos bordos, com posicionamento das caixas sob a calçada e tampa modular, o que permite a retirada das tampas para inspeção e limpeza das caixas. Desta forma, cada caixa coletora serve automaticamente de poço de visita e não se coloca a tubulação do ramal principal sob a via.

Para o dimensionamento das obras de drenagem e utilização da equação de Intensidade-Duração-Freqüência, adotou-se o Tempo de recorrência de 10 anos e o tempo de concentração fixo em 5 minutos.

Para o cálculo da capacidade admissível de transporte d'água, das calhas formadas entre o pavimento e o meio fio, respeitou-se a seção abaixo, admitindo-se 1,5 metros de largura de alague além do meio-fio.



INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX 202000030

Para o dimensionamento das galerias de águas pluviais nas ruas com presença de meio-fio, tendo em vista se tratar de um sistema de drenagem com ruas de baixa declividade, calcularam-se as vazões em pontos de saída em função da capacidade de engolimento de uma boca de lobo padrão (50 litros/segundo), posicionando-se um sistema de mais caixas coletoras à montante de maneira que a captação total totalizasse a vazão requerida no ponto de saída.

Para os cálculos de vazão admitiu-se um coeficiente de deflúvio superficial direto variando de $C = 0,4$ a $0,6$ no caso de contribuição de ruas e área adjacentes e de $C = 0,7$ a $0,9$ no caso de apenas ruas.

Tendo-se a declividade, foram calculadas as velocidades e as vazões correspondentes conduzidas por cada segmento de galeria, definindo, assim, o diâmetro necessário à condução das águas pluviais por meio de galerias. Para a verificação da velocidade, utilizou-se o seguinte critério: velocidade mínima = $0,5$ m/s e velocidade máxima = 5 m/s.

3.2.10.3 Tabelas de Dimensionamento

A seguir são apresentadas as Tabelas de Cálculo das Vazões e diâmetros das galerias, de verificação das declividades e velocidades no sistema e das Cotas e Posicionamento das Caixas Coletoras com boca de lobo.

PROJETO AEROPORTO JOINVILLE - DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

Caixa de Entrada	Ramo	Lado	Estaca	Fração	Caixa de Deságue	Área (km ²)	I (mm/h)	C	Q (m ³ /s)	Qpassante (m ³ /s)	galeria	Comprimento (m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Adotado (cm)
1	1C	Direito	3	10,00	2	0,0006	162,0	0,7	0,019	0,019	1 - 2	3	0,22	40
2	1B	Esquerdo	2	0,00	4	0,0004	162,0	0,9	0,014	0,033	2 - 4	25	0,27	40
3A	1C	Esquerdo	2	3,00	3	0,0010	162,0	0,6	0,027	0,027	3A - 3	19	0,25	40
3	1C	Direito	2	3,00	4	0,0010	162,0	0,6	0,027	0,054	3 - 4	3	0,33	40
4	1B	Esquerdo	0	3,00	Saída 1	0,0002	162,0	0,9	0,008	0,095	4 - Saída 1	10	0,40	40
5A	1D	Esquerdo	1	14,00	5	0,0049	162,0	0,4	0,088	0,088	5A - 5	8	0,31	40
5	1D	Direito	1	14,00	6	0,0004	162,0	0,9	0,017	0,105	5 - 6	20	0,38	40
6	1E	Eixo	1	0,00	8	0,0006	162,0	0,7	0,019	0,124	6 - 8	18	0,37	40
7	1E	Esquerdo	1	19,00	8	0,0011	162,0	0,7	0,033	0,033	7 - 8	10	0,27	40
8	1E	Direito	1	19,00	9	0,0004	162,0	0,7	0,013	0,170	8 - 9	6	0,50	50
9					10	0,0004	162,0	0,9	0,016	0,186	9 - 10	36	0,52	50
10					Saída 2	0,0004	162,0	0,9	0,016	0,202	10 - Saída 2	2	0,36	50

TABELA DAS CAIXAS COLETORAS COM BOCA DE LOBO

Caixa de Entrada	Rua	Lado	Estaca	Fração	Cota de Topo	Cota linha d'água	Cota de Fundo	Altura da Caixa (m)	Caixa de Deságue	galeria	Comprimento (m)	Diâmetro (cm)
1	1C	Direito	3	10,00	3,194	1,922	1,822	1,372	2	1 - 2	3	40
2	1B	Esquerdo	2	0,00	3,171	1,913	1,813	1,358	4	2 - 4	25	40
3A	1C	Esquerdo	2	3,00	3,408	1,904	1,804	1,604	3	3A - 3	19	40
3	1C	Direito	2	3,00	3,194	1,847	1,747	1,447	4	3 - 4	3	40
4	1B	Esquerdo	0	3,00	3,165	1,838	1,738	1,427	Saída 1	4 - Saída 1	10	40
5A	1D	Esquerdo	1	14,00	2,960	1,560	1,460	1,500	5	5A - 5	8	40
5	1D	Direito	1	14,00	2,960	1,480	1,380	1,580	6	5 - 6	20	40
6	1E	Eixo	1	0,00	2,790	1,380	1,280	1,510	8	6 - 8	18	40
7	1E	Esquerdo	1	19,00	2,685	1,256	1,156	1,529	8	7 - 8	10	40
8	1E	Direito	1	19,00	2,605	1,226	1,126	1,479	9	8 - 9	6	50
9	0	0	0	0,00	2,596	1,208	1,108	1,488	10	9 - 10	36	50
10	0	0	0	0,00	2,596	1,100	1,000	1,596	Saída 2	10 - Saída 2	2	50

Cota de Topo - Corresponde a cota do Pavimento no bordo da rua. Acrescentar espessura do meio-fio nas paredes da caixa, exceto na guia, quando for o caso.

Cota de Fundo - Corresponde a cota 10cm abaixo da linha d'água (geratriz inferior do bueiro)

TABELA DAS GALERIAS - COTAS DA LINHA D'ÁGUA

Segmento entre caixas	Cota de Montante	Cota de Jusante	Comprimento (m)	Declividade (m/m)	Diâmetro (m)	Velocidade (m/s)
1 - 2	1,922	1,913	3	0,003	0,40	0,74
2 - 4	1,913	1,838	25	0,003	0,40	0,74
3A - 3	1,904	1,847	19	0,003	0,40	0,74
3 - 4	1,847	1,838	3	0,003	0,40	0,74
4 - Saída 1	1,838	1,808	10	0,003	0,40	0,74
5A - 5	1,560	1,480	8	0,010	0,40	1,35
5 - 6	1,480	1,380	20	0,005	0,40	0,95
6 - 8	1,380	1,226	18	0,009	0,40	1,25
7 - 8	1,256	1,226	10	0,003	0,40	0,74
8 - 9	1,226	1,208	6	0,003	0,50	0,86
9 - 10	1,208	1,100	36	0,003	0,50	0,86
10 - Saída 2	1,100	1,050	2	0,025	0,50	2,47

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.

Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX202000030

3.2.10.4 Especificações dos Serviços previstos no Projeto de Drenagem

Para os serviços de Drenagem são indicadas as seguintes Especificações do DNIT (Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes):

Valetas – Especificação de Serviço DNIT 018/2006 – ES
Bueiros Tubulares – Especificação de Serviço DNIT 026/2006 – ES
Drenagem Pluvial – Especificação de Serviço DNIT 030/2004 – ES
Caixas Coletoras – Especificação de Serviço DNIT 026/2004 – ES
Meio-Fio – Especificação de Serviço DNIT 020/2006 – ES

- Medição

As medições serão efetuadas pelas unidades constantes das planilhas de orçamento, efetivamente fornecidos e instalados.

-Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço unitário multiplicado pela quantidade encontrada na medição

3.2.11. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, SANITÁRIAS, ÁGUAS PLUVIAIS E INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

3.2.11.1 Fontes de consulta e referência

NBR 5626: 1998 – Instalação predial de água fria – Procedimento;

NBR 5648: 1977 – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de 6.3, PN 750kPa, com junta soldável – Requisitos;

NBR 5688: 1999 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;

NBR 7198: 1993 – Projeto e execução de instalações prediais de água quente;

NBR 8160: 1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;

NBR 10844: 1989 – Instalações prediais de águas pluviais;

NBR 9077: 2001 – Saídas de emergência em edifícios;

NBR 10721: 2001 – Extintores de incêndio com carga de pó;

NBR 11715: 2003 – Extintores de incêndio com carga de d'água;

NBR 11716: 2000 – Extintores de incêndio com carga de dióxido de carbono (gás carbonico);

NBR 11861: 1998 – Mangueira de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio;

NBR 12693: 1993 – Sistema de proteção por extintores de incêndio;

NBR 13523: 1995 – Central predial de gás liquefeito de petróleo;

NBR 13714: 2000 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;

NBR 13932: 1997 – Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) – Projeto e execução;

3.2.11.2 Memorial das Instalações de água potável

Para realizar o projeto e o dimensionamento das tubulações de água potável, tomou-se como base as Normas da ABNT e os princípios básicos necessários para garantir suficiente fornecimento de água.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX202000030

a) Fonte de abastecimento

O projeto considera que o abastecimento de água será suprido pela rede pública da concessionária local, Águas de Joinville – Companhia de Saneamento Básico.

O SESCINC contará:

- Com 01 (um) reservatório inferior (cisterna) que terá capacidade pra consumo predial de 17.600,00 litros e reserva técnica de incêndio (R.T.I.) de 10.400,00 litros, totalizando 28.000,00 litros. O reservatório deverá ser executado com as dimensões e características indicadas neste projeto e, em conformidade com o projeto estrutural. As bombas estão localadas na casa de máquinas no nível superior a cisterna, com dimensões em conformidade com o referido projeto.
- Com 01 (um) reservatório superior, dividido em duas células, sendo que cada célula terá capacidade para consumo de 8.850,00 litros, totalizando 17.700,00 litros. O reservatório deverá ser construído com dimensões e características indicadas neste projeto, e em conformidade com o projeto estrutural.
- Com 01 (um) reservatório para abastecimento dos caminhões, dividido em reservatório inferior (cisterna), com capacidade de armazenamento de 19.440,00 litros e reservatório superior, com capacidade de armazenamento de 13.536,00 litros, totalizando 32.976,00 litros. O reservatório deverá ser construído com dimensões e características indicadas neste projeto, e em conformidade com o projeto estrutural.

O abastecimento de água será feito através do ramal único, derivado do reservatório existente que atende o Aeroporto.

b) Reservatórios

Todos os reservatórios prediais deverão ser construídos de modo a atender as seguintes determinações de caráter geral:

- Ser inteiramente estanque;
- Ter as faces internas lisas e impermeáveis;
- Ser dotado, em sua laje superior, de abertura de visita;
- Não poderão ser empregadas pinturas, revestimentos ou impermeabilizações que transmitam odor à água ou liberem substâncias nocivas à saúde;
- Não será permitido, sob qualquer hipótese ou alegação, a passagem de condutores de esgotos pelo interior, sobre a cobertura ou sobre a tampa do reservatório inferior;
- O reservatório inferior deverá ser de concreto armado, devidamente impermeabilizado;
- É expressamente proibida a ligação de bomba de sucção ou de qualquer outro dispositivo que tenha a mesma finalidade no alimentador predial, ou na rede de distribuição de água.

c) Verificação da Estanqueidade

A tubulação a ser ensaiada deve estar convenientemente limpa, cheia de água e sem nenhum bolsão de ar no seu interior.

A pressão deverá ser aumentada à vazão de 0,1 MPa por minuto, até atingir valor 50% maior que a máxima pressão estática da instalação, sendo que em nenhum ponto deve ser menor que 0,1 MPa.

Após, atingido esse valor, que deverá ser mantido por seis horas, deverão ser verificados os pontos de vazamento ou exsudação.

INFRAERO EGSP



Os pontos de ocorrência de vazamento ou exsudação deverão ser corrigidos e de novo ensaiados, até a completa estanqueidade da tubulação.

d) Determinação das condições de funcionamento das peças de utilização

A instalação predial deve estar convenientemente limpa, cheia de água, sem nenhum bolsão de ar, e continuamente abastecida, de tal forma a permitir o funcionamento das peças de utilização a serem ensaiadas.

Todos os pontos de consumo de água devem estar dotados das devidas peças de utilização correspondentes, devidamente instaladas e em condições de funcionamento.

Deve-se instalar manômetro no ponto de água mais próximo da peça de utilização a ser ensaiada, devendo este ponto estar no máximo a 2,00 m de distância da peça a ser ensaiada.

Com a instalação fora de funcionamento, deve-se medir a pressão estática no ponto em MPa.

Acionando-se a peça de utilização na sua abertura mais rápida, deve-se medir a pressão mínima observada na rede em MPa. Esta medida deverá ser repetida três vezes e considera-se como resultado a média aritmética desses valores.

Com a peça de utilização em funcionamento, deve-se verificar se a vazão obtida está correta. Nos casos de dúvida, deve-se efetuar medida dessa vazão.

Fechando-se a peça de utilização, da maneira mais rápida, deve ser medida a máxima pressão observada na rede. Esta medida deverá ser repetida três vezes, considerando-se como resultado a média aritmética desses valores.

Para cada peça de utilização ensaiada, devem ser indicados:

- Valor da pressão estática no ponto;
- Valor da pressão mínima na abertura rápida;
- Ser a vazão satisfatória ou não;
- Valor da pressão máxima no fechamento rápido.

e) Recebimento das Instalações

A execução das instalações deve obedecer rigorosamente ao projeto aprovado e as disposições construtivas na mesma.

Todas as alterações processadas deverão ser anotadas detalhadamente durante a obra para permitirem a apresentação do cadastro completo no recebimento da instalação.

São permitidas alterações de traçado de tubulações quando forem necessárias devido às modificações inerentes à edificação, desde que não interfiram sensivelmente nos cálculos já aprovados.

Após o término das instalações deverão ser refeitos os desenhos, incluindo todas as alterações processadas de maneira que sirvam de cadastro para a operação e manutenção das mesmas.

f) Inspeção

Compete à fiscalização em comum acordo com o instalador, verificar antes de eventual pintura ou revestimento das tubulações, se foi atendido o descrito anteriormente. Acatando ainda os detalhes construtivos previstos na NBR 5626.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEXT202000030

Para inspeção deve-se considerar para amostra 3% dos pontos de água ou fração, excetuando-se válvulas de descarga e caixas de descarga, bem como três de cada quinze válvulas de descarga ou caixa de descarga.

Compete ao instalado, antes dos ensaios, limpar toda a tubulação com descargas de água sucessivas, e enchê-la, deixando os pontos de água selecionados na amostragem, em condições de uso.

O enchimento da instalação deve ser lento para evitar golpes de aríete e para a eliminação do ar.

Todas as tubulações devem ser ensaiadas a estanqueidade por pressão interna de água 50 % superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da tubulação, a menos de 0,1 MPa.

Todos os pontos de água selecionados devem ser postos a funcionar com peça de utilização correspondente, determinando-se a sub-pressão na abertura rápida (não deve baixar a pressão no ponto a menos de 0,005 MPa), as condições de vazão (devem ser apropriadas para cada peça de utilização), e a sobre-pressão de fechamento rápido (não deve elevar a pressão mais de 0,2 MPa acima da pressão estática).

Nas instalações elevatórias devem ser feitos ensaios de funcionamento, de acordo com normas específicas.

As tubulações ensaiadas não devem apresentar vazamento ou exsudação em 6 horas de ensaio.

Quando a instalação não obedecer aos detalhes construtivos do projeto ou norma específica, deverá ser rejeitada ou aceita condicionalmente para que sofra os devidos testes e ensaios. Caso necessário o instalador fica obrigado a modificá-la com o objetivo de adaptá-la às exigências pertinentes.

A instalação só deve ser aceita após todos os reparos e com a repetição dos ensaios.

g) Especificação técnica

Serão utilizados tubos e conexões de PVC soldável, linha predial, classe 15, pressão de serviço especificada mínima de 7,5 kgf/cm², que estejam fabricados de acordo com as especificações da NBR 5648 e resistente à pressão interna segundo método da norma supra citada.

As juntas serão soldadas por meio de adesivo plástico, de modo a transformar as junções em pontos mais resistentes e permitir a instalação fácil e rápida.

Os tubos conexões e adesivos, deverão ter a mesma marca de fabricação, ou seja, serem da mesma procedência.

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com plugues convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

As conexões de ligação final deverão, ser do tipo azul, com bucha rosqueável de latão e vedação com fita.

Os engates flexíveis serão cromados.

As canalizações de distribuição de água, nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 1% no sentido do escoamento.

As tubulações horizontais serão fixadas por braçadeiras apropriadas ao diâmetro e, espaçadas em no máximo 10 (dez) vezes o diâmetro da tubulação. As tubulações verticais receberão o mesmo tratamento, podendo, as braçadeiras ser espaçadas de 2,00 (dois) metros.

O reservatório inferior deverá ser de concreto armado, devidamente impermeabilizado.

O sistema de recalque de água potável contará com 2 (duas) moto bombas centrífugas, auto escorvante, conforme segue:

INFRAERO EGSP



- Bomba recalque: Vazão = 4,0 m³/h
(BR-01 / BR-02) Alt. Manom. = 15,0 m.c.a.
Potencia = 1,0 cv
Referência = Modelo SCHNEIDER BC-91 S ou equivalente
Rotor = 123 mm / IP21 / 60 HZ

O sistema de recalque do reservatório de abastecimento dos caminhões contará com 2 (duas) moto bombas centrífugas, auto escorvante, conforme segue:

- Bomba recalque: Vazão = 2,0 m³/h
(BR-01 / BR-02) Alt. Manom. = 13,0 m.c.a.
Potencia = 1,0 cv
Referência = Modelo SCHNEIDER BC-91 S ou equivalente
Rotor = 123 mm / IP21 / 60 HZ

A instalação da rede de PVC deverá atender as seguintes recomendações:

- As valas para a instalação dos tubos deverão ter seção retangular com largura mínima igual ao diâmetro do tubo mais 40 cm;
- Em profundidades maiores que 1.5 metros deverá ser providenciado escoramento, assim como a eventual drenagem da vala;
- Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com material de primeira qualidade, a critério da fiscalização;
- A colocação da tubulação deverá ser executada logo em seguida à abertura da vala;
- As tubulações deverão ser assentadas sobre uma camada de areia com espessura mínima de 10 cm.

Após o teste as valas serão re-aterradas com areia, em camadas de 20 cm, até ultrapassar em 10 cm sua geratriz superior. Para o restante do re-aterro poderá ser utilizada terra fina e solta, bem apiloada.

h) Dimensionamento dos reservatórios

Número de Habitantes (N)	
Considerando uma edificação mista, adota-se a ocupação de 1 (uma) pessoa / 5,5 m ² de área para quartel e para alojamentos.	= 101 pessoas
Considerando uma edificação mista, adota-se a ocupação de 1 (uma) pessoa / leito nos alojamentos.	= 16 pessoas
Total	= 117 pessoas

Consumo (C)
Adota-se, segundo orientação da NBR 5626, um consumo diário de

INFRAERO EGSP



150 litros / pessoa / dia.

- Consumo diário: $CD = N * C$
 $CD = 117 * 150 = 17.550,00$ litros/dia

- Reservatórios: Admitindo-se uma autonomia de 2,0 (dois) dias temos:

$$C_{TOTAL} = 17.550,00 * 2 = 35.100,00 \text{ litros}$$

Reservatório inferior: $V_{\text{adotado consumo}} = 17.600,00$ litros

Reservatório Superior: $V_{\text{adotado consumo}} = 17.710,00$ litros

- Reserva Técnica de Incêndio, segundo projeto de prevenção contra incêndio:

Sistema hidráulico preventivo (hidrantes): $V_{\text{reserva técnica}} = 10.400,00$ litros

- Volumes adotados:

$$\begin{aligned} \text{Reservatório inferior: } V_{\text{adotado}} &= V_{\text{consumo}} + V_{\text{reserva técnica}} \\ V_{\text{adotado}} &= 17.600,00 + 10.400,00 \\ V_{\text{adotado}} &= 28.000,00 \text{ litros} \end{aligned}$$

Reservatório superior: $V_{\text{adotado}} = 17.710,00$ litros
2 células de 8.855,00 litros

3.2.11.3 - Memorial dos esgotos sanitários

a) Considerações iniciais

O projeto de esgotos sanitários atende as normas da ABNT. Após coletados pelas redes secundárias e primárias passam por caixas de inspeção, conforme a necessidade. Após percorrer as tubulações (PVC) da rede primária, no pavimento térreo, os esgotos sanitários são encaminhados para o sistema de tratamento de efluentes existente, próximo a edificação.

Nos trechos em que não foi possível a continuidade de direção, deve-se prever peças de inspeção para limpeza e desobstrução aos trechos adjacentes, conforme indicação em projeto.

b) Especificação técnica

Os tubos de queda serão executados em PVC, no pavimento térreo será utilizado PVC série "R" soldável.

Os tubos de gordura serão executados em PVC, no pavimento térreo será utilizado PVC série "R" soldável.

Os tubos de ventilação serão executados em PVC, onde se prolongarão até 30 cm acima da cobertura, onde terão sua terminação executada com terminal de ventilação.

INFRAERO EGSP



Os coletores e sub-coletores deverão ser executados em PVC série "R", devendo obedecer às declividades e detalhes indicados em projeto e em conformidade com a norma NBR 8160 da ABNT.

Todos os aparelhos sanitários devem ser protegidos por desconectores.

Os tubos, conexões e adesivos deverão ter a mesma marca de fabricação, ou seja, serem da mesma procedência.

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com plugues convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

As canalizações de captação de esgoto, nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar as declividades mínimas indicadas em projeto.

As tubulações horizontais serão fixadas por braçadeiras apropriadas ao diâmetro e, espaçadas em no máximo 10 (dez) vezes o diâmetro da tubulação. As tubulações verticais receberão o mesmo tratamento podendo as braçadeiras serem espaçadas de 2,00 (dois) metros.

Deverá ser fornecido e instalado caixa coletora de gordura prismática, com dimensão interna de (1,30 x 0,80)m provida de tampa cega, conforme projeto.

Deveram ser fornecido e instalado caixas de inspeção nas dimensões internas de (0,60 x 0,60) m providas de tampa cega, conforme projeto. As caixas deverão ser executadas com tijolos cerâmicos maciços, com juntas regulares, com argamassa de cimento e areia. Internamente deverão ser revestidas com massa única. O fundo das caixas deverá ser conformado com uma laje de concreto, com 10 cm de espessura. A superfície assim conformada deverá ter acabamento final liso, feito com cimento queimado.

A tampa das caixas de inspeção, deverão ser em concreto armado e executadas com as dimensões internas de (0,80 x 0,80) m, espessura de 10 cm, em concreto fck = 15 MPa. Nas tampas deverá ser deixado aberturas para colocação de uma alça de ferro maciço de $\phi 3/8$ " para o içamento. As tampas de concreto, deverão ser hermeticamente vedadas com as paredes das caixas.

A instalação da rede de PVC deverá atender as seguintes recomendações:

- As valas para a instalação dos tubos deverão ter seção retangular com largura mínima igual ao diâmetro do tubo mais 40 cm;
- Em profundidades maiores que 1.5 metros deverá ser providenciado escoramento, assim como a eventual drenagem da vala;
- Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com material de primeira qualidade, a critério da fiscalização;
- A colocação da tubulação deverá ser executada logo em seguida à abertura da vala;
- As tubulações deverão ser assentadas sobre uma camada de areia com espessura mínima de 10 cm;
- Após o teste as valas serão re-aterradas com areia, em camadas de 20 cm, até ultrapassar em 10 cm sua geratriz superior;
- Para o restante do re-aterro poderá ser utilizada terra fina e solta bem apiloada.

INFRAERO EGSP



Autenticado digitalmente por MARIANA EMIDIO GUIMARAES e JOSE AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA em 27/02/2020 00:00:00.
Documento Nº: 950341.4252755-8727 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar>



SEDEX T202000030

3.2.11.4 Memorial das Instalações de água pluvial

a) Considerações Iniciais

As águas pluviais serão captadas dos telhados através de calhas, escoando através de prumadas verticais, sendo então levadas até as caixas de areia, no térreo, através de tubos de PVC. A partir das caixas de areia, serão encaminhadas por tubos de PVC até o reservatório de coleta de água pluvial.

Para as águas pluviais incidentes sobre o solo, ou calçadas, ver projeto de drenagem e pavimentação.

Dessa forma haverá um aproveitamento da água de chuvas, coletada nas calhas das coberturas, para o uso nas torneiras externas de lavagem de piso, calçadas, jardins e ainda para alimentação dos vasos sanitários.

Não é permitida a interligação entre as tubulações de água fria potável e água pluvial.

b) Especificação técnica

Os tubos e conectores de condutores verticais serão executados em PVC rígido série "R", linha sanitária, devendo estar de acordo com ABNT NBR 5688. Serão executados nas bitolas, localizações e declividades indicadas em projeto. Sua terminação será em caixas de passagem de rede de águas pluviais (caixas de areia), conforme detalhes deste projeto.

Os tubos de drenagem serão executados em PVC corrugado 6 mm. Serão executados nas bitolas, localizações e declividades indicadas em projeto. Sua terminação será em caixas de passagem de rede de águas pluviais (caixas de areia), conforme detalhes deste projeto.

Deverá ser fornecido e instalado caixas de passagem de água pluvial (caixas de areia) sem grelhas, nas dimensões internas de (0,60 x 0,60) m. As caixas deverão ser executadas com tijolos cerâmicos maciços, com juntas regulares, com argamassa de cimento e areia. Internamente deverão ser revestidas com massa única. O fundo das caixas deverá ser conformado com uma laje de concreto, com 10 cm de espessura. A superfície assim conformada deverá ter acabamento final liso, feito com cimento queimado.

A tampa das caixas de inspeção, deverão ser em concreto armado e executadas com as dimensões internas de (0,80 x 0,80) m, espessura de 10 cm, em concreto fck = 15 MPa. Nas tampas deverá ser deixado aberturas para colocação de uma alça de ferro maciço de $\phi 3/8$ " para o içamento. As tampas de concreto, deverão ser hermeticamente vedadas com as paredes das caixas.

Deverão ser fornecidos e instalados rufos em aço zincado, espessura 0,65 mm nas dimensões especificadas no projeto, nas faces superiores das paredes da platibanda e nos acabamentos das telhas em paredes, conforme indicação em projeto arquitetônico.

A fixação dos rufos deverá ser feita com parafusos zincados e com engaste na alvenaria, conforme projeto arquitetônico. Em ambos os casos, deverá ser feita à vedação em silicone apropriado ou massa elástica.

A fim de se evitar empoçamentos nas lajes de cobertura e facilitar o escoamento da água até os pontos de captação, deve-se proceder o caimento e impermeabilização conforme especificação em projeto.

As calhas devem ter inclinações e dimensões conforme especificação em projeto, devendo ser executadas em aço zincado.

Durante a execução das obras serão tomadas precauções especiais para evitar a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais. Nos tubos de descidas de águas pluviais de lajes, marquises e coberturas, colocar bocal para ralos em borracha sintética, a fim de proporcionar um perfeito arremate em tubos de drenagem de águas pluviais.

INFRAERO EGSP



Nos trechos em que não foi possível a continuidade de direção, deve-se prever peças de inspeção para limpeza e desobstrução aos trechos adjacentes, conforme indicação em projeto.

Deverá ser fornecido reservatório inferior de concreto armado, devidamente impermeabilizado.

As torneiras de jardim deverão possuir dispositivo para abertura, evitando o possível consumo da água de reuso.

Deverá ainda, ter em todas as torneiras de jardim, placa sinalizadora, orientando o não consumo da água de reuso, por se tratar de água não potável.

O sistema de recalque de água de reuso contará com 2 (duas) moto bombas centrifugas, auto escorvante, conforme segue:

- Bomba (BR-03 / BR-04):
Vazão = 2,0 m³/h
Alt. Manom. = 12,0 m.c.a.
Potencia = 0,50 cv
Referência = Modelo SCHNEIDER BC-91 S ou equivalente
Rotor = 111 mm / IP21 / 60 HZ

O sistema de esgotamento do reservatório de água de reuso contará com 1 (uma) moto bomba submersível, conforme segue:

- Bomba (BR-05):
Vazão = 3,0 m³/h
Potencia = 0,50 cv
Referência = Modelo KSB HYDROBLOC DRAINER D500 ou equivalente 220 V monofásico com bóia liga-desliga acoplada

3.2.11.5 Instalações de Combate a Incêndio

A prevenção de incêndio compreende uma série de medidas construtivas, operacionais-administrativas, determinada distribuição de equipamentos de proteção contra incêndio e de salvamento, organização e treinamento de corpo de bombeiros além da adequada ocupação das edificações.

As instalações do SESCINC foram projetadas visando um eficiente sistema de proteção e de evacuação de emergência de pessoal, levando-se em consideração os seguintes itens:

- Escadas de emergência: devem possuir piso antiderrapante, corrimão, iluminação de emergência e largura compatível;
- Sinalização do "sentido de fuga": deve indicar a clara localização das saídas de emergência, sendo do tipo luminosa deve funcionar automaticamente quando da falta de energia;

As instalações do SESCINC foram projetadas para dispor dos seguintes sistemas e equipamentos de combate a incêndio:

- Sistema hidráulico preventivo (hidrantes);
- Proteção por extintores;

INFRAERO EGSP



- Saídas de emergência;
- Instalação de gás combustível;

Todos os sistemas e equipamentos devem ser verificados nos próprios locais de sua permanência periodicamente. Essa inspeção deve ser feita pelo próprio pessoal do SESCINC com o objetivo de verificar se os aparelhos estão em perfeitas condições para o risco a proteger, se estão carregados, sinalizados, desobstruídos e livres de problemas que impeçam o seu funcionamento adequado. A frequência pode variar de acordo com as necessidades de cada instalação, riscos existentes, condições de trabalho.

Todas as vezes que forem observadas irregularidades, os equipamentos de proteção contra incêndio devem ser recolhidos para manutenção e, obrigatoriamente ser colocado outro aparelho do mesmo tipo e capacidade no local. Um relatório de irregularidade deve ser imediatamente encaminhado para o serviço de manutenção e/ou administração para que sejam tomadas as providências de reparos.

a) Sistema Hidráulico Preventivo (hidrantes)

O abastecimento da rede hidráulica preventiva será feito pelo reservatório inferior (cisterna) com volume para reserva técnica de incêndio - R.T.I. de 10.400,00 litros. A distribuição será feita por tubulação de diâmetro de 2.1/2" (63 mm).

A canalização pode ser em tubo de ferro fundido ou galvanizado, aço preto ou cobre, sendo recomendado o uso de aço galvanizado, sem possível miscelânea de materiais, para evitar corrosão do mesmo.

Nas instalações internas as tubulações deverão ser aéreas, expostas e pintadas na cor vermelha.

Nas instalações externas as tubulações deverão ser enterradas a pelo menos 1,20 metro de profundidade.

Em qualquer situação a resistência da canalização deverá ser superior a 15 kg/cm² e o diâmetro interno mínimo de 63 mm.

As conexões e peças do sistema devem suportar a mesma pressão prevista para a canalização. Deverá ser procedida ancoragem das juntas e/ou outras ligações em canalizações subterrâneas, a fim de absorver os eventuais golpes de ariete. Também as canalizações subterrâneas e aéreas, deverão ser devidamente ancoradas para absorverem todos os esforços, principalmente de eventuais golpes de ariete.

As canalizações para o consumo predial devem assegurar a Reserva Técnica de Incêndio.

A canalização do sistema hidráulico preventivo deverá ser dotada de registro de manutenção no mesmo diâmetro da canalização.

Deverá ser instalada válvula direcional, no mesmo diâmetro da canalização.

Tanto o registro, quanto à válvula, deverão ser instalados de modo a facilitar o acesso, o exame visual e a manutenção.

Os reservatórios devem ser dotados de dispositivos para acesso a vistoria interna.

A canalização para limpeza do reservatório deverá ser metálica, até a altura do registro, que também deverá ser metálico.

Os hidrantes terão suas saídas com adaptações para junta Storz de 63 mm ou 2 1/2".

O hidrante deverá ser instalado, dentro do abrigo de mangueiras, de modo que seja permitida a manobra e a substituição de qualquer peça.

Os hidrantes serão dotados de registro de comando no mesmo diâmetro da canalização na qual estiverem instalados.

INFRAERO EGSP



As portas dos abrigos deverão dispor de viseiras de vidro com a inscrição "INCÊNDIO", em letras vermelhas com as dimensões mínimas: traço de 0,5 cm e moldura de 3 x 4 cm.

As mangueiras para os hidrantes deverão resistir a pressão mínima de 12,5Kgf/cm².

Os hidrantes de recalque serão localizados próximo à via pública, na calçada frontal que dá acesso ao edifício.

A canalização em tubo de aço galvanizado, diâmetro de 4" (100 mm) e 3" (75 mm).

Os abrigos das mangueiras serão de ferro de chapa nº 16, com dimensões conforme especificado em projeto.

As mangueiras para os mangotinhos são semi-rígidas de borracha reforçada. Com comprimento das linhas de 30,0 m, todas com diâmetro de 32 mm (1").

O sistema de pressurização da rede de hidrantes contará com 2 (duas) moto bombas principais, 1 (uma) moto bomba "joquey" e uma moto bomba à combustão, conforme segue:

- Bomba: Vazão = 13,80 m³/h
(BI-01 / BI-02 / BI-03) Alt. Manom. = 15,0 m.c.a.
Potencia = 3,0 cv
Referência = Modelo SCHNEIDER BPI-21 R/F ou equivalente
Rotor = 123 mm / IPW55 / 60 HZ

- Bomba (BI-04): Potencia = 3,0 cv
Referência = Modelo SCHNEIDER SH BC-92 T HB ou equivalente
Rotor = 140 mm

b) Proteção por Extintores

A localização dos extintores deverá obedecer à indicação no projeto, prevendo a probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso ser a mínima possível.

Deverão ser fixados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,70 metros e nem abaixo de 1,00 metro, tomando como referência o piso acabado.

A fixação do aparelho deverá ser instalada com previsão de suportar 2,5 vezes o peso total do aparelho a ser instalado.

Os extintores devem ser periodicamente inspecionados, por pessoas habilitadas e ter sua carga renovada nas épocas e condições recomendadas pelas normas do INMETRO.

Os extintores devem ser de marca e tipos devidamente aprovados pelo INMETRO.

Nas etiquetas de carga e recarga dos extintores deverá constar, o nome e/ou endereço do estabelecimento.

Todos os extintores deverão possuir selos do INMETRO, estes selos devem conter a data de fabricação do extintor e a cada 05 (cinco) anos os mesmos, deverão ser submetidos à re-teste para garantia do casco do aparelho.

Os extintores nas áreas descobertas ou sem vigilância, deverão ser instalados em nichos ou abrigos de latão ou fibra de vidro, pintados em vermelho, com porta em vidro com espessura máxima de 3 mm, em moldura fixa com dispositivo de abertura para manutenção.

Deverão ter, afixados na porta, instruções orientando como utilizar o equipamento.

Deve haver também dispositivo que auxilie o arrombamento da porta, nas emergências e instruções quanto aos estilhaçados do vidro.

INFRAERO EGSP

