

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

O presente Memorial Descritivo e Especificações Técnicas têm por finalidade expor de maneira detalhada as normas técnicas, materiais e acabamentos que irão definir os SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM e SINALIZAÇÃO, e foi orientado visando atender às exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal.

O memorial se refere a pavimentação dos seguintes trechos das ruas no bairro São Geraldo:

- **Rua João Cândido** - 264,42 m (trecho entre a rua M e rua São Luiz);
- **Rua Fortaleza** - 350,51 m (trecho entre a rua José Pedro da Silva e rua Dep. Ulisses Guimarães);
- **Rua Marcolina Santana** – 456,80 m (trecho entre a rua M e rua Efigênia Aparecida oliveira);
- **Rua São Luiz** – 348,79 m (trecho entre a rua José Pedro da Silva e rua Dep. Ulisses Guimarães).

### **SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### PLACA DE OBRA

A placa de obra tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua os dados da obra. A placa de obra deverá ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, terá a medida de 3,00m x 1,50m.

A placa deverá ser confeccionada em chapa galvanizada 0.26, afixadas com rebites 540 e parafusos 3/8, em estrutura metálica viga U 2", enrijecida com metalon 20 x 20, suporte em eucalipto auto clavado pintadas.

A medição deste serviço será por unidade aplicada na pista.

#### SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

A empresa executora da obra (contratada), através de sua equipe de topografia, irá fazer a marcação dos "offsets", este serviço consiste na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução.

Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita marcação dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos.

A empresa contratada também deverá apresentar nota de serviços e acompanhamento de greide com estacas numeradas e cálculo de cubagem.

A medição deste serviço será por m<sup>2</sup> de área locada.

## **TERRAPLANAGEM**

### REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE

As operações de corte compreendem a escavação dos materiais constituintes do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções, até o greide de terraplanagem indicado no projeto Geométrico.

Inicialmente deverá ser feito a limpeza superficial da rua para retirada de toda a matéria orgânica existente e qualquer outro tipo de material indesejado e descartado.

Após a limpeza do expurgo da via, deverá ser feito o corte do terreno, até o greide anteriormente definido, e reservado o solo, para a execução da Base.

Serão empregados tratores equipados com lâminas, carregadoras conjugadas com outros equipamentos, escavadeira hidráulica e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e moto niveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho.

A medição deste serviço será por m<sup>2</sup>.

### TRANSPORTE COMERCIAL (BOTA-FORA)

Defini-se pelo transporte do material, o solo escavado dentro dos off-sets. Deve ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior, para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra. Sua DMT estimada será de 7,8 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m<sup>3</sup> por km.

## **PAVIMENTAÇÃO**

### REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

Esta especificação aplica-se à regularização do subleito da via a ser pavimentada com a terraplanagem concluída.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia do Proctor normal, e são indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé de carneiro, liso vibratório e grade de discos. Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por m<sup>2</sup> de plataforma concluída.

## BASE DE SOLO/BRITA

Esta especificação se aplica à execução de base de solo/brita, constituídas de camadas de solos importados, ou localizados no próprio local da obra, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DNIT.

A mistura de solo/brita deverá obedecer a proporção de 70% de brita e 30% de solo.

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas.

Será executado em conformidade com as seções transversais do projeto e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, mistura, espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá espessura de 12 cm, conforme especificado no projeto.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: moto niveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador vibratório liso, e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

Será realizado ensaio de grau de compactação e teor de umidade e verificação do material na pista.

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para este serviço seguem a especificação da NORMA DNIT 141/2010.

O agregado para a base deverá consistir de pedra britada, estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas. Deverá também possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas no Quadro abaixo:

QUADRO I – FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAMANHO MÁXIMO 1 ½"	TAMANHO MÁXIMO ¾"
2"	100	-
1 ½"	90-100	-
1"	-	100
¾"	50-85	90-100
Nº 4	30-45	35-55
Nº 30	10-25	10-30
Nº 200	2-9	2-9

Além destes requisitos, as diferenças entre as porcentagens que passa nas peneiras nº 4 e nº 30 deverão variar entre 15% e 25%.

O material da base deverá apresentar os requisitos seguintes:

ENSAIOS	VALOR MÍNIMO (%)
---------	------------------

Índice de Suporte Califórnia	100
Equivalente de areia	50

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo  $\pm 2\text{cm}$ , em relação à espessura do projeto. No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada da base com espessura média inferior a do projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada. No caso de aceitação da camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior a do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

A camada de base será medida por  $\text{m}^3$  de material compactado na pista.

#### TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA

Define-se pelo transporte de base de brita graduada, material retirado no fornecedor previamente indicado. A empresa deverá apresentar para a retirada do material a seguinte documentação:

- CTF IBAMA;
- Licença Ambiental ou respectiva dispensa;
- Comprovação de Cadastro MTR – Manifesto Transporte de Resíduos.

Deve ser transportado por caminhões basculantes com proteção superior até a área da pista, sendo sua DMT de 4,8 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em  $\text{m}^3$ .

#### IMPRIMAÇÃO

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Aplicar o ligante betuminoso, sendo que a taxa a ser utilizada será de  $1,2 \text{ l/m}^2$ . Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização. Devem dispor de tacômetro e calibradores, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,0 metros.

A imprimação será medida em  $\text{m}^2$  de área executada.

#### TRANSPORTE COMERCIAL (CM-30)

Defini-se pelo transporte do material, o CM-30 necessário à execução da Imprimação. Deve ser transportado por caminhão tanque, do fornecedor até o local da obra. Sua DMT estimada será de 347 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração a tonelada do material transportado por km.

#### PINTURA DE LIGAÇÃO

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície da camada de brita graduada pronta e liberada, sendo esta com imprimação aplicada, visando promover a aderência entre esta camada e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,6 a 0,8 l/m<sup>2</sup>, que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada, em m<sup>2</sup>.

#### TRANSPORTE COMERCIAL (RR-1C)

Defini-se pelo transporte do material, o RR-1C necessário à execução da Pintura de Ligação. Deve ser transportado por caminhão tanque, do fornecedor até o local da obra. Sua DMT estimada será de 347 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração a tonelada do material transportado por km.

#### CAPA ASFALTICA (CBUQ)

Concreto asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente sobre a base imprimada ou sobre a camada de regularização com CBUQ.

A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

Serão empregados os seguintes materiais:

##### Material Betuminoso

Cimento asfáltico CAP – 50/70, aditivado com dope para ligante, se necessário.

##### Agregado Graúdo

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, de granito ou basalto. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos são, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, 40%. Deve apresentar boa adesividade.

### Agregado Miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra, ou mistura de ambos. Suas partículas Individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 50%.

### Material de Enchimento (Filler)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc.

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para os serviços de regularização e capeamento asfáltico em CBUQ seguem a especificação da NORMA DNIT 031/2006, conforme descrições abaixo:

### Faixas Granulométricas

A mistura de agregados para o concreto asfáltico deve estar de acordo com as granulometrias especificadas no Quadro I, sendo a faixa A usada para a camada de capeamento em CBUQ.

QUADRO I

USO	A	B	C
	ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)	MIN. 2,5 cm	MIN. 4,0 cm	MIN. 5,0cm
PENEIRA	% QUE PASSA EM PESO		
1 ½"	-	-	-
1"	-	-	100
¾"	-	100	80-100
½"	100	80-100	-
⅜"	80-100	70-90	60-80
¼"	-	-	-
Nº 4	55-75	50-70	48-65
Nº 8	35-50	35-50	35-50
Nº 16	-	-	-
Nº 30	18-29	18-29	19-30
Nº 50	13-23	13-23	13-23
Nº 100	8-16	8-16	7-15
Nº 200	4-10	4-10	0-8

A mistura de agregados deve atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, especificadas no Quadro II.

## QUADRO II

VAM – VAZIOS DO AGREGADO MINERAL		
TAMANHO NOMINAL MAXIMO DO AGREGADO		VAM MÍNIMO %
PENEIRA #	mm	
1 ½"	38,1	13
1"	25,4	14
¾"	19,1	15
½"	12,7	16
⅜"	9,5	18

### Teor de CAP

Deverá ser apresentado pela empresa contratada o Projeto da Mistura Asfáltica com o teor ótimo de CAP, sendo que este poderá variar de até  $\pm 0,3$ .

### Grau de Compactação

O grau de compactação da camada executada deverá ser no mínimo 97%, tomando-se como referência a densidade dos corpos de prova moldados pelo processo Marshall.

### Espessura

A espessura média da camada de regularização com concreto asfáltico não pode ser menor do que a espessura de projeto. Para a camada final, não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo  $\pm 5\%$  em relação à espessura de projeto.

### Equipamento

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

- depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- usinas para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- acabadora automotriz equipada com parafuso sem fim;
- equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de pressão variável;
- rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- caminhões basculantes.

### Execução

Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser executados depois da base de brita graduada terem sido aceitos pela fiscalização. No caso de ter havido trânsito sobre a superfície subjacente à camada em execução, será procedida à varrição da mesma antes do início dos serviços.

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes específicos.

Para que a mistura seja colocada na pista sem grandes perdas de temperatura, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O concreto asfáltico será distribuído por vibro-acabadora, de forma tal que permita, posteriormente, a obtenção de uma camada na espessura indicada pelo projeto, sem novas adições.

Somente poderão ser espalhadas se a temperatura ambiente se encontrar acima dos 10°C e com tempo não chuvoso. O concreto betuminoso não poderá ser aplicado, na pista em temperatura inferior a 100°C.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura fina, na prática, entre 100°C a 120°C.

Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

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

Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada.

Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversão brusca de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

As juntas longitudinais de construção, no caso de execução de duas ou mais camadas sucessivas de concreto asfáltico, deverão ficar desencontradas e separadas de no mínimo 20 cm.

Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, entre pavimentos novos ou entre pavimentos novos e velhos, deverão ser cortadas de modo a se obter juntas verticais, sem bordos frouxos ou arredondados pela compactação, ou, ainda, para o caso de pavimentos velhos, bordos novos e recentes.

Antes de se colocar mistura novas adjacentes a uma junta cortada, ou a um pavimento antigo, aplicar-se-á superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso empregado na mistura.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o completo resfriamento.

O CBUQ será medido na pista pelo volume aplicado e compactado em m<sup>3</sup>.

#### TRANSPORTE COMERCIAL (CBUQ)

Defini-se pelo transporte da camada de C.B.U.Q., material usinado em Usina apropriada. Deve ser transportado por caminhões transportadores, com proteção superior de maneira a evitar que a temperatura da massa asfáltica não diminua a ponto limite de não se poder utilizar na pista.

O material será transportado para uma DMT de 171 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m<sup>3</sup> na pista.

#### RAMPA DE ACESSIBILIDADE

As rampas serão moldadas no local em concreto simples, desempenada e pintura indicativa em duas demãos, nas dimensões 1,20 m x 1,20 m, conforme projeto e detalhe.

A medição deste serviço será por unidade aplicada na pista.



## **DRENAGEM**

### **MEIO FIO**

Os meios fios serão do tipo pré-moldado, nas dimensões de 15x30x100 (larg x alt x comp), assentados sobre base firme e rejuntados com argamassa de cimento e areia, seu escoramento será com material local de no mínimo 30 cm de largura, evitando-se que a peça fique sem apoio e vir a sofrer descolamento do trecho e criarem-se assim possíveis retrabalhos.

O meio fio acabado terá altura de 15 cm em relação ao nível da rua. Nos locais onde for previsto a implantação de acesso para deficientes físicos e acessos aos lotes lindeiros, deve-se proceder o rebaixo do meio fio, conforme especificado no projeto em anexo.

Os meios fios serão medidos em metros lineares executados no local.

### **SARJETA**

A drenagem das águas que incidirem sobre o pavimento serão conduzidas pelas sarjetas até seu destino final. A sarjeta será de concreto usinado, Fck 15 Mpa, moldada in loco e terá 45 cm de largura a partir da face externa do meio fio acabado e 10 cm de espessura a partir do nível da rua.

As sarjetas serão medidas em metros lineares executados no local.

## **SINALIZAÇÃO**

### **FAIXA DE PEDESTRE**

Consiste na execução de faixas que tem a função de definir e orientar os pedestres, ordenando-os e orientando os locais de travessia na pista. Essas travessias são conhecidas como “faixas de segurança” e serão executadas em locais indicados nos projetos.

A faixa de segurança será executada com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, na cor branca, com as medidas de 3,00m x 0,40 m, com espaçamento de 0,50 m.

Além da faixa de segurança será executada uma faixa, chamada de “faixa de retenção”, com as medidas de 3,35m x 0,40 m, será localizada a 2,0 m antes da faixa de segurança, em um dos lados da faixa, conforme o projeto e deverá ser executada mecanicamente por pessoal habilitado.

Os serviços de sinalização serão medidos por m<sup>2</sup> aplicados na pista.

### **SUPORTE PLACA DE SINALIZAÇÃO**

A sinalização vertical é composta por placas de sinalização que tem por objetivo aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via.

Os suportes das placas serão metálico Ø 2 1/2” , com altura livre mínima de 2,20 m, e afastadas 30 cm do bordo da pista a face da placa conforme projeto.

A medição deste serviço será por unidade aplicada na pista.

### **PLACA DE SINALIZAÇÃO**

A placa R 01, parada obrigatória, é uma placa de regulamentação. Tem a função de orientar os condutores, informar sobre as limitações, proibições ou restrições, regulamentando o uso da rodovia.

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25 mm para placas laterais à rodovia. A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto de dia como à noite. Terão fundo vermelho refletivo, orla interna e letras brancas refletivas, de acordo com o manual de sinalização do DNIT.

A medição deste serviço será por unidade aplicada na pista.

#### PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

As ruas receberão placas metálicas com identificação das ruas, com dimensões de 45cm x 20cm, parafusadas de modo a garantir sua perfeita fixação em locais pré definidos conforme projeto.

A medição deste serviço será por unidade aplicada na pista.

#### LIMPEZA FINAL

A obra deverá ser entregue limpa e em total acordo com as especificações acima expostas. Para tanto, será fornecido pela fiscalização um termo de recebimento provisório de todos os serviços.

#### **DISPOSIÇÕES GERAIS:**

Com o objetivo de proporcionar segurança para a execução da obra, será realizada a sinalização provisória, inclusive desvio de tráfego, sendo que a CONTRATADA deverá apresentar o plano de sinalização, de acordo com as etapas de execução da obra por trechos. Para garantir a correta aplicação das normas de segurança da obra deverão ser adotadas todas as diretrizes a serem definidas pela Prefeitura Municipal.

Nenhum serviço deverá ser iniciado sem a implantação prévia da sinalização de segurança, devendo ser rigorosamente observada a sua manutenção enquanto perdurarem as condições de obra que o justifiquem.

Recomenda-se especial atenção na manutenção da sinalização horizontal e vertical nos locais de desvio de tráfego. Após o término da obra, a contratada deverá ser obrigatoriamente providenciar o Laudo Técnico de Controle Tecnológico com os resultados dos ensaios obtidos durante a execução da obra.

#### OBSERVAÇÕES:

1. PODERÃO SER EXIGIDOS, A QUALQUER MOMENTO, ENSAIOS TÉCNICOS CONFORME NORMAS BRASILEIRAS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO.
2. TODAS AS PENDÊNCIAS PARA SUA SOLUÇÃO DEVERÃO TER O CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PELA FISCALIZAÇÃO DA OBRA.
3. AS MEDIÇÕES SEGUIRÃO RIGOROSAMENTE O CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO.

---

ANDRE RODRIGUES OLIVEIRA  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-MG 199063

PIRAPORA-MG, 20 DE AGOSTO DE 2021.