



Código
ET-ECS.000.000-AUD/02

REV.
02

Emissão
19/12/2024

Folha
1/32



Resp. Técnico / Elaborador:
Eng. Reginaldo Jesus

Nº CREA:
SP-5070904250

Rodovia:
Ecovias, Ecopistas e Econoroeste

Verificador:
Eng. Claudio Renato Dias

Trecho:
Aplica-se a todo trecho das Concessões acima citadas

Aprovador:
Eng. Danilo Pitta

Objeto:
AUDITORIA DA GESTÃO TECNOLÓGICA DE OBRAS – RODOVIAS ESTADO DE SÃO PAULO

Documentos de Referência:

- Especificações Técnicas EcoRodovias
- Normas Técnicas Brasileiras – especificadas no documento
- Normas Técnicas DNIT – especificadas no documento
- Normas Técnicas DER-SP – especificadas no documento

Descrição das Revisões:

Rev. 02 – Atualizado frequências de ensaios e normas referência em todo documento; incluído frequência de ensaios para os serviços: Macadame Seco e Tratamento Superficial.

Rev. 01 – incluído frequências de ensaios para BGTC e revisadas frequências de ensaios no FATC.

Rev. 00 – Emissão da primeira versão do documento.

Observação:

| | | | | | |
|------|------------|---------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|
| 02 | 19/12/2024 | Eng. Reginaldo Jesus | SP-5070904250 | Eng. Claudio Renato Dias | Eng. Danilo Pitta |
| 01 | 10/05/2022 | Eng. Reginaldo Jesus | SP-5070904250 | Eng. Claudio Renato Dias | Eng. Filippo Chiariello |
| 00 | 06/12/2021 | Eng. Reginaldo Jesus | SP-5070904250 | Eng. Claudio Renato Dias | Eng. Filippo Chiariello |
| Rev. | Data | Resp. Técnico/ Elaborador | Nº CREA | Verificador | Aprovador |

AUDITORIA DA GESTÃO TECNOLÓGICA DE OBRAS ECORODOVIAS/ ECOVIAS, ECOPISTAS E ECONOROESTE

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 5 |
| 2. TERRAPLENAGEM | 6 |
| 3. PAVIMENTAÇÃO | 6 |
| 3.1. SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE | 6 |
| 3.2. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE | 7 |
| 3.3. SUB-BASE E BASE DE SOLO MELHORADO COM CIMENTO | 7 |
| 3.4. SUB-BASE E BASE DE SOLO CIMENTO | 8 |
| 3.5. BRITA GRADUADA SIMPLES | 8 |
| 3.6. SUB-BASE OU BASE DE MACADAME SECO | 9 |
| 3.7. BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO | 10 |
| 3.8. FRESADO + AGREGADO TRATADO COM CIMENTO | 11 |
| 3.9. AGREGADOS PARA CONCRETO ASFÁLTICO | 11 |
| 3.10. LIGANTES ASFÁLTICOS – CAP (CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO) | 13 |
| 3.11. CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE – CONVENCIONAL, MODIFICADO COM POLÍMERO E MODIFICADO COM BORRACHA | 15 |
| 3.12. MICROREVESTIMENTO ASFÁLTICO | 17 |
| 3.13. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM CAP CONVENCIONAL | 17 |
| 3.14. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAP CONVENCIONAL | 18 |
| 3.15. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM CAP MODIFICADO POR POLÍMEROS | 20 |
| 3.16. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAP MODIFICADO POR POLÍMEROS | 21 |
| 3.17. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM CAP MODIFICADO POR BORRACHA | 22 |
| 3.18. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAP MODIFICADO POR BORRACHA | 23 |
| 3.19. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM EMULSÃO ASFÁLTICA NÃO MODIFICADA | 25 |
| 3.20. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM EMULSÃO ASFÁLTICA NÃO MODIFICADA | 26 |
| 3.21. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM EMULSÃO ASFÁLTICA MODIFICADA POR POLÍMEROS | 27 |
| 3.22. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM EMULSÃO ASFÁLTICA MODIFICADA POR POLÍMEROS | 28 |
| 3.23. EMULSÃO ASFÁLTICA CONVENCIONAL OU MODIFICADO POR POLÍMERO | 29 |
| 3.24. ASFALTO DILUÍDO DE PETRÓLEO CM-30 | 29 |
| 4. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA | 30 |
| 4.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL | 30 |
| 4.2. TACHAS REFLETIVAS | 31 |
| 4.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL | 31 |
| 4.4. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA – EPS | 31 |
| 5. PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND (PAVIMENTO RÍGIDO) | 32 |
| 5.1. CIMENTO | 32 |
| 5.2. VERIFICAÇÃO DE DOSAGEM DOS CONCRETOS | 32 |
| 5.3. CONTROLE DE EXECUÇÃO | 32 |

PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE

O PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE apresenta as rotinas para inspeções, amostragens, e processamentos dos dados obtidos. Para sua elaboração consideram-se as características do empreendimento, bem como a natureza dos diversos trabalhos a serem realizados.

Estão previstos no programa de Controle de Ensaios de Caracterização dos diversos materiais necessários à execução das obras.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste documento é estabelecer o plano de trabalho que norteará as ações do Controle da Qualidade das obras de terraplenagem, pavimentação asfáltica, sinalização horizontal e vertical.

O plano foi elaborado embasado nas normas brasileiras e Especificações Técnicas do DNIT, (salvo exceções) complementado com as Especificações Técnicas da ECORODOVIAS. Estas referências são indispensáveis à aplicação deste plano, contudo, para as referências não datadas devem ser aplicadas a edição mais recente do referido documento.

Na coluna "Frequência da Auditoria" está previsto uma quantidade de ensaios que representem e/ou auditem a quantidade de ensaios totais a serem realizados pela empreiteira conforme normativa em vigor. Havendo expressivas variações nos resultados destes ensaios, os mesmos poderão ser realizados em maior número.

Na coluna "Frequência da Empreiteira" está previsto a totalidade dos ensaios a ser realizada pela empreiteira conforme as respectivas normas. Ressalta-se que a quantidade de ensaios a ser realizada pelo empreiteiro é a mínima exigida. A frequência de ensaios não pode ser reduzida, apenas aumentada, a critério exclusivo da EcoRodovias.

Fica estabelecido que os grupos de ensaios que não constam neste plano, devem seguir as frequências e metodologias indicadas nas normas vigentes.

2. TERRAPLENAGEM

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--|--|--------------------------|---|---|
| Ensaio de Caracterização Ensaio de Índice Suporte Califórnia | DNER-ME 080/94 DNER-ME 082/94 DNER-ME 122/94 DNIT 172/2016-ME | ET-DE-Q00/003 | 1 a cada 60.000 m ³ (Corpo de Aterro) 1 a cada 30.000 m ³ (Camadas finais – CFT) | 1 a cada 6.000 m ³ (Corpo de Aterro) 1 a cada 3.000 m ³ (Camadas finais – CFT) |
| Ensaio de Compactação | DNIT 164/2013-ME | ET-DE-Q00/003 | 1 a cada 15.000 m ³ (Corpo de aterro) 1 a cada 7.500 m ³ (Camadas finais – CFT) | 1 a cada 1.500 m ³ (Corpo de aterro) 1 a cada 750 m ³ (Camadas finais – CFT) |
| Determinação da Umidade Higroscópica na Pista antes da compactação | DNER-ME 052/94 ABNT NBR 16097 | ET-DE-Q00/003 | Zero | 1 a cada 150 m ² |
| Massa Específica Aparente Seca <i>in situ</i> | DNER-ME 092/94 | ET-DE-Q00/003 | Zero | 1 a cada 350 m ³ (Corpo de Aterro) 1 a cada 250 m ³ (Camadas finais – CFT) |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | ET-DE-Q00/003 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0; |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3. PAVIMENTAÇÃO

3.1. SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--|--------------------------|--------------------------------|---|
| Ensaio de Caracterização | DNER-ME 080/94 DNER-ME 082/94 DNER-ME 122/94 | ET-DE-P00/014 | 1 a cada 15.000 m ² | 1 a cada 1.500 m ² . |
| Ensaio de Compactação | DNIT 164/2013-ME | ET-DE-P00/014 | 1 a cada 3.500 m ² | 1 a cada 350m ² |
| Ensaio de Índice Suporte Califórnia | DNIT 172/2016-ME | ET-DE-P00/014 | 1 a cada 15.000 m ² | 1 a cada 1.500m ² |
| Determinação Umidade Higroscópica na Pista | DNER-ME 052/94 ABNT NBR 16097 | ET-DE-P00/014 | Zero | 1 a cada 150m ² |
| Massa Específica Aparente Seca <i>in situ</i> | DNER-ME 092/94 | ET-DE-P00/014 | Zero | 1 a cada 150m ² |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | ET-DE-P00/014 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0; |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.2. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--|--------------------------|--------------------------------|--|
| Ensaio de Caracterização | DNER-ME 080/94 DNER-ME 082/94 DNER-ME 122/94 | ET-DE-P00/014 | 1 a cada 15.000 m ² | 1 a cada 1.500m ² |
| Ensaio de Compactação | DNIT 164/2013-ME | ET-DE-P00/014 | 1 a cada 3.500 m ² | 1 a cada 350m ² |
| Ensaio de Índice Suporte Califórnia | DNIT 172/2016-ME | ET-DE-P00/014 | 1 a cada 15.000 m ² | 1 a cada 1.500m ² |
| Determinação Umidade Higroscópica na Pista | DNER-ME 052/94 ABNT NBR 16097 | ET-DE-P00/014 | Zero | 1 a cada 150m ² |
| Massa Específica Aparente Seca <i>in situ</i> | DNER-ME 092/94 | ET-DE-P00/014 | Zero | 1 a cada 150m ² |
| Ensaio de Equivalente de Areia | DNIT 450/2024-ME | ET-DE-P00/014 | 1 a cada 2000 m | 1 a cada 200m ou 1 por jornada diária |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | ET-DE-P00/014 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0 |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.3. SUB-BASE E BASE DE SOLO MELHORADO COM CIMENTO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--|--|--------------------------------|--|
| Ensaio de Caracterização | DNER-ME 080/94 DNER-ME 082/94 DNER-ME 122/94 | DNIT 057/2004-ES DNIT 142/2022-ES | 1 a cada 15.000 m ² | 1 a cada 1.500 m ² |
| Ensaio de Compactação | DNIT 164/2013-ME | DNIT 057/2004-ES DNIT 142/2022-ES | 1 a cada 3.500 m ² | 1 a cada 350 m ² |
| Resistência à compressão simples aos 7 dias | DNER-ME 201/94 DNER-ME 202/94 | DNIT 057/2004-ES DNIT 142/2022-ES | 1 a cada 7.500 m ² | 1 a cada 750 m ² |
| Determinação da Umidade Higroscópica na Pista | DNER-ME 052/94 ABNT NBR 16097 | DNIT 057/2004-ES DNIT 142/2022-ES | Zero | 1 a cada 150 m ² |
| Massa Específica Aparente Seca <i>in situ</i> | DNER-ME 092/94 | DNIT 057/2004-ES DNIT 142/2022-ES | Zero | 1 a cada 150 m ² |
| Determinação da taxa de cimento em pista | - | DNIT 057/2004-ES DNIT 142/2022-ES | Zero | 1 a cada 8 h de jornada de trabalho |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | DNIT 057/2004-ES DNIT 142/2022-ES | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0 |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.4. SUB-BASE E BASE DE SOLO CIMENTO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--|--------------------------|--------------------------------|--|
| Ensaio de Caracterização | DNER-ME 080/94 DNER-ME 082/94 DNER-ME 122/94 | ET-DE-P00/004 | 1 a cada 15.000 m ² | 1 a cada 1.500 m ² |
| Ensaio de Compactação | DNIT 164/2013-ME | ET-DE-P00/004 | 1 a cada 3.500 m ² | 1 a cada 350 m ² |
| Resistência à compressão simples aos 7 dias | DNER-ME 201/94 DNER-ME 202/94 | ET-DE-P00/004 | 1 a cada 7.500 m ² | 1 a cada 750 m ² |
| Determinação Umidade Higroscópica na Pista | DNER-ME 052/94 ABNT NBR 16097 | ET-DE-P00/004 | Zero | 1 a cada 150 m ² |
| Massa Específica Aparente Seca <i>in situ</i> | DNER-ME 092/94 | ET-DE-P00/004 | Zero | 1 a cada 150 m ² |
| Determinação da taxa de cimento em pista | - | ET-DE-P00/004 | Zero | 1 a cada 8 h de jornada de trabalho |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | ET-DE-P00/004 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0 |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.5. BRITA GRADUADA SIMPLES

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| Análise Granulométrica | DNER-ME 083/98 | ET- ECS.000.000- PAV/03 | 1 a cada 44h | 2 por jornada de 8 h e sempre que houver indícios de variação da granulometria |
| Ensaio de Compactação | DNIT 164/2013-ME | ET- ECS.000.000- PAV/03 | 1 a cada 4 semanas | 1 por semana |
| Índice de Suporte Califórnia (ISC) | DNIT 172/2016-ME | ET- ECS.000.000- PAV/03 | 1 a cada 100.000 m ² | 1 a cada 10.000 m ² |
| Determinação Teor de Umidade na Pista | DNER-ME 052/94 ABNT NBR 16097 | ET- ECS.000.000- PAV/03 | Zero | 1 a cada 250 m ² |
| Determinação Densidade "In Situ" através do Frasco de Areia | DNER-ME 092/94 | ET- ECS.000.000- PAV/03 | Zero | 1 a cada 250 m ² de pista, alternando BD, EX e BE |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/03 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Índice de Forma | DNIT 424/20 – ME DNIT 425/20 – ME | ET- ECS.000.000- PAV/03 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/03 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Granulometria do material de enchimento (filer) | DNER-ME 083/98 | ET-ECS.000.000-PAV/03 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | ET-ECS.000.000-PAV/03 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0 |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.6. SUB-BASE OU BASE DE MACADAME SECO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|--------------------------|---|--|
| Análise Granulométrica Agregados para camadas de Enchimento e de Isolamento | DNER-ME 083/98 | ET-ECS.000.000-PAV/04 | 1 a cada 15000 m ² de pista. | 1 a cada 1500 m ² de pista. |
| Análise Granulométrica do agregado Graúdo | DNER-ME 083/98 | ET-ECS.000.000-PAV/04 | 1 a cada 15000 m ² de pista. | 1 a cada 1500 m ² de pista. |
| Equivalente de Areia do Agregados para camadas de Enchimento e de Isolamento | DNIT 450/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/04 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material e 1 a cada 6 meses |
| Limite de Liquidez - Agregados para camadas de Enchimento e de Isolamento | DNER-ME 122/94 | ET-ECS.000.000-PAV/04 | 1 a cada 15000 m ² de pista. | 1 a cada 1500 m ² de pista. |
| Limite de Plasticidade - Agregados para camadas de Enchimento e de Isolamento | DNER-ME 82/94 | ET-ECS.000.000-PAV/04 | 1 a cada 15000 m ² de pista. | 1 a cada 1500 m ² de pista. |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/04 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/04 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | ET-ECS.000.000-PAV/04 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0 |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.7. BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| Equivalente de Areia | DNIT 450/2024-ME | ET-DE-P00/009 | 1 a cada 44 h | 1 ensaio por jornada de 8 h de trabalho e sempre que houver variação da natureza do material |
| Teor de umidade (produção) | Método expedido da frigideira | ET-DE-P00/009 | Zero | No mínimo 4 determinações por jornada de 8h de trabalho |
| Análise granulométrica com amostras coletadas na correia, sem adição de cimento (produção) | DNER-ME 083/98 | ET-DE-P00/009 | 1 a cada 44 h | 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho |
| Taxa de cimento (Execução) | - | ET-DE-P00/009 | Zero | No mínimo 2 determinações por jornada de 8 h de trabalho e sempre que houver suspeita de falta de cimento. |
| Teor de umidade (Execução) | Método expedido da frigideira | ET-DE-P00/009 | Zero | 1 determinação a cada 250 m ² de pista imediatamente antes de iniciar compactação |
| Determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima, na energia intermediária (Execução). | ABNT NBR 7182 | ET-DE-P00/009 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do material na obra e sempre que a curva granulométrica da mistura se achar fora da faixa de trabalho + 1 a cada 6 meses |
| Determinação da resistência à compressão simples aos 7 e 28 dias de cura (Execução). | ABNT NBR 5739 | ET-DE-P00/009 | 1 a cada 2500 m ² | 1 determinação a cada a cada 250 m ² de pista para determinação da resistência compressão aos 28 dias de cura; 1 determinação a cada 750 m ² , de pista para determinação da resistência a compressão aos 7 dias de cura; |
| Determinação da resistência à tração por compressão diametral aos 28 dias de cura (Execução) | ABNT NBR 7222 | ET-DE-P00/009 | 1 a cada 2500 m ² | 1 determinação a cada a cada 250 m ² de pista, sendo moldagem dos corpos-de-prova executada imediatamente antes da compactação |
| Determinação da massa específica aparente in situ e o correspondente grau de compactação (Execução) | DNER-ME 092/94 | ET-DE-P00/009 | Zero | 1 determinação a cada 250 m ² de pista, alternando BD, EX e BE |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | ET-DE-P00/009 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, a cada 40 m na mesma faixa, determinar D0 |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.8. FRESADO + AGREGADO TRATADO COM CIMENTO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| Ensaio de Granulometria | DNER-ME 083/98 | ET-ECS.000.000-PAV/16 | 1 a cada 2500 m | 1 a cada 250 m |
| Ensaio de Compactação | DNIT 164/2013-ME | ET-ECS.000.000-PAV/16 | 1 a cada 2500 m | 1 a cada 250 m |
| Resistência à compressão simples aos 7 dias | DNER-ME 201/94 DNER-ME 202/94 | ET-ECS.000.000-PAV/16 | 1 a cada 2500 m | 1 a cada 250 m |
| Determinação Umidade Higroscópica na Usina | DNER-ME 052/94 DNER-ME 088/94 | ET-ECS.000.000-PAV/16 | 1 a cada 44 h | 2 a cada 8 h de jornada de trabalho. |
| Determinação Umidade Higroscópica na Pista | DNER-ME 052/94 DNER-ME 088/94 | ET-ECS.000.000-PAV/16 | Zero | 1 a cada 250 m |
| Massa Específica Aparente Seca <i>in situ</i> | DNER-ME 092/94 | ET-ECS.000.000-PAV/16 | Zero | 1 a cada 250 m |
| Determinação da taxa de cimento em pista | - | ET-ECS.000.000-PAV/16 | Zero | 1 a cada 250 m |
| Viga Benkelman | DNER-ME 024/94 | ET-ECS.000.000-PAV/16 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0 |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.9. AGREGADOS PARA CONCRETO ASFÁLTICO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--|------------------|--|-------------------------|--|
| Granulometria | DNER-ME 083/98 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 por carreta |
| Determinação da absorção e da densidade de agregado graúdo | DNER-ME 081/98 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 12 meses | 1 por semestre e/ou quando houver dúvida ou variação do material |
| Determinação de densidade real agregado miúdo | DNER-ME 084/95 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 12 meses | 1 por semestre e/ou quando houver dúvida ou variação do material |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--------------------------------------|--|--|---|
| Ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo | DNIT 450/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 a cada 8 h de jornada de trabalho. |
| Ensaio de desgaste Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 12 meses | 1 a cada 6 meses e sempre que houver variação da natureza do material |
| Ensaio de índice de forma do agregado graúdo | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 12 meses | 1 a cada 6 meses e sempre que houver variação da natureza do material |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 12 meses | 1 a cada 6 meses e sempre que houver variação da natureza do material |
| Ensaio de granulometria do material de enchimento (filer-CH1) | DNER-ME 083/98 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 a cada 8 h de jornada de trabalho. |
| Ensaio de granulometria do material (antes da mistura)" | DNER-ME 083/98 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 02 para cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho |
| Ensaio de resistência à desintegração (durabilidade) | DNIT 446/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 12 meses | 1 a cada 6 meses e sempre que houver variação da natureza do material |
| Ensaio de adesividade do CAP ao agregado graúdo | DNIT 452/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 ensaio para cada 100.000 m ³ de mistura produzida | 1 ensaio para cada 10.000 m ³ de mistura produzida |
| Impurezas orgânicas | DNER-ME 055/95 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 12 meses | 1 a cada 6 meses e sempre que houver variação da natureza do material |
| Umidade | - | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 4 semanas | 1 por semana |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.10. LIGANTES ASFÁLTICOS – CAP (CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO)

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--|--|-------------------------|---------------------------|
| LIGANTES ASFÁLTICOS CONVENCIONAIS | | | | |
| Ensaio de viscosidade Brookfield Spindle 21 | ABNT NBR 15184 | ET-ECS.000.000-PAV/06 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15184 | ET-ECS.000.000-PAV/06 | 1 a cada 10000 t | 1 para cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-ECS.000.000-PAV/06 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET-ECS.000.000-PAV/06 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR-6560 | ET-ECS.000.000-PAV/06 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET-ECS.000.000-PAV/06 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Índice de susceptibilidade térmica | Índice fornecido de equação que contempla os resultados dos ensaios de ponto de Amolecimento e Penetração. | ET-ECS.000.000-PAV/06 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Envelhecimento (RTFOT) para determinação da massa, penetração e ponto de amolecimento | ABNT NBR 15235 | ET-ECS.000.000-PAV/06 | 1 a cada 10000 t | 1 a cada 100 t |
| LIGANTE ASFÁLTICO MODIFICADO POR POLÍMEROS | | | | |
| Ensaio de viscosidade Brookfield Spindle 21 | ABNT NBR 15184 | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15184 | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 10000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR-6560 | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Recuperação Elástica | ABNT NBR 15086 | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|--|-------------------------|---|
| Separação de Fase | ABNT NBR 15166 | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 50 carretas | 1 a cada 10 carregamentos ou 1 por semana |
| Ensaio de Envelhecimento (RTFOT) para determinação da massa, penetração e ponto de amolecimento | ABNT NBR 15235 | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 10000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| LIGANTES ASÁLTICOS MODIFICADO BORRACHA | | | | |
| Ensaio de viscosidade Brookfield Spindle 3 | ABNT NBR 15529 | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15529 | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 10.000 t | 1 para cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR-6560 | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Recuperação Elástica | ABNT NBR 15086 | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |
| Estabilidade a estocagem | ABNT NBR 15166 | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 50 carretas | 1 a cada 10 carregamentos ou 1 por semana |
| Ensaio de Envelhecimento (RTFOT) para determinação da massa, penetração e ponto de amolecimento | ABNT NBR 15235 | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 10.000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 20 carretas | 1 Por Carreta |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.11. CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE – CONVENCIONAL, MODIFICADO COM POLÍMERO E MODIFICADO COM BORRACHA

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--|--|--|-------------------------|--|
| Concreto Asfáltico Usinado a Quente - USINAGEM | | | | |
| Controle de temperatura do Agregado no silo quente (Com termômetro calibrado dentro do silo) | DNIT 031-ES DNIT-ES 112 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 por hora |
| Controle de temperatura do Ligante (Com termômetro calibrado dentro do tanque de ligante) | DNIT 031-ES DNIT-ES 112 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 por hora |
| Ensaio de teor umidade da mistura | DNIT 031-ES DNIT-ES 112 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 4 semanas | 1 ensaio no início dos serviços e repetir semanalmente |
| Ensaio de danos por umidade induzida | ABNT NBR 15617 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 6 meses | 1 ensaio no início dos serviços e repetir 1 vez a cada 3 meses |
| Teor de ligante e Granulometria | DNER-ME 053/94 DNER-ME 083/94 DNIT 412/2019-ME | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 ensaio antes da saída do primeiro carregamento e no mínimo mais 1 ensaio por jornada de 8 horas de trabalho. |
| Ensaio de determinação do teor de CAP contido no agregado graúdo | DNER-ME 053/94 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 4 semanas | 1 ensaio no início dos serviços e repetir semanalmente |
| Ensaio Marshall | DNIT 447/2024-ME | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 ensaio por jornada de 8 horas de trabalho por tipo de mistura |
| Tração por compressão diametral | DNIT 136/2018-ME ABNT NBR 15087 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 ensaio por jornada de 8 horas |
| Controle de temperatura da mistura, no momento da saída do misturador | DNIT 031-ES | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 por hora |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--|--|--|-------------------------|---|
| Concreto Asfáltico Usinado a Quente - APLICAÇÃO | | | | |
| Controle de Temperatura no caminhão, antes da descarga da massa | DNIT 031-ES DNER-ES 385 DNIT-ES 112 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 por hora |
| Controle da temperatura da massa, antes de iniciar a compressão | DNIT 031-ES DNER-ES 385 DNIT-ES 112 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 por hora |
| Teor de ligante e Granulometria | DNER-ME 053/94 DNER-ME 083/94 DNIT 412/2019 - ME | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | 1 a cada 44 horas | 1 por jornada de 8 horas em amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora |
| Controle do grau de compactação | ME-ECS-000.000-PAV/01 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | Zero | 1 a cada 100 m de pista. Determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho (1)* |
| Controle da espessura por meio da extração de Corpo de Provas com brocas rotativas | - | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | Zero | 1 a cada 100 m de pista. Determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho (2)* |
| Índice de irregularidade longitudinal Tipo resposta (Merlin) | ET-ECS.000.000-PAV/18 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | Zero | 1 a cada 200 m |
| Ensaio do Pêndulo Britânico | ABNT NBR 16780 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | Zero | 1 a cada 1 km alternando-se entre os bordos (direito e esquerdo) e o eixo |
| Ensaio de Mancha de Areia | ABNT NBR 16504 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | Zero | 1 a cada 1 km alternando-se entre os bordos (direito e esquerdo) e o eixo |
| Viga Benkman | DNER-ME 024/94 | ET-ECS.000.000-PAV/06 ET-ECS.000.000-PAV/07 ET-ECS.000.000-PAV/17 ET-ECS.000.000-PAV/19 | Zero | A cada 20 m por faixa alternada, determinar D0 |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

1* Em caso de uso do densímetro o GC poderá ser determinado a cada 100m e através da extração do corpo de prova a cada 500m.

2* A frequência de medição da espessura deverá ser a cada 100m (2 corpos de prova).

3.12. MICROREVESTIMENTO ASFÁLTICO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|--|
| Viscosidade Saybolt Furol a 50°C | ABNT NBR 14491 | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 20 carretas | 1 por carreta |
| Ensaio de Resíduo | ABNT NBR 14896 | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 20 carretas | 1 por carreta |
| Ensaio de Peneiramento | ABNT NBR 14393 | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 20 carretas | 1 por carreta |
| Ensaio de Sedimentação | DNER-ME 006/00 | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 1000 ton | 1 a cada 100 ton |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 14491 | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 10000 ton | 1 a cada 100 ton |
| Granulometria do Agregado | DNER-ME 083/98 | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 44 horas | 2 por jornada de 8 horas de trabalho |
| Equivalente de Areia - composição | DNIT 450/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 44 horas | 1 por jornada de 8 horas de trabalho |
| Equivalente de Areia - Agregado Fino | DNIT 450/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 44 horas | 1 por jornada de 8 horas de trabalho |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 12 meses | 1 a cada 6 meses e/ou quando houver dúvida ou variação do material |
| Teor residual de Asfalto | DNIT 158/2011-ME | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 44 horas | 1 por jornada de 8 horas de trabalho |
| Granulometria da mistura | DNIT 412/2019-ME | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 44 horas | 1 por jornada de 8 horas de trabalho |
| Taxa de aplicação | DNIT 035/2018 - ES | ET- ECS.000.000- PAV/23 | 1 a cada 44 horas | 1 por jornada de 8 horas de trabalho |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.13. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM CAP CONVENCIONAL

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---------------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15184 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--|--------------------------|------------------------------|--|
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR 6560 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Cálculo do Índice de Susceptibilidade térmica | Índice fornecido de equação que contempla os resultados dos ensaios de ponto de Amolecimento e Penetração. | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.14. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAP CONVENCIONAL

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Ensaio de viscosidade Brookfield Spindle 21 | ABNT NBR 15184 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15184 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--|--------------------------|------------------------------|--|
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR-6560 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Cálculo do Índice de Susceptibilidade térmica | Índice fornecido de equação que contempla os resultados dos ensaios de ponto de Amolecimento e Penetração. | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria 1ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Granulometria 2ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante 1ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de ligante 2ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 1ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 2ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.15. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM CAP MODIFICADO POR POLÍMEROS

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| Ensaio de viscosidade Brookfield Spindle 21 | ABNT NBR 15184 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15184 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR-6560 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Recuperação Elástica | ABNT NBR 15086 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Separação de Fase | ABNT NBR 15166 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Envelhecimento (RTFOT) para determinação da massa, penetração e ponto de amolecimento | ABNT NBR 15235 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 10000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|-------------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Taxa de aplicação do agregado | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.16. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAP MODIFICADO POR POLÍMEROS

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| Ensaio de viscosidade Brookfield Spindle 21 | ABNT NBR 15184 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15184 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR-6560 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Recuperação Elástica | ABNT NBR 15086 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Separação de Fase | ABNT NBR 15166 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Envelhecimento (RTFOT) para determinação da massa, penetração e ponto de amolecimento | ABNT NBR 15235 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 10000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria 1ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Ensaio de Granulometria 2ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante 1ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de ligante 2ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 1ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 2ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.17. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM CAP MODIFICADO POR BORRACHA

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Ensaio de viscosidade Brookfield Spindle 3 | ABNT NBR 15529 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15529 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25º C | ABNT NBR 6576 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR-6560 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Recuperação Elástica | ABNT NBR 15086 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Estabilidade a Estocagem | ABNT NBR 15166 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Envelhecimento (RTFOT) para determinação da massa, penetração e ponto de amolecimento | ABNT NBR 15235 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 10000 t | 1 a cada 100 t |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria | DNIT 412/2019-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante | - | ET- ECS.000.000- PAV/24 | Zero | 1 a cada 700 m ² |
| Taxa de aplicação do agregado | - | ET- ECS.000.000- PAV/24 | Zero | 1 a cada 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.18. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAP MODIFICADO POR BORRACHA

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--|------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Ensaio de viscosidade Brookfield Spindle 3 | ABNT NBR 15529 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 15529 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Penetração a 25º C | ABNT NBR 6576 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | ABNT NBR 11341 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de Amolecimento | ABNT NBR-6560 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Recuperação Elástica | ABNT NBR 15086 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 Carretas | 1 a cada Carreta |
| Estabilidade a Estocagem | ABNT NBR 15166 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Envelhecimento (RTFOT) para determinação da massa, penetração e ponto de amolecimento | ABNT NBR 15235 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 10000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Espuma de Asfalto | DNIT 031/2006-ES | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria 1ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Granulometria 2ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET- ECS.000.000- PAV/24 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante 1ª Camada | - | ET- ECS.000.000- PAV/24 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de ligante 2ª Camada | - | ET- ECS.000.000- PAV/24 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 1ª Camada | - | ET- ECS.000.000- PAV/24 | Zero | 1 para 700 m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 2ª Camada | - | ET- ECS.000.000- PAV/24 | Zero | 1 para 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.19. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM EMULSÃO ASFÁLTICA NÃO MODIFICADA

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de determinação do resíduo | ABNT NBR 6568 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de peneiramento | DNER-ME 005/94 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio carga de partícula | Dnit 156/2011 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |
| Taxa de aplicação do agregado | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.20. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM EMULSÃO ASFÁLTICA NÃO MODIFICADA

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de determinação do resíduo | ABNT NBR 6568 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de peneiramento | DNER-ME 005/94 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio carga de partícula | DNIT 156/2011 - ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria 1ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Granulometria 2ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante 1ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700m ² |
| Taxa de aplicação de ligante 2ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 1ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 2ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 para 700m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.21. TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES COM EMULSÃO ASFÁLTICA MODIFICADA POR POLÍMEROS

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de determinação do resíduo | ABNT NBR 6568 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de peneiramento | DNER-ME 005/94 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de recuperação elástica a 25°C no resíduo da emulsão | ABNT NBR 15086 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de amolecimento | ABNT NBR 6560 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |
| Taxa de aplicação do agregado | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.22. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM EMULSÃO ASFÁLTICA MODIFICADA POR POLÍMEROS

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de determinação do resíduo | ABNT NBR 6568 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Penetração a 25° C | ABNT NBR 6576 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de peneiramento | DNER-ME 005/94 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de recuperação elástica a 25°C no resíduo da emulsão | ABNT NBR 15086 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Ponto de amolecimento | ABNT NBR 6560 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Abrasão de Los Angeles | DNIT 451/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Durabilidade | DNIT 446/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 12 meses | 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material + 1 a cada 6 meses |
| Ensaio de Adesividade | DNIT 452/2024-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Granulometria 1ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Granulometria 2ª Camada | DNIT 412/2019-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 44 h | 1 a cada 8 h |
| Ensaio de Índice de Forma | DNIT 424/2020-ME DNIT 425/2020-ME | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Ensaio de Índice de Lamelaridade | DAER/RS EL 108/01 | ET-DE-P00-021 | 1 a cada 9000 m ³ | 1 a cada 900 m ³ |
| Taxa de aplicação de ligante 1ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |
| Taxa de aplicação de ligante 2ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Taxa de aplicação de Agregado 1ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |
| Taxa de aplicação de Agregado 2ª Camada | - | ET-DE-P00-021 | Zero | 1 a cada 700 m ² |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.23. EMULSÃO ASFÁLTICA CONVENCIONAL OU MODIFICADO POR POLÍMERO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---------------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Viscosidade Saybolt - Furol | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00/020 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | ABNT NBR 14491 | ET-DE-P00/020 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Resíduo Asfáltico da Emulsão | ABNT NBR 14376 | ET-DE-P00/020 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Peneiramento | ABNT NBR 14393 | ET-DE-P00/020 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada Carreta |
| Ensaio de Sedimentação | DNER-ME 006/00 | ET-DE-P00/020 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

3.24. ASFALTO DILUÍDO DE PETRÓLEO CM-30

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Viscosidade cinemática a 60° C ou Viscosidade Saybolt-Furol | ABNT NBR 14756 ABNT NBR 14950 | ET- ECS.000.000- PAV/05 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada carreta |
| Ensaio de Ponto de Fulgor | DNER-ME 148/94 ABNT NBR 11341 | ET- ECS.000.000- PAV/05 | 1 a cada 20 carretas | 1 a cada carreta |
| Curva viscosidade x temperatura | DNER-ME 004/94 ABNT NBR 14950 | ET- ECS.000.000- PAV/05 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |
| Ensaio de Destilação Resíduo | DNER-ME 012/94 | ET- ECS.000.000- PAV/05 | 1 a cada 1000 t | 1 a cada 100 t |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

4. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA

4.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--|------------------|-------------------------------|---|--|
| Viscosidade Stormer a 25°C | ABNT NBR 15438 | ET- ECS.000.000- SIN/01 | 1 balde de tinta lacrado retirado de forma aleatória do tanque do caminhão aplicador. Encaminhar ao laboratório da EcoRodovias semestralmente. | Apresentação do Laudo técnico do fabricante para cada lote de tinta fornecida. |
| Tempo de secagem | ABNT NBR 15438 | ET- ECS.000.000- SIN/01 | | |
| Massa específica | ABNT NBR 15438 | ET- ECS.000.000- SIN/01 | | |
| Análise granulométrica de Microesferas de vidro | ABNT NBR 16184 | ET- ECS.000.000- SIN/01 | 500g aleatórias de cada tipo de microesferas utilizadas. Encaminhar ao laboratório da EcoRodovias semestralmente. | Apresentação do Laudo técnico do fabricante para cada lote de microesferas fornecidas. |
| Análise de aparência e defeitos de Microesferas de vidro | ABNT NBR 16184 | ET- ECS.000.000- SIN/01 | | |
| Espessura úmida | ABNT NBR 15405 | ET- ECS.000.000- SIN/01 | Realizar mensalmente (quando no mês houver serviços de pintura) uma amostra aleatória durante as execuções de pintura. | Para cada 200m ² ou a cada jornada de aplicação |
| Ponto de orvalho | ABNT NBR 15405 | ET- ECS.000.000- SIN/01 | Realizar mensalmente (quando no mês houver serviços de pintura) uma amostra aleatória durante as execuções de pintura. | Em cada jornada de aplicação |
| Retrorrefletância Inicial | ABNT NBR 14723 | ET- ECS.000.000- SIN/01 | Realizar mensalmente (quando no mês houver serviços de pintura) de forma aleatória 5 amostras de retrorefletância em até 15 dias após a realização da pintura em pelo menos: <ul style="list-style-type: none"> - 3 marcas longitudinais; - 1 marca de canalização; - 1 inscrição no pavimento ou marca transversal; | Realizar o levantamento da retrorefletância inicial em até 15 dias após a pintura de cada elemento de sinalização horizontal pintado, considerando: <ul style="list-style-type: none"> - <u>marcas longitudinais em pista</u>: eleger uma estação de amostra para cada 3 Km realizando 10 leituras em cada linha de bordo e eixo pintado; - <u>marcas longitudinais em dispositivos de entroncamento</u>: eleger uma estação de amostras para cada alças/ramos revitalizado realizando 10 leituras em cada linha de bordo e eixo pintado; - <u>Marcas de canalização</u>: realizar 5 leituras nos zbrados de preenchimento e mais 5 nas linhas de canalização para marcas com até 10 zbrados e 10 leituras nos zbrados de preenchimento e mais 10 nas linhas de canalização para marcas acima 10 zbrados de preenchimento; - <u>Inscrições no pavimento e marcas transversais</u>: 3 leituras para da letra, seta ou elemento que compõem o conjunto de sinalização. |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

4.2. TACHAS REFLETIVAS

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|--|---|---|
| Análise dimensional, resistência a compressão, resistência à abrasão e Retrorefletância inicial | ABNT NBR 14636 | Normas ABNT e Manuais dos fabricantes. | No caso de qualquer dúvida quanto ao desempenho das tachas, a empreiteira deverá fornecer novo laudo dos laboratórios credenciados. | Apresentação do Laudo técnico do fabricante para cada lote de tacha fornecida. No caso de qualquer dúvida quanto ao desempenho das tachas, a empreiteira deverá fornecer novo laudo dos laboratórios credenciados. |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

4.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--------------------------|----------------------------------|--|---|--|
| Retrorefletância inicial | ABNT NBR 14644 ABNT NBR 15426 | Normas ABNT e Manuais dos fabricantes. | No caso de qualquer dúvida quanto ao desempenho das placas, a empreiteira deverá fornecer novo laudo dos laboratórios credenciados. | Apresentação da retrorefletância inicial para cada placa fornecida. No caso de qualquer dúvida quanto ao desempenho das placas, a empreiteira deverá fornecer novo laudo dos laboratórios credenciados. |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

4.4. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA – EPS

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--------------------------------------|---|--|--|--|
| Inspeção sobre instalações efetuadas | ABNT NBR 6971 ABNT NBR 14885 ABNT NBR 15486 | Normas ABNT e Manuais dos fabricantes. | Realizar inspeção mensal sobre até 10% dos novos equipamentos de proteção e segurança instalados, avaliando o atendimento às normas da ABNT e manuais de instalação do fabricante. No caso de qualquer dúvida quanto ao desempenho dos EPS, a empreiteira deverá fornecer novo laudo dos fabricantes. | Entregar relatório de inspeção sobre cada equipamento de proteção e segurança recém instalado, avaliando o atendimento às normas da ABNT e manuais de instalação do fabricante imediatamente após o término dos serviços de implantação. No caso de qualquer dúvida quanto ao desempenho dos EPS, a empreiteira deverá fornecer novo laudo dos fabricantes. |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

5. PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND (PAVIMENTO RÍGIDO)

5.1. CIMENTO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|--|------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Finura na peneira 0,075 | ABNT NBR 11579 | ET- ECS.000.000- PAV/08 | A cada 50.000 sacos | Para cada lote de 500 sacos |
| Tempo de pega | ABNT NBR 16607 | ET- ECS.000.000- PAV/08 | A cada 50.000 sacos | Para cada lote de 500 sacos |
| Resistência à Compressão a 3, 7 e 28 dias. | ABNT NBR 7215 | ET- ECS.000.000- PAV/08 | A cada 50.000 sacos | Para cada lote de 500 sacos |
| Expansibilidade Le Chatelier | ABNT NBR 11582 | ET- ECS.000.000- PAV/08 | A cada 50.000 sacos | Para cada lote de 500 sacos |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

5.2. VERIFICAÇÃO DE DOSAGEM DOS CONCRETOS

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|----------------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Verificação de traço de concreto | ABNT NBR 6118 | ET- ECS.000.000- PAV/08 | Confirmar o traço | Por traço |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.

5.3. CONTROLE DE EXECUÇÃO

| ENSAIO | MÉTODO DE ENSAIO | ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO | FREQUÊNCIA DA AUDITORIA | FREQUÊNCIA DA EMPREITEIRA |
|---|------------------|-------------------------------|---|---|
| Abatimento | ABNT NBR NM 67 | ET- ECS.000.000- PAV/08 | 1 por 50 Caminhão | Todo Caminhão |
| Resistência à Tração na Flexão (Prismático) | ABNT NBR 12142 | ET- ECS.000.000- PAV/08 | 1 amostra de 2 CP's a cada 300 m ³ | A cada trecho de 5.000 m ² ou 1.000 m ³ , moldar aleatoriamente 32 exemplares de corpos de prova. Cada exemplar deve ser constituído de 2 CP's de mesma betonada. |

Obs.: Para as colunas relativas à frequência da auditoria e à frequência da empreiteira, caso a quantidade seja menor que o especificado, deverá ser realizado pelo menos um ensaio.