



AVALIAÇÃO DO PROJETO PROPOSTO PARA A RJ-244

Relatório Técnico 1.2 - Estudos de Engenharia - Volume 2

***Estudos Técnicos Destinados à Implementação de Concessão de
Rodovias Estaduais do Rio de Janeiro – PMI.***

GRUPO 3 – NORTE – RJ 244

26/12/2018

CONTROLE DE REVISÃO

R01	01/04/2019	REVISÃO GERAL	L..F.	J.M.	R.R.
R00	26/12/2018	EMIÇÃO INICIAL	L..F.	J.M.	R.R.
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	CONF.	APROV.
REVISÕES					

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	4
1.1.	INTRODUÇÃO	4
2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	6
2.1	LOCALIZAÇÃO DA OBRA E IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	6
2.2	Descrição do Empreendimento.....	6
2.3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO	7
2.4	CARACTERIZAÇÃO DO TRECHO	7
2.5	MAPA DE SITUAÇÃO	8
3	ESTUDOS DO TRAÇADO.....	9
3.1	LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO	10
3.2	PROJETO GEOMÉTRICO	14
3.2.1	Premissas.....	14
3.2.2	Parâmetros Adotados.....	14
3.2.3	Descrição do Traçado	15
3.3	ESTUDOS DE TERRAPLENAGEM	23
3.3.1	Seções Transversais.....	26
3.3.2	Área de Empréstimo.....	28
3.3.3	Quadro de Distribuição de Terraplenagem.....	29
3.3.1	Tabela Resumo de Terraplenagem.....	33
3.4	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	35
3.4.1	Normas Consultadas	35
3.4.2	Documentos Consultados	35
3.4.3	Descrição da Obra	35
3.4.4	Caracterização Geológico-Geotécnica	36
3.4.5	Jazida de Empréstimo.....	41
3.4.6	Ensaio Realizados.....	44
3.4.7	Estudos de Soluções Geotécnicas	51
3.4.8	Soluções propostas	52
3.4.9	Análises de estabilidade.....	58
3.4.10	Estimativas dos recalques dos aterros	72

3.4.11	Tratamento adicional nos encontros das Obras de Arte Especial	74
3.4.12	Instrumentação	76
3.4.13	Conclusões.....	76
3.5	PAVIMENTAÇÃO	78
3.5.1	Alternativa I – Pavimento em Concreto Betuminoso Convencional.....	79
3.5.2	Alternativa II – Pavimento em Concreto Betuminoso com Asfalto Borracha	81
3.5.3	Manutenção e Conservação.....	84
3.5.4	Pavimento de Concreto.....	85
3.5.5	Pavimento em Revestimento Primário	86
3.6	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM.....	87
3.6.1	Estudos Hidrológicos	87
3.6.2	Projeto de Drenagem	117
3.7	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	122
3.7.1	Apresentação	122
3.7.2	Descrição das Estruturas	124
3.7.3	Normas e Especificações	129
3.7.4	Premissas Básicas	129
3.7.5	Memória de Cálculo	130
3.8	OBRAS COMPLEMENTARES.....	131
3.8.1	Proteção Vegetal	131
3.8.2	Cercas	132
3.9	SINALIZAÇÃO	134
3.10	DESAPROPRIAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO	136
3.11	ANEXOS	137
3.11.1	Anexo 1 – Memória de Cálculo das OAEs.....	137
3.11.2	Anexo 2 – Memória de Cálculo dos Volumes de Terraplenagem	198
3.11.3	Anexo 3 – Alinhamento Horizontal	255
3.11.4	Anexo 4 – Alinhamento Vertical.....	257
3.11.5	Anexo 5 – Caminhos de Serviço - Croqui.....	261

1 APRESENTAÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho destina-se à apresentação do Relatório de Avaliação do Projeto Proposto para nova ligação rodoviária entre o Complexo Industrial do Porto do Açu e a BR-101 no município de Campos dos Goytacazes, parte dos Estudos Técnicos destinados à implantação da futura Rodovia RJ-244 no Estado do Rio de Janeiro, objeto da PMI - Procedimento de Manifestação de Interesse nº 01/2018 – Grupo 3 – RJ-244.

Os estudos técnicos para a implementação da Concessão da futura rodovia RJ-244 foram realizados respeitando as normas vigentes da ABNT e tomando como referência as Instruções de Serviço do DNIT. No desenvolvimento dos estudos também foi considerada a legislação que segue apresentada, que trata de aspectos relevantes e relacionados ao tema do presente trabalho.

- ✓ Lei Estadual nº 4.273/04 - Estabelece normas para instalação de novos pedágios nas rodovias estaduais do estado do Rio de Janeiro;
- ✓ Lei Estadual nº 5.478/09 - Dispõe sobre a obrigatoriedade de entrega de comprovantes de pedágios;
- ✓ Lei Estadual nº 5.486/09 - Obriga as empresas concessionárias de rodovias estaduais a informarem, através de painéis e do serviço de atendimento ao usuário – 0800, as condições de tráfego nos trechos em que administram;
- ✓ Lei Estadual nº 5.670/10 - Dispõe sobre a orientação relativa ao seguro DPVAT nas rodovias estaduais concedidas;
- ✓ Lei Estadual nº 6.075/11 - Obriga as concessionárias a divulgarem informações relativas aos direitos dos motoristas que trafegam pelas rodovias concedidas no Estado do Rio de Janeiro;
- ✓ Lei Estadual nº 7.617/17 - Dispõe sobre a utilização de massa asfáltica produzida com borracha de pneumáticos inservíveis provenientes de reciclagem;
- ✓ Decreto Estadual nº 276/75 - Dispõe sobre o sistema de transportes, sobre o sistema de trânsito;
- ✓ Decreto Estadual nº 995/76 - Aprova o Plano Rodoviário do Estado do RJ;
- ✓ Decreto-Lei Federal nº 512/69 (arts. 1º, 20 e 21) - Regula a Política Nacional de Viação Rodoviária;
- ✓ Lei Federal nº 5.917/73 (arts. 10 a 12) - Aprova o Plano Nacional de Viação;
- ✓ Resolução AGETRANSP nº 11/13 - Obriga as concessionárias a disponibilizar os meios de comunicação por imagem, GPS e ACT capturadas em seus centros de controle operacionais – CCO's

- ✓ Resolução AGETRANSP nº 23/14 - Dispõe sobre a isenção do pagamento da tarifa de pedágio para veículos oficiais próprios e locados da administração pública estadual no âmbito de rodovias estaduais concedidas
- ✓ Resolução AGETRANSP nº 25/14 - Estabelece procedimentos para os serviços de atendimento aos usuários dos serviços de transportes aquaviário, metroviário, ferroviário e de rodovias regulados pela AGETRANSP

A seguir é apresentado uma breve descrição do Complexo Industrial do Porto do Açu, que é composto pelos terminais portuários do Porto do Açu e pelo Distrito Industrial de São João da Barra:

O Porto do Açu é um complexo portuário em operação desde 2014, gerido pela empresa Prumo Logística S.A, composto por 9 terminais e com área total de 130 km².

O Distrito Industrial de São João da Barra foi instituído pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro por meio dos Decretos Estaduais nº 41.585/08 e nº 41.916/09, com o objetivo de promover a atividade econômica e a produção industrial na região norte do Estado do Rio de Janeiro, bem como proporcionar sinergia entre a produção de bens por estabelecimentos industriais que venham a ser nele instalados e as facilidades para o escoamento dessa produção, resultante da sua localização no entorno das estruturas portuárias do Porto do Açu. A implantação e a gestão do DISJB são atribuições da Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro – CODIN, nos termos do Decreto Estadual nº 42.422, de 26/04/10, sendo tal projeto considerado como estratégico e fundamental para o desenvolvimento da região.

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO DA OBRA E IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Rodovia: RJ-244

Início: Limite do Distrito Industrial de São João da Barra, localizado no município de São João da Barra, situado a cerca de 900m da RJ-240

Final: Traçado projetado para o contorno da cidade de Campos dos Goytacazes da rodovia BR-101 a cerca de 4 km após cruzar a atual rodovia

Extensão: 43,05 km

A Figura 1, apresentada a seguir, apresenta uma ilustração do Traçado proposto para a futura rodovia RJ-244.



Figura 1 – Novo Traçado proposto para a RJ-244

2.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A construção da futura rodovia RJ-244 que conectará o Complexo Industrial do Porto do Açu ao futuro contorno da BR-101 (Contorno de Campos) possui papel fundamental para o desenvolvimento sustentável do Norte Fluminense e dos municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes.

A partir da implantação desta rodovia será possível o escoamento da produção do Complexo Industrial, a distribuição das cargas do Porto do Açu e a chegada de insumos para a instalação das futuras empresas nas áreas industriais e portuária.

Atualmente, para acessarem esse complexo, os veículos transitam pela BR-356, que corta o tecido urbano da cidade de Campos dos Goytacazes. Com a expansão das atividades do Complexo Industrial do Porto do Açu, a tendência será que ocorra um aumento substancial no fluxo de veículos, contribuindo para aumento de congestionamento na região, degradação do pavimento e aumento da poluição no ambiente urbano.

2.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO

O Sistema Rodoviário objeto da Concessão consiste na rodovia RJ-244, uma rodovia planejada, de classificação funcional Coletora Primário, incorporada ao Plano Rodoviário do Estado do Rio de Janeiro por intermédio do Decreto nº 45.678 de 2 junho de 2016.

Segundo este decreto, a RJ-244 compreende o trecho entre o entroncamento BR-101 (Rodovia Governador Mario Covas), localizado em Ponta da Lama – no município de Campos dos Goytacazes e o entroncamento com a RJ-240 – localizado em Água Preta – no Distrito Pipeiras – no município de São João da Barra.

O estudo que deu origem à RJ-244, denominado Estudos de Engenharia e Ambiental para Implantação da Ligação Rodoviária entre o Complexo Logístico e Industrial do Porto do Açu e a BR-101, de abril de 2015, foi desenvolvido em nível de anteprojeto e propõe um traçado que se inicia no limite do Distrito Industrial de São João da Barra, localizado no município de São João da Barra, situado a cerca de 900m da RJ-240, e termina no traçado projetado para o contorno da cidade de Campos dos Goytacazes (futura BR-101) a cerca de 4km após cruzar a atual rodovia, totalizando uma extensão de aproximadamente 43km em pista simples com mão dupla.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DO TRECHO

O traçado proposto para a Rodovia RJ-244 atravessa os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra, pertencentes à Mesorregião do Norte Fluminense, e se desenvolve em região rural plana, pouco adensada e com uma grande malha de canais de irrigação.

O novo segmento rodoviário estudado atravessa regiões com presença de solo mole e áreas sujeitas a inundações, e, intercepta as rodovias estaduais RJ-240, RJ-216, RJ-196, RJ-236, RJ-208, a rodovia federal BR-101, e outras municipais.

2.5 MAPA DE SITUAÇÃO

Os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra onde se desenvolve a Ligação Rodoviária entre o Complexo Industrial do Porto do Açu e a BR-101, situam-se na região norte do estado do Rio de Janeiro, conforme apresentado a seguir na Figura 2:

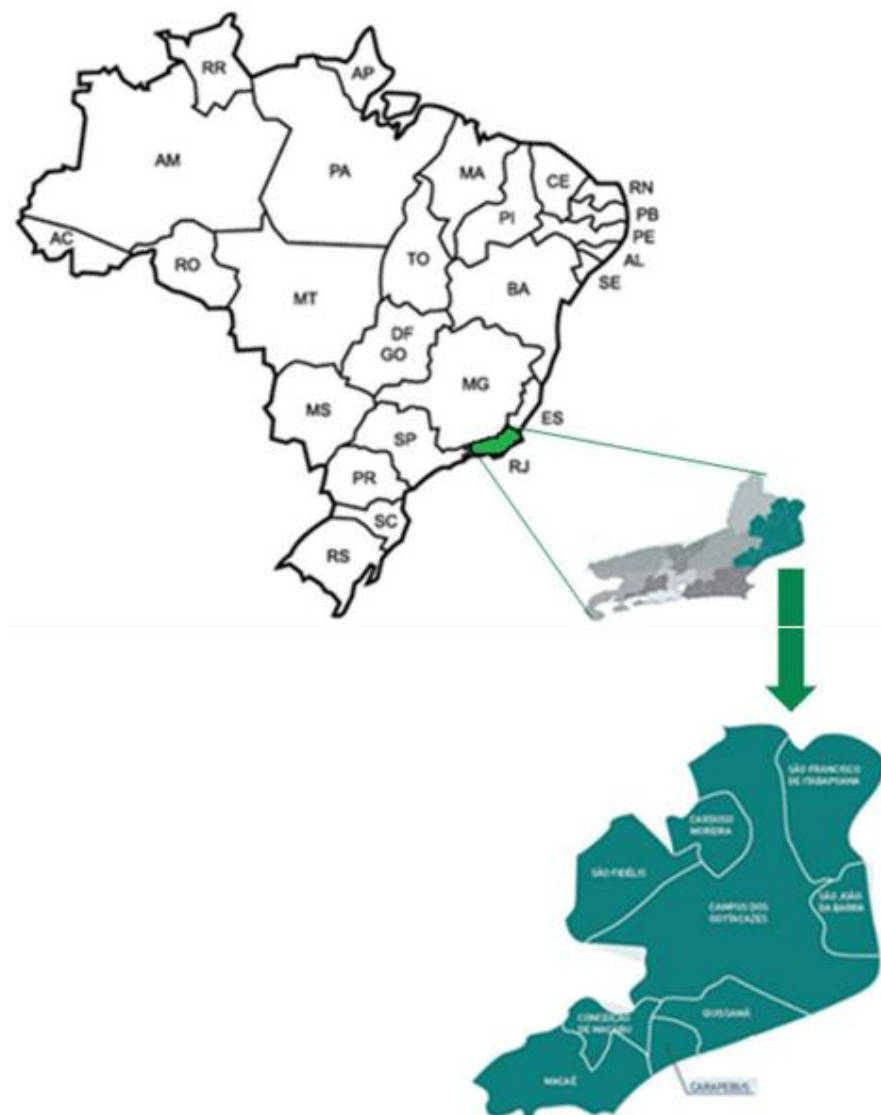


Figura 2 – Mapa de situação dos municípios de Campos dos Goytacazes e de São João da Barra.

3 ESTUDOS DO TRAÇADO

O Projeto em pauta teve a sua concepção voltada à fundamentação e apresentação de soluções de engenharia desenvolvidas com o intuito de viabilizar a implantação da futura Rodovia RJ-244, respeitando as normas vigentes da ABNT e considerando as Instruções de Serviço do DNIT.

Os estudos realizados respeitaram as premissas constantes no Anexo II ao Termo de Referência do Edital de Chamamento Público e no relatório RT-0 - Plano de Trabalho, que seguem transcritas:

- a) Considerar como subsídios os Planos Estaduais e Federais, além de Planos Diretores Municipais, disponíveis na área de planejamento de transportes e logística, e demais temas correlatos, inclusive o Plano Estratégico de Logística e Cargas do RJ (PELC RJ 2045), Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do RJ, Plano Nacional de Logística e Transportes, Plano Nacional de Contagem de Tráfego;
- b) Considerar a classificação funcional das rodovias;
- c) Todos os dados e informações relevantes levantadas durante os Estudos devem ser georreferenciadas e constar de um banco de dados acessível pelas equipes técnicas do Governo do Estado;
- d) Adotar como padrão a largura das faixas de tráfego mínima de 3,60m, acostamentos com largura mínima 2,50m e máxima de 3,00 (livre da drenagem) e ausência de declividade, e faixa de domínio se estendendo, quando possível, pelo menos 3,5m além da faixa do acostamento, exclusive quando houver decretos que estipulem outras medidas a serem adotadas para o trecho;
- e) Retro refletância mínima para as faixas equivalentes às adotadas nas rodovias federais concedidas no território fluminense;
- f) As rodovias devem operar no máximo até 50 horas por ano, com nível de serviço abaixo do nível D, conforme HCM 2010, para que medidas mitigatórias ou corretivas sejam adotadas;
- g) As interseções com outras rodovias poderão ser implantadas em nível, preferencialmente adotando-se a construção de rotatórias, justificada outra alternativa em função do volume de tráfego nesse local;
- h) As interseções com ferrovias, quando houver, devem ser implantadas em desnível.

Os novos estudos técnicos realizados objetivaram a otimização dos valores de investimento e de operação da rodovia, além da minimização dos impactos sócio ambientais.

Desse modo, para promover soluções de engenharia mais econômicas, fez-se necessário o aprofundamento do conhecimento da região, para o detalhamento

de um projeto com melhor definição das soluções construtivas propostas para aterros sobre solos compressíveis, obras de terraplenagem e obras de artes especiais. Para tanto, com o objetivo de embasar os novos projetos da RJ-244, foram realizados estudos para um melhor conhecimento do terreno atravessado. Tais estudos compreenderam:

- ✓ Realização de levantamento aerofotogramétrico, que gerou ortofotos e a restituição aerofotogramétrica, conforme detalhado no relatório RT0 – Plano de Trabalho;
- ✓ Nova campanha de sondagens a percussão;
- ✓ Sondagens a trado e ensaios laboratoriais nas amostras de solo coletadas nos furos executados; e,
- ✓ Ensaios específicos para regiões com presença de solos compreensíveis.

Com esse intuito foram avaliados cenários construtivos e financeiros que viabilizassem a implantação, a manutenção e a operação da futura Rodovia RJ-244.

Adiante são descritas as soluções de engenharia adotadas para as disciplinas impactantes à correta implantação e consolidação do empreendimento.

3.1 LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO

Para subsidiar os novos estudos técnicos da RJ-244, foi realizada a restituição aerofotogramétrica do terreno, abrangendo a realização de perfilamento a laser aerotransportado e ortofotos ao longo do terreno previsto para a implantação da nova rodovia, com larguras variáveis e perfazendo uma área média total de 24 km².

A seguir são apresentados os dados do voo e adiante, a figura ilustra a área do levantamento realizado.

Dados do Voo:

- ✓ Data do voo: 24 de maio de 2018.
- ✓ Altura do voo: 700 metros AGL.
- ✓ Velocidade da aquisição: 185 km/h
- ✓ GSD voado: 10 cm.
- ✓ Quantidade de pontos laser por metro quadrado: 4.

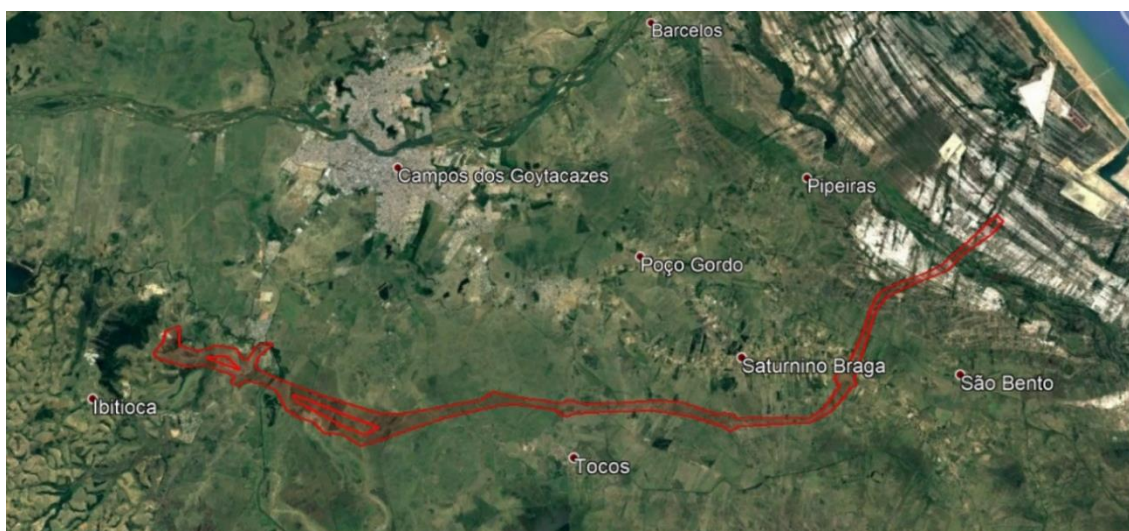


Figura 3 – Faixa do levantamento aerofotogramétrico

Como produtos deste trabalho foram gerados: Modelo Digital de Superfície, Modelo Digital de Terreno (MDT), Curvas de Nível, Ortofotos e Mosaico de Ortofotos com GSD (Ground Sample Distance) de 10 cm, referenciados ao sistema SIRGAS 2000, projetados em coordenadas UTM fuso 24.

Metodologia:

✓ Plano de voo e Aquisição dos Dados

O método de aquisição de imagens do sobrevoo foi com sobreposição padrão em fotogrametria; mínimo de 30% de sobreposição lateral e 60% de sobreposição longitudinal.

O software utilizado para geração do plano de voo é o Track Air. Ele utiliza um modelo de terreno para o cálculo de variação de relevo (parecido com SRTM) que contém dados elevação média em uma escala global, que permite que a altura de voo seja ajustada ao terreno possibilitando um melhor cálculo de voo da área sobrevoada. A partir deste modelo introduzido no plano de voo é possível se realizar ajustes casos haja problemas de sobreposição lateral e/ou longitudinal pois, com o relevo, é possível verificar uma variação abrupta do terreno que poderia ocasionar uma deriva no voo.

Para realização do voo foi utilizada uma aeronave de asa fixa PA-34 (Seneca II). O equipamento fotogramétrico utilizado para a aquisição de pontos laser foi um Trimble Harrier 68i.

A câmara fotogramétrica utilizada foi a de formato médio alemã industrial/aeroespacial Trimble P65+ equipada com lente 50 mm, auto shutter e

um sistema inercial (IMU) que compensa todos os eixos de rotações numericamente.

O software de navegação utilizado para a aquisição de dados em voo foi o POSAV que juntamente com o Air Tracker e o Trimble Harrier Control controlam toda a parte de captura de dados.

✓ Processamento da base do voo

O equipamento utilizado para este trabalho foi um GPS R4-3 com capacidade de rastrear tanto satélites da constelação GPS como a GLONASS nas frequências L1/L2. Tendo em vista da necessidade de uma boa precisão, foi feito um rastreo de 8 horas consecutivas para a realização de um transporte de coordenadas para o ponto denominado de Base_Campos, que está localizado no aeroporto de Campos dos Goytacazes. Utilizou-se os dados da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo), das estações de Vitória-ES, Rio de Janeiro-RJ, Campos dos Goytacazes-RJ e Viçosa-MG para o processamento do ponto.

✓ Processamento da trajetória de voo

Para o processamento da trajetória foi utilizado então os dados provenientes da base GPS com os dados do GPS de navegação que vai acoplado na aeronave. Para o processamento desta trajetória é utilizado o software PosMMS 7.1.

✓ Extração dos pontos laser

A extração dos pontos laser é feita com a integração da trajetória com a nuvem de pontos adquiridas. Esse processo fará com que todos os pontos fiquem georreferenciados. Neste processamento é utilizado uma extensão do software INPHO denominado de LP Master.

Verificada a cobertura é feito um ajuste dos chamados steps (degraus) entre as faixas de voo. Este passo é muito importante visto que afeta diretamente a confecção do MDT e das curvas de nível.

Feito esse ajuste os pontos então são exportados para o formato LAS para a posteriori classificação do MDT.

✓ Extração do MDT

Na sequência é feita a extração do MDT através dos pacotes de software Trimble Inpho, SCOP e Terrasolid.

O modelo digital de terreno (MDT) é uma classificação do que se entende por terreno (solo) dos demais obstáculos dentro de uma nuvem de pontos. Para a obtenção do MDT são desconsideradas as construções, vegetação, obras de arte e qualquer outra feição que não faça parte do terreno.

✓ Ortofotos

As ortofotos são fotografias aéreas retificadas, com escala uniforme, nas quais os deslocamentos de paralaxe devido ao relevo e inclinação são extraídos das fotografias. Assim, os objetos levantados passam a estar representados numa projeção ortogonal e possuem as características geométricas de um mapa, possibilitando assim a realização de medidas bem próximas a da realidade.

Para o início do processo de geração de ortofotos é feita a conversão das fotos originais do equipamento (formato IIQ) para o formato tiff 8 bits, e o arquivo de orientação exterior.

A geração do arquivo de orientação dá-se através do LP Master. O programa integra a trajetória com o tempo GPS.

Na sequência é feito o carregamento dos chamados HVs (pontos de controle de qualidade tanto horizontal como vertical) dentro do projeto.

Com as fotos, os arquivos de orientação exterior e os HVs é feito o processo de aerotriangulação das imagens. O módulo que realiza este passo é o Match-AT.

O primeiro passo para a aerotriangulação é a identificação dos HVs nas fotos. No processo de aerotriangulação são gerados os chamados tie-poins, já referenciados aos HVs. Subsequente a este processo é feito um refino e/ou edição nos tie-points para que a aerotriangulação seja considerada boa.

Terminada a aerotriangulação é feita a geração das ortofotos através do software OrthoMaster, outra extensão do INPHO. Além da aerotriangulação é necessário neste procedimento, a importação do MDT que já foi previamente classificado.

Geradas as ortofotos, é procedida a mosaicagem, que consiste no agrupamento das ortofotos para formação de uma única imagem. A geração da mosaicagem se inicia com o uso do software OrthoVista. Para tanto é feita a criação das chamadas seam lines (linhas de corte), que determinam qual é a melhor imagem para cada cena tomada. Depois de geradas essas linhas de corte é feita a edição delas, para a escolha da melhor tomada de foto de cada área. Neste processo utiliza-se o software SeamEditor. Terminada a edição das linhas de corte é realizada a correção da parte radiométrica das imagens para uma melhor equalização de cores e contrastes. Para finalizar, é executada a saída dos mosaicos delimitados por quadrados de um por um quilômetro já numerados ou recortados na área requisitado.

✓ Geração das Curvas de Nível

As curvas de nível são geradas a partir de todo o MDT classificado. Elas representam o relevo através de linhas altimétricas.

3.2 PROJETO GEOMÉTRICO

3.2.1 Premissas

Os estudos realizados para a definição do traçado geométrico da futura rodovia RJ-244, foram desenvolvidos sobre a base da restituição aerofotogramétrica realizada empresa Geosolid em Maio/2018, e tiveram como objetivo a melhoria da ligação rodoviária entre o Complexo Industrial do Porto do Açu e o futuro contorno rodoviário da BR-101 na cidade de Campo de Goytacazes, com o desenvolvimento de um traçado com menor extensão e que representasse menor impacto na região, levando-se em consideração os aspectos técnicos, econômicos e ambientais.

Dentre as principais premissas que subsidiaram a definição do traçado, pode-se citar:

- a) Topografia local;
- b) Soluções para transposição das rodovias federal, estaduais e municipais existentes;
- c) Soluções para transposição de acessos locais;
- d) Transposição de regiões com presença de solos moles;
- e) Transposição de interferências;
- f) Menor impacto ambiental;
- g) Menor impacto social às comunidades lindeiras;
- h) Minimização do número de desapropriações;
- i) Operação e segurança do transporte rodoviário;
- j) Minimização das rotas de fuga;
- k) Menor custo de implantação das obras; e,
- l) Menor custo de operação da rodovia.

3.2.2 Parâmetros Adotados

Com base nas características do tráfego estudado e nas análises realizadas adotou-se para a nova ligação rodoviária uma rodovia Classe II, com Pista Simples.

As características geométricas consideradas são apresentadas a seguir na tabela que segue:

.

Tabela 1 – Parâmetros Geométricos Adotados

Características	Parâmetros
Classe da Rodovia	Classe – II
Pista	Simples
Região	Plana
Velocidade diretriz	100 km/h
Raio mínimo de curva horizontal (e=8%)	375 m
Rampa máxima	3,00%
Rampa mínima	0,25%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	58
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	36
Largura da pista de rolamento	3,60 m
Largura do acostamento externo	2,50 m
Largura da ombreira no aterro	1,00 m
Largura da ombreira no corte	2,00 m
Gabarito vertical mínimo	5,50 m
Faixa de domínio (*)	60,00 m

(*) – Já atende a condição para pista dupla.

3.2.3 Descrição do Traçado

A futura rodovia RJ-244, com extensão total de 43.053,04 metros, se desenvolverá, em sua maior porção, em área rural, com considerável redução da extensão do percurso que atualmente é feito para transitar entre a Rodovia BR-101, na Cidade de Campos dos Goytacazes, e o Distrito Industrial de São João da Barra, situado no município de São João da Barra, conforme pode-se observar na ilustração que segue:

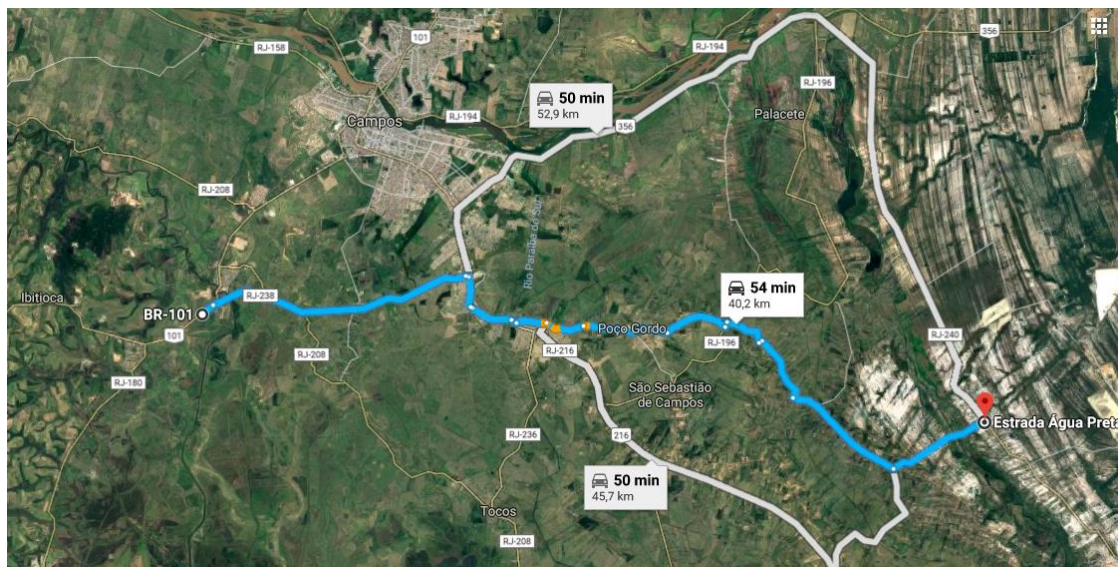


Figura 4 – Rotas entre BR-101 e RJ-240

No traçado proposto para a RJ-244, o trecho compreendido entre a BR-101 e a RJ-240 possui 38.980 metros. As rotas atualmente percorridas, além de possuírem uma maior extensão, possuem condições de trafegabilidade bem inferior à proposta pela rodovia projetada.

Para subsidiar a definição do novo alinhamento horizontal da rodovia RJ-244 foi realizada nova campanha de sondagens a percussão e ensaios específicos para estudos em regiões com a presença de solo mole. Com base nos resultados das investigações geológicas-geotécnicas realizadas, foi proposta uma adequação do traçado do anteprojeto desenvolvido em Abril/2015.

A seguir é apresentada uma ilustração com a representação do novo eixo projetado, o eixo do estudo anterior e as investigações geológicas-geotécnicas realizadas na área em estudo:

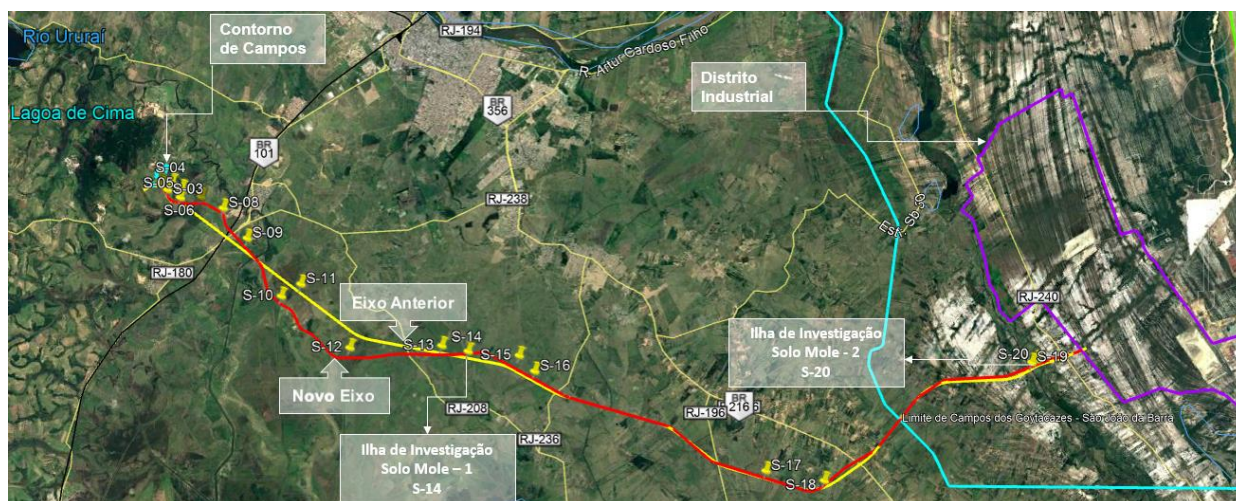


Figura 5 – Traçado do novo eixo x Eixo do estudo anterior

Na elaboração do Projeto, procurou-se adequar a geometria do novo segmento rodoviário ao relevo e ao solo da região, com a implantação do novo alinhamento em regiões com uma menor espessura de solos mole, com rampas que minimizassem as alturas dos aterros, com um melhor aproveitamento do terreno existente em áreas mais onduladas para proporcionar maior volume de corte e a melhor compensação entre os volumes de corte e aterro, e também, de modo a ocasionar o menor número de desapropriações na região e a menor intervenção ambiental.

A rodovia projetada possui início na estaca 0+0,00 situada no limite com o Distrito Industrial, com traçado que dá continuidade ao alinhamento horizontal do arruamento projetado para a área interna do Distrito Industrial e término na estaca 2152+13,04, onde interliga com o traçado da intercessão projetada para o Contorno de Campos.

Nos Anexos 3 e 4 deste relatório são apresentadas as listagens dos alinhamentos horizontal e vertical do traçado projetado.

Ao longo do traçado projetado, a Rodovia RJ-244 interceptará Rodovias Estaduais e Federal. Para solucionar esses conflitos viários, foram estudadas as soluções que seguem apresentadas na

Tabela 2 - Intercessões com Rodovias Estaduais e Federal:

Tabela 2 - Intercessões com Rodovias Estaduais e Federal

Interseção	Localização	Descrição da Intercessão
RJ-240	Est. 36	▪ Aberta; ▪ Em nível, com rotatória
RJ-216	Est. 530	▪ Aberta; ▪ Alça para acesso à RJ-216, no sentido BR-101 – Porto do Açu, antes da transposição da RJ-216; ▪ Alça para acesso da RJ-216 à RJ-244, no sentido Porto do Açu – BR-101, após da transposição da RJ-216; ▪ RJ-244 com Viaduto sobre a RJ-216, com extensão de 55 metros.
RJ-196	Est. 822	▪ Fechada; ▪ RJ-244 com Viaduto sobre a RJ-196, com extensão de 55 metros.
RJ-236	Est.1179	▪ Fechada; ▪ RJ-244 com Viaduto sobre a RJ-236, com extensão de 55 metros.

Interseção	Localização	Descrição da Intercessão
RJ-208	Est. 1494	- Fechada; - RJ-244 com Viaduto sobre a RJ-208, com extensão de 45 metros.
BR-101	Est. 1965	- Aberta; 2 níveis, com aproveitamento do viaduto existente sobre a BR-101; - Viaduto sobre a ferrovia existente, com extensão de 65 metros.

Além das rodovias estaduais e federal acima listadas, o traçado projetado interceptará estradas municipais pertencentes aos municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes. Essas vias não serão interceptadas e não sofrerão intervenções, porém, não terão acesso direto à RJ-244. Para garantir o funcionamento que possuem atualmente, foram propostos viadutos sobre as estradas municipais A seguir são relacionados na

Tabela 3 - Intercessões com Rodovias Municipais, todos os cruzamentos com as estradas municipais, e as soluções propostas para a resolução dessas interferências viárias:

Tabela 3 - Intercessões com Rodovias Municipais

Interseção	Localização	Descrição da Solução
SB-48	Est. 308	- Fechada; - RJ-244 com Viaduto sobre a SB-48, com extensão de 45 metros.
CA-40	Est. 1342	- Fechada; - RJ-244 com Viaduto sobre a CA-40, com extensão de 45 metros.
Estrada Vicinal	Est. 1700	- Fechada; - RJ-244 com Viaduto sobre a Estrada Vicinal, com extensão de 45 metros. - Obs.: Nessa via há circulação de caminhões de porte considerável

Para solucionar os cruzamentos com os acessos locais, foram analisados os acessos já existentes e projetadas passagens inferiores com seção de 3,50 x 3,50 metros.

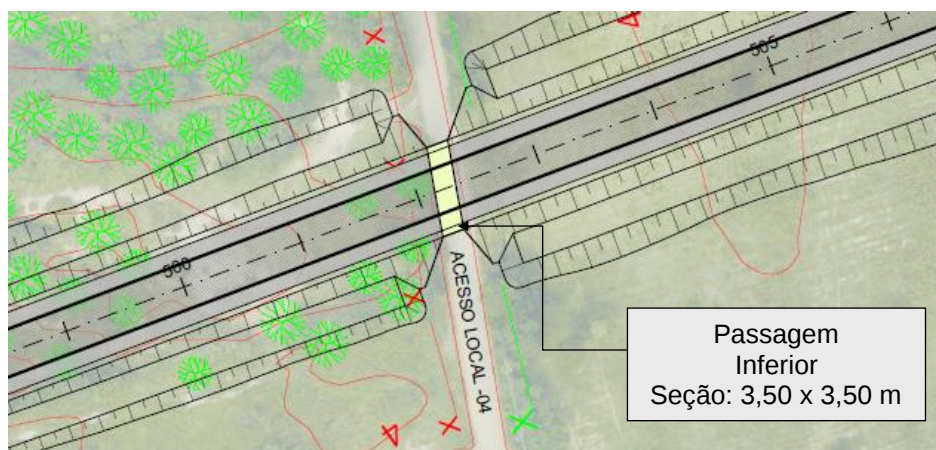


Figura 6 – Solução Típica - Passagem Inferior como solução para manter o acesso local

Com o intuito de diminuir a quantidade de passagens inferiores, onde constatou-se a existência de acessos já consolidados por outros percursos, a continuidade do acesso sob a RJ-244 foi interrompida e propôs-se a implantação de balão de retorno. Para ilustrar as soluções descritas, é feita a exposição das situações típicas:

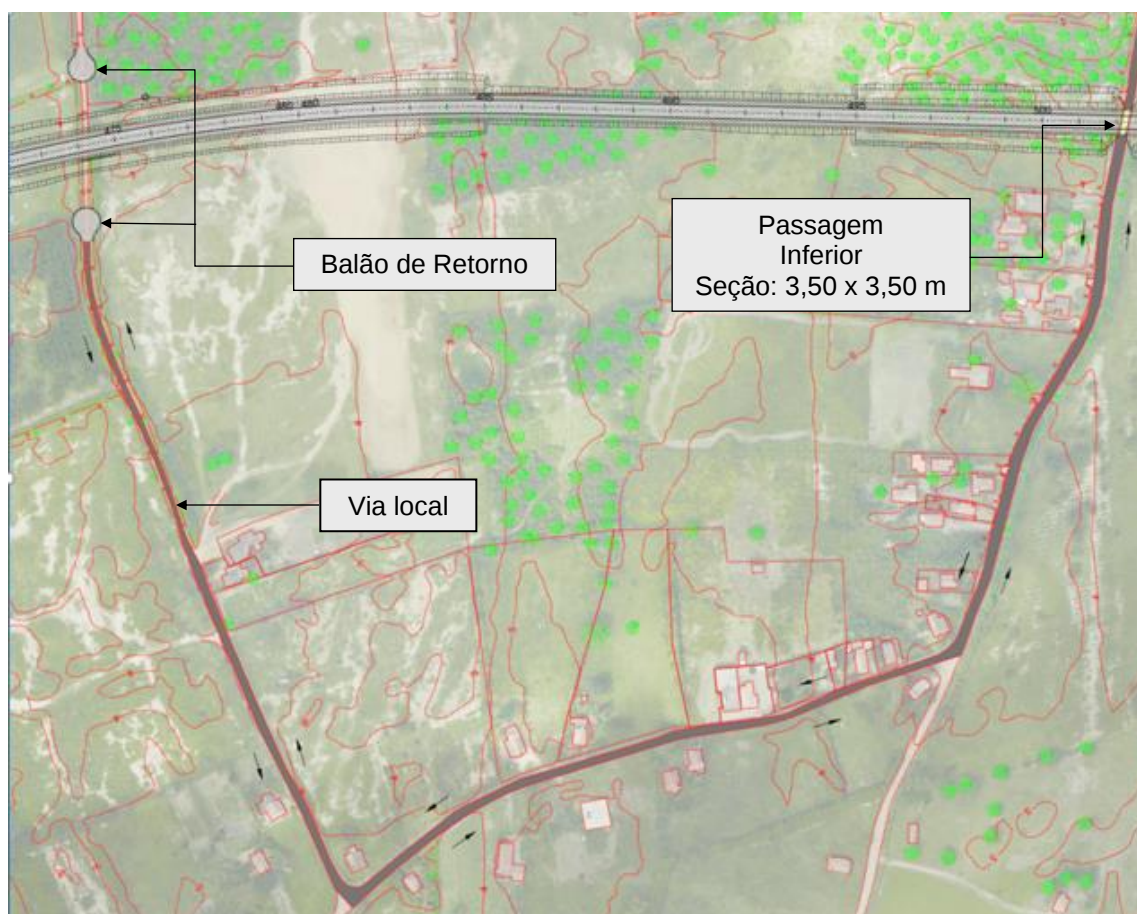


Figura 7 – Solução Típica - Balão de Retorno e acessos por outros trajetos existentes

Na Tabela 4 abaixo, é apresentada a relação dos acessos locais onde foram projetadas passagens inferiores.

Tabela 4 - Intercessões com vias locais onde foram previstas passagens inferiores

Localização	Descrição da Solução
Est. 134	- Passagem inferior; - Seção 3,50 x 3,50 metros.
Est. 274	- Passagem inferior; - Seção 3,50 x 3,50 metros.
Est.350	- Passagem inferior; - Seção 3,50 x 3,50 metros.
Est. 502	- Passagem inferior; - Seção 3,50 x 3,50 metros.
Est. 634	- Passagem inferior; - Seção 3,50 x 3,50 metros.
Est. 718	- Passagem inferior; - Seção 3,50 x 3,50 metros.
Est. 887	- Passagem inferior; - Seção 3,50 x 3,50 metros.
Est. 1091	- Passagem inferior; - Seção 3,50 x 3,50 metros.

Nos acessos locais que seguem relacionados na tabela a seguir, não foi prevista a implantação de passagens inferiores, pois os mesmos possuem alternativa de serem acessados por outros percursos existentes, conforme segue apresentado no relatório RT 1.5 - Interferências Viárias e de Outras Naturezas. Como essas vias serão interceptadas pela implantação da RJ-244, previu-se a implantação de “cul-de-sac” para possibilitar a retorno dos veículos no final das vias.

Tabela 5 - Intercessões com vias locais sem passagens inferiores

Localização	Descrição da Solução
Est. 254	- Balão de retorno na via de acesso local, nos dois lados da RJ-244; - Acesso à região por outro percurso existente.
Est. 331	- Balão de retorno na via de acesso local, nos dois lados da RJ-244; - Acesso à região por outro percurso existente.

Localização	Descrição da Solução
Est. 447	- Balão de retorno na via de acesso local, nos dois lados da RJ-244; - Acesso à região por outro percurso existente.
Est. 474	- Balão de retorno na via de acesso local, nos dois lados da RJ-244; - Acesso à região por outro percurso existente.
Est. 776	- Balão de retorno na via de acesso local, nos dois lados da RJ-244; - Acesso à região por outro percurso existente.
Est. 1782	- Adequação do traçado do acesso local existente; - Implantação de uma via local, paralela ao eixo da rodovia projetada.
Est. 1805	- Adequação do traçado do acesso local existente; - Deslocamento do acesso existente para abaixo da ponte projetada para transpor o Canal Macaé.

Nos cruzamentos do traçado projetado com os principais canais e rio existentes no trecho objeto deste estudo, foram projetadas pontes para a transposição dos cursos d'água. A seguir é apresentada a relação dos cursos d'água, com a descrição das soluções adotadas para o desenvolvimento do projeto. Os demais canais existentes ao longo do trecho de projeto serão solucionados com obras de arte correntes, conforme especificado no projeto de drenagem:

Tabela 6 - Intercessões com Rios e Canais

Curso D'água	Localização	Descrição da Solução
Canal Quitinguta	Est. 105	Ponte com extensão de 50 metros
Canal São Bento	Est. 400	Ponte com extensão de 50 metros
Canal Coqueiros	Est. 1072	Ponte com extensão de 80 metros
Canal de Tocos	Est. 1417	Ponte com extensão de 50 metros
Canal Macaé	Est. 1800	Ponte com extensão de 80 metros
Rio Ururai	Est. 1900	Ponte com extensão de 120 metros

Para possibilitar o controle de peso por eixo na futura rodovia RJ-244, os estudos realizados previram a instalação de estações móveis de nas extremidades do traçado projetado. Para tanto, foram projetados tapers onde serão instaladas as balanças móveis:

- ✓ Sentido Porto do Açu - Campos dos Goytacazes, após a intercessão com a Rodovia RJ-240, no trecho compreendido entre as estacas 71 e 87; e,
- ✓ Sentido Campos dos Goytacazes – Porto do Açu, após a intercessão com a BR-101, no trecho compreendido entre as estacas 1910 e 1928.

Os tapers projetados terão 10 metros de largura e comprimento livre de 50 metros, conforme apresentado na Figura 8 – Solução Típica – Taper para a instalação de balanças móveis.

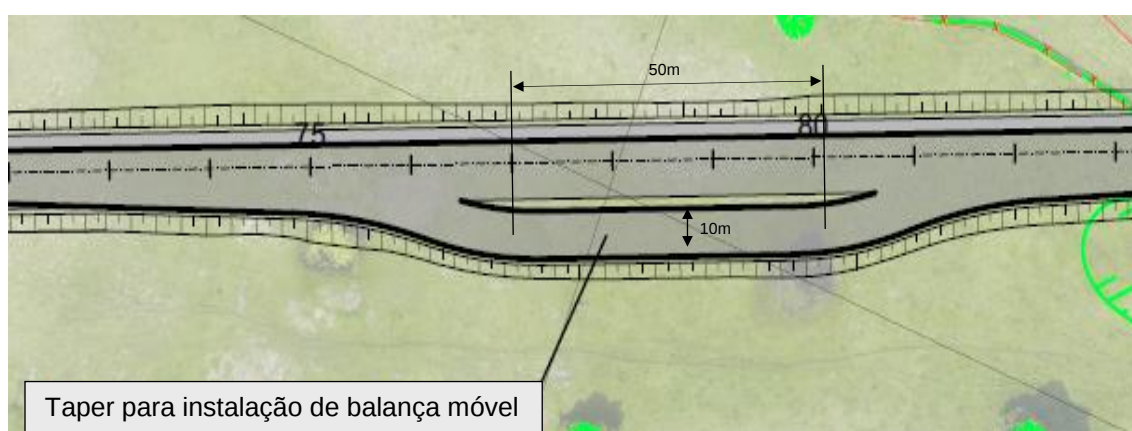


Figura 8 – Solução Típica – Taper para a instalação de balanças móveis

Por fim, conforme previsto nos Estudos de Tráfego e de Dimensionamento da Oferta realizados, o projeto geométrico previu a configuração necessária para a construção de 01 (uma) Praça de Pedágio, e o platô necessário para a implantação do prédio administrativo, CCO, BSO, SAU e estacionamento, em área lindeira, entre as estacas 568 e 592, de acordo com a figura que segue apresentada:

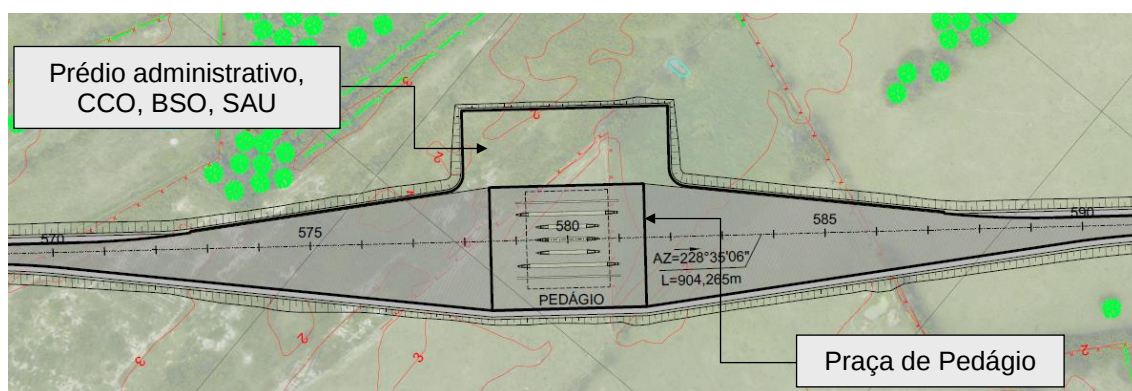


Figura 9 – Praça de Pedágio

3.3 ESTUDOS DE TERRAPLENAGEM

Os estudos de terraplenagem foram elaborados com o objetivo de proporcionar a distribuição dos volumes de terra ao longo do traçado projetado, necessários à implantação da plataforma rodoviária. Para a elaboração desses estudos foram utilizados os dados que seguem especificados:

- ✓ Modelo Digital de Superfície, Modelo Digital de Terreno (MDT), Curvas de Nível, Ortofotos e Mosaico de Ortofotos com GSD (Ground Sample Distance) de 10 cm, referenciados ao sistema SIRGAS 2000, projetados em coordenadas UTM fuso 24, gerados pela empresa Geosolid, contratada pela Prumo Logística para realizar a restituição aerofotogramétrica da região em estudo;
- ✓ Estudos geológicos e geotécnicos;
- ✓ Traçado geométrico – Planta e Perfil longitudinal;
- ✓ Seções transversais de projeto.

A concepção do Projeto de Terraplenagem compreendeu em linhas gerais, os seguintes serviços:

- ✓ Cálculo das áreas de limpeza, desmatamento e destocamento;
- ✓ Cálculo dos volumes de cortes e aterros;
- ✓ Classificação dos materiais a serem escavados e sua quantificação;
- ✓ Distribuição dos volumes a serem movimentados, indicando a origem e o destino dos mesmos;
- ✓ Localização da área de empréstimo;
- ✓ Determinação da distância média de transporte dos volumes de terraplenagem e,
- ✓ Quadro resumo geral do quantitativo da distribuição de materiais.

Foi utilizado como base para os cálculos dos volumes de terraplenagem, o software da Autodesk AutoCad Civil 3D, que serve como suporte aos fluxos de trabalho da modelagem de informação na construção de projetos (BIM). Com ele foi obtida a diferença volumétrica entre as superfícies do projeto e do terreno, com a indicação das áreas onde ocorrerão cortes e aterros, e consequentemente o volume geométrico total.

Para a distribuição dos volumes de terraplenagem foram adotadas as seguintes premissas:

- ✓ A terraplenagem do corpo estradal se dará do final do estaqueamento em direção ao início do estaqueamento, no Distrito Industrial.

- ✓ Nesse estudo, considerou-se que para os transportes de materiais serão realizados utilizando as vias existentes pavimentadas e não pavimentadas, conforme indicado no croqui dos caminhos de serviço.
- ✓ Para a execução das obras de terraplenagem foi considerada a segmentação da obra em trechos entre as novas pontes que serão implantadas nos canais/rio, que são: Rio Ururaí, Canal de Macaé, Canal de Tocos, Canal do São Bento, e Canal Quitunguta.
- ✓ Para a execução das obras de terraplenagem foi prevista a execução dos aterros nos encontros das pontes, 100 metros para cada lado, e a construção das mesmas em concomitante. Essas pontes servirão para travessia dos cursos d'água existentes e permitirão a execução do restante das obras de terraplenagem, em direção ao Distrito Industrial.
- ✓ O volume do aterro de sobrecarga foi computado nos estudos geotécnicos e o seu excedente será aproveitado para compor o material do aterro nas obras de terraplenagem.
- ✓ Em razão dos recalques decorrentes pela ação do aterro de sobrecarga não acontecerem de modo uniforme ao longo da plataforma rodoviária, a camada final de terraplenagem deverá ser escarificada e recompactada para o nivelamento antes da execução do pavimento.
- ✓ O volume de terra para a execução das bermas de equilíbrio foi considerado na distribuição dos volumes de terraplenagem da rodovia.
- ✓ Os tratamentos adequados dos solos moles ou materiais brejosos estão previstos nos estudos geotécnicos.
- ✓ Foi considerado uma camada de limpeza com espessura de 0,15 cm e sua remoção até os limites do projeto de terraplenagem, que consistem na completa retirada da vegetação rasteira, arbustos e árvores.
- ✓ Todas as camadas de solo deverão ser devidamente compactadas na execução dos aterros. O corpo do aterro e as camadas finais de terraplenagem deverão ser executados com grau de compactação (GC) maior ou igual a 100%, conforme normatização do DNIT – 108/2009-ES.

- ✓ A compactação do aterro de sobrecarga, deverá ser realizada apenas na camada que será reaproveitada para a execução do corpo do aterro (20 a 25 cm).
- ✓ Nas obras de terraplenagem deverão ser seguidas as orientações contidas na Especificação de Serviços de Terraplenagem do DNIT.
- ✓ O detalhamento dos segmentos de origem e destino dos materiais transportados são apresentados no Quadro de Distribuição de Volumes de Terraplenagem apresentado adiante.
- ✓ No cálculo do volume de carga de material e de transporte de materiais, para a transformação da unidade “metros cúbicos” (m³) do transporte de material de Jazida, para “toneladas” (t), foi seguida a orientação constante no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes do DNIT, Volume 01 – Metodologia e Conceitos, utilizando-se a massa específica solta de 1,50 t/m³ para os materiais de 1ª categoria, apresentada a seguir, multiplicando-se o volume geométrico do material a ser transportado pela massa específica de material de 1ª categoria – solto (1,50 t/m³).

Tabela 02 - Massas específicas referenciais dos materiais, solos e agregados

Materiais	Massa Específica Natural (t/m³)	Massa Específica Solta (t/m³)	Massa Específica Compactada (t/m³)
Materiais de 1ª categoria	1,875	1,500	2,063
Materiais de 2ª categoria	2,085	1,500	2,085
Materiais de 3ª categoria	2,630	1,500	2,100
Solos	1,875	1,500	2,063
Brita	2,630	1,500	2,100
Areia	-	1,500	1,725

Desse modo, sendo o Fator de Homogeneização a relação entre a massa específica compactada e a massa específica em corte, e ainda, aplicando-se um fator de segurança relativo à perda do material de 5%, obteve-se o que segue:

$$Fh = (\gamma \text{ comp.} / \gamma \text{ corte}) \times 1,05 \text{ (fator de segurança para compensar as perdas)}$$

$$Fh = 2,063 / 1,875 = 1,155 \rightarrow \text{Adotado } Fh = 1,15$$

- ✓ Para a determinação dos volumes de aterro e do material a ser escavado, considerou-se a homogeneização dos aterros a serem executados, para a determinação do volume a ser escavado, utilizando-se os dados constantes no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes do DNIT, Volume 01 – Metodologia e Conceitos acima apresentado.
- ✓ O volume de terra extraído do trecho em corte não é suficiente para a compensação entre os volumes de corte e aterro, e, para a obtenção do volume de terra necessário à execução dos aterros, foi considerada a exploração de uma área de jazida com 233.467m² com altura média de escavação de 13 metros, totalizando um volume de corte de 2.667.864,16m³.
A área de jazida considerada nesses estudos encontra-se destacada nos desenhos do projeto geométrico, no lado esquerdo do eixo projetado, na proximidade da estaca 2115.
Na execução dos aterros também foi considerada a terra proveniente do volume excedente do aterro de sobrecarga de 333.301,65 m³.
O volume total de compactação de aterro também abrange a execução das bermas de equilíbrio e esse volume (359.167,30m³) está computado na distribuição dos volumes de terraplenagem da rodovia. A memória de cálculo com apresentação dos locais onde foi considerada a execução de bermas de equilíbrio encontra-se apresentada adiante.

3.3.1 Seções Transversais

As seções transversais típicas foram projetadas considerando uma plataforma com largura de 15,20 metros nos trechos em aterro e com a largura de 16,20 metros nos trechos em corte, e com a declividade transversal de 2,0% do eixo da plataforma rodoviária em direção ao bordo da pista, e, 5,0% nos acostamentos.

As inclinações dos taludes adotadas foram:

- ✓ Taludes de corte - 1(V):1(H); e
- ✓ Talude de aterro - 2(V):3(H).

Nos casos onde o talude possui altura superior a 8,0 metros foi considerada a implantação de bermas com largura de 4,0 metros e inclinação de 5,0% em direção ao lado interno da berma, visando a estabilidade dos taludes.

Nos locais de aterros sobre solos moles, foram realizadas análises de estabilidade e definidas as soluções geotécnicas - ver capítulo 3.5 adiante.

A seguir seguem apresentadas as seções transversais típicas previstas ao longo do traçado projetado:

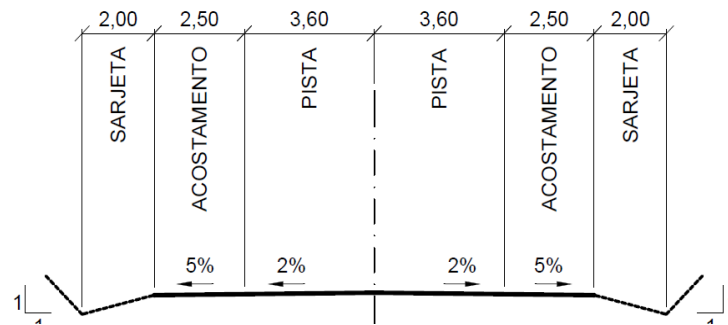


Figura 10 – Seção Pista Simples

Trecho em Corte

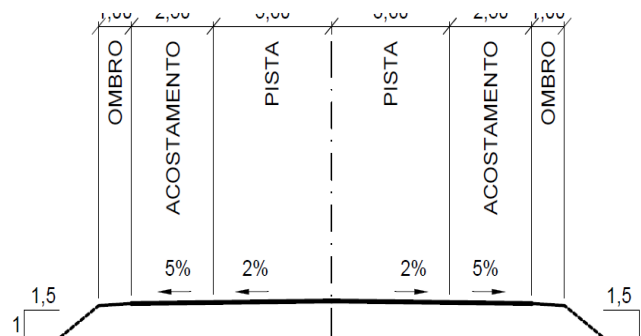


Figura 11 – Seção Pista Simples

Trecho em Aterro

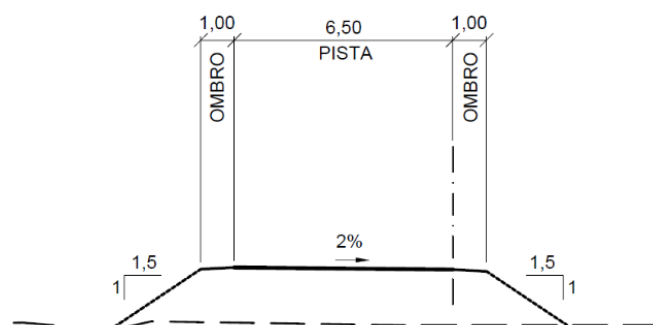


Figura 12 – Seção Típica dos Ramos

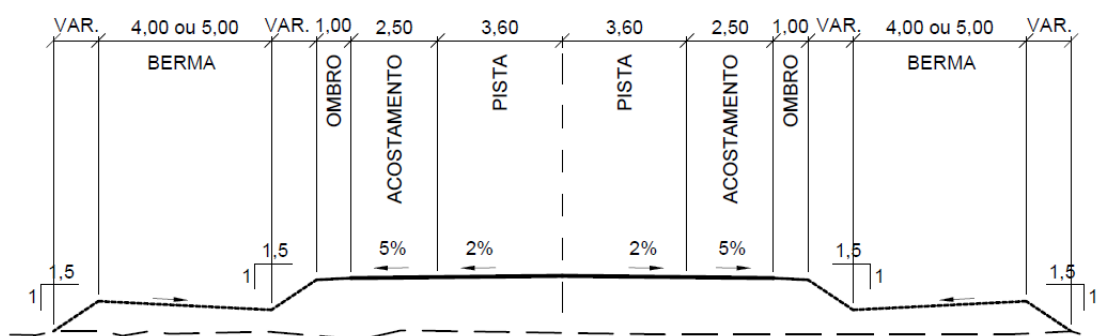


Figura 13 – Seção Pista Simples

Trecho em Aterro com Bermas de Equilíbrio

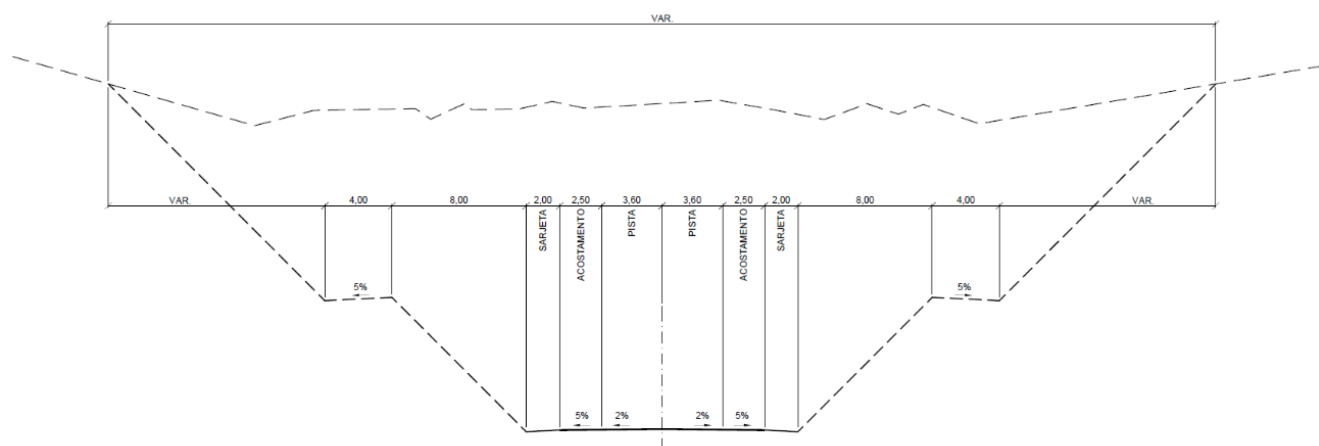


Figura 14 – Seção Pista Simples

Trecho em Corte

3.3.2 Área de Empréstimo

Conforme já mencionado anteriormente, o traçado projetado atravessa áreas sujeitas a inundações e por esse motivo, nessas regiões foram previstos aterros para o alteamento da cota de implantação da rodovia. Esse contexto ocasionou a necessidade de um grande volume de terra para a execução de aterros. Entre as estacas 2100 e 2150 do eixo projetado o traçado corta o terreno natural, no entanto, o volume de terra oriundo desse corte não é suficiente para suprir o volume de terra necessário para a execução dos aterros projetados. Para tanto, previu-se o empréstimo de material proveniente de 2 (duas) áreas contíguas, localizadas no entorno do trecho em corte, na proximidade da BR-101 e da Estaca 2115 do eixo projetado, conforme segue demonstrado.

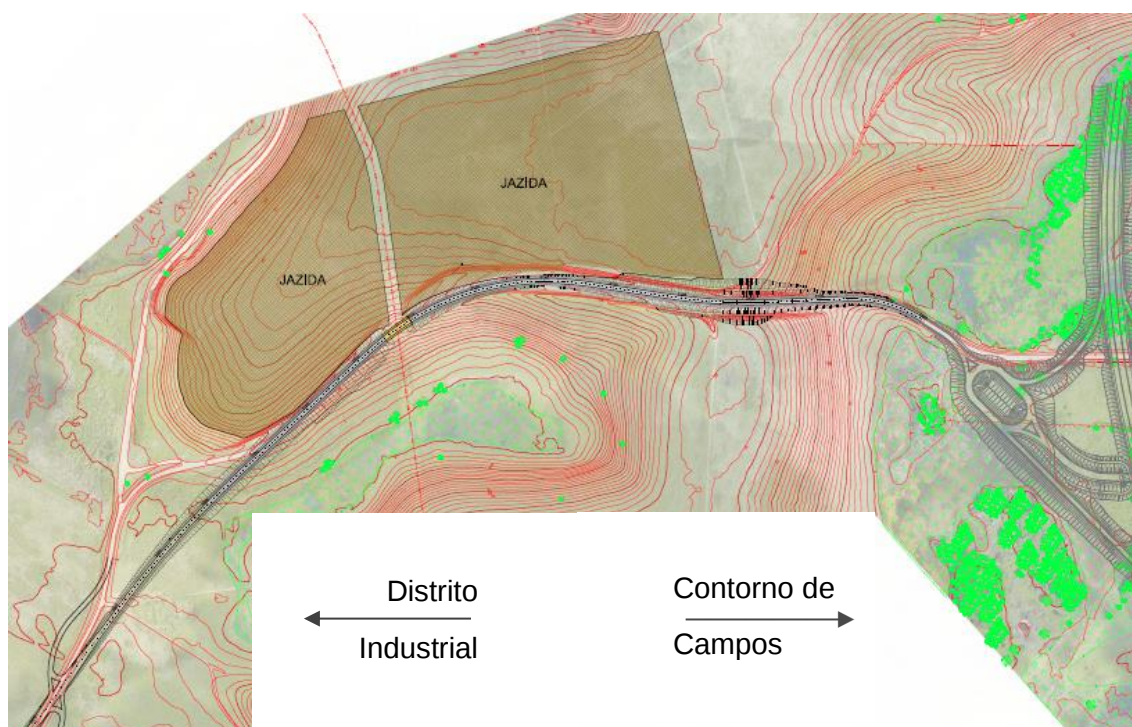


Figura 15 – Localização da Área de Empréstimo

As áreas consideradas para o empréstimo de terra são segregadas pela faixa de dutos GASCAV (Cabiúnas – Vitória), onde se encontra instalado gasoduto com diâmetro de 28", e, para manter uma condição segura no local, considerou-se que além da faixa de domínio dos dutos, deverá ser mantido um espaço antes da área de escavação, onde poderá ser implantado o caminho de serviço da região a ser explorada.

As áreas de jazida possuem 233.467m² (Área 1 = 92.395m² e Área 2 = 141.072m²), altura média de escavação de 13 metros, e totalizando um volume de corte de 2.667.864,16m³.

Na ocasião do detalhamento do Projeto Executivo, deverá ser verificado junto ao órgão responsável, o cadastro dos dutos identificados nesse local, e deverá ser executado o levantamento planialtimétrico cadastral dessa região para a verificação do real posicionamento do gasoduto e para a delimitação exata da área a ser explorada.

3.3.3 Quadro de Distribuição de Terraplenagem

A seguir é apresentado o quadro de distribuição dos volumes de terraplenagem, considerando o aproveitamento do volume excedente do aterro de sobrecarga e o empréstimo de material de jazida.

Tabela 7 - Quadro de distribuição de terraplenagem

Segmento 1 - Est. 0 a Est. 1963+12,019												
DE ESTACA A ESTACA (ou local)	PROCEDÊNCIA DO MATERIAL				DIST. DE TRANSP. Via não pavimentada (km)	MOMENTO DE TRANSP. Via não pavimentada (m³ x km)	DIST. DE TRANSP. Via pavimentada (km)	MOMENTO DE TRANSP. Via pavimentada (m³ x km)	DESTINO DO MATERIAL		Observações	
	CORTE no.	VOLUME (m³)		ATERRO no.					DE ESTACA A ESTACA (ou local)			
		1ª CAT.	2ª CAT.							3ª CAT.		
2115+0,000 - Jazida 1 - LE		47.967,5			41,25	1.978.587,7			1	0+0,000	105+3,000	Material de Jazida
		269.547,2			37,23	10.036.453,4			2	107+13,000	398+18,000	Material de Jazida
		695.713,7			27,59	19.193.696,7			3	401+8,000	1069+15,000	Material de Jazida
		322.538,9			17,40	5.612.498,6			4	1073+15,000	1416+3,000	Material de Jazida
		383.567,1			11,09	4.255.581,6			5	1418+13,000	1701+17,500	Material de Jazida
		133.219,3			7,28	970.336,2			6	1704+2,500	1797+10,000	Material de Jazida
		84.404,6			2,26	190.906,5			8	1903+16,395	1963+12,019	Material de Jazida
		9.783,7			40,75	398.656,6			1	100+0,000	105+3,000	Execução dos encontros Canal Quitungita
		9.836,0			40,15	394.887,1			2	107+13,000	113+0,000	
		11.661,9			39,60	461.809,8	1,7	19.825,2	2	393+0,000	398+18,000	Execução dos encontros Canal São Bento
		11.828,6			34,18	404.300,8			3	401+8,000	406+0,000	
		6.967,4			21,70	151.192,9			3	1064+0,000	1069+15,000	Execução dos encontros Canal coqueiros
		8.181,2			20,72	169.514,5			4	1073+15,000	1079+0,000	
		7.192,7			7,20	51.765,7	11,9	85.592,8	4	1411+0,000	1416+3,000	Execução dos encontros Canal Tocos
		5.067,0			5,69	28.846,5	10,4	52.696,8	5	1418+13,000	1424+0,000	
		20.423,4			8,20	167.472,3	8,1	165.429,9	6	1792+0,000	1797+10,000	Execução dos encontros Canal Macaé
		14.161,0			7,40	104.791,1	8,1	114.703,8	7	1801+10,000	1807+0,000	
		5.586,3			9,98	55.771,7	8,1	45.249,3	7	1892+0,000	1897+16,395	Execução dos encontros Rio Ururai
		105.063,6			27,59	2.898.548,0			3	401+8,000	1069+15,000	
		99.277,9			17,40	1.727.534,1			4	1073+15,000	1416+3,000	Bermas de equilíbrio
		105.222,6			11,09	1.167.418,1			5	1418+13,000	1701+17,500	Bermas de equilíbrio
		34.038,2			7,28	247.925,4			6	1704+2,500	1797+10,000	Bermas de equilíbrio
Excedente sobrecarga 1721 - 1744		8.509,5			1,70					1801+10,000	1897+16,395	Bermas de equilíbrio
		9.513,8			2,26	21.518,3			8	1903+16,395	1963+12,019	Bermas de equilíbrio
2115+0,000 - Jazida 1 - LE		45.199,3			20,50	926.584,7			9	1018+0,000	1161+0,000	Bermas de equilíbrio
		1.538,1			5,30	8.151,9				1806	1891	Material de Jazida
		2.730,2			41,25	112.616,7				Interseção RJ-240		Material de Jazida
		36.397,5			37,23	1.355.242,5				Interseção RJ-216		Material de Jazida
0+0,000	1963+12,019									0+0,000	1963+12,019	Remoção camada vegetal/ bota fora
Interseção RJ-240										Interseção RJ-240		Compensação Longitudinal
Interseção RJ-216		110,2			0,10					Interseção RJ-216		Compensação Longitudinal
Interseção BR-101		893,1			0,10					Interseção RJ-216		Compensação Longitudinal
1958+0,00	1963+12,019				0,10					Interseção BR-101		Compensação Longitudinal
					0,10					1958+0,000	1963+12,019	Compensação Longitudinal
		706,4			0,10							

Segmento 1 - Est. 0 a Est. 1963+12,019													
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL					DIST. DE TRANSP. Via não pavimentada (km)	MOMENTO DE TRANSP. Via não pavimentada (m³ x km)	DIST. DE TRANSP. Via pavimentada (km)	MOMENTO DE TRANSP. Via pavimentada (m³ x km)	DESTINO DO MATERIAL		Observações		
DE ESTACA A ESTACA (ou local)	CORTE no.	VOLUME (m³)							ATERRO no.	DE ESTACA A ESTACA (ou local)			
		1º CAT.	2º CAT.	3º CAT.	BOTA-FORA								
92	105	5.975,4			0,23				83	91	Excedente aterro de sobrecarga		
108	146	17.426,2			0,63				147	170	Excedente aterro de sobrecarga		
388	399	4.953,0			0,17				381	389	Excedente aterro de sobrecarga		
401	413	5.271,0			0,23				414	423	Excedente aterro de sobrecarga		
436	456	9.088,0			0,30				456	466	Excedente aterro de sobrecarga		
495	519	10.939,4			0,86				537	563	Excedente aterro de sobrecarga		
522	537	6.895,8			0,41				537	563	Excedente aterro de sobrecarga		
711	725	6.361,6			0,19				706	711	Excedente aterro de sobrecarga		
762	790	12.723,2			0,54				736	762	Excedente aterro de sobrecarga		
804	820	7.451,4			0,30				790	804	Excedente aterro de sobrecarga		
823	838	6.746,5			0,24		0,05		838	847	Excedente aterro de sobrecarga		
1082	1102	9.088,0			0,33		0,2		1102	1115	Excedente aterro de sobrecarga		
1161	1178	7.584,9			0,24		0,4		1154	1161	Excedente aterro de sobrecarga		
1180	1196	7.069,5			0,28				1196	1208	Excedente aterro de sobrecarga		
1320	1341	9.416,3			3,80				1127	1154	Excedente aterro de sobrecarga		
1343	1360	7.737,3			4,22				1127	1154	Excedente aterro de sobrecarga		
1374	1388	6.361,6			0,28				1360	1374	Excedente aterro de sobrecarga		
1388	1416	12.791,4			1,99				1326	1340	Excedente aterro de sobrecarga		
1418	1478	26.968,6			1,99				1326	1340	Excedente aterro de sobrecarga		
1478	1493	6.715,1			3,05				1326	1340	Excedente aterro de sobrecarga		
1495	1510	3.109,7			3,39				1326	1340	Excedente aterro de sobrecarga		
1495	1510	3.694,9			3,39				1326	1340	Excedente aterro de sobrecarga		
1510	1690	22.399,7			4,96				1806	1891	Excedente aterro de sobrecarga		
1510	1690	59.392,3			3,81				1806	1891	Excedente aterro de sobrecarga		
1690	1702	5.396,0			2,01				1806	1891	Excedente aterro de sobrecarga		
1704	1721	7.668,0			2,70				1806	1891	Excedente aterro de sobrecarga		
1721	1744	1.941,7			1,70				1806	1891	Excedente aterro de sobrecarga		
1784	1797	6.133,3			1,07				1806	1891	Excedente aterro de sobrecarga		
1801	1810	3.863,5			0,90				1806	1891	Excedente aterro de sobrecarga		
1904	1925	3.694,9			1,85				1806	1891	Excedente aterro de sobrecarga		
1904	1925	5.847,5			1,01				Interseção BR-101		Excedente aterro de sobrecarga		
1925	1956	14.086,4			1,01				Interseção BR-101		Excedente aterro de sobrecarga		
Total de corte		2.822.008,8			t.km	79.638.914,2		725.246,8					
					t.km - cam. vegetal	473.115,6							

Segmento 2 - Est. 1963+12,019 a 2152+1304														
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL				DIST. DE TRANSP.		MOMENTO DE TRANSP.		DIST. DE TRANSP.		MOMENTO DE TRANSP.		DESTINO DO MATERIAL		Observações
DE ESTACA A ESTACA (ou local)	CORTE no.	VOLUME (m³)			Via não pavimentada (km)	Via não pavimentada (m³ x km)	Via pavimentada (km)	Via pavimentada (m³ x km)	ATERRO no.	DE ESTACA A ESTACA (ou local)				
2125	2152+13,040	99.588,9			2,30					1963+12,019	2125+0,000	Compensação Longitudinal		
2073	2082	704,8			0,20					2073	2075	Compensação Longitudinal		
2042	2048	346,8			0,10					2041	2042	Compensação Longitudinal		
2115+0,000 - Jazida 1 - LE		155.471,6			2,00	310.943,2				1963+12,019	2125+0,000	Material de Jazida		
2115+0,000 - Jazida 1 - LE		6.217,6			2,26	14.063,0				1963+12,019	2125+0,000	Bermas de equilíbrio		
		19.546,4			2,26	44.210,1				Interseção BR-101		Material de Jazida		
Ramo 100		23,4			0,10					Interseção BR-101		Compensação Longitudinal		
Ramo 200		62,6			0,10					Interseção BR-101		Compensação Longitudinal		
1964	2152+13,040				2,00	62.753,4				1964	2152+13,040	Remoção camada vegetal/ bota fora		
Total de corte		281.962,1			t.km	553.824,5			0,0					
					t.km - cam. vegetal	94.130,1								

Para o cálculo dos momentos extraordinários de transportes (transformação da unidade $m^3 \times km$ para $t \times km$) foi seguida a orientação constante no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes do DNIT, Volume 01 – Metodologia e Conceitos, utilizando-se a massa específica solta de $1,50 t/m^3$ para os materiais de 1ª categoria.

3.3.1 Tabela Resumo de Terraplenagem

Na tabela que segue apresentada são apresentados os volumes de movimentação de terra necessários para a execução da plataforma rodoviária.

Tabela 8 – Resumo dos volumes de terraplenagem – Trechos 1 e 2 da Obra

Descrição	Volumes		
	Corte (m^3)	Aterro (m^3)	Aterro homogeneizado ($F_h=1,15$) (m^3)
Segmentos 1 e 2			
RJ-244	101.346,87	2.268.439,69	2.608.705,64
Interseção RJ-240	110,15	2.469,87	2.840,35
Interseção RJ-216	893,13	32.426,63	37.290,62
Interseção BR-101	454,94	36.601,64	42.091,89
Bermas de equilíbrio		359.167,30	413.042,40
Material excedente Sobrecarga	333.301,65		
Empréstimo "Jazida 01"	2.667.864,16	-	
Total	3.103.970,90	2.699.105,13	3.103.970,90
Segmento 1 - Estaca 0 a Estaca 1963+12,019			
RJ-244	706,36	2.045.733,46	2.352.593,48
Interseção RJ-240	110,15	2.469,87	2.840,35
Interseção RJ-216	893,13	32.426,63	37.290,62
Interseção BR-101	368,93	19.529,98	22.459,48
Bermas de equilíbrio		353.760,72	406.824,83
Material excedente Sobrecarga	333.301,65		
Empréstimo "Jazida 01"	2.486.628,54	-	
Total	2.822.008,76	2.453.920,66	2.822.008,76

Descrição	Volumes		
	Corte (m³)	Aterro (m³)	Aterro homogeneizado (Fh=1,15) (m³)
Segmento 2 - Estaca 1963+12,019 a Estaca 2152+13,040			
RJ-244	100.640,51	222.706,23	256.112,16
Interseção RJ-240	0,00	0,00	0,00
Interseção RJ-216	0,00	0,00	0,00
Interseção BR-101	86,01	17.071,66	19.632,41
Bermas de equilíbrio		5.406,58	6.217,57
Material excedente Sobrecarga	0,00		
Empréstimo "Jazida 01"	181.235,62	-	
Total	281.962,14	245.184,47	281.962,14

No Anexo 2 deste relatório são apresentadas as planilhas de cálculo dos volumes de corte e aterro.

3.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Neste capítulo é apresentado um estudo preliminar de soluções geotécnicas para os aterros a serem executados para implantação da Rodovia que interligará o Distrito Industrial do Porto do Açu à BR-101.

3.4.1 Normas Consultadas

Para a elaboração do relatório foram consultadas as seguintes normas:

- a) Norma ABNT NBR 11682/09 – Estabilidade de Encostas;
- b) Norma ABNT NBR 6122/10 – Projeto e Execução de Fundações;
- c) DNER PRO 381/98 – Projeto de aterros sobre solos moles para obras viárias.

3.4.2 Documentos Consultados

Para a elaboração do relatório foram consultados os seguintes documentos:

- a) RJ-883-002-RT – Relatório de análise geotécnica;
- b) RLT2016-058 – Relatório de sondagens Sequência A;
- c) RLT2016-079 – Relatório de sondagens Sequência 100;
- d) RLT2016-092 – Relatório de sondagens Sequência 200;
- e) Sondagens a percussão S-1 a S-20;
- f) Documento nº AÇU-1.DES-2900-17-SYS – Folhas 63 a 71 – Corredor 2 Trecho T 1.4 - Projeto Sysfer – Abril/2015 – Arquivo nº ACAD-Prancha - T1_4 – 017;
- g) Documento nº AÇU-1.DES-2900-17-SYS – Folhas 73 a 81 – Corredor 2 Trecho T 2 - Projeto Sysfer – Abril/2015 – Arquivo nº ACAD-Prancha – T2 – 017;
- h) Documento nº AÇU-1.DES-2900-17-SYS – Folhas 92 a 97 – Corredor 2 Trecho T 3B - Projeto Sysfer – Abril/2015 – Arquivo nº ACAD-Prancha – T3_B – 019;
- i) RJ-244 Plano Sondagens PMI e Arteris – Arquivo do Google Earth (kmz);
- j) Documento nº RJ244-DE-814-0001 a 0039 - Projeto Básico de Geometria – Concremat/Sysfer – Novembro/2018.

3.4.3 Descrição da Obra

Este relatório refere-se à execução de autopista que interligará a BR-101 ao Porto do Açu.

Para execução da Autopista serão necessárias as implantações de aterros com alturas entre 3 e 10 metros com inclinações de 1,5H:1V com platôs de 15,2 m de largura.

No local são observadas fundações com presença de solos moles, conforme melhor detalhado no item a seguir. Desta forma, serão propostas alternativas de soluções para os locais em análise considerando as soluções apresentadas no estudo original.

3.4.4 Caracterização Geológico-Geotécnica

A Figura 16 a seguir, apresenta um mapa geológico do local em análise segundo a CPRM, 2001.

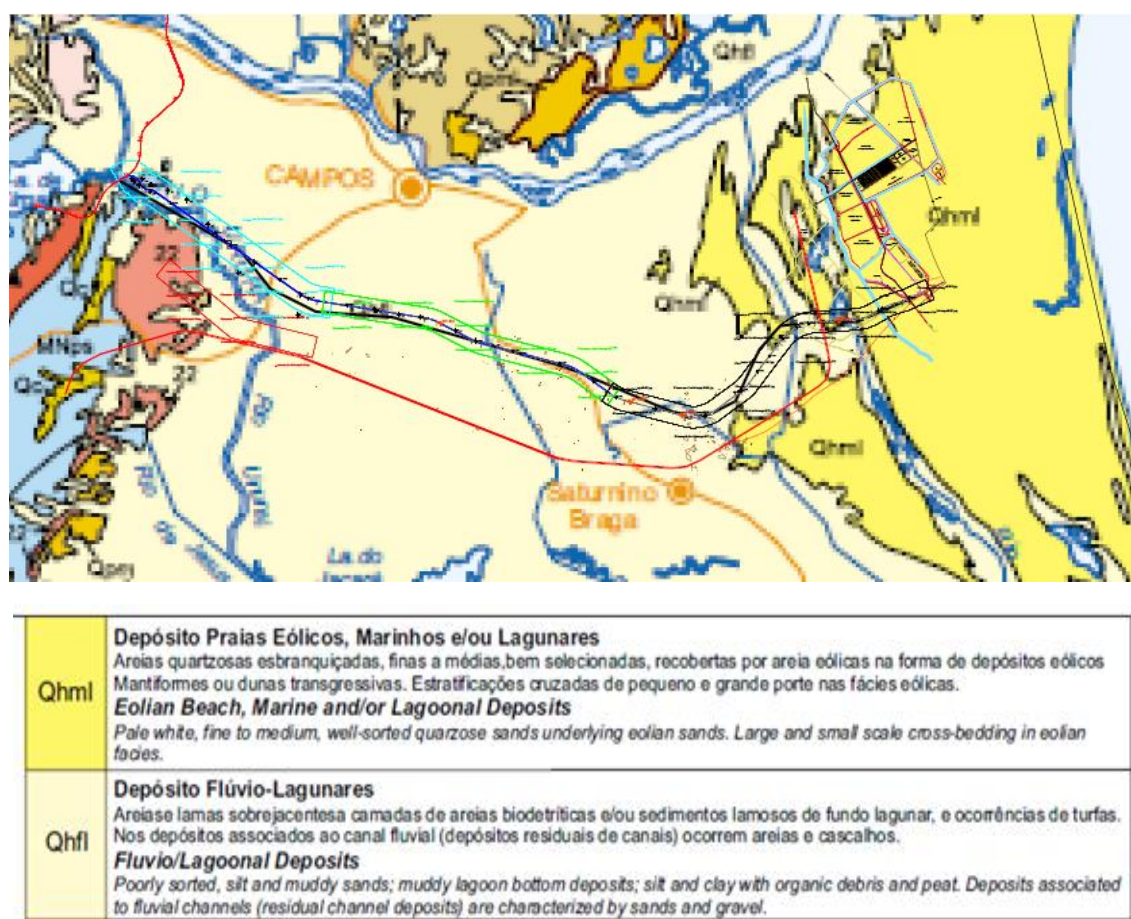


Figura 16 – Classificação geológico-geotécnica do local em análise (CPRM, 2001)

i. Caracterização Geológico-Geotécnica

Os relatórios RLT2016-058, RLT2016-079, RLT2016-092, apresentam as sondagens a percussão da sequência A, da sequência 100 e da sequência 200

realizadas anteriormente na região em análise. As sondagens a percussão S-1 a S-20 também foram executadas no local em análise.

As sondagens da sequência A foram executadas em julho/2016;

As sondagens da sequência 100 foram executadas em agosto/2016;

As sondagens da sequência 200 foram executadas em setembro/2016;

As sondagens da sequência S foram executadas em julho/2018.

As demais campanhas (sequências 200 e S) foram programadas para verificação da abrangência dos solos moles já observados nas campanhas anteriores.

✓ **Sondagens da sequência A**

As sondagens SP-A01 a SP-A09 mostram de uma maneira geral uma camada inicial composta por argila siltosa ou argila arenosa com valores de NSPT entre 4 e 16 golpes/30cm e espessura entre 0,8 e 13m, abaixo desta camada observa-se argila siltosa com valores de NSPT entre <1 e 3 golpes/30cm e espessura entre 2 e 15m. Sob estas camadas observa-se areia siltosa ou argila siltosa com valores de NSPT entre 4 e 33 golpes/30cm.

O nível d'água foi detectado entre 2 e 5m de profundidade.

✓ **Sondagens da sequência 100**

As sondagens SP-101 a SP-112 mostram de uma maneira geral uma camada inicial composta por argila siltosa ou areia siltosa com valores de NSPT entre <1 e 8 golpes/30cm e espessura entre 2 e 8m, abaixo desta camada observa-se areia siltosa ou argila siltosa com valores de NSPT entre <1 e 3 golpes/30cm e espessura entre 2 e 15m. Sob estas camadas observa-se areia siltosa ou argila siltosa com valores de NSPT entre 4 e 30 golpes/30cm. As camadas de argila são intercaladas com areia

O nível d'água foi detectado entre 2 e 4m de profundidade.

✓ **Sondagens da sequência 200**

As sondagens SP-201 a SP-203 mostram de uma maneira geral uma camada inicial composta por argila arenosa ou areia siltosa com valores de NSPT entre 3 e 13 golpes/30cm e espessura entre 2 e 4m, abaixo desta camada observa-se argila siltosa ou argila arenosa com valores de

NSPT entre <1 e 2 golpes/30cm e espessura entre 8 e 15m. Sob estas camadas observa-se areia siltosa ou argila arenosa com valores de NSPT entre 13 e 21 golpes/30cm.

O nível d'água foi detectado entre 2 e 5m de profundidade.

✓ **Sondagens da sequência S**

As sondagens S-01 a S-06, S-08 e S-09 mostram de uma maneira geral argila siltosa ou areia siltosa com valores de NSPT entre 5 e 27 golpes/30cm. A sondagem S-09 mostra entre 16 e 17m de profundidade silte argiloso com valor de NSPT <1 golpe/30cm.

O nível d'água foi detectado entre 21 e 27m de profundidade.

As sondagens S-07, S-11, S-12, S-15, S-16 e S-18 mostram de uma maneira geral uma camada superficial composta por argila siltosa ou areia argilosa com valores de NSPT <1 e 3 golpes/30cm e espessuras entre 3 e 6m. Abaixo desta camada os valores de NSPT são entre 7 e >50 golpes/30cm. Nas sondagens S-07, S-18 foi observado argila siltosa entre 11 e 14m de profundidade com valor de NSPT <1 golpe/30cm.

O nível d'água foi detectado entre 0,5 e 2m de profundidade.

As sondagens S-10, S-13, S-14, S-17, S-19 e S-20 mostram de uma maneira geral uma camada superficial composta por argila siltosa ou areia siltosa com valores de NSPT 4 e 6 golpes/30cm e espessuras entre 1 e 4m. Abaixo desta camada observa-se argila siltosa com valores de NSPT entre <1 e 1 golpe/30cm e espessura entre 3 e 11m. As camadas de argila são intercaladas com areia. Abaixo destas camadas os valores de NSPT são entre 5 e >50 golpes/30cm.

O nível d'água foi detectado entre 1 e 6m de profundidade.

✓ **Sondagens em geral**

De uma forma geral nas fundações do local em estudo são observados:

- Depósitos marinhos (entre os km 0 e 8) e/ou flúvio-lagunares (entre os km 8 e 31) compostos por argila orgânica com valores de NSPT reduzidos entre <1 e 4 golpes/30cm e espessura variando entre 2 e 19m, este material é intercalado por camadas de areia argilosa ou areia siltosa com valores de NSPT entre 4 e >30 golpes/30cm e espessuras variando entre 1 e >6m. Nas camadas mais profundas é observada argila arenosa com valores de NSPT superiores entre 5 e >30 golpes/30cm.

O nível d'água foi detectado entre 1 e 5m de profundidade.

- Solos residuais e/ou depósitos marinhos (entre os km 31 e 44) compostos por argila arenosa com valores de NSPT entre 3 e >30 golpes/30cm e espessura variando entre 4 e 20m e areia siltosa com valores de NSPT entre 4 e >30 golpes/30cm.

O nível d'água foi detectado entre 2 e 20m de profundidade.

As sondagens caracterizam o local como sedimentos marinhos. No entanto a separação entre depósitos marinhos e flúvio-lagunares está apresentada no mapa geológico disponível pela CPRM.

ii. Patologias Geotécnicas

Conforme analisado o local apresenta camadas de espessuras consideráveis de solos moles.

Os problemas principais que podem ocorrer na execução de aterros sobre a camada de solos moles decorrem da sua elevada compressibilidade, e são os seguintes:

- ✓ Recalques primários e secundários por adensamentos após a execução da sobrecarga;
- ✓ Ruptura global do talude de aterro por meio de superfícies não circulares atravessando a camada do solo mole.

Para evitar ou reduzir as ocorrências destes problemas deverão ser adotadas soluções de tratamento para as fundações dos aterros projetados.

iii. Parâmetros Geotécnicos

A

Tabela 9 apresenta os parâmetros de resistência e deformabilidade adotados para os estudos do local em análise.

Os parâmetros de resistência e deformabilidade adotados para os solos moles são com base nos resultados dos ensaios de campo do tipo CPTu e Vane test realizados no local em estudo (CPTu-S14, CPTu-S20, VT-14 e VT-20). O item a seguir apresenta as teorias adotadas para estimar estes parâmetros.

Tabela 9 – Parâmetros de resistência e deformabilidade adotados

Solo	N _{SPT} (golpes/30cm)	γ (kN/m ³)	Coesão (kPa)	Su (kPa)	ϕ (°)	E (MPa)	cv (cm ² /s)
Aterro compactado	-	19	10	-	28	-	-
Argila	Entre 1 e 5	15	5	-	25	-	-
Argila	>5	17	7	-	27	-	-
Areia Fofa	<2	17	0	0	28	5	-
Areia	Entre 1 e 5	17	0	-	25	-	-
Areia	>5	17	0	-	28	-	-
Solos moles	<2	15	-	15 + 1,25z	-	-	Entre 1 e 4.10 ⁻³
Areia dragada		17	0	0	28	-	-
Argila para confinamento da areia dragada		15	9	-	28	-	-

3.4.5 JAZIDA DE EMPRÉSTIMO

Na jazida de empréstimo foram realizados os seguintes ensaios:

- ✓ Compactação;
- ✓ Granulometria;
- ✓ Determinação da plasticidade;
- ✓ Índice de suporte Califórnia (CBR).

3.4.5.1 Compactação

A Figura 17 mostra o histograma de γ_n para a condição de Energia Intermediária e que os valores de γ_n variam de 19 a 20,2kN/m³.

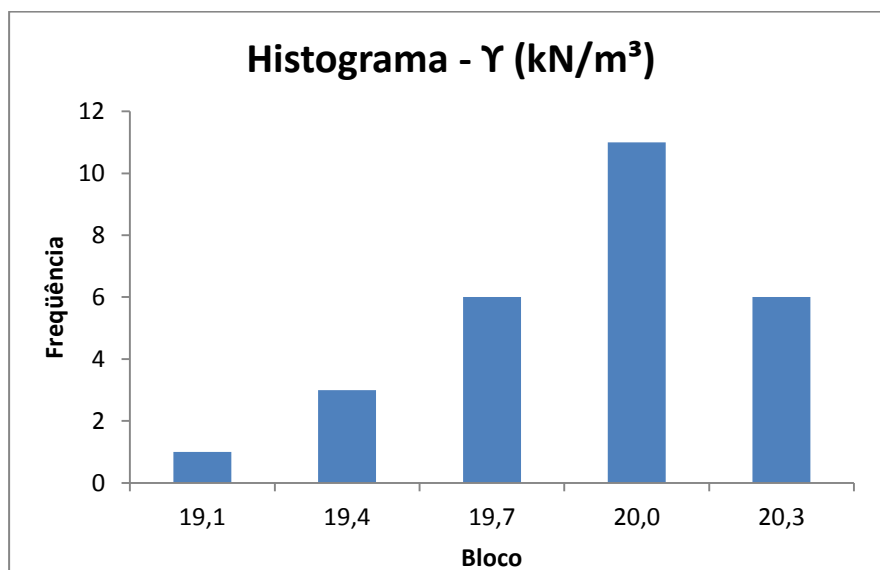


Figura 17 – Histograma dos γ_n obtidos através dos resultados dos ensaios de compactação

3.4.5.2 Granulometria

A Figura 18 mostra os resultados dos ensaios de granulometria realizados. De forma geral, o material ensaiado é composto por 44% de argila, 8% de silte, 9% areia fina, 19% areia média, 18% areia grossa e 2% pedregulho, ou seja, argila areno-siltosa.

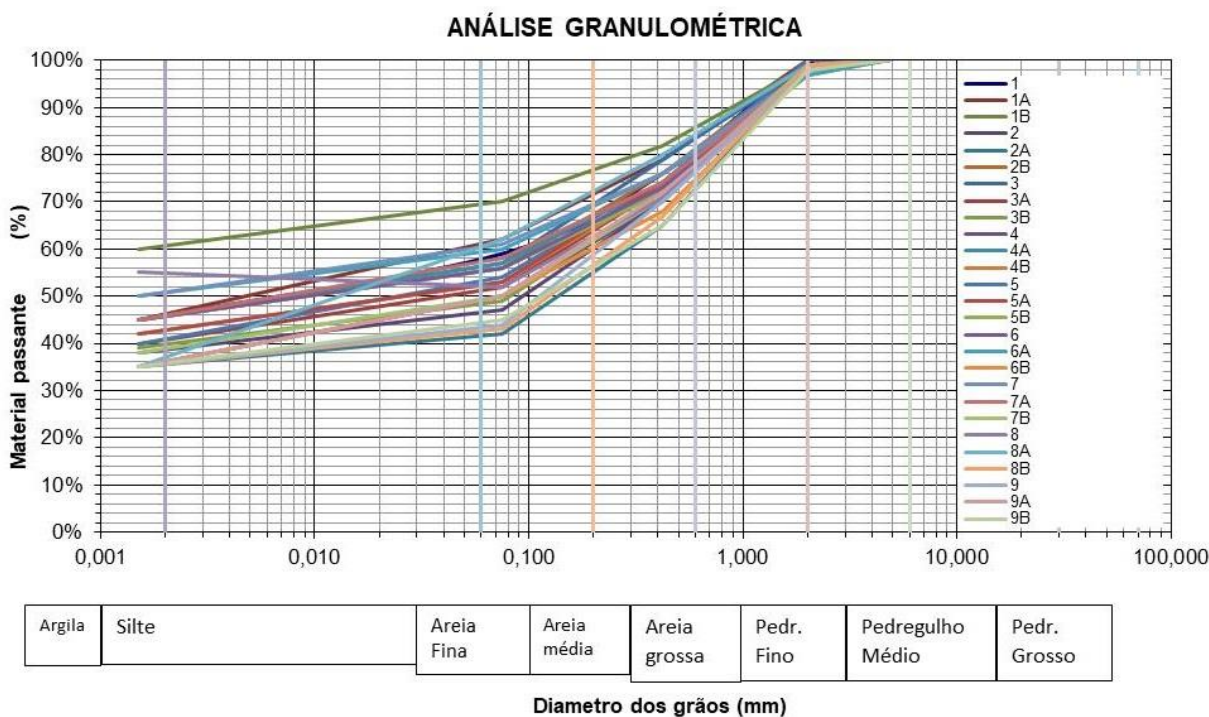


Figura 18 – Ensaio de granulometria

3.4.5.3 Determinação da plasticidade

A Figura 19 mostra os resultados dos ensaios de plasticidade. De forma geral, o material ensaiado apresenta valores médios de $LL=45\%$, $LP=27\%$ e $IP=18\%$. Conforme carta de plasticidade o solo é considerado de uma forma geral de baixa plasticidade.

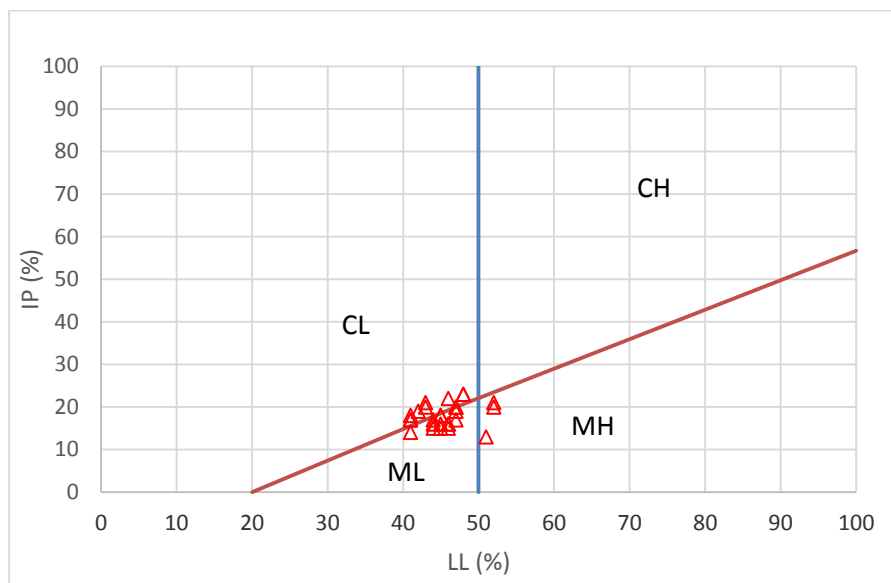


Figura 19 – Ensaio de plasticidade

3.4.5.4 Índice de Suporte Califórnia (CBR) e Expansão

A Figura 20 mostra os resultados dos ensaios de CBR. De forma geral, o material ensaiado apresenta valores entre 6 e 15%, maiores que 2%, conforme orienta a norma ET-DE-Q00/003 - Terraplenagem.

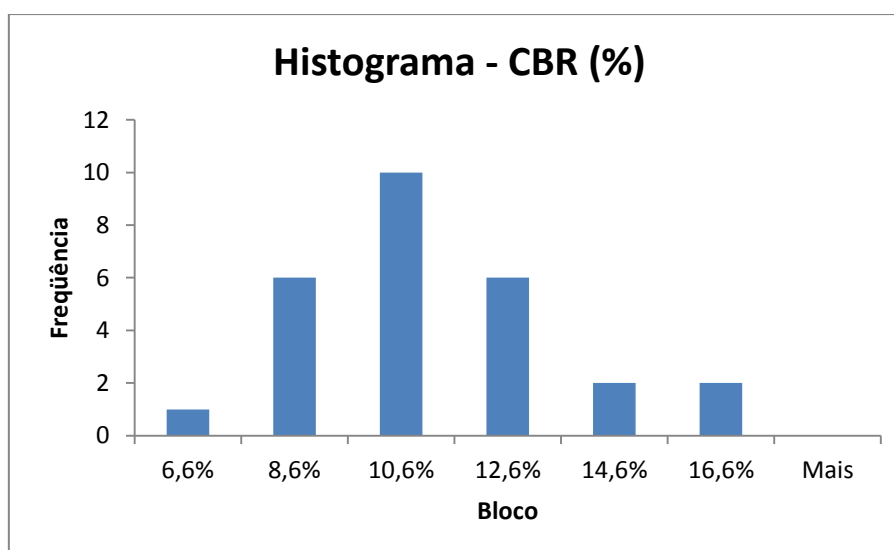


Figura 20 – Ensaio de CBR (%)

A Figura 21 mostra os resultados dos ensaios de expansão. De forma geral, o material ensaiado apresenta valores entre 0,02 e 0,38%, menores que 4%, conforme orienta a norma ET-DE-Q00/003 - Terraplenagem.

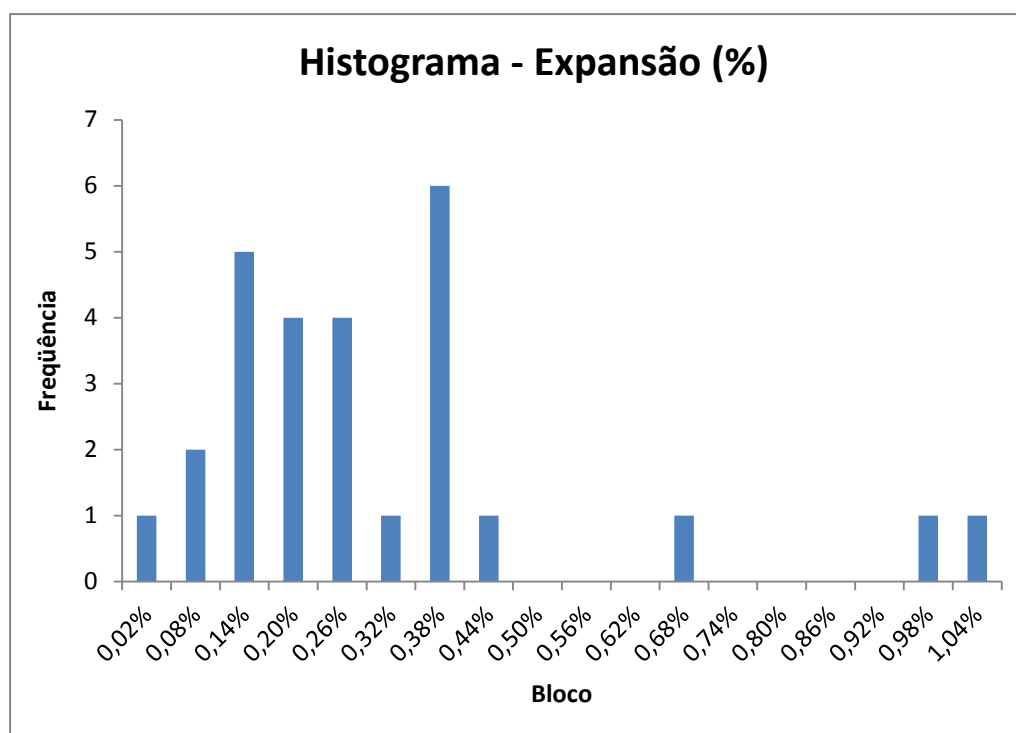


Figura 21 – Ensaios de expansão

3.4.6 ENSAIOS REALIZADOS

Para determinação dos parâmetros de resistência não drenada (S_u) e de compressibilidade dos solos moles presentes na região em análise, foram executados os seguintes ensaios de campo:

- ✓ Ensaios de piezocone (CPTU);
- ✓ Ensaio de dissipação;
- ✓ Ensaios de palheta (Vane test).

A Tabela 10 apresenta a locação das sondagens e ensaios.

Tabela 10 – Ensaios e sondagens

Ensaios		Sondagem de referência
CPTU-S-14	VT-S-14	S-14
CPTU-S-20	VT-S-20	S-20

Para a interpretação dos ensaios CPTU foi adotada a teoria de Robertson, 2009.

Para a interpretação dos ensaios Vane test foi adotada a correção de Bjerrum, 1972.

3.4.6.1 Ensaios CPTu (Piezocone)

Foram executados 2 ensaios de piezocone para determinação dos parâmetros de resistência não drenada (S_u) e de compressibilidade dos solos moles presentes na região em análise.

a) Resistência não drenada

A resistência não drenada, S_u , foi estimada através da seguinte equação:

$$S_u = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{N_{kt}}$$

Onde:

q_t = Resistência de ponta corrigida

σ_{v0} = Tensão vertical

N_{kt} = Fator de capacidade do cone, adotado = Da ordem de 20 a 25.

b) Compressibilidade

O módulo oedométrico foi estimado através da utilização das seguintes correlações empíricas, Robertson (2009):

$$M = \alpha_M (q_t - \sigma_{v0})$$

Onde:

α_M = Proposto por Sangrelet (1970)

q_t = Resistência de ponta corrigida

σ_{v0} = Tensão vertical

c) Condição de adensamento

O valor de $OCR = \sigma_m / \sigma'_v$ foi estimado entre 3 e 5 indicando que o solo já sofreu sobrecargas anteriormente e desta forma se encontra sobreadensado.

i. Estimativa do S_u (resistência não drenada)

Os resultados dos ensaios CPTU apresentaram valores de resistência não drenada, S_u , variando com a profundidade.

As Figuras a seguir, apresentam os resultados dos ensaios em gráfico, de resistência x profundidade.

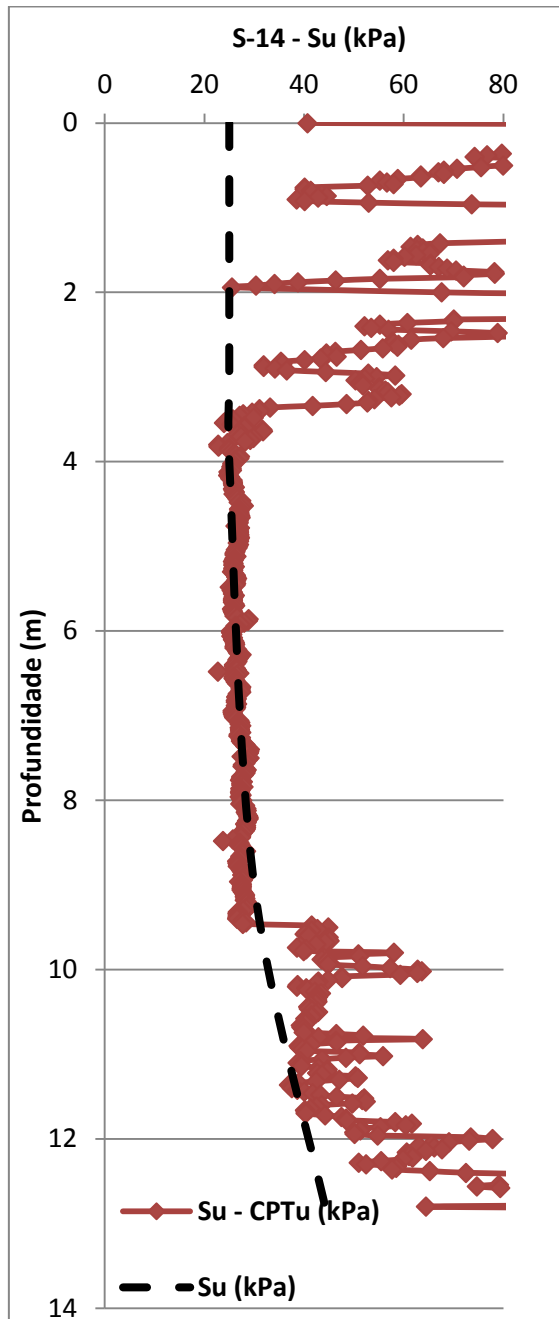


Figura 22 - S_u do VT-S14

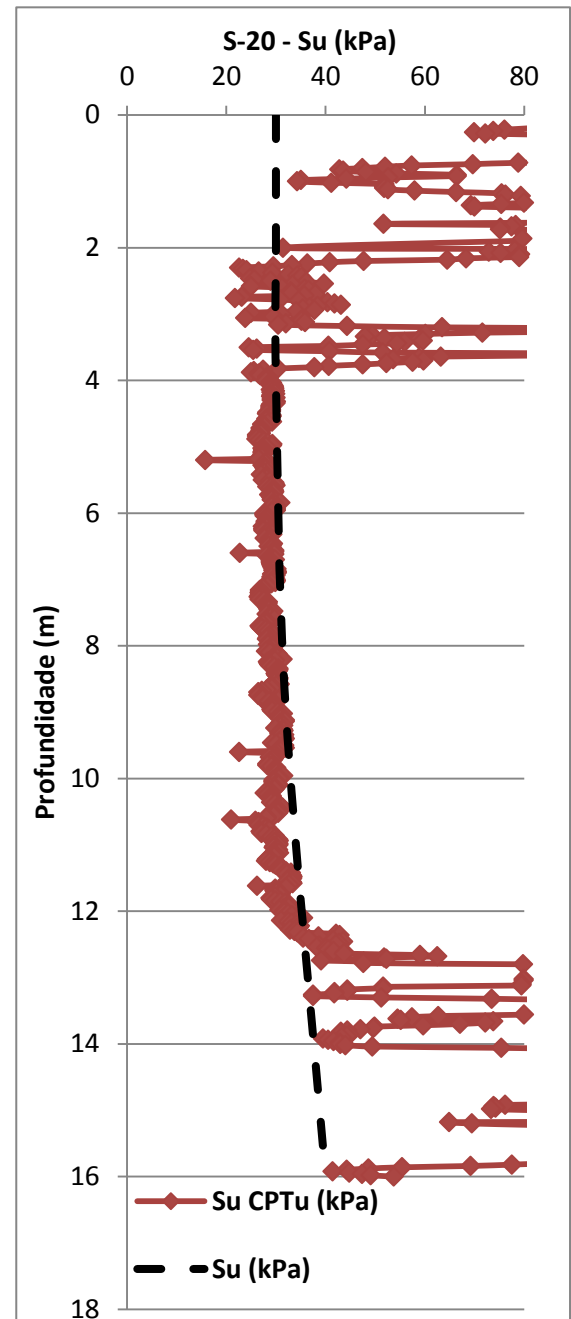


Figura 23 - S_u do VT-S20

3.4.6.2 Resultados - Ensaio de Dissipação

a) Coeficientes de adensamento vertical e horizontal

Os coeficientes de adensamento horizontal (ch) e vertical (cv) foram estimados através dos resultados dos ensaios de dissipação do excesso de poropressões geradas durante a cravação do piezocone no solo.

O processo de dissipação pode ser estimado através de um fator adimensional:

$$T^* = \frac{Ch \cdot t}{R^2 \cdot \sqrt{Ir}} ; \quad Ch = \frac{T^* \cdot R^2 \cdot \sqrt{Ir}}{t}$$

Onde:

T: fator tempo, $U_{entre\ 35\ e\ 60\%}$ adotado conforme Tabela 11 – Fator tempo T^* (Houlsby & Teh, 1988) e Figura 24 – Fator tempo T^* (Houlsby & Teh, 1988)

R: raio do piezocone = 1,75cm

Ir: índice de rigidez, adotado = 100

t: tempo de dissipação, adotado = $t_{entre\ 35\ e\ 60\%}$

O valor do coeficiente de adensamento vertical pode ser estimado através da seguinte expressão, Robertson (2009):

$$cv = Kv/kh \cdot ch$$

$$\text{Adotado } cv = ch/2$$

Tabela 11 – Fator tempo T^* (Houlsby & Teh, 1988)

U (%)	Fator tempo (base do cone)
20	0,038
30	0,078
40	0,142
50	0,245
60	0,439
70	0,804
80	1,600

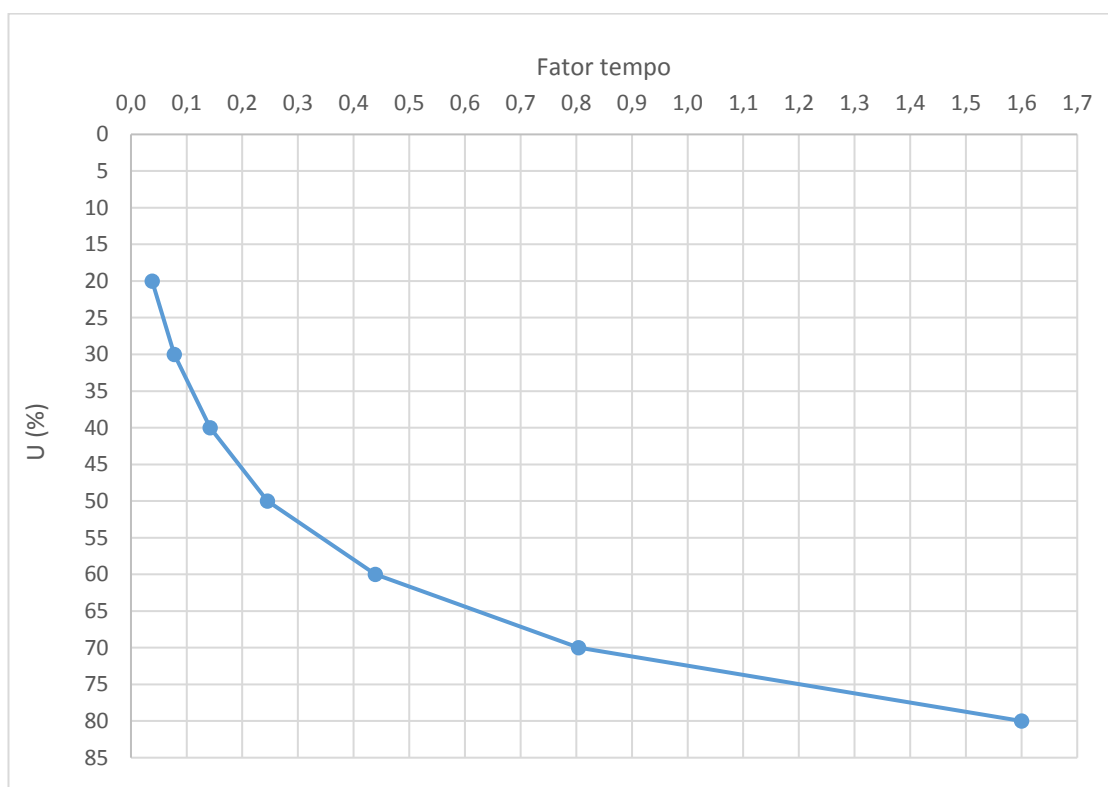


Figura 24 – Fator tempo T^* (Houlsby & Teh, 1988)

A Tabela 12 a seguir, apresenta os valores de ch e cv estimados através dos ensaios de CPTu.

Tabela 12 – Valores de ch e cv estimados a partir dos ensaios de dissipação com o tempo de adensamento dos solos compressíveis

Ensaio	Prof.	T	Hd (m)	ch (cm ² /s)	cv (cm ² /s)	Tempo – U= 96% (anos)
CPTU-Diss-14	5,84	0,245	Entre 6 e 15	3E-03	1E-03	Entre 6 e 25
	9,78			2E-03	1E-03	
CPTU-Diss-20	5,24			3E-03	2E-03	
	8,84			4E-03	2E-03	
	12,15			7E-03	4E-03	

3.4.6.3 Resultados – Ensaios Vane Test

A resistência não drenada, S_u , foi estimada através da seguinte equação:

$$S_u = \frac{0,86 \cdot T}{\pi \cdot D^3}$$

Onde:

T = Torque medido

D = Diâmetro da palheta = 65mm

A resistência não drenada obtida dos ensaios foi corrigida através do parâmetro μ de Bjerrum (1972) para a estimativa do S_u de projeto.

$$S_{u\text{projeto}} = \mu \cdot S_u$$

Onde:

μ adotado = Entre 0,6 e 0,7 para IP médio da ordem de 60% (adotado valor reduzido em função da ausência de ensaios do tipo LL e LP).

Em função da ausência de ensaios de determinação o IP (índice de plasticidade) foi adotado um valor médio para o μ .

i. Estimativa do S_u (resistência não drenada)

Foram executados 17 ensaios de palheta para a determinação da resistência não drenada (S_u) do solo mole presente na região em análise.

Os resultados dos ensaios do tipo Vane Test apresentaram valores de resistência não drenada, S_u , variando com a profundidade da seguinte forma:

- ✓ VT 14 e VT 20 - $S_u = 15 + 1,25z$ realizados próximos das sondagens S-14 e S-20.

Foram considerados os limites inferiores obtidos nos ensaios de Vane test.

Para estimativa da resistência não drenada foi realizada avaliação dos resultados dos ensaios CPTu. Os resultados são aproximados comparando vane tests e CPTus.

As Figuras a seguir, apresentam os resultados dos ensaios em gráfico de resistência x profundidade.

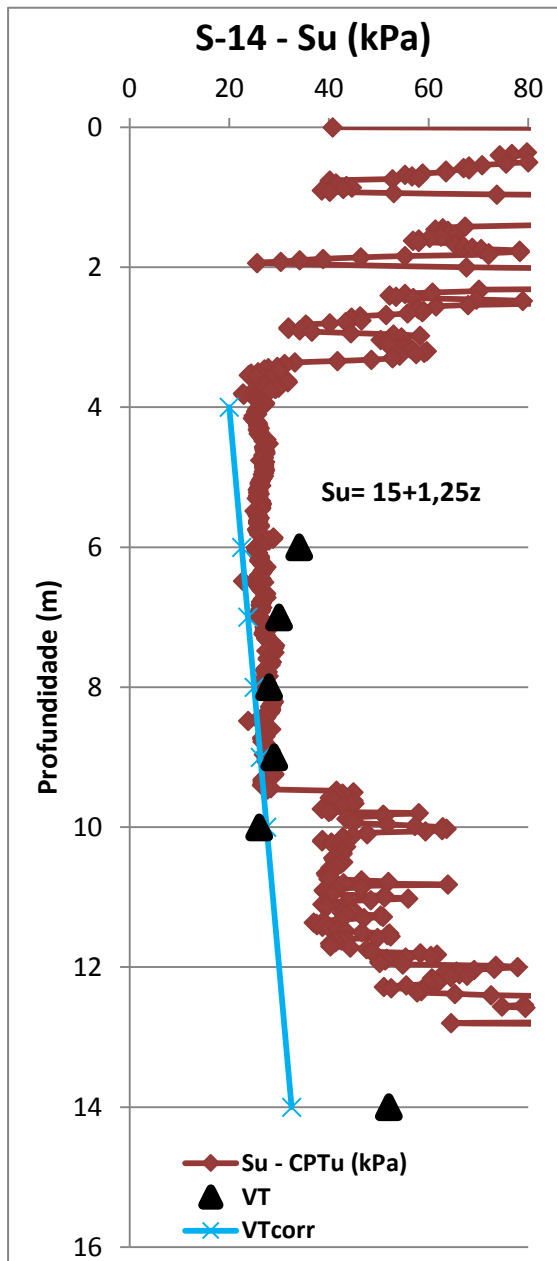


Figura 25 - SU do VT-S14

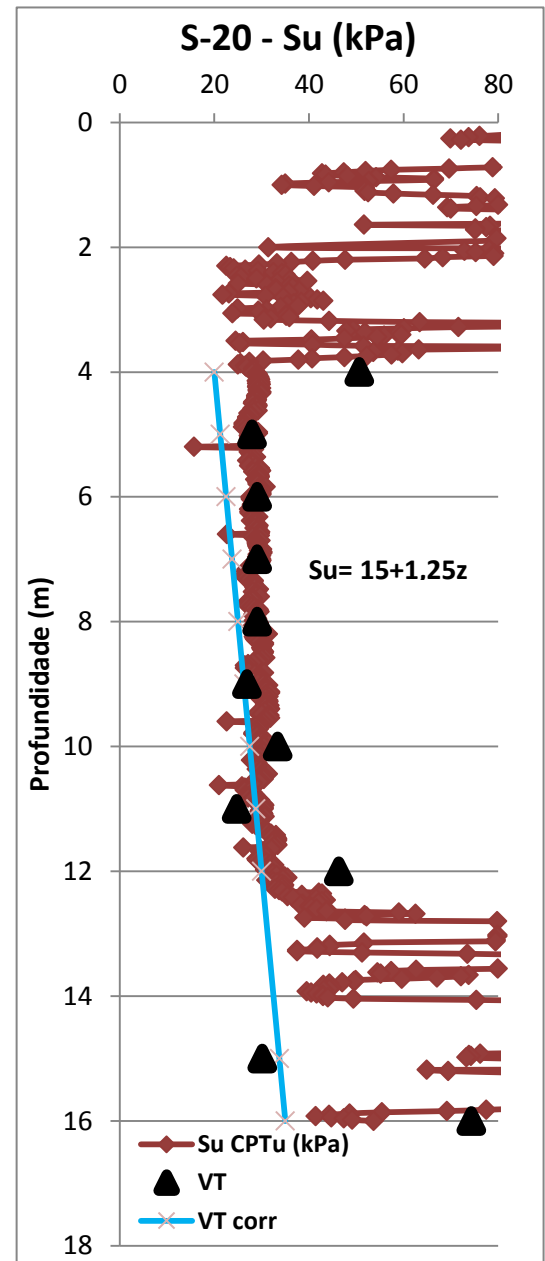


Figura 26 - SU do VT-S20

3.4.7 Estudos de Soluções Geotécnicas

Com bases nas análises desenvolvidas sobre o projeto original foram realizados estudos para tratamento das fundações dos aterros do projeto desenvolvido, conforme detalhado nos itens a seguir.

3.4.7.1 Programação de sondagens e ensaios

No RT 1.4 - Investigação Prospectiva de Solos e Fundações - Anexo 1 é apresentada a programação de sondagens e ensaios adicionais para o projeto em questão.

No presente estudo foi realizada a programação de sondagens e ensaios adicionais para o projeto em análise. A programação contempla a execução de sondagens a percussão e ensaios do tipo CPTu e Vane test. A Tabela 13 – Programação de ensaios a seguir, apresenta o resumo da programação realizada.

Tabela 13 – Programação de ensaios

Pont o	Ensaio	Sondage m de referência	Compriment o Estimado (m)	Profundidad e do ensaio (m)	Unidade de ensaios (un.)	Coordenadas	
						Norte	Este
1	CPTU	S-20	16	0 a 16	1	7.580.164	283.426
	VT		-	4 a 16	13		
	Dissipação		-	4, 8 e 12	3		
2	CPTU	SP-103	10	0 a 10	1	7.578.631	264.430
	VT		-	2, 3, 6 a 9	6		
	Dissipação		-	8	1		
3	CPTU	SP-A5	10	0 a 10	1	7.578.631	264.430
	VT		-	4 a 10	7		
	Dissipação		-	4 e 6	2		
4	CPTU	S-14	13	0 a 13	1	7.579.860	260.852
	VT		-	6 a 13	8		
	Dissipação		-	6 e 9	2		
5	CPTU	SP-111	10	0 a 10	1	7.580.814	256.283
	VT		-	1 a 10	10		
	Dissipação		-	4 e 6	2		

3.4.8 Soluções propostas

O presente relatório propõe as seguintes soluções para as fundações dos aterros sobre solos moles:

- ✓ Execução de reforço dos aterros com a implantação de geogrelhas;
- ✓ Implantação de bermas de equilíbrio;
- ✓ Execução de drenos verticais para adensamento dos solos moles;
- ✓ Execução de recompactação do solo superficial com baixa capacidade de suporte.

3.4.8.1 Aterro reforçado com geogrelhas associadas à execução de bermas de equilíbrio (encontros das OAEs)

Para os aterros localizados nas regiões dos encontros das Obras de Arte Especiais foi adotada a solução de reforços com geogrelhas associadas ou não à execução de bermas de equilíbrio para garantir as condições de estabilidade para os locais em análise.

Além disso, foram adotados drenos verticais e sobrecarga temporária para acelerar os recalques e aumentar a resistência não drenada dos solos moles.

A Figura 27 a seguir, apresenta a seção típica com os tratamentos propostos.

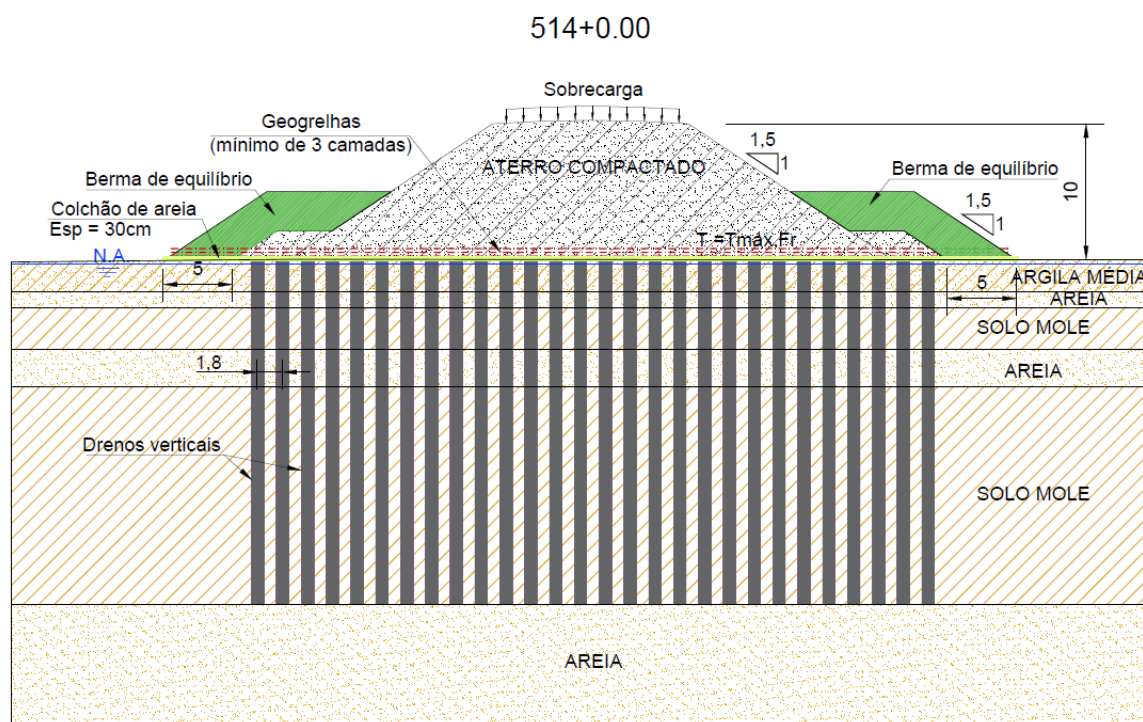


Figura 27 – Seção típica com os tratamentos propostos

② EXECUÇÃO DO COLCHÃO DRENANTE.

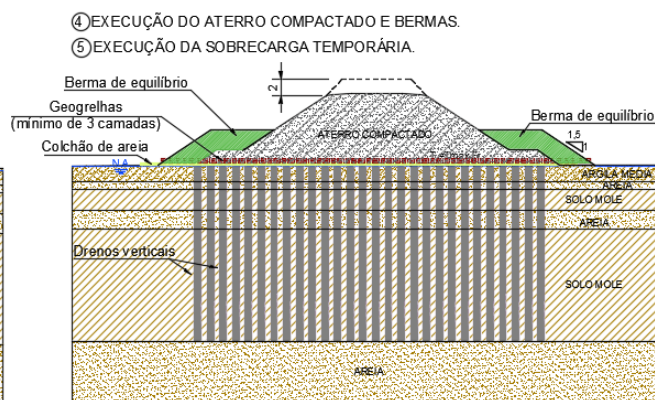
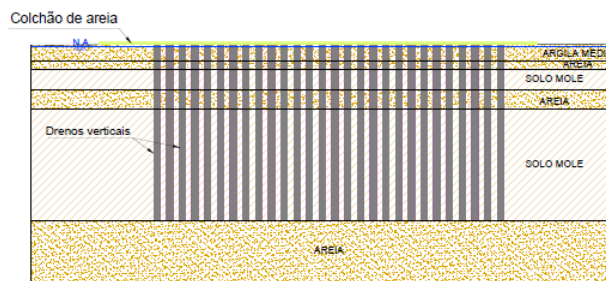


Figura 28 – Sequência construtiva da solução proposta.

Observações importantes:

- Alternativamente, para evitar o retrabalho da remoção e compactação da espessura da sobrecarga correspondente ao recalque ocorrido, recomenda-se compactar previamente esta espessura com 100% do PN.
- Caso seja verificada dificuldade da cravação dos primeiros metros de drenos, recomenda-se a realização de um pré-furo.

3.4.8.2 Aproveitamento da areia dragada nas obras do Porto do Açu

Para os aterros localizados ao longo do trecho da RJ-244, desconsiderando as regiões das Obras de Arte Especiais, poderá ser adotada, no corpo do aterro, a areia dragada disponível no local. No entanto, a areia dragada deverá ser confinada por material argiloso com os parâmetros de resistência mínimos, conforme mostra a

Tabela 9.

Para garantir a segurança dos taludes recomenda-se a substituição de entre 1 a 3m do solo superficial com baixa resistência ao cisalhamento por aterro compactado, parte desta substituição poderá ser realizada com areia dragada.

Caso necessário a areia dragada poderá ser utilizada para aterros de conquista, ou seja, em locais onde se verifica dificuldade de acesso em função da presença de solos moles.

A Figura 29 apresenta a seção típica com os tratamentos propostos:

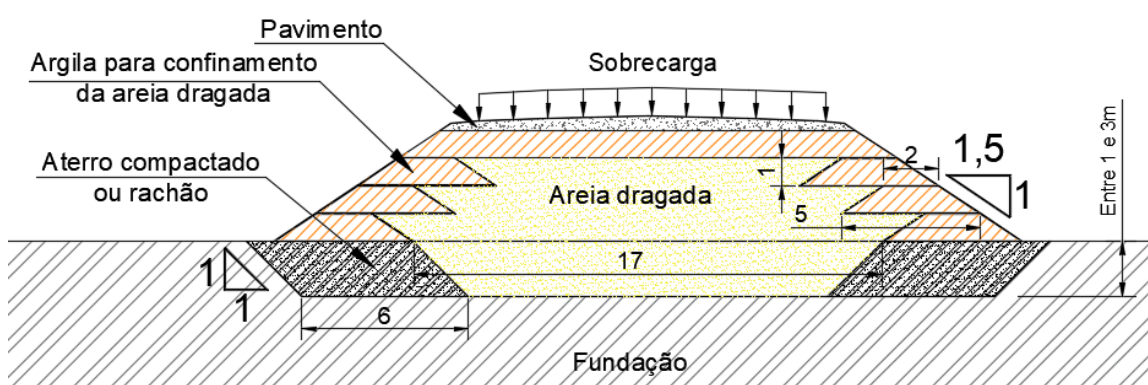
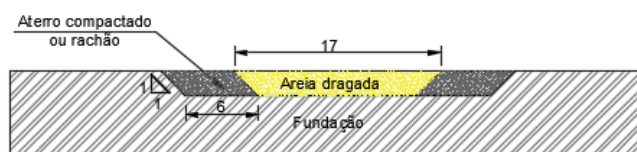


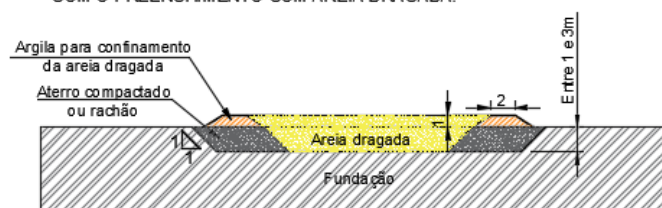
Figura 29 – Seção típica com os tratamentos propostos

A Figura 30 a seguir, apresenta a sequência construtiva da solução proposta:

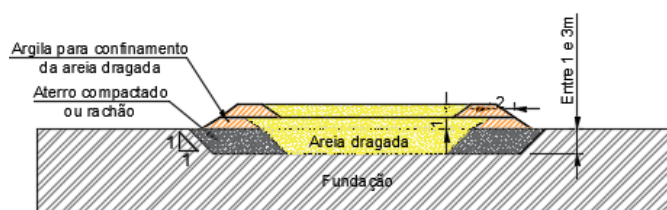
① EXECUÇÃO DA AREIA DRAGADA E RACHÃO NA FUNDAÇÃO.



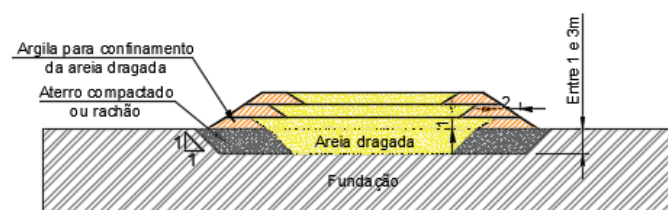
② EXECUÇÃO DO CONFINAMENTO DE ARGILA CONCOMITANTEMENTE COM O PREENCHIMENTO COM AREIA DRAGADA.



③ CONTINUAÇÃO DA EXECUÇÃO DO CONFINAMENTO DE ARGILA CONCOMITANTEMENTE COM O PREENCHIMENTO COM AREIA DRAGADA.



④ CONTINUAÇÃO DA EXECUÇÃO DO CONFINAMENTO DE ARGILA CONCOMITANTEMENTE COM O PREENCHIMENTO COM AREIA DRAGADA.



⑤ EXECUÇÃO DO PAVIMENTO.

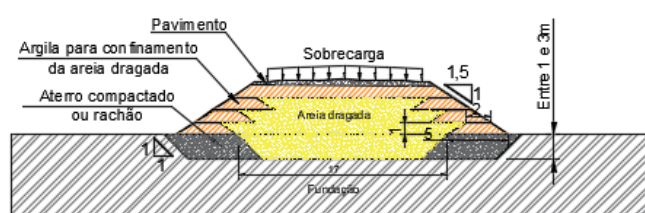


Figura 30 – Sequência construtiva da solução proposta

A Figura 31 a seguir, apresenta a granulometria da areia dragada e as curvas estimadas da argila de confinamento e do material de filtro. O material de transição deverá atender aos critérios de filtro, conforme propões Terzaghi, ou seja:

- ✓ $D_{15} \text{ filtro} > 5 \cdot D_{15} \text{ solo}$
- ✓ $D_{15} \text{ filtro} < 5 \cdot D_{85} \text{ solo}$

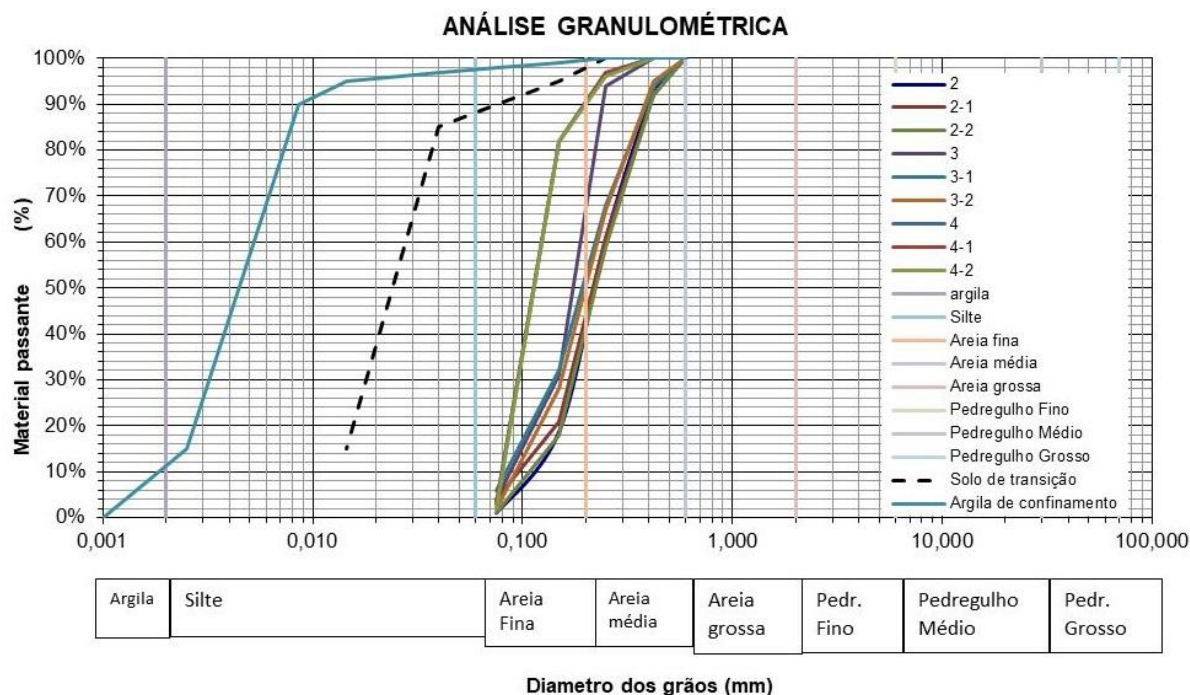


Figura 31 – Granulometria da areia e as curvas estimadas da argila de confinamento e do material para filtro

3.4.8.3 Estruturas de drenagem

i. Cálculo dos recalques

Os recalques a serem mobilizados após a execução do aterro foram estimados através dos resultados dos ensaios CPTu considerando os aterros de projeto com altura da ordem de 3,3m e a seguinte fórmula:

$$\Delta h/h = \sigma/M, \text{ Carlos Pinto}$$

Onde:

M = Módulo oedométrico, estimado através dos resultados dos ensaios de Piezocone = Da ordem de 5700kPa;

σ = Sobrecarga do aterro = Da ordem de 63kPa.

Foram obtidos valores da ordem de 10cm de recalques.

Estes recalques ocorrerão durante um longo período, estimado entre 6 e 25 anos.

Considerando o L da tubulação = 21m o recalque diferencial é da ordem de 1:250.

Considerando o limite de 1:500 de inexistência de fissuras, conforme orienta Bjerrum (1963), recomenda-se a adoção de medidas para reduzir os efeitos dos recalques diferenciais.

ii. Solução prevista pela disciplina de drenagem

As tubulações (bueiros) com a função de vasos comunicantes, previstos no projeto de drenagem, deverão ser instaladas sobre berço de concreto armado.

3.4.9 Análises de estabilidade

Para avaliação das soluções propostas foram desenvolvidas as análises de estabilidade utilizando o programa de Estabilidade de Taludes GeoStudio-Slope, que utiliza o método do equilíbrio limite para o cálculo do fator de segurança das superfícies potenciais de ruptura. Foi adotado o método de Morgenstern-Price para rupturas circulares.

As análises de estabilidade avaliam os fatores de segurança para as soluções propostas. As avaliações estão adequadas para o local em estudo.

Para desenvolvimento dos estudos foi considerado nível d'água superficial para a condição de alagamento, conforme previsto no projeto geométrico.

As Figuras que seguem apresentam as análises de estabilidade desenvolvidas para o trecho em estudo.

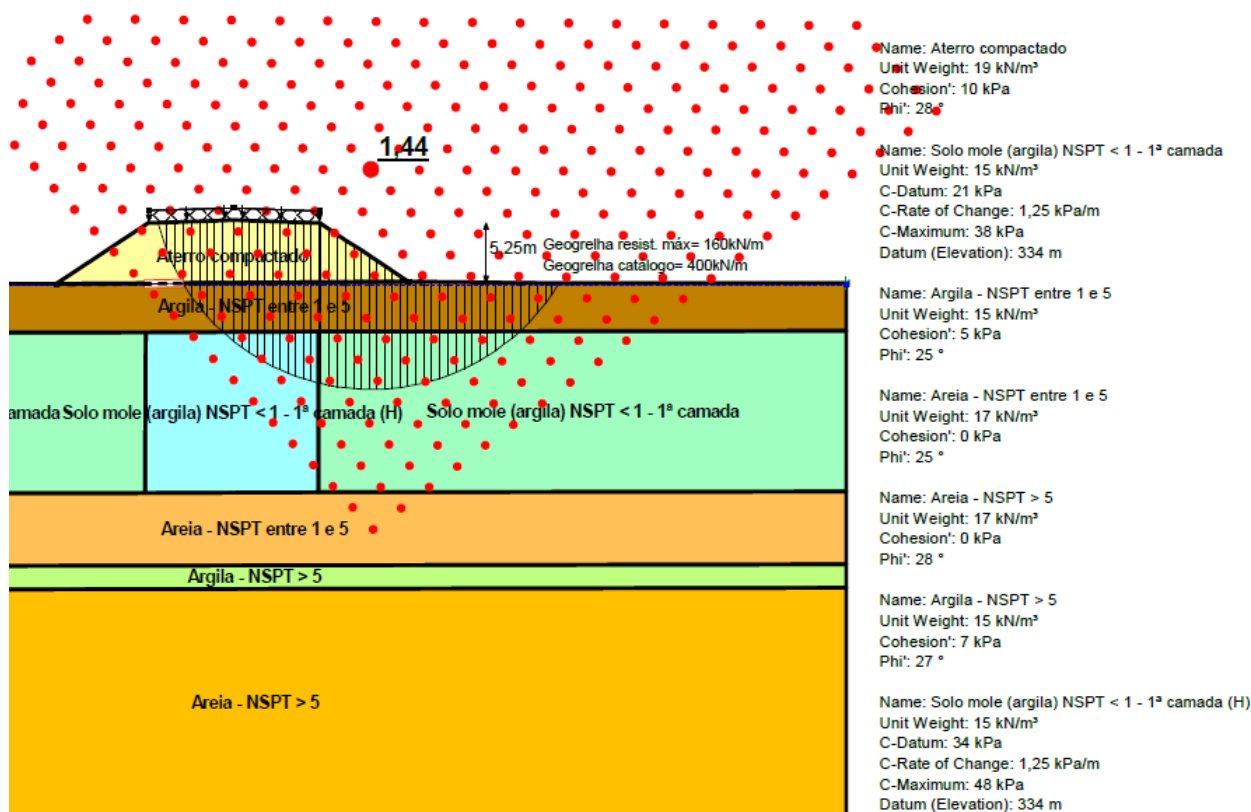


Figura 32 – Análise de estabilidade – Est. 108 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas relativamente elevadas= 5,25m / Adotado geogrelhas com $T_{máx} = 160 \text{ kN/m}$)

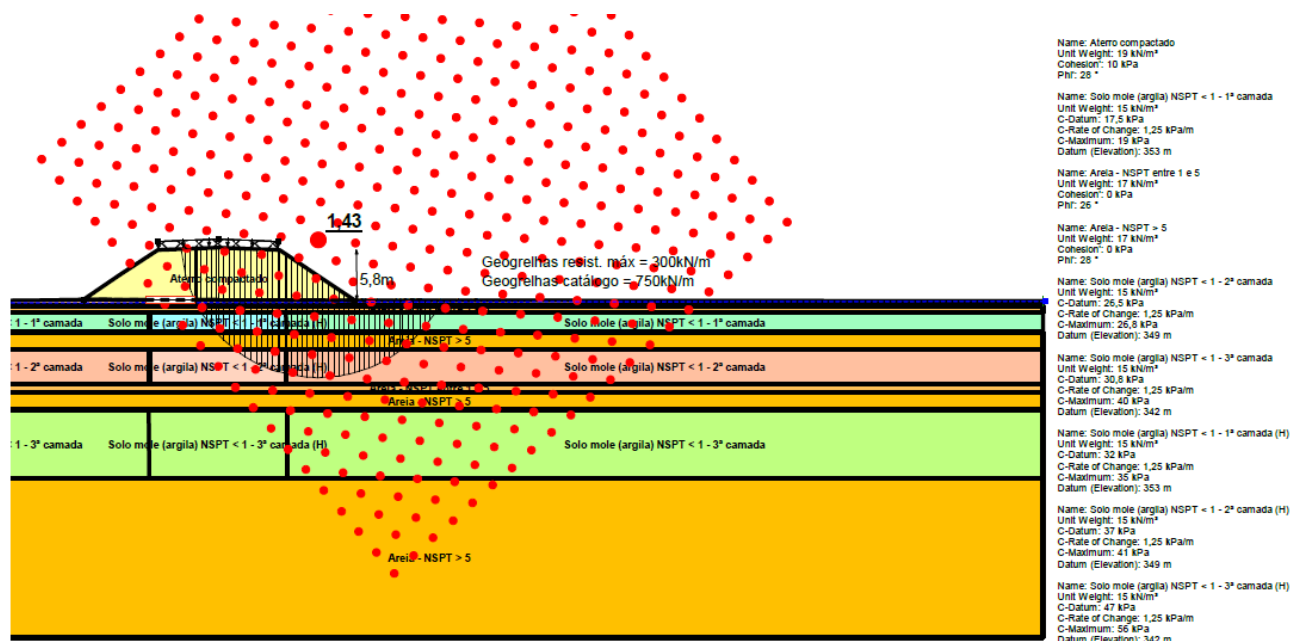


Figura 33 – Análise de estabilidade – Est. 406 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas relativamente elevadas= 5,8m / Adotado geogrelhas com $T_{máx} = 300 \text{ kN/m}$)

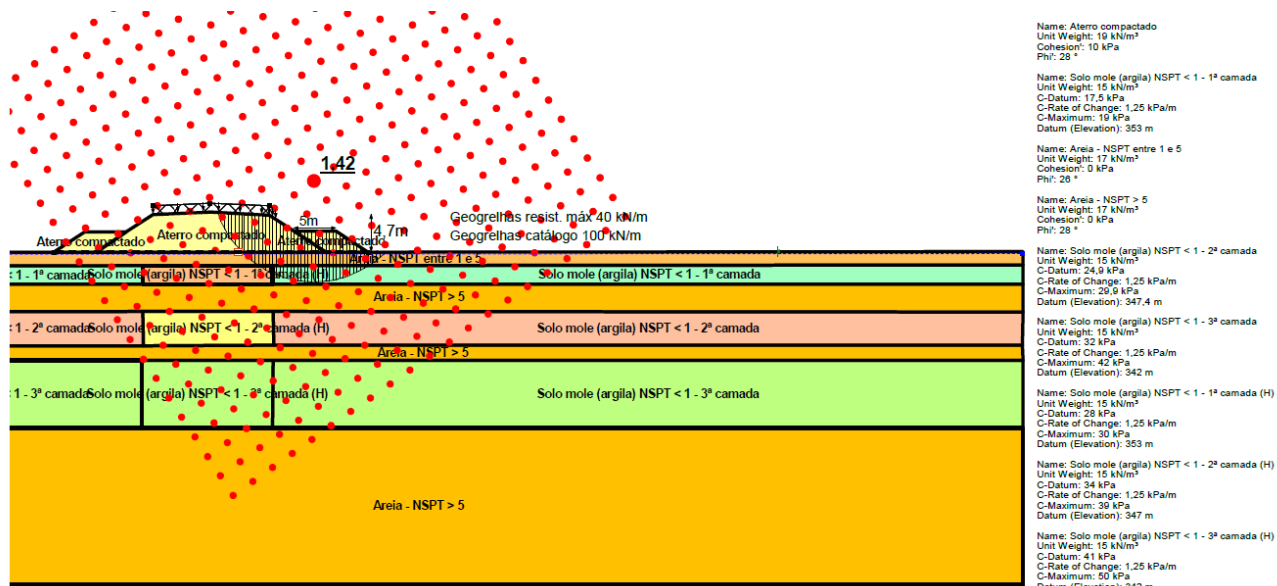


Figura 34 – Análise de estabilidade – Est. 456 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas relativamente elevadas= 4,7m / Adotado geogrelhas com $T_{\text{máx}}=40 \text{ kN/m}$)

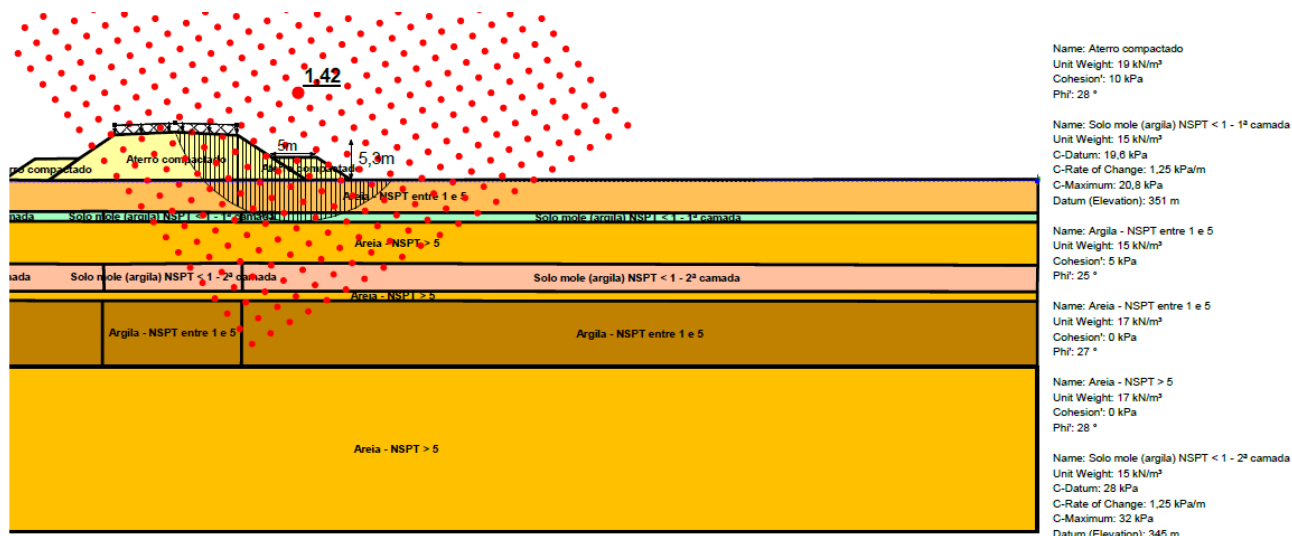


Figura 35 – Análise de estabilidade – Est. 473
(Condição para aterros com alturas relativamente elevadas= 5,3m + Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

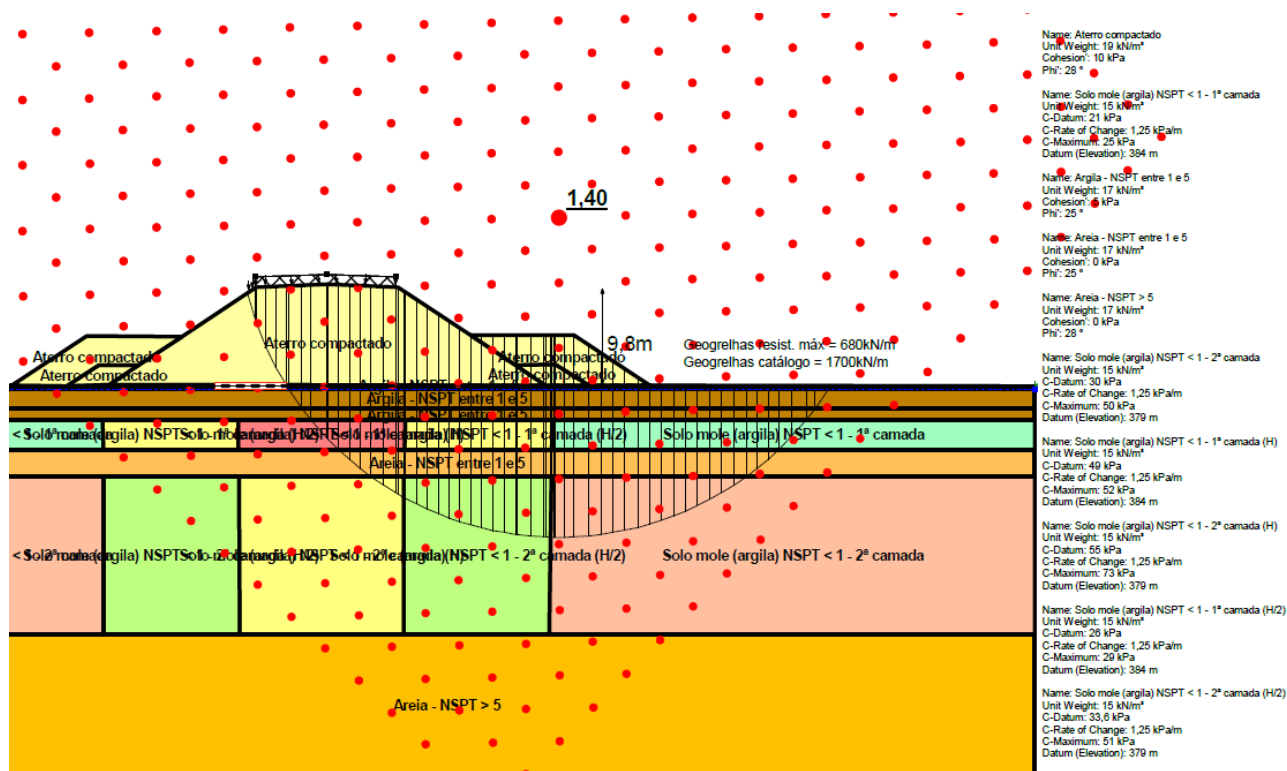


Figura 36 – Análise de estabilidade – Est. 514 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas elevadas= 9,8m / Adotado geogrelhas com $T_{\text{máx}} = 680 \text{ kN/m}$ +
Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

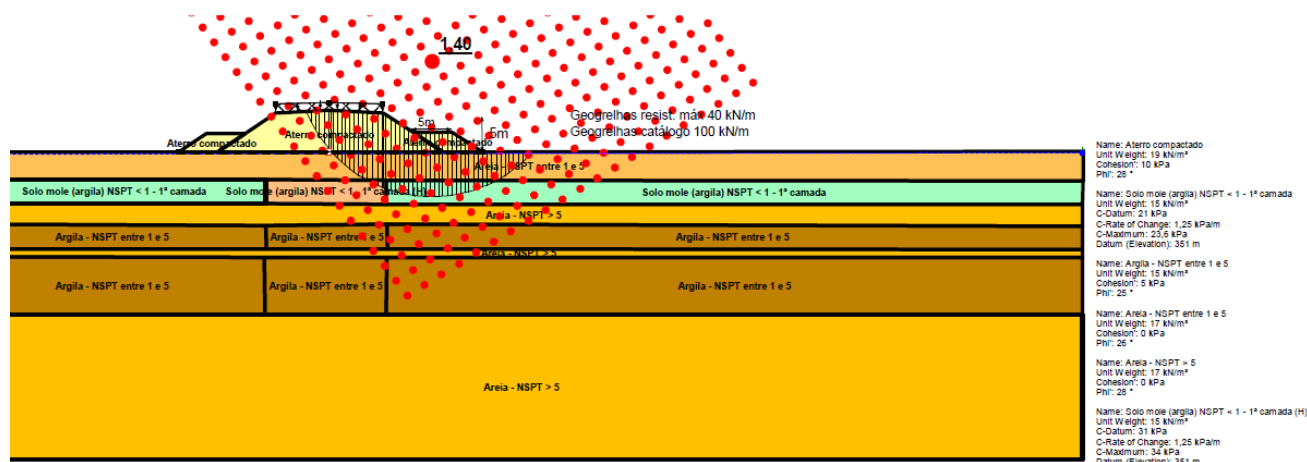


Figura 37 – Análise de estabilidade – Est. 718 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas elevadas= 5m / Adotado geogrelhas com $T_{\text{máx}} = 40 \text{ kN/m}$ +
Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

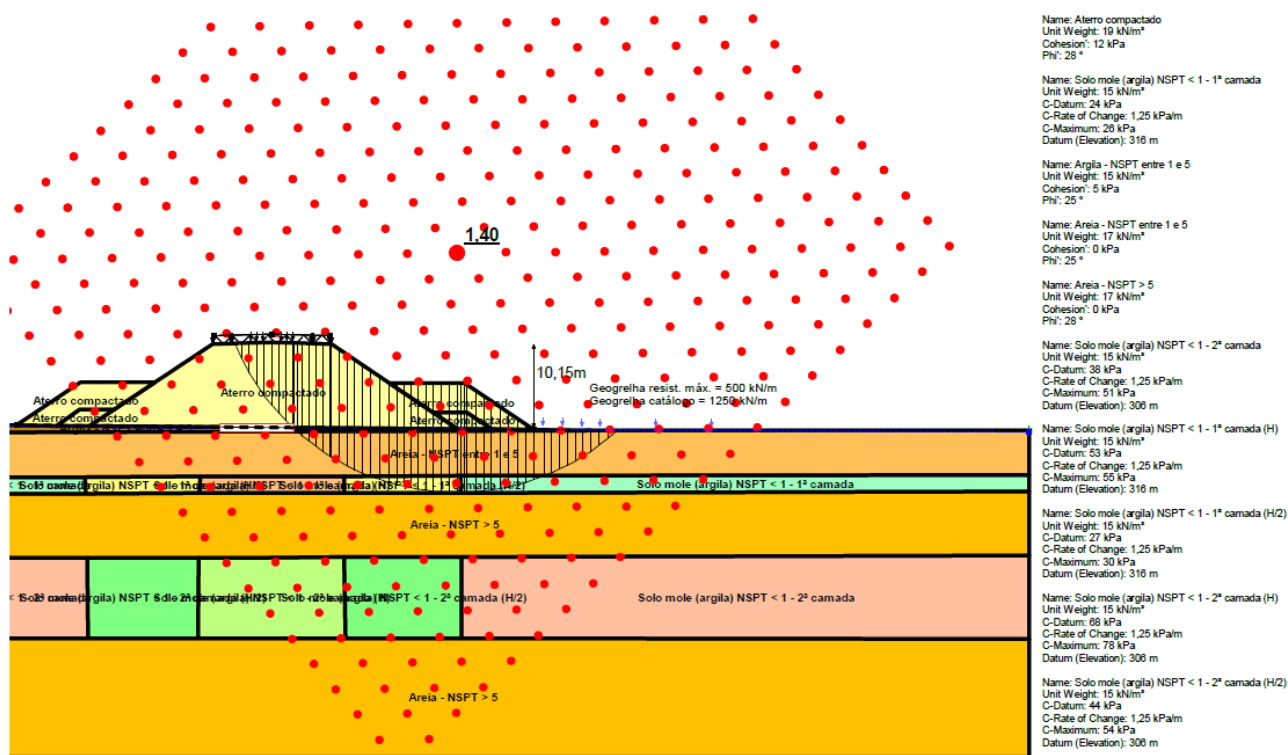


Figura 38 – Análise de estabilidade – Est. 820 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas elevadas= 10,2m / Adotado geogrelhas com $T_{máx}$ = 500 kN/m +
Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

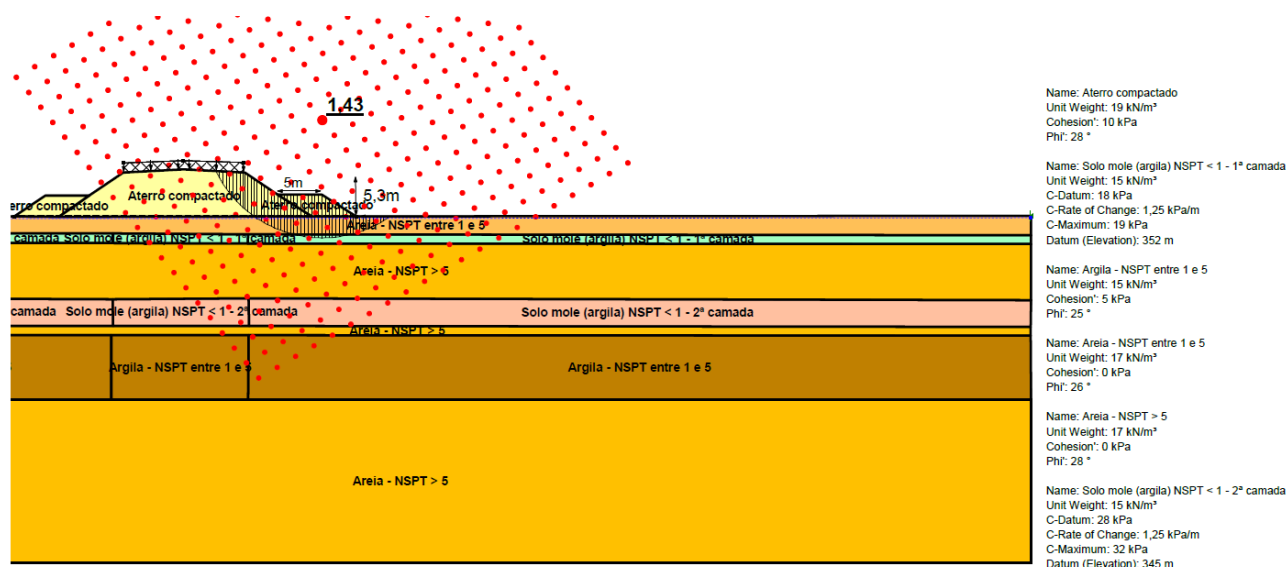
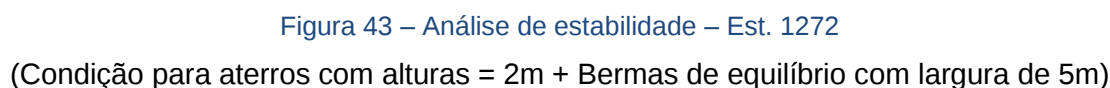
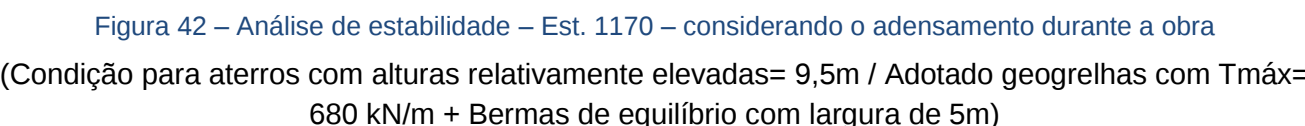
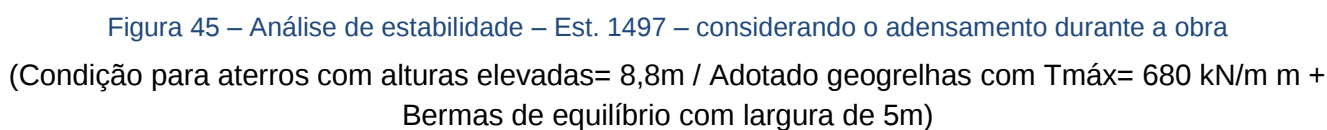
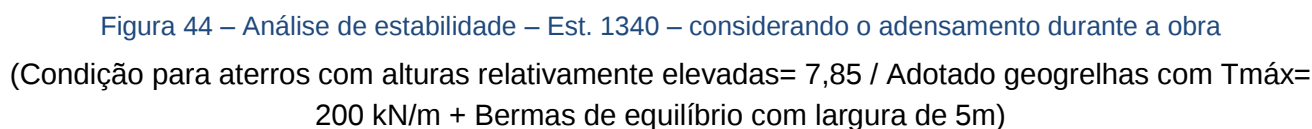


Figura 39 – Análise de estabilidade – Est. 888
(Condição para aterros com alturas elevadas= 5,3m + Bermas de equilíbrio com largura de 5m)





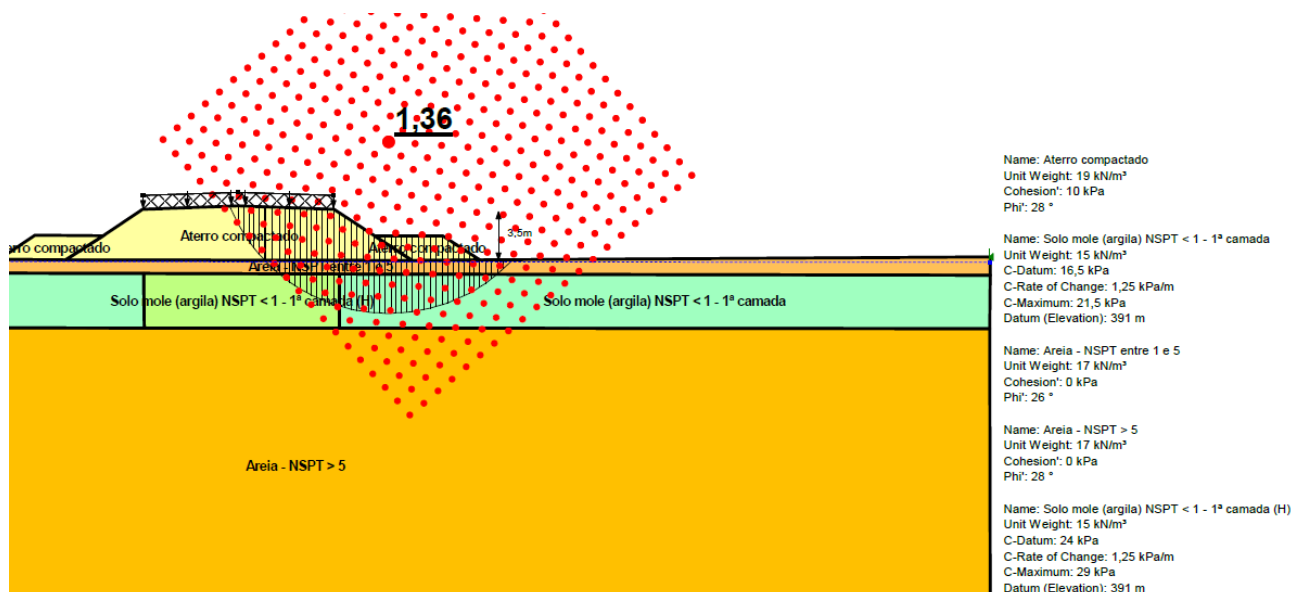


Figura 46 – Análise de estabilidade – Est. 1656 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas= 3,5m / Adotado Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

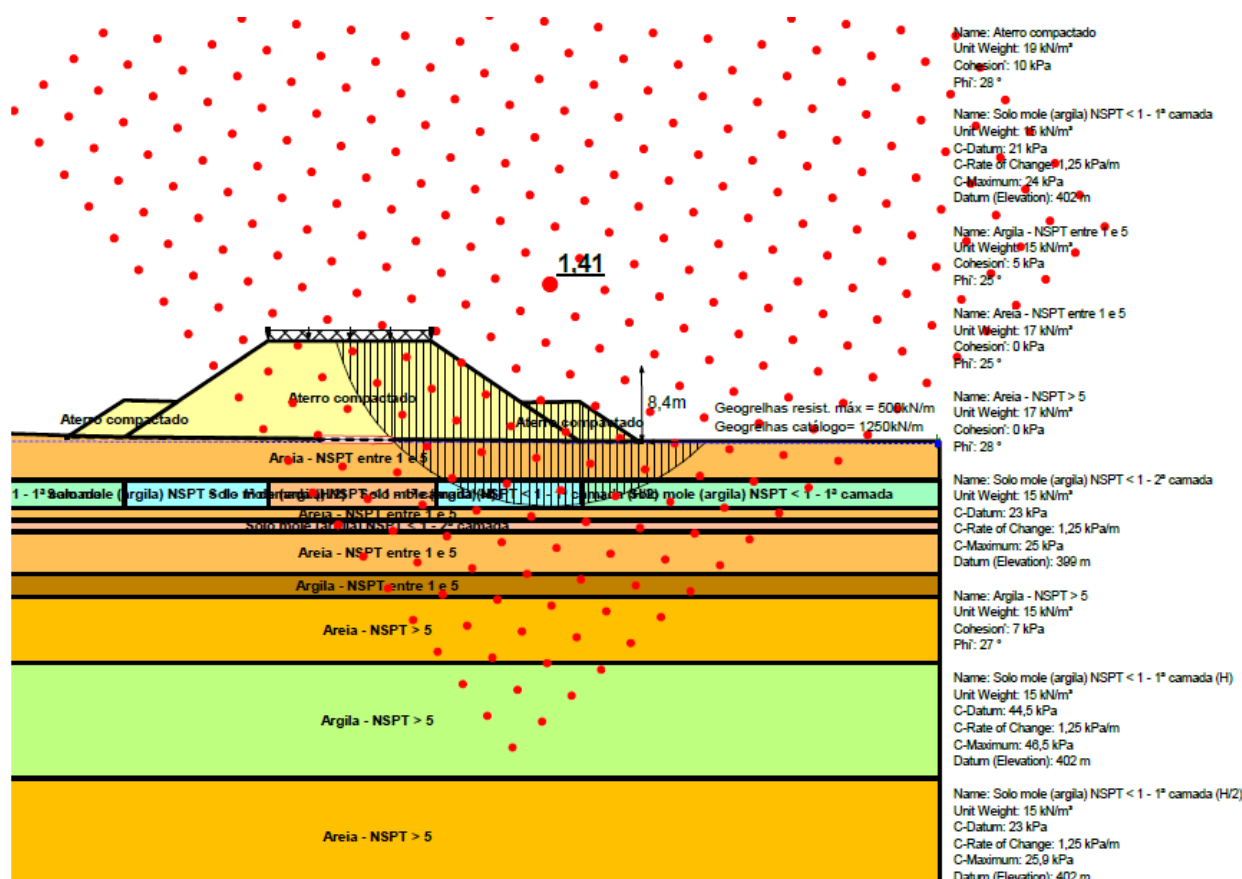


Figura 47 – Análise de estabilidade – Est. 1707 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas relativamente elevadas= 8,4m / Adotado geogrelhas com T_{máx}= 500 kN/m + Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

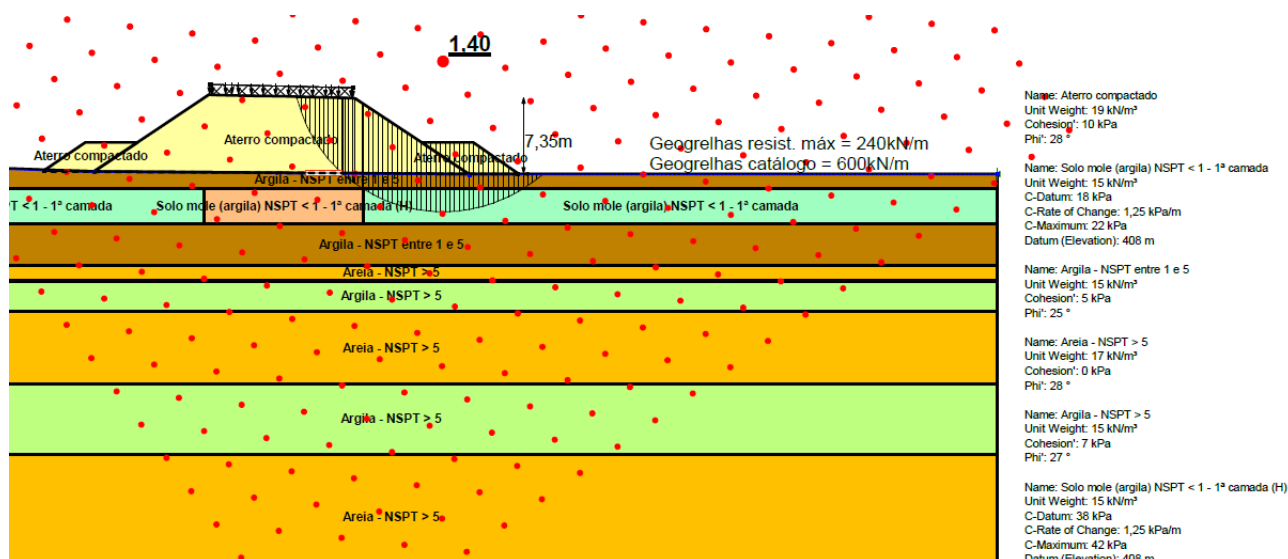


Figura 48 – Análise de estabilidade – Est. 1796 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros de elevadas alturas= 7,35m / Adotado geogrelhas com $T_{\text{máx}} = 240 \text{ kN/m}$ +
Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

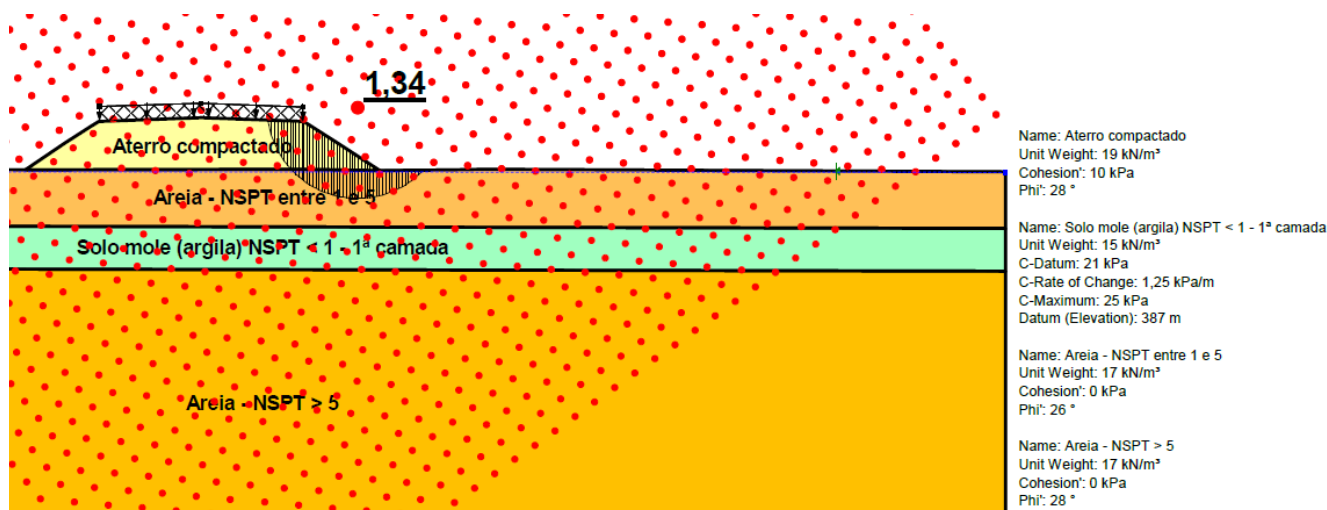


Figura 49 – Análise de estabilidade – Est. 1860
(Condição para aterros com alturas = 4m)

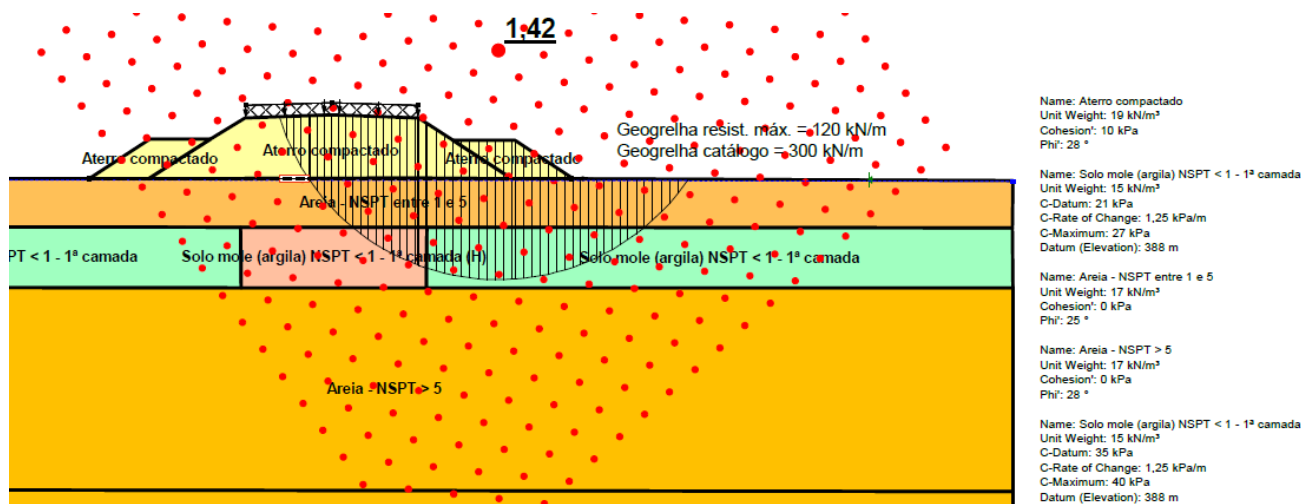


Figura 50 – Análise de estabilidade – Est. 1904 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas elevadas= 6m / Adotado geogrelhas com $T_{máx}$ = 120 kN/m +
Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

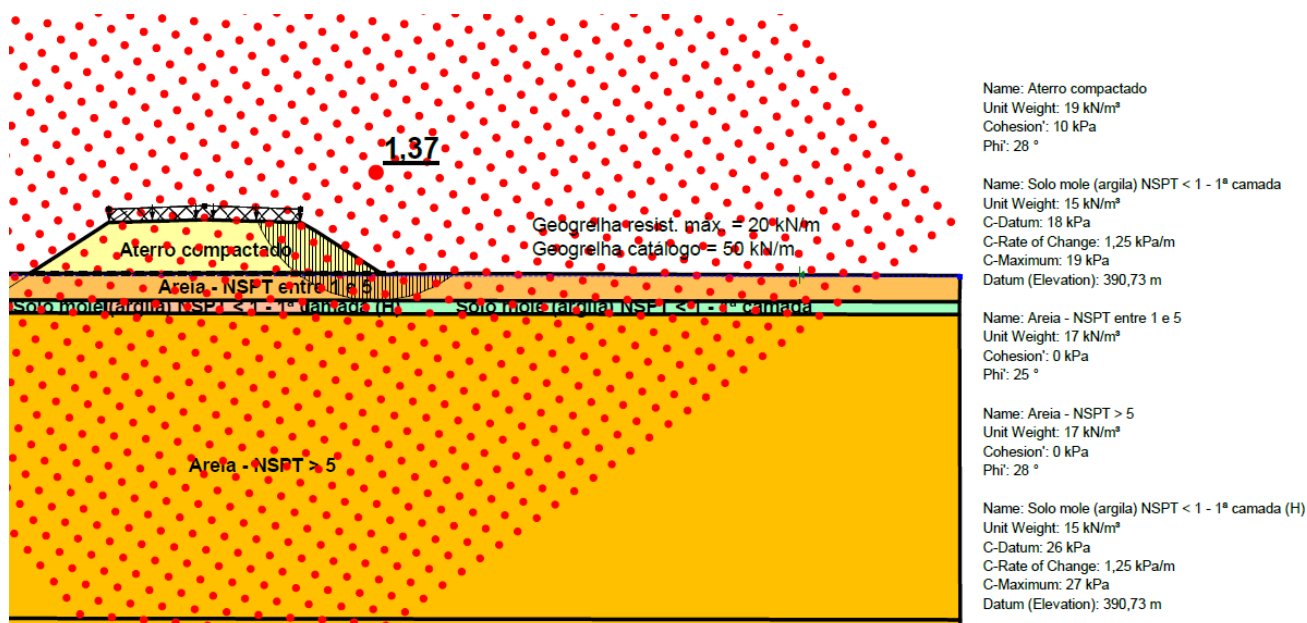


Figura 51 – Análise de estabilidade – Est. 1904 – considerando o adensamento durante a obra
(Condição para aterros com alturas elevadas= 6m / Adotado geogrelhas com $T_{máx}$ = 120 kN/m +
Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

Figura 52 – Análise de estabilidade – Est. 1980

(Condição para aterros com alturas elevadas= 9,8m + Bermas de equilíbrio com largura de 5m)

Obs.: $T_{\text{catálogo}} = T_{\text{máx. Fr}} \rightarrow$ Sendo Fr os fatores de redução das geogrelhas

Obs.: As soluções devem apresentar as mesmas resistências das geogrelhas e bermas em todas as direções do aterro e sob as OAEs.

As Figuras Figura 53 e Figura 54 mostram a alternativa de utilização de areia dragada no corpo dos aterros com até 4 metros de altura (exceto nas regiões de Obras de Arte Especiais):

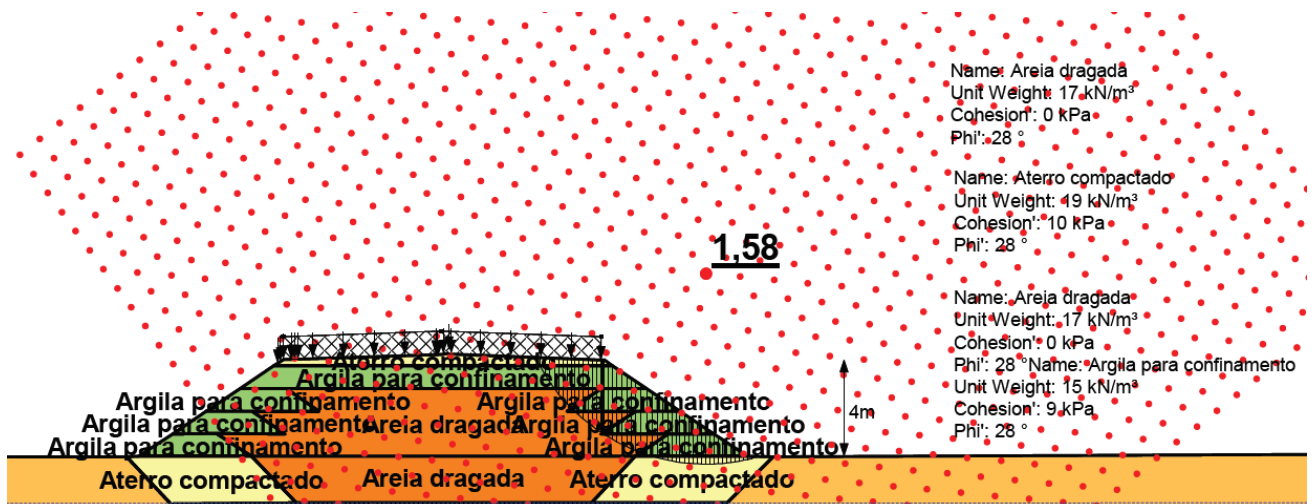


Figura 53 – Alternativa com areia dragada – Nível d'água abaixo da troca de solo

Tabela 14 – Resumo das soluções propostas

Seção	Estaca		Aterro (m)	Hsolo mole (m)	L base aterro (m)	Extensão do trecho (m)	Área da base do aterro (m²)	Solução proposta
	Inicial	Final						
Trecho	0	92	2,5	12	22	1.840,00	36.405,00	
108	92	105,15	5	13	29	263,00	6.320,00	Aterro reforçado com
	105,15	107,65	5	-	-	50		-
	107,65	146	5	13	29	767,00	19.500,00	Aterro reforçado com
Trecho	146	305,45	3	8,5	23	3.189,00	70.021,00	
	305,45	307,7	3	-	-	45		-
	307,7	388	3	8,5	23	1.606,00	37.177,00	
406	388	398,9	6	17	32	218,00	5.516,00	Aterro reforçado com
	398,9	401,4	6	-	-	50		-
	401,4	413	6	17	32	232,00	6.405,00	Aterro reforçado com
Trecho	413	436	2 - 5	13 - 5	26	460,00	9.294,00	
456	436	456	5	6	29	400,00	14.371,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	456	466	3	4,5	23	200,00	4.075,00	
473	466	485	5,3	4,5	30	380,00	13.967,00	Bermas
Trecho	485	495	3	4	23	200,00	4.173,00	
514	495	519,07	9,8	18	44	481,49	25.533,80	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	519,07	521,82	9,8	-	-	55		-
	521,82	537	9,8	18	44	303,51	16.028,22	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	537	711	5	16,5	29	3.480,00	72.946,00	
718	711	725	2,5 - 6	3	26	280,00	10.210,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	725	762	2,5	3	22	740,00	14.737,00	
406	762	790	6	11	32	560,00	14.081,00	Aterro reforçado com
Trecho	790	804	2	11	20	280,00	5.500,00	
820	804	820,4	10,2	11	45	327,97	17.203,39	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	820	823	10,2	-	-	55		-
	823	838	10,2	11	45	296,94	15.526,94	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	838	878	2,5	10,5	22	800,00	16.300,00	
888	878	900	5,0	4	29	440,00	15.364,00	Bermas
Trecho	900	995	2,3	19	21	1.900,00	38.857,00	
1006	995	1018	4,0	19	26	460,00	17.000,00	Bermas
1090	1018,00	1069,75	5	18	29	1.035,00	22.725,85	Bermas
	1069,75	1073,77				80		
	1073,77	1082,00		18	14	164,60	3.969,30	Bermas
	1082,0	1102,0		18	14	400,00	10.060,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	1102,0	1161,0		18	14	1.180,00	25.603,00	Bermas
1170	1161,0	1177,7	9,5	8	43	333,84	16.865,16	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	1177,7	1180,4	9,5	-	-	55		-
	1180,4	1196	9,5	8	43	311,16	15.810,84	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	1196,0	1320	3	4	23	2.480,00	70.154,00	Bermas com L=4m
1340	1320	1340,7	7,9	7	38	414,45	17.187,49	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	1340,7	1343,0	7,9	-	-	45		-
	1343,0	1360	7,9	7	38	340,55	14.017,51	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	1360,0	1374	3	11	23	280,00	6.064,00	

Seção	Estaca		Aterro (m)	Hsolo mole (m)	L base aterro (m)	Extensão do trecho (m)	Área da base do aterro (m²)	Solução proposta
	Inicial	Final						
<u>718</u>	1374	1388	8,8	11	41	280,00	12.658,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	1388,0	1416,15	3	2 - 8	23	563,00	19.208,77	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	1416,2	1418,7	3,0	-	-	50		-
	1418,7	1478	3	2 - 8	23	1.187,00	37.913,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
1497	1478	1492,8	8,8	2,5	41	295,56	12.708,59	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	1492,8	1495,0	8,4	-	-	45		-
	1495,0	1510	8,8	2,5	41	299,50	8.253,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	1510	1690	4	3	26	3.600,00	123.627,00	Bermas
1707	1690	1702	8,4	3,5	39	237,50	8.915,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	1701,9	1704,1	8,4	-	-	45		-
	1704	1721	8,4	3,5	39	337,50	13.045,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	1721	1744	4	3,5	26	460,00	16.070,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	1744	1784	3,5	3	25	800,00	17.450,00	
1796	1784	1797,5	7,4	4	36	269,95	11.294,50	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
	1797	1801	5	-	-	80		-
	1801	1810	7,4	4	36	170,05	6.827,50	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	1810	1897,8	4	4	26	1.756,39	42.550,00	
	1898	1903,8	4	-	-	120		-
	1904	1904	4	4	26	3,61	365,00	
1904	1904	1925	6	5	32	420,00	15.085,00	Aterro reforçado com geogrelhas + Bermas
Trecho	1925	1956	4	3	26	620,00	14.605,00	Aterro reforçado com
1980	1956	1963,5	9,8	1	44	149,99	5.697,91	Bermas
	1963	1966	9,8	-	-	50		-
	1966	1972,8	9,8	1	44	135,00	9.686,00	Bermas
	1973	1976	9,8	-	-	65		-
	1976	1992	9,8	1	44	320,00	21.105,00	Bermas
Trecho	1992	2153	0	0	14	3.220,00	45.000,00	
TOTAL GERAL						42.395,0		

3.4.10 Estimativas dos recalques dos aterros

Os recalques foram estimados através dos resultados dos ensaios CPTu considerando os aterros de projeto com alturas variando entre 3 e 10m e a seguinte fórmula:

$$\Delta h/h = \sigma/M, \text{ Carlos Pinto}$$

Onde:

M = Módulo oedométrico, estimado através dos resultados dos ensaios de Piezocone;

σ = Sobrecarga do aterro.

A Tabela 14 apresenta os recalques obtidos para o trecho em análise.

Tabela 15 – Recalques obtidos para o trecho em análise

Estaca		Aterro (m)	Hsolo mole (m)	M (kPa)	Recalques (cm)	Aterro de sobrecarga (m)
Inicial	Final					
0	92	2,5	12	6000	10	0,5
92	105,15	5	13	6000	22	0,5
105,15	146	5	13	6000	22	0,5
146	305,45	3	8,5	6000	9	0,0
305,45	388	3	11	6000	11	0,5
388	398,9	6	17	6000	34	1,0
398,9	413	6	17	6000	34	1,0
413	436	3	17	6000	17	0,5
436	456	5	6	6000	10	0,5
456	466	3	4,5	6000	5	0,0
466	485	5,3	4,5	6000	8	0,0
485	495	3	4	6000	4	0,0
495	519,07	9,8	18	6000	59	1,0
519,07	537	9,8	18	6000	59	1,0
537	711	5	16,5	6000	28	1,0
711	725	6	3	6000	6	0,0
725	762	2,5	3	6000	3	0,0
762	790	6	11	6000	22	0,5
790	804	2	11	6000	7	0,0
804	820,4	10,2	11	6000	37	1,0
820	838	10,2	11	6000	37	1,0
838	878	2,5	10,5	6000	9	0,0
878	900	5,0	4	6000	7	0,0
900	995	2,3	19	6000	15	0,5
995	1018	4,0	19	6000	25	0,5
1018	1082,0	4	18	6000	24	0,5
1082,0	1102,0	5	18	6000	30	1,0
1102,0	1161,0	5	13	6000	22	0,5
1161,0	1177,7	9,5	8	6000	25	0,5
1177,7	1196	9,5	8	6000	25	0,5
1196,0	1320	3	4	6000	4	0,0
1320	1340,7	7,9	7	6000	18	0,5
1340,7	1360	7,9	7	6000	18	0,5
1360,0	1374	3	11	6000	11	0,5
1374	1388	5	11	6000	18	0,5
1388	1478	3	10	6000	10	0,5
1478	1492,8	8,8	2,5	6000	7	0,0
1492,8	1510	8,8	2,5	6000	7	0,0
1510	1690	3	8	6000	8	0,0
1690	1721	8,4	3,5	6000	10	0,5

Estaca		Aterro (m)	Hsolo mole (m)	M (kPa)	Recalques (cm)	Aterro de sobrecarga (m)
Inicial	Final					
1721	1744	4	2,5	6000	3	0,0
1744	1784	3,5	2,5	6000	3	0,0
1784	1797,5	7,4	4	6000	10	0,5
1797	1810	7,4	4	6000	10	0,5
1810	1897,8	4	4	6000	5	0,0
1898	1904	4	4	6000	5	0,0
1904	1925	6	5	6000	10	0,5
1925	1956	4	1	6000	1	0,0
1956	1963,5	9,8	1	6000	3	0,0
1963	1972,8	9,8	1	6000	3	0,0
1973	1992	9,8	1	6000	3	0,0
1992	2153	0	0	6000	0	0,0

Os recalques obtidos variam entre 3 e 40cm, atingindo da ordem de 60cm na região da estaca 495 a 537+0,00.

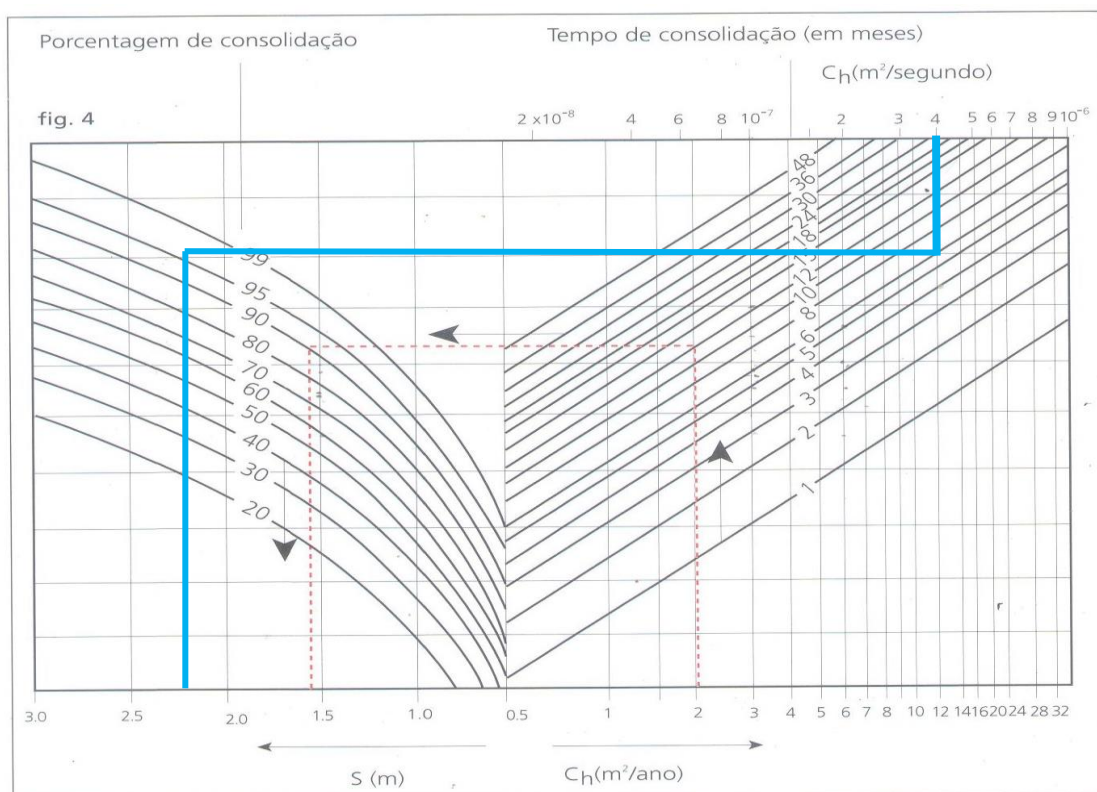
Estes recalques ocorrerão durante um longo período, estimado entre 6 e 25 anos.

Recomenda-se a execução de aterro de sobrecarga com espessuras entre 0,5 e 1m. Em alguns locais não é verificada a necessidade de execução do aterro de sobrecarga.

3.4.11 Tratamento adicional nos encontros das Obras de Arte Especial

Para os aterros a serem executados nas regiões de encontros das OAEs devem ser instalados drenos verticais e sobrecarga com as seguintes condições:

A Figura 55 apresenta a estimativa dos espaçamentos entre drenos considerando valor de $ch=4.10^{-7} \text{ m}^2/\text{s} = 12,6 \text{ m}^2/\text{ano}$.



* Referência: Elzen, L. W.A. van den (1982), accelerated consolidation of compressible, low-permeable subsoil by means of Colbond Drains, Colbond publication.

Figura 55 – Estimativa dos espaçamentos entre drenos verticais (Elzen, L. W.A van den, 1982)

Drenos verticais:

- ✓ Espaçamento = Da ordem de 2,2m;
- ✓ Malha = Triangular;
- ✓ Comprimento = Conforme a espessura dos solos moles;

Sobrecarga:

- ✓ Espessura = Entre 0,5 e 1m (conforme apresentado no item anterior);
- ✓ Tempo = Manter por 6 meses.

As estimativas de tratamento deverão ser confirmadas/reavaliadas através de realização de ensaios de campo para cada local em estudo ao longo do trecho.

3.4.12 Instrumentação

Recomenda-se a instalação de instrumentações para monitoramento dos recalques dos aterros das Obras de Arte Especiais. As leituras deverão ser realizadas por no mínimo 6 meses, este prazo poderá ser estendido, eventualmente.

A Figura 56 apresenta a seção típica da instalação da instrumentação:

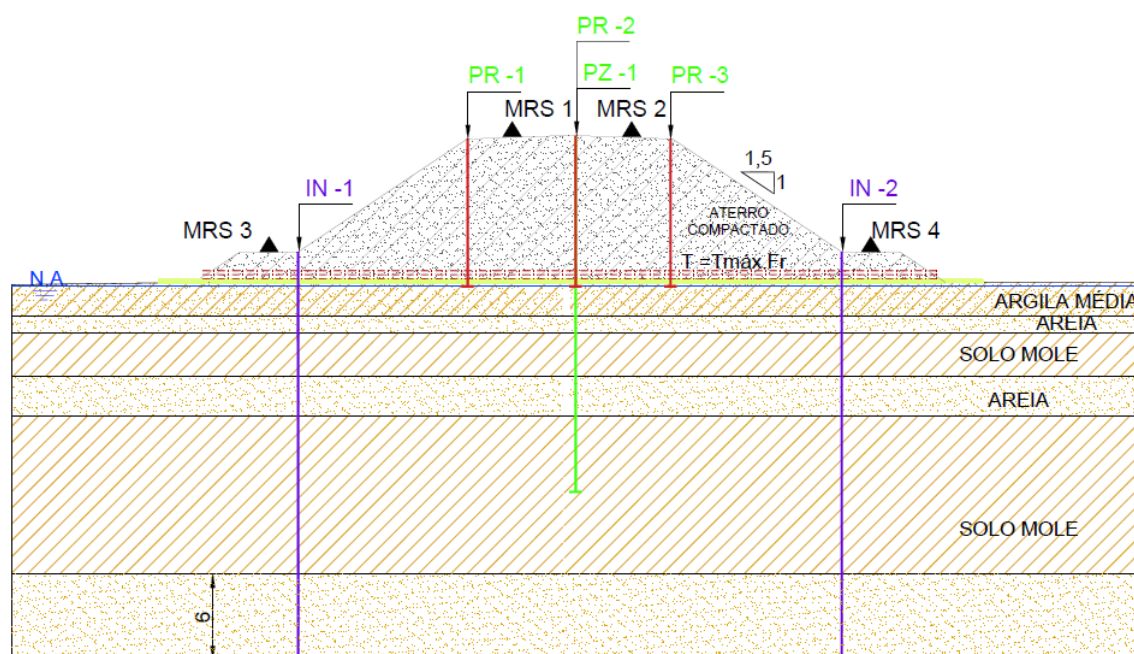


Figura 56 – Seção típica da instalação da instrumentação

3.4.13 Conclusões

Os aterros deverão ser executados com material de boa qualidade apresentando os valores mínimos quanto aos parâmetros de resistência, conforme mostra o presente relatório, e ser compactado com $GC \geq 100\%$ do Proctor Normal e expansão $< 2\%$, conforme norma DNIT 109/2009.

Ressalta-se que as análises e recomendações de soluções foram elaboradas com base em ensaios in situ executados em apenas dois locais ao longo do trecho. Na fase de detalhamento de projeto deverá ser obrigatoriamente executada uma campanha de investigações adicionais ao longo do trecho e, em particular, para os aterros nos encontros das OAEs.

Observa-se também que os resultados dos ensaios in situ mostraram solo com razão de sobreadensamento relativamente elevada, o que resultou parâmetros de resistência não drenada relativamente elevados e compressibilidade

relativamente baixa. Apesar de os resultados de VT e CPTU serem compatíveis entre si, mostrando consistência dos valores obtidos, estes resultados não são compatíveis com os resultados das sondagens SPT, que mostram valores de resistência à penetração do amostrador de zero golpes.

Nos locais em que se verifica a necessidade de reforços dos aterros, deverão ser adotadas camadas de geogrelhas com as resistências a tração informadas (as camadas de reforço deverão resultar nas resistências de projeto mesmo considerando os fatores de redução).

Recomenda-se que, nas fases de projeto básico e executivo, seja elaborada uma campanha de investigações in situ detalhada, para confirmação dos parâmetros adotados neste relatório.

Também recomenda-se a instalação de instrumentações para monitoramento dos recalques dos aterros das Obras de Arte Especiais. As leituras deverão ser realizadas conforme a norma DNER PRO 381/98.

3.5 PAVIMENTAÇÃO

Com o objetivo de assegurar o desempenho estrutural e operacional do pavimento a ser implantado, foi utilizado o método empírico de dimensionamento conforme Manual de Pavimentação do DNIT-2006. Cabe ressaltar que para a utilização deste método foi necessário a utilização de duas variáveis principais:

✓ Número “N”

$$N_{USACE} = 3,24 \times 10^7$$

$$N_{AASHTO} = 1,0 \times 10^7$$

✓ CBR de Projeto $\geq 8\%$

O CBR de projeto foi obtido através dos resultados de ensaios realizados. Os resumos dos resultados encontram-se na Tabela 16 – Resumo dos Resultados de Ensaios a seguir.

Tabela 16 – Resumo dos Resultados de Ensaios

Furo	Proctor Normal 12 Golpes		HRB CLASSIF.	CBR Projeto %	
	CBR %	Exp (%)		CBR _M (%)	10,4
1	8,6	0,32	A-7-6	CBR min (%)	6,6
1A	9,8	0,10	A-7-5	CBR max (%)	15,1
1B	14,0	0,40	A-7-5	Desv. Pad.	2,3
2	12,0	0,17	A-7-5	n	27
2A	10,0	0,35	A-7-6	n-1	26
2B	8,5	0,25	A-7-5	t0,90	1,32
3	7,5	0,29	A-7-5	CBR Proj (%)	8
3A	14,4	0,64	A-7-6		
3B	6,6	0,10	A-7-6		
4	11,2	0,35	A-7-6		
4A	12,2	0,25	A-7-6		
4B	8,5	0,11	A-7-6		
5	11,0	0,33	A-7-6		
5A	9,4	0,11	A-7-6		
5B	14,8	0,94	A-7-6		
6	9,8	0,17	A-7-6		
6A	11,2	0,24	A-7-6		
6B	9,7	0,24	A-7-6		
7	12,0	0,07	A-7-6		
7A	10,2	0,02	A-7-5		
7B	9,0	1,00	A-7-6		
8	9,5	0,16	A-7-6		
8A	15,1	0,04	A-7-5		
8B	7,8	0,16	A-7-6		
9	7,8	0,11	A-7-6		
9A	9,0	0,32	A-7-5		
9B	10,0	0,36	A-7-6		

Com base nas definições dos parâmetros de tráfego e suporte de subleito estabelecidas, foram elaboradas duas alternativas de estruturas de pavimento, sendo que a Alternativa I tem como camada de rolamento o uso do Concreto Betuminoso Convencional e para a Alternativa II é proposto o uso do Concreto Betuminoso com Asfalto Borracha.

A utilização da camada betuminosa em asfalto borracha apresenta diversos benefícios em relação ao concreto betuminoso convencional:

- ✓ Maior resistência ao envelhecimento e oxidação;
- ✓ Melhoria da resistência à fadiga e propagação de trincas;
- ✓ Maior resistência à deformação permanente
- ✓ Redução do ruído (granulometria aberta);
- ✓ Redução dos custos de conservação;
- ✓ Maior resistência à desagregação;
- ✓ Poupança de energia e de recursos naturais.

Dessa forma, foram definidas as espessuras equivalentes de camada granular, em termos de suporte do subleito.

3.5.1 Alternativa I – Pavimento em Concreto Betuminoso Convencional

O método determina a espessura total da base e do revestimento (H₂₀), com capacidade de suporte igual a 20%, mesmo que o material apresente capacidade superior.

$$\text{Espessura total (H}_{20}\text{)} = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot \text{CBR}^{-0,598}$$

- ✓ Espessura de pavimento em camada granular

H _{SB}	13,1	cm
H _{REF}	29,9	cm
H _{SL}	51,6	cm

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{SB}$$

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + H_{SB} \cdot K_S \geq H_{REF}$$

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + H_{SB} \cdot K_S + H_{REF} \cdot K_{REF} \geq H_{SL}$$

Tabela 17 – Dimensionamento pelo método do CBR

Camada	H _{calculado}	K	H _{ajustado}	Verificação		
Capa/Binder	10,0	2,0	10,0	Ref	Hequiv	Verif
BGS	-6,9	1,0	15,0	H _{SB}	35	OK
Macadame Seco	17,6	0,9	25,0	H _{REF}	59	OK

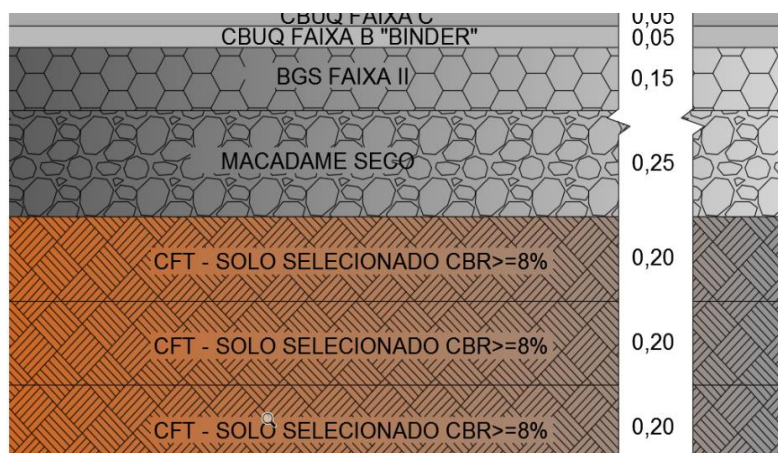


Figura 57 – Estrutura de pavimento flexível proposta

A espessura da camada de CBUQ (10 cm), foi determinada em função do valor do número de solicitações do eixo padrão de 8,2t conforme Manual do DNIT supracitado. A camada de Base em Brita graduada simples (15 cm) será apoiada sobre uma camada de macadame seco com 25 cm de espessura tendo em sua função a melhoria da capacidade de suporte. A camada final de terraplenagem consistirá de 3 camadas com espessura de 20 cm em solo selecionado de cortes e que apresenta valor mínimo de CBR de 8%.

A Tabela 18 – Pavimento Flexível proposto a seguir, apresenta a estrutura final proposta para o pavimento asfáltico à ser implantado.

Tabela 18 – Pavimento Flexível proposto

Camada	Esp (cm)	K	Esp. Equiv. (cm)
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa C (CBUQ)	5,00	2,00	10,00
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa B (CBUQ)	5,00	2,00	10,00
Brita Graduada Simples (BGS)	15,00	1,00	15,00
Macadame Seco (MS)	25,00	0,90	22,50
CBR Subleito/CFT (%)	8,0%	-	-
Total (Hm) =			57,50

3.5.2 Alternativa II – Pavimento em Concreto Betuminoso com Asfalto Borracha

De forma a apresentar mais de uma opção para o serviço de pavimentação, foi desenvolvida uma segunda alternativa com a utilização de asfalto borracha em substituição ao concreto asfáltico convencional.

O asfalto borracha apresenta diversas vantagens em relação ao concreto asfáltico convencional. Um dos aspectos relevantes é a formação de trincas e fissuras nos pavimentos, segundo Bernucci, *et. al*, (2007) os pavimentos com asfalto borracha têm maior resistência ao trincamento e as deformações permanentes (trilhos de rodas). Isso é possível uma vez que a mistura asfáltica adquire uma parte da capacidade elástica da borracha, e dessa forma, é capaz de deformar na passagem dos veículos e voltar a sua posição inicial, diminuindo assim as deformações indesejáveis (BERNUCCI *et al.*, 2007).

Outro fator importante é que o asfalto borracha devido a algumas substâncias da borracha como o negro de fumo (black carbon) protege o asfalto contra o desgaste químico decorrente da exposição do pavimento aos raios infravermelho e ultravioleta que são muito intensos no País, dessa forma, evitando o envelhecimento precoce do asfalto (BERNUCCI *et al.*, 2007).

Outro fator favorável para a utilização de asfalto borracha é que permite a construção de pavimentos rugosos, porosos e auto-drenantes, o que diminui o efeito de aquaplanagem causado pelo acumulo de águas na rodovia (RODOVIAS e VIAS, 2010).

Em resumo, o asfalto borracha proporciona uma melhor aderência pneu/pavimento, reduz o ruído em até 85%, reduz o envelhecimento e suscetibilidade térmica, e aumenta a resistência à fadiga e a formação de trilhos de roda, além de proporcionar uma destinação final apropriada aos pneus inservíveis, ajudando assim o meio ambiente. Embora o ligante com asfalto borracha seja mais caro, esse custo é compensado devido aos baixos custos de manutenção ao longo dos anos (GRECA ASFALTOS, 2003).

Para o dimensionamento foi aplicado o método do CBR que determina a espessura total da base e do revestimento (H_{20}), com capacidade de suporte igual a 20%, mesmo que o material apresente capacidade superior.

$$\text{Espessura total } (H_{20}) = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot \text{CBR}^{-0,598}$$

✓ Espessura de pavimento em camada granular

H_{SB}	13,1	cm
H_{REF}	29,9	cm
H_{SL}	51,6	cm

$$R.K_R + B.K_B \geq H_{SB}$$

$$R.K_R + B.K_B + H_{SB}.K_S \geq H_{REF}$$

$$R.K_R + B.K_B + H_{SB}.K_S + H_{REF}.K_{REF} \geq H_{SL}$$

Tabela 19 – Dimensionamento pelo método do CBR – Alternativa II

Camada	H _{calculado}	K	H _{ajustado}	Verificação		
Capa/Binder	10,0	2,0	9,0	Ref	Hequiv	Verif
BGS	-6,9	1,0	15,0	H _{SB}	33	OK
Macadame Seco	17,6	0,9	25,0	H _{REF}	57	OK

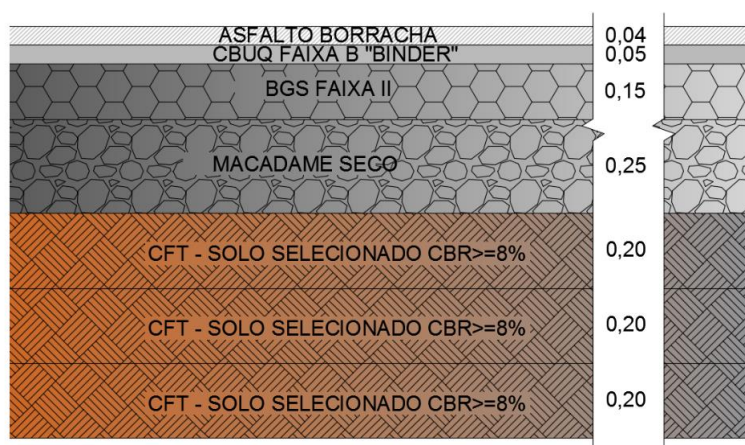


Figura 58 – Estrutura de pavimento flexível proposta – Alternativa II

A espessura da camada de Asfalto borracha + Binder (9 cm), foi determinada em função do valor do número de solicitações do eixo padrão de 8,2t conforme Manual do DNIT supracitado, considerando a redução de 20% na espessura da camada devido a utilização de borracha na mistura asfáltica. A camada de Base em Brita graduada simples (15 cm) será apoiada sobre uma camada de macadame seco com 25 cm de espessura tendo em sua função a melhoria da capacidade de suporte. A camada final de terraplenagem consistirá de 3 camadas com espessura de 20 cm em solo selecionado de cortes e que apresenta valor mínimo de CBR de 8%.

A

Tabela 20 – Pavimento Flexível proposto – Alternativa II a seguir, apresenta a estrutura final proposta para o pavimento asfáltico à ser implantado.

Tabela 20 – Pavimento Flexível proposto – Alternativa II (Asfalto Borracha)

Camada	Esp (cm)	K	Esp. Equiv. (cm)
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa C (CBUQ)	4,00	2,00	8,00
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa B (CBUQ)	5,00	2,00	10,00
Brita Graduada Simples (BGS)	15,00	1,00	15,00
Macadame Seco (MS)	25,00	0,90	22,50
CBR Subleito/CFT (%)	8,0%	–	–
Total (Hm) =			55,50

3.5.3 MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

O pavimento foi dimensionado para um período de vida útil de 10 anos, e de forma a garantir a sua funcionalidade, conforto e segurança para os usuários durante todo o período de exploração da rodovia, foram consideradas intervenções para a conservação de rotina e manutenção da via para um período total de 25 anos.

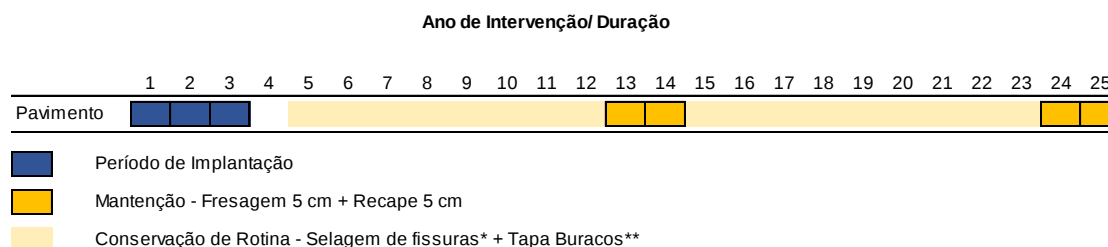
As intervenções serão executadas utilizando técnicas e horários de trabalho que reduzam o impacto no tráfego.

O período de conservação de rotina compreende as atividades de selagem de fissuras e tapa buracos e irá ocorrer ao longo de todo o período de utilização iniciando-se a partir do 2º ano após o período de implantação da via.

O serviço de manutenção ocorrerá no 13º ano, que corresponde ao 10º ano após a finalização das obras de implantação e também no 24º ano que corresponde ao 10º ano após a finalização do primeiro período de manutenção.

Cada período de manutenção têm a previsão de duração de 2 anos.

A distribuição das intervenções ao longo do período de concessão pode ser observada no Quadro 1 – Intervenções ao longo de 25 anos a seguir:



* 0,5% no 2º ano, 1,0% no 3º ano, 1,5% no 4º ano, 2,0% no 5º ano e 2,5% a partir do 6º ano (área de pista)

** 0,1% no 2º ano, 0,2% no 3º ano, 0,3% no 4º ano, 0,4% no 5º ano e 0,5% a partir do 6º ano (área de pista)

Quadro 1 – Intervenções ao longo de 25 anos

As intervenções na via visam assegurar irregularidade mínima e compatível com as velocidades operacionais, a fim de minimizar a resposta dinâmica na interação veículo-pavimento.

3.5.4 Pavimento de Concreto

Para as praças de pedágio, Base operacional/SAU, Polícia Rodoviária, Balança Móvel e Cabines de bloqueio será implantado pavimento de concreto de cimento Portland dimensionados para um período de vida útil de 20 anos pelo método da AASHTO/93.

$$\log(W_{18}) = Zr.S_o + 7,35 \log(D + 1) - 0,66 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{3,0}\right)}{1 + \frac{1,624 \times 10^{-7}}{(D + 1)^{8,46}}} + (4,22 - 0,32Pt) \log \left\{ \frac{S_c.C_d (D^{0,75} - 1,132)}{215,63.J. \left[D^{0,75} - \frac{18,42}{\left(\frac{E_c}{K}\right)^{0,25}} \right]} \right\}$$

A estrutura proposta pode ser observada na tabela apresentada a seguir:

Tabela 21 – Pavimento de Concreto Proposto

Camada	Espessura (cm)
Concreto de cimento Portland (CCP)	25,0
Brita Graduada Simples (BGS)	15,0
Macadame Seco (MS)	20,0
CBR Subleito/CFT (k = 72 m/Mpa)	-

Os serviços de conservação de rotina preveem substituição e limpeza de juntas esborcinadas e substituição de placas quebradas e caso necessário a realização de grooving na superfície preservando as características originais de coeficiente de atrito do pavimento. Esses serviços ocorrerão em todo o período de operação da via.

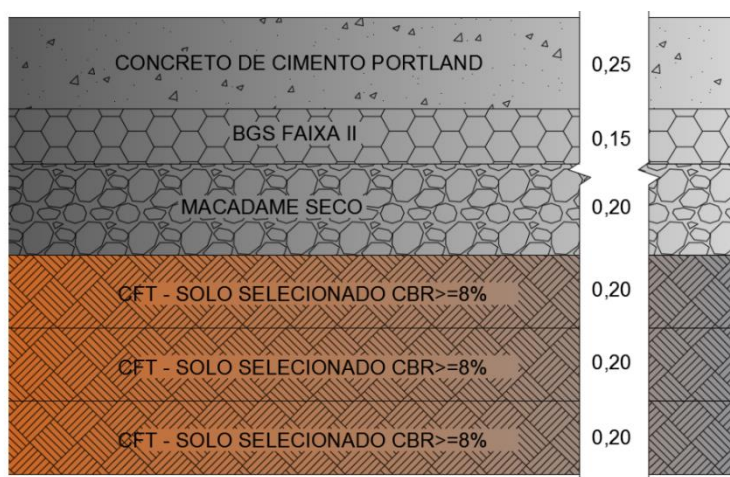


Figura 59 – Estrutura de pavimento de concreto proposta

3.5.5 Pavimento em Revestimento Primário

Para os acessos e marginais com baixo volume de tráfego foi proposta a implantação de pavimento em revestimento primário com espessura de 10 cm, conforme Tabela 22 a seguir.

Tabela 22 – Pavimento em revestimento primário

Camada	Espessura
Revestimento primário (RP)	10,0
CBR Subleito/CFT CBR $\geq$ 8%	-

3.6

3.7 ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM

3.7.1 Estudos Hidrológicos

Os Estudos Hidrológicos elaborados para a Rodovia RJ-244 no trecho entre Contorno de Campos/BR-101 e Limite do Distrito Industrial de São João da Barra, compreendem a caracterização do relevo, clima e vegetação da região em questão, a definição da equação de chuvas/intensidade pluviométrica e metodologia de cálculo a ser utilizada para o cálculo de vazões.

Observou-se na região uma complexa rede hídrica, formada por canais artificiais, criado pelo extinto órgão o DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento), malhas de rios e lagoas. Alguns desses canais foram criados para captar o excedente hídrico do rio Paraíba do Sul, em direção a lagoa feia, para posterior descarga no oceano, sendo esses:

- ✓ Canal Coqueiros;
- ✓ Canal São Bento;
- ✓ Canal Campos-Macaé;
- ✓ Canal Quitungua.

Em períodos de estiagem prolongada, há mudança na direção do fluxo superficial do canal na direção inversa a projetada na região urbana e na região rural o fluxo permanece em repouso com lâminas d'água que varia entre 40 a 60cm. Esses canais interligam o rio Paraíba do Sul ao sistema da Lagoa Feia. Além de captar o excedente, os canais drenam as áreas agrícolas.

O rio Paraíba do Sul apresenta grande volume de carga de fundo que, junto as flutuações das descargas, ocasionam inúmeras ramificações, ou múltiplos canais que se subdividem e se reencontram, separados por ilhas assimétricas e barras arenosas, sendo assim a seção hidráulica muda constantemente. Para a análise de vazão do rio Paraíba do Sul será usado dados das séries históricas obtida pelo ANA (Agência Nacional de Águas).

A Lagoa Feia é uma lagoa deltaica, formada ao longo dos anos, por depressões de depósitos fluviomarinho. A lagoa constitui em um único sistema hídrico com a Lagoa Jacaré, as quais tem seu nível de água controlada por uma comporta situada na embocadura do Canal da Flecha, com uma cota de adução em 1,50m.

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos de acordo com as metodologias e critérios preconizados pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes e os resultados subsidiaram a verificação hidráulica das obras existentes.

a) Coleta de Dados

a.1) Dados Básicos

Para a caracterização fisiográfica da região objeto dos estudos foram utilizadas plantas de restituição aerofotogramétricas na escala 1:50.000 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e aerofotogramétricas na escala 1:10.000. Estes elementos permitiram a delimitação das bacias e sub-bacias hidrográficas, bem como a definição dos canais artificiais construídos pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS).

O levantamento das bacias de contribuição compreende as cartas aerofotogramétricas em esc. 1:50.000 obtidas pelo site do IBGE, de códigos:

- ✓ Articulação SF-23-X-D-VI-4 – Santa Maria Madalena;
- ✓ Articulação SF-24-G-III-3 – Renascença;
- ✓ Articulação SF-23-Z-B-III-2 – Trajano de Moraes;
- ✓ Articulação SF-24-M-I-1 – Conceição de Macabu;
- ✓ Articulação SF-24-M-I-2 – Carapebus;
- ✓ Articulação SF-24-G-III-4 – Dolores de Macabu;
- ✓ Articulação SF-24-G-IV-3 – Campos;
- ✓ Articulação SF-24-G-IV-4 – Muçurepe;
- ✓ Articulação SF-24-G-III-2 – São Fidélis;
- ✓ Articulação SF-24-G-IV-I – Travessão;
- ✓ Articulação SF-24-V-C-V-2 - São João da Barra.

a.2) Chuvas Intensas

As relações entre intensidade, duração e frequência das precipitações intensas devem ser deduzidas a partir das observações de chuvas ocorridas durante um período de tempo longo, suficiente para que seja possível considerar as frequências como probabilidades.

O estudo da pluviometria para a região em análise foi baseado na publicação “Chuvas intensas para o Brasil” fornecido pelo grupo de pesquisa em recursos hídricos (GPRH), que apresenta estações pluviográfica com suas respectivas equações de chuvas para regiões brasileiras. A estação pluviográfica analisada esta discriminada a seguir:

Nome da estação: CAMPOS

Coordenadas geográficas: Lat. 21°45'00" S; Long. 41°20'00" W

Equação:
$$i = \frac{1133,836 \times T^{0,183}}{(t+20,667)^{0,807}}$$

Onde:

i = intensidade da chuva, correspondente à duração " t " e período de retorno " T ", em mm/h;

t = duração da chuva, em minutos;

T = período de retorno, em anos.

b) Estudos Hidrológicos e Climatológicos

b.1) Caracterização Física das Bacias Hidrográficas

LOCALIZAÇÃO

A área de interesse para o desenvolvimento do estudo em questão encontra-se inserida no município de Campos de Goytacazes. O presente estudo refere-se às bacias hidrográficas dos cursos d'água que cruzam a futura RJ0-244.

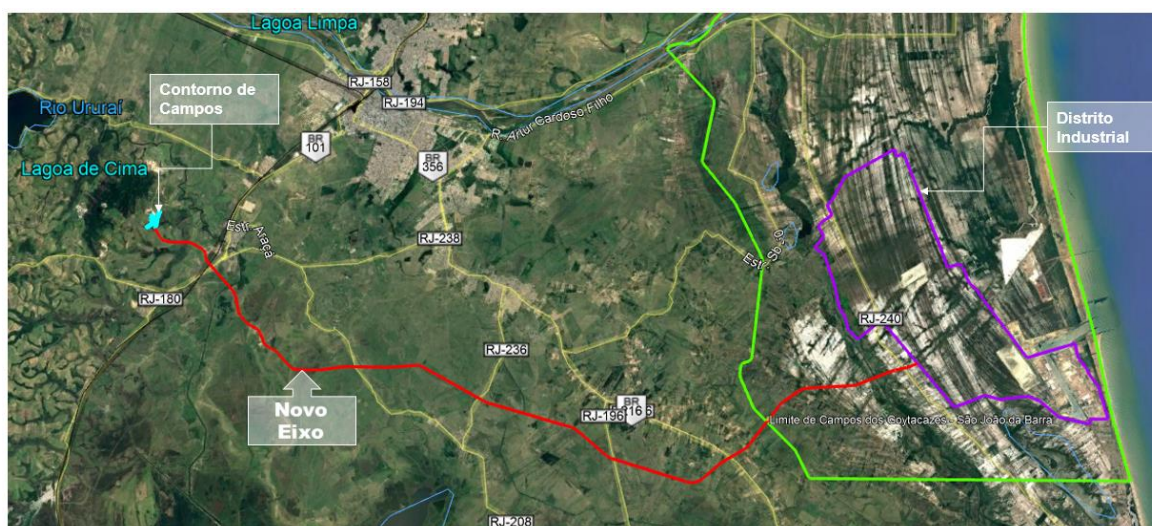


Figura 60 – Localização

c) Estudo do Escoamento Superficial

c.1) Períodos de Retorno

Os períodos de retorno utilizados para determinação das vazões de projeto considerando os bueiros funcionando como canal, são:

- a) Dispositivos de drenagem subsuperficial e superficial, TR=10 anos;
- b) Bueiros tubulares de greide, TR=15 anos;
- c) Bueiros celulares, TR=25 anos;
- d) Pontilhão, TR=50 anos;

e) Pontes, TR=100 anos.

c.2) Tempo de Concentração

É o tempo que a partícula de chuva que cai no ponto mais distante da bacia demora para chegar até a seção de interesse. O desnível e a distância entre esses dois pontos são expressos por H e L. Para determinar o tempo de concentração (tc) há vários métodos. É recomendável a utilização da fórmula do “California Culverts Practice” (TUCCI, 1993).

Para o cálculo do tempo de concentração, onde as condições naturais ainda não foram significativamente alteradas, a fórmula de Kirpich conduz a resultados aceitáveis. A sua expressão é dada por:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^2}{I_{eq}} \right)^{0,385}$$

Onde:

tc = é o tempo de concentração (minutos);

L = o comprimento do talvegue (km);

H (I eq) = a diferença de cotas entre o ponto mais alto da cabeceira e a seção de cálculo (m).

Contudo, para bacias urbanas ou em processo de urbanização esse tipo de fórmula não representa adequadamente os escoamentos em superfícies alteradas e/ou impermeabilizadas, os escoamentos em canais e galerias, e nas demais estruturas de macro e microdrenagem.

Nas bacias onde predominam os escoamentos em sistemas de macrodrenagem bem definidos é recomendável calcular o tempo de concentração através do método cinemático, ou seja, dividir a bacia em trechos homogêneos e calcular a velocidade do escoamento em cada um deles. O tempo de concentração é dado por:

$$tc = \frac{L}{v}$$

Onde:

L = comprimento do trecho (m)

v = velocidade média de escoamento (m/s), que pode ser calculada pela fórmula de Manning, quando existem dados suficientes para isso.

Dessa forma, para a realização das simulações previstas no presente estudo, foram adotados os seguintes critérios para cálculo dos tempos de concentração:

Cabeceiras: fórmula de Kirpich; e sub-bacias com predominância de escoamentos em canais: método cinemático.

d) Classificação Quanto às Dimensões das Bacias

Serão utilizados métodos indiretos baseados nos estudos de intensidade, duração e frequência das chuvas na região objeto de estudos. O método indireto a ser utilizado é função das dimensões da área das bacias hidrográficas, conforme a seguir indicados:

- ✓ Método Racional: áreas ≤ 100 ha;
- ✓ Método Racional Corrigido: áreas > 100 há até 400 ha.
- ✓ Método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT): áreas ≥ 400 ha.

e) Método Racional

O cálculo da vazão é baseado na fórmula racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{6}$$

Onde:

Q = vazão (m^3/s);

C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

A = área de drenagem (ha); e

i = intensidade pluviométrica (mm/min).

Para a determinação do coeficiente devem ser adotados em função do tipo e uso do solo, considerando a urbanização futura da área. Na tabela a seguir são apresentados os critérios e valores dos coeficientes de escoamento superficial.

Tabela 23 – Coeficiente Runoff

TIPO DE ÁREA DE DRENAGEM	COEFICIENTE (RUNOFF)
ÁREAS NÃO URBANIZADAS	
Solo arenoso, declividade média inferior a 2 %	0,05 – 0,10
Solo arenoso, declividade média entre 2 a 7 %	0,10 – 0,15
Solo arenoso, declividade média superior a 7 %	0,15 – 0,20
Solo argiloso, declividade média inferior a 2 %	0,15 – 0,20
Solo argiloso, declividade média entre 2 a 7 %	0,20 – 0,25
Solo argiloso, declividade média superior a 7 %	0,25 – 0,30
ÁREAS COMERCIAIS	
Áreas centrais	0,70 – 0,95
Áreas periféricas	0,50 – 0,70
ÁREAS RESIDENCIAIS	
Áreas comuns	0,30 – 0,50
Múltiplas unidades, separadas	0,40 – 0,60
Múltiplas unidades, conjugadas	0,60 – 0,75
Áreas com lotes de 2.000 m ² ou maiores	0,30 – 0,45
Áreas suburbanas	0,25 – 0,40
Área de concentração de edifício	0,50 – 0,70
ÁREAS INDUSTRIAIS	
Área com ocupação esparsa	0,50 – 0,80
Área com ocupação densa	0,60 – 0,90

f) Método Racional Corrigido

O cálculo da vazão é baseado na fórmula racional com coeficiente de retardo:

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

Onde:

Q = Vazão Máxima Provável, em m³/s;

C = Coeficiente de Deflúvio;

I = Intensidade Média da Precipitação, em mm/h;

A = Área da bacia em km²

ϕ = Coeficiente de Retardo, que depende da declividade do talvegue = $\phi = A^{-0,10}$

g) Método do Hidrograma Unitário Triangular

Este método baseia-se em um hidrograma adimensional utilizado para a definição de um hidrograma unitário sintético. Para o cálculo de vazões por este método deve ser utilizado o método do hidrograma unitário triangular do Soil Conservation Service.

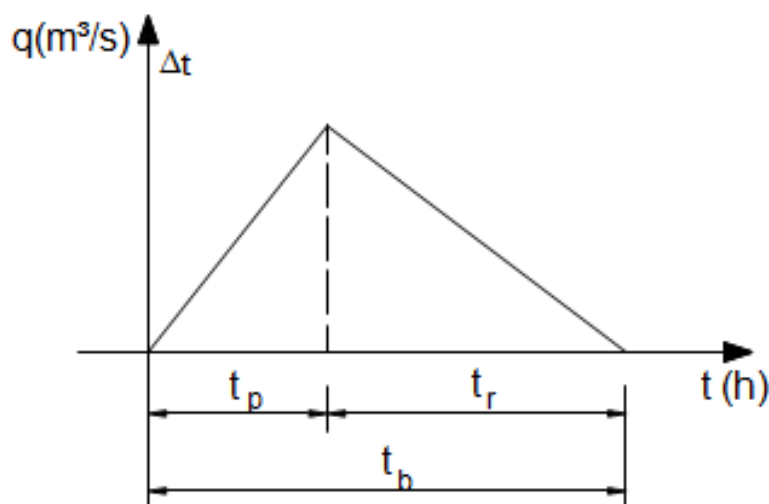


Figura 61 – Hidrograma unitário do Soil Conservation Service

Sendo:

q_p = vazão máxima do Hidrograma Unitário, em m³/s;

A = área da bacia contribuinte, em km²;

t_p = tempo de pico, em horas;

t_c = tempo de concentração, em horas;

Como a área sob o hidrograma unitário deve ser igual ao volume de escoamento superficial direto de 1 cm, pode ser visto que:

$$Q = \frac{q_i \times t_a + q_i \times t_r}{2}, \text{ ou}$$

$$q_i = \frac{2Q}{t_a + t_r}$$

Fazendo $t_r = H \times t_a$, temos:

$$q_i = \frac{2}{1+H} \times \frac{H}{t_a}$$

Convertendo os cm/h em m³/s (1 cm/h = 2,78 m³/s.km²), e introduzindo a área de drenagem em km², temos:

$$q_p = \frac{2 \times 2,78}{1+H} \times \frac{A \times Q}{t_a}, \text{ ou}$$

$$q_p = \frac{K \times A \times Q}{t_a}$$

$$K = \frac{5,56}{1+H}$$

O valor de H é uma constante a ser determinada para o tipo da bacia em estudo. O Soil Conservation Service fez extensas pesquisas concluindo pelo valor médio geral H = 1,67. Portanto, temos K = 2,08.

Um estudo posterior de hidrogramas unitários de muitas bacias rurais grandes e pequenas indicou que o tempo de retardo é aproximadamente igual a 60% do tempo de concentração da bacia. Assim, temos:

$$t_a = \frac{D}{2} + L = \frac{D}{2} \times 0,6 \times t_c$$

Tem-se assim o valor da vazão de pico:

$$q_p = \frac{2,08 \times A \times Q}{\left(\frac{D}{2} + 0,6 \times t_c\right)}$$

Construído o hidrograma unitário com os tempos de ascensão (ta) e de recessão (1,67x ta) nas abcissas e o vértice (qp) na ordenada, alinhado com o tempo de ascensão, as demais ordenadas do hidrograma são medidas e armazenadas, num arquivo do tipo t/tp x q/qp.

Para cada um dos diversos módulos da chuva excedente, são obtidos os hidrogramas correspondentes, multiplicando-se a precipitação excedente pelas ordenadas do hidrograma unitário. Este procedimento é repetido para cada um dos módulos da chuva excedente.

O hidrograma de projeto final é obtido pela soma das ordenadas destes hidrogramas parciais, propriedade do hidrograma unitário, defasados entre si de um intervalo de cálculo. O pico do hidrograma somatório corresponde à vazão de projeto a ser adotada e a área definida pelo hidrograma corresponde ao volume afluente total.

Tabela 24

Cobertura Vegetal ou Tipo de Uso do Solo	Defesa Contra a Erosão	Situação Hidrológica de Infiltração	GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO				
			A	B	C	D	E
Arado, quase sem cobertura vegetal	SR	Boas	65	80	88	92	95
	C	Boas	65	78	86	90	92
Cultivo de ciclo curto e arações frequentes	SR	Más	60	72	81	87	90
	SR	Boas	52	66	75	82	86
	C	Más	56	65	78	84	87
	C	Boas	48	60	72	78	82
	C-T	Más	52	62	74	80	84
	C-T	Boas	45	55	67	75	80
Cultivos de ciclo médio, arações anuais	SR	Más	58	65	73	82	88
	SR	Boas	54	62	70	79	85
	C	Más	55	64	72	78	84
	C	Boas	50	60	67	75	83
	T	Más	52	62	70	77	82
	T	Boas	48	55	65	73	80
Semeação densa ou a lanço; cobertura curta, mas dens, como a das leguminosas e dos pastos em rodízio	SR	Más	56	64	72	80	86
	SR	Boas	50	58	66	76	82
	C	Más	54	60	69	76	83
	C	Boas	48	56	64	72	80
	T	Más	50	58	65	75	80
	T	Boas	45	52	60	70	76
Pastagem velha com arbustos		Más	65	70	78	85	90
		Médias	60	66	75	82	87
		Boas	56	62	72	79	84
Reflorestamento	C	Más	55	62	70	78	86
	C	Médias	42	59	67	75	82
	C	Boas	50	56	64	72	79
	SR	Más	35	50	62	74	83
	SR	Boas	30	42	55	68	78
	C	Más	30	45	57	69	80
	C	Boas	25	36	52	64	75
Mata, capoeira velha		Más	32	40	55	67	76
		Boas	18	25	42	58	70
Gramados tratados		Más	65	72	78	84	88
		Boas	59	67	74	81	86
Estradas de terra	SR	Más	80	85	90	93	95
	C	Boas	74	80	86	90	92
Áreas urbanizadas			98	98	98	98	98

Observações: Se as informações pedológicas e inspeções locais permitirem a caracterização mais detalhada da composição percentual dos grupos hidrológicos de solo, deve-se utilizar o valor de “N” correspondente à composição definida, de acordo com a sua cobertura vegetal ou tipo de uso e manejo do solo e, conforme sua condição de infiltração.

- ✓ Grupo A: Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a 8%; não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.
 - ✓ Grupo B: Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas este limite pode subir a 20% graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1,5 m, mas é quase sempre presente camada mais densificada que a camada superficial.
 - ✓ Grupo C: Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,2 m. No caso de terras roxas, estes dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5 m. Nota-se a cerca de 60 cm de profundidade camada mais densificada que no grupo B mas ainda longe das condições de impermeabilidade.
 - ✓ Grupo D: Solos argilosos (30 – 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.
 - ✓ Grupo E: Solos barrentos como C, mas com camada argilosa impermeável ou com pedras. Ou sem tal camada, mas o teor total de argila supera 40%. No caso de terras roxas este teor pode subir a 60% (no caso D, 45%).
-
- ✓ SR = Sulcos retos;
 - ✓ C = Sultivo em contorno, paralelamente às curvas de nível;
 - ✓ T = Terraceamento.

No caso de estradas de terra, SR é quando as águas pluviais são alojadas ao pé de barrancos, a C quando não atravessam a estrada. As estimativas dos dados são na condição em que os solos normalmente se encontram na estação úmida do ano.

O cálculo das excedências (ou chuva efetiva) será realizado pelo método do S.C.S., que considera três variáveis: a precipitação no intervalo de tempo, a umidade anterior do solo e as características hidrológicas do solo e áreas impermeabilizadas.

A fórmula geral proposta é a seguinte (está implícita nesta equação uma retenção inicial de 0,2 S):

$$P_e = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$$

Onde:

- P_e = excesso de chuva, mm; e
- P = precipitação, mm.
- O valor de S é dado pela equação a seguir:

Onde:

$$S = 25,4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

O cálculo do CN (número ou coeficiente de deflúvio) é determinado conforme a expressão abaixo:

$$CN = \frac{1000}{10 + (S / 25,4)}$$

Onde:

CN = varia de 0 a 100

Os valores de CN, dependem de três fatores:

- ✓ Umidade antecedente do solo;
- ✓ Tipo de solo;
- ✓ Ocupação do solo.

O método do SCS distingue 3 condições de umidade de solo:

Condição I - Solos SECOS: As chuvas nos últimos dias não ultrapassam 1 mm;

Condição II - Situação muito frequente em épocas chuvosas. As chuvas nos últimos 5 dias totalizam entre 1 e 40 mm;

Condição III - Solo ÚMIDO (próximo da saturação): as chuvas nos últimos dias foram superiores a 40 mm e as condições meteorológicas foram desfavoráveis a altas taxas de evaporação.

h) Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento dos bueiros e galerias foi fundamentado nos estudos hidrológicos, determinando-se as seções necessárias para captar e remover as águas que atingem o corpo estradal, através de dispositivos denominados bueiros de talvegues e/ ou canais, geralmente transpondo o corpo estradal de um lado para outro.

Com base no levantamento planialtimétrico e cadastral da área de interesse foram analisados os controles de entrada e as condições hidráulicas do escoamento dos dispositivos existentes para as vazões de projeto e o verificando se os níveis de inundações à montante provoca danos tanto à terceiros como ao corpo estradal.

Os bueiros foram dimensionados considerando afogamento na entrada, sendo a carga hidráulica (HW) a montante dos bueiros, determinada de acordo com a publicação “Hydraulic Characteristics of Commonly Used. Pipe Entrances”, de John L. French e “Hydraulics of Conventional Highway Culverts” de H.G. Bossy. Os cálculos foram elaborados de acordo com os critérios descritos a seguir:

Bueiros ovóides, celulares e tubulares, funcionando como orifício:

$$\frac{H_w}{D} \leq 1,20$$

Onde:

H_w = carga hidráulica à montante (m)

D = diâmetro ou altura do bueiro (m)

A altura e velocidade de escoamento dos bueiros e galerias foram determinados utilizando-se a fórmula de Manning associada a equação de continuidade:

$$v = \frac{Rh^{2/3} \times \sqrt{i}}{n}$$

Onde:

V = Velocidade de escoamento (m/s);

i = Declividade de escoamento (m/m);

R_h = Raio hidráulico (m); e

n = Coeficiente de rugosidade.

$$Q = A \times v$$

Onde:

A = área (m²); e

Q = vazão (m³/s)

Os coeficientes de rugosidade de Manning adotados foram:

- ✓ Bueiros tubulares $n=0,015$;
- ✓ Bueiros tubulares metálico revestido (terço $n=0,022$;
- ✓ Bueiros celulares de concreto $n=0,015$;
- ✓ Canais sem revestimento $n=0,030$.

As velocidades máximas de escoamento foram estabelecidas para não ocasionar erosão nos dispositivos com revestimento, ou causar abrasão nos dispositivos com revestimento de concreto, conforme relacionados a seguir:

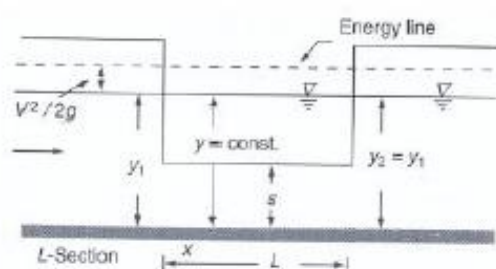
- ✓ Canais revestidos de concreto ou pedra $v = 4,50$ m/s;
- ✓ Bueiros de concreto ou metálico $v = 4,50$ m/s;
- ✓ Canais sem revestimento $v = 1,30$ m/s;
- ✓ Canais revestidos de grama $v = 1,60$ m/s.

h.1) Vertedor Lateral

Conforme Subramanya, para vertedor lateral considera a seguinte equação:

$$Q_s = \frac{2}{3} \cdot C_M \cdot (2 \cdot g)^{0,5} \cdot L \cdot (y - s)^{3/2}$$

C_M possui valores diferentes para regime de escoamento subcrítico crítico.

$$C_M = 0,611 \cdot \left[\frac{1-3F_1^2}{F_1^2+2} \right]^{0,5} \quad \text{para } F_1 < 1$$


Corte do Vertedor Lateral

h.2) Método de Gumbel

A determinação da vazão do Rio Paraíba do Sul foi calculada com base no levantamento da série histórica obtida na Agência Nacional de Águas (ANA), pelo método de Gumbel.

Baseado na teoria dos extremos de amostras ocasionais, Gumbel demonstrou que, se o número de vazões máximas anuais tende para infinito, a probabilidade “P” de uma dada descarga ser superada por um certo valor da variável aleatória é dada pela equação seguinte, para um número infinito de elementos:

P = probabilidade de não ocorrerem descargas maiores;

e = base dos logaritmos neperianos;

y = variável reduzida.

Na prática, pode-se levar em conta o número real de anos de observação utilizando-se a fórmula devida a Ven Te Chow, que demonstrou que a maioria das funções de frequência, aplicáveis em Hidrologia, pode ser resolvida pela equação geral:

$$Q_{(t)} = \bar{Q} + \sigma K_{(t)}$$

Onde:

$Q_{(t)}$ = descarga máxima para o tempo de recorrência previsto;

$\bar{Q}$ = descarga média obtida da série disponível;

σ = desvio padrão do universo;

$K_{(t)}$ = fator de frequência, que depende do número de amostras e do tempo de recorrência.

A descarga média é obtida pela expressão:

$$\bar{Q} = \frac{\sum Q}{n}$$

Onde:

$\bar{Q}$ = descarga média;

$\sum Q$ = somatório das descargas da série de máximas anuais;

n = número de anos de observação.

O desvio padrão é obtido por:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Q - \bar{Q})^2}{n - 1}}$$

Onde:

$\Sigma(Q - \bar{Q})^2$ = somatório dos quadrados dos desvios da média.

O fator de frequência $K(t)$ poder ser determinado pela expressão:

$$K_n = \frac{y - y_n}{\sigma_n}$$

- ✓ y = variável reduzida;
- ✓ Y_n = média aritmética da variável reduzida, para uma amostra de n elementos extremos;
- ✓ σ_n desvio padrão da variável reduzida.

De acordo com a equação de Gumbel e considerando que o tempo de recorrência, TR , é o inverso da probabilidade P , a variável reduzida pode ser calculada pela expressão:

$$y = -L_n[L_n \cdot TR - L_n(TR - 1)]$$

Onde:

L_n = base dos logaritmos neperianos;

TR = tempo de recorrência.

A média aritmética da variável reduzida é determinada pela expressão:

$$y_n = \frac{\Sigma y}{n}$$

E o desvio padrão

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\Sigma(y - y_n)^2}{n}}$$

A probabilidade, em percentagem, de não ser excedida uma dada descarga, e o tempo de recorrência correspondente em anos podem ser obtidos pelas expressões abaixo:

$$p = 100 \left(1 - \frac{m}{n+1} \right) \quad \bullet \quad TR = \frac{100}{100 - p}$$

Onde:

m = número de ordem da série anual, organizada de forma decrescente

c em %	50	68	80	90	95	99
f (c)	0,674	1,00	1,282	1,645	1,96	2,58

Fonte: Subramanya, 2008

F(c)=1,96, sendo o limite da amostra igual:

$$X_1 = X_T + f(c) \cdot S_e$$

$$X_2 = X_T - f(c) \cdot S_e$$

$$b = (1 + 1,3 \cdot K + 1,1 \cdot K_2)^{0,50}$$

$$S_e = \frac{b \cdot \sigma}{N^{0,50}}$$

h.3) Orifício

Um orifício no sentido hidráulico é uma abertura de forma regular praticada na parede ou no fundo de um recipiente, através da qual sai o líquido contido nesse recipiente, mantendo-se o contorno completamente submerso, isto é, abaixo da superfície livre. Um orifício pode possuir qualquer forma, tal como, circular, retangular, quadrado, etc.

Na classe do orifício, segundo (Akan, 1993) estão inclusos os tubos e galerias curtas, de maneira que a saída não está submersa.

A descarga de um orifício de qualquer seção pode ser determinada usando:

$$Q = C_d \cdot A_0 \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{0,5}$$

Sendo:

Q = vazão de descarga (m³/s);

A0 = área da seção transversal do orifício (m²);

g = aceleração da gravidade, g=9,81m/s²;

h = altura d'água sobre a geratriz superior da galeria ou da tubulação (m);

Cd = coeficiente de descarga do orifício (adimensional). Geralmente adotado Cd = 0,63.

i) Anexos

Figura 62 – CANAL DE COQUEIROS

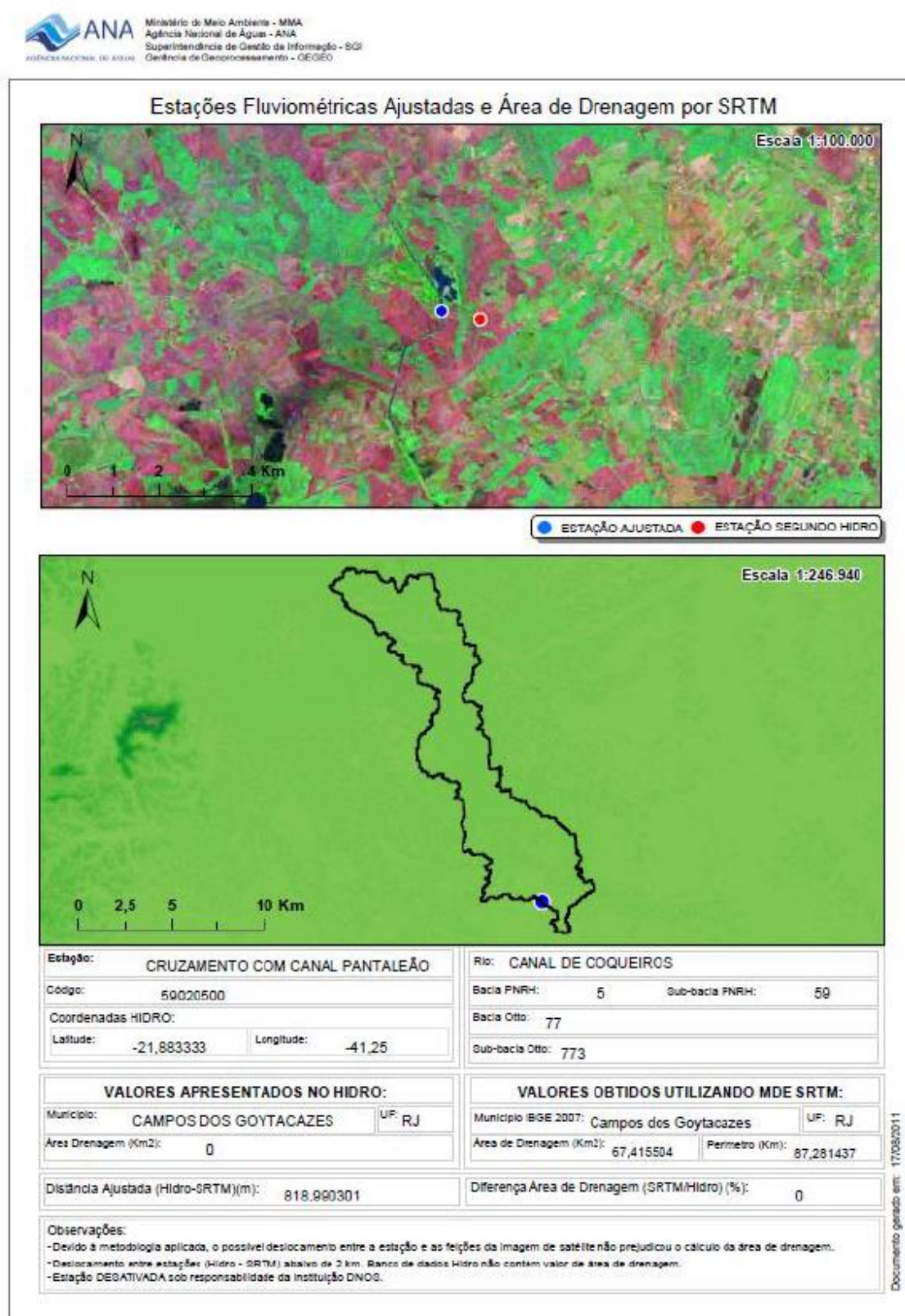


Figura 63 – CANAL SÃO BENTO

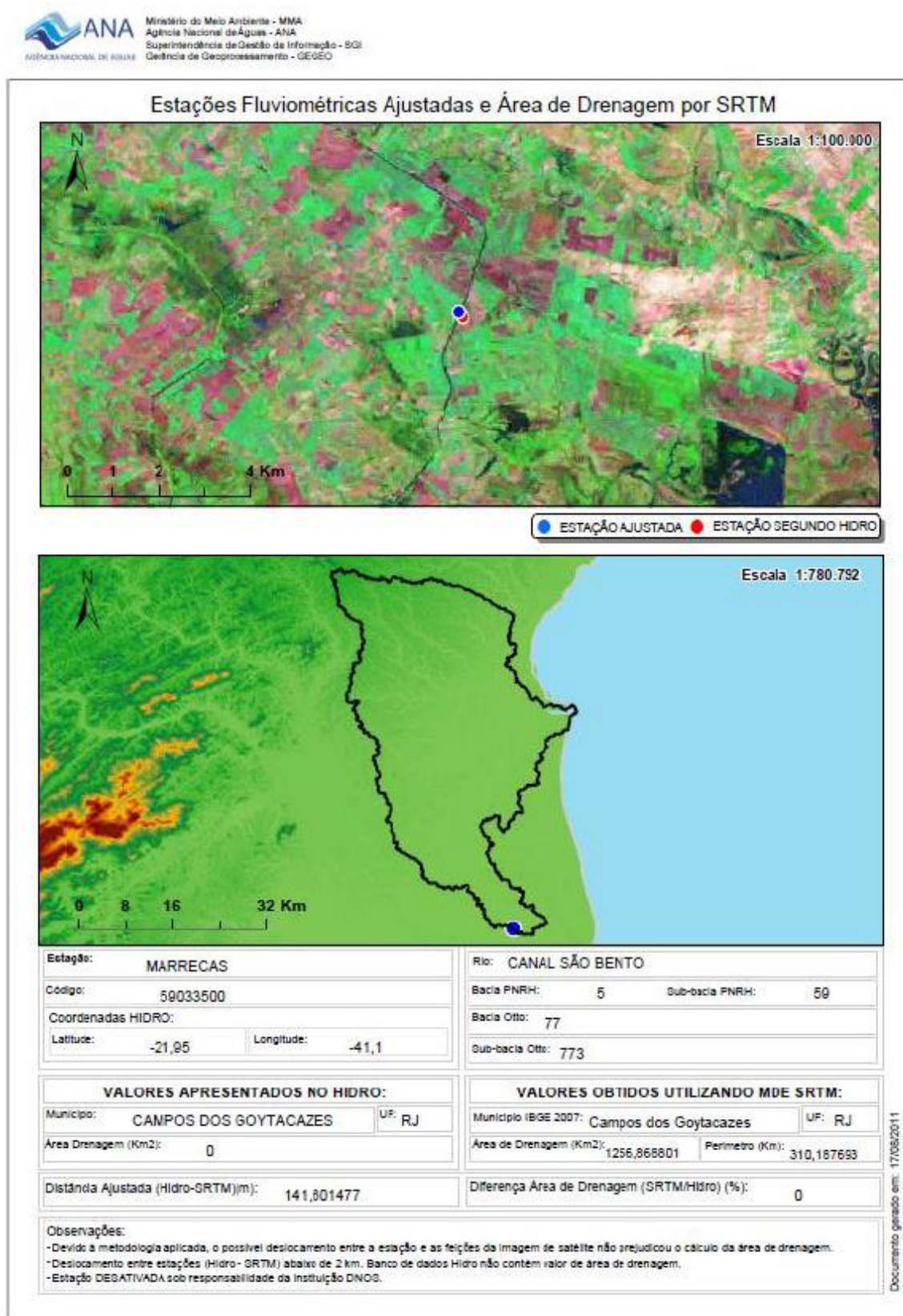


Figura 64 – CANAL QUITINGUTA

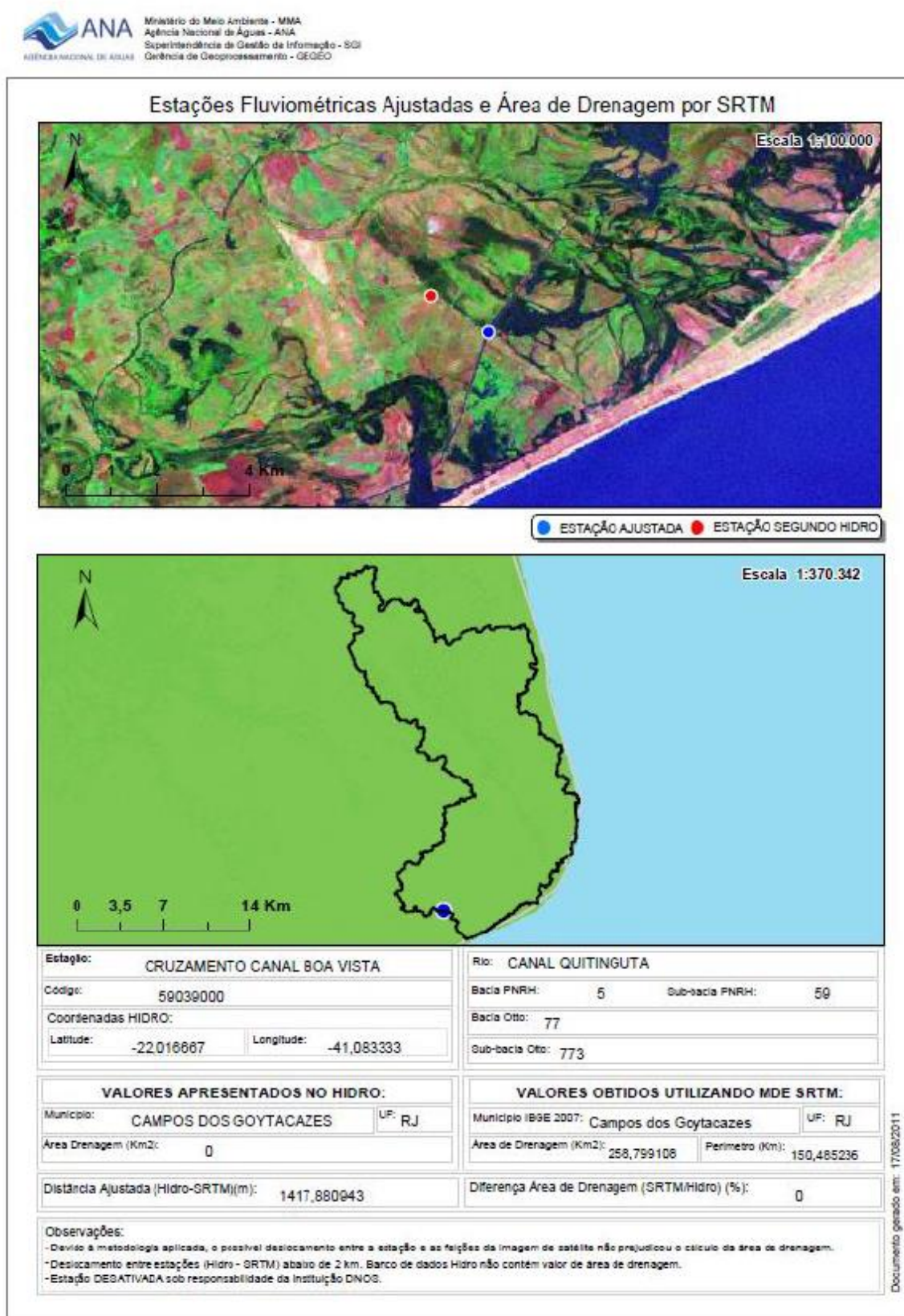


Figura 65 – CANAL CAMBAÍBA

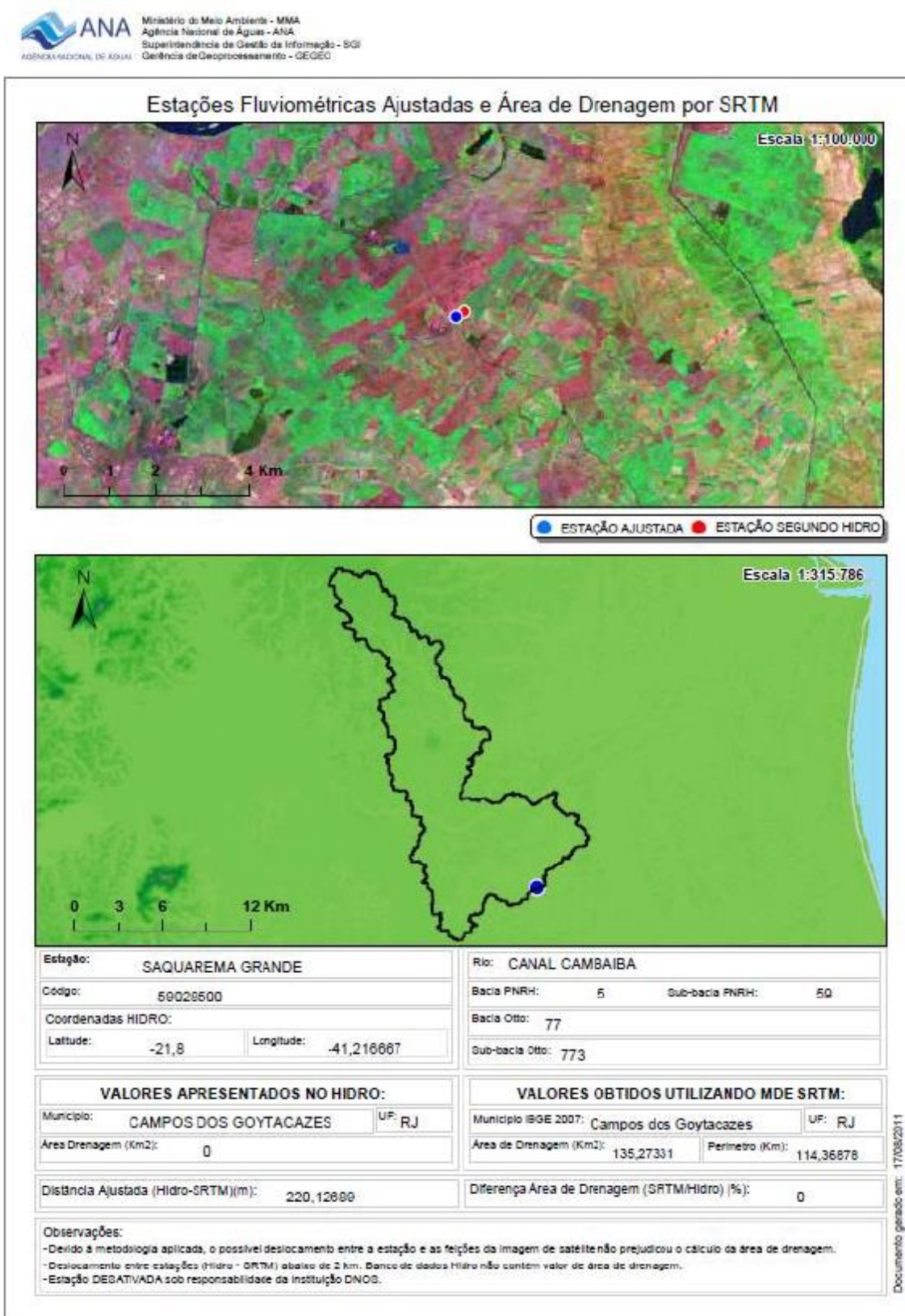
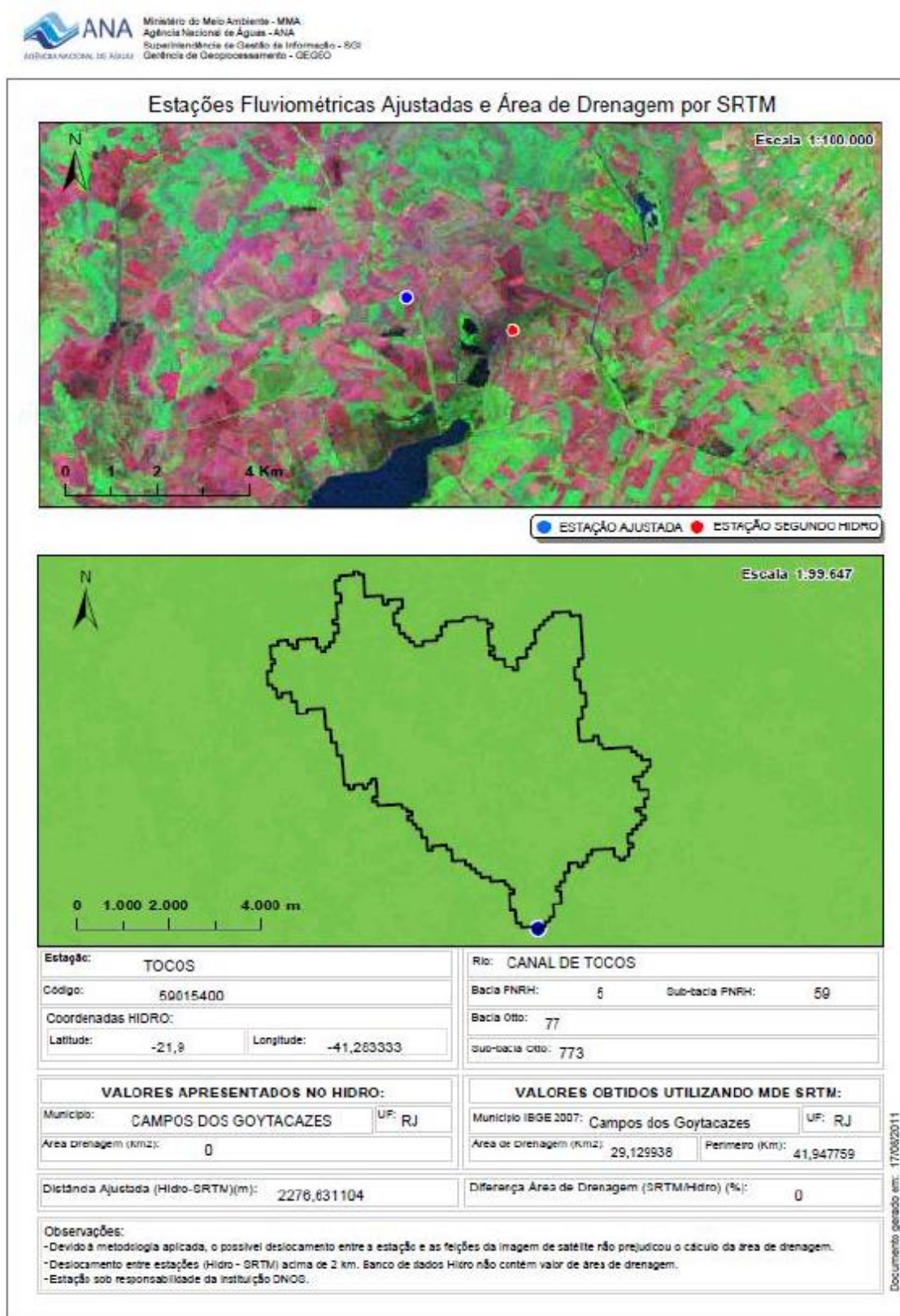


Figura 66 – CANAL DE TOCOS



RIO PARAÍBA DO SUL

- Cálculo da vazão pelo Método de Gumbel –Rio Paraíba do Sul

Ano	Máx. Vazão	Ano	Máx. Vazão	Ano	Máx. Vazão
1934	4.050,00	1957	4.424,00	1983	3.528,00
1935	2.768,00	1958	3.072,00	1984	5.721,20
1936	3.317,00	1959	4.728,00	1985	2.296,00
1937	4.620,00	1960	6.286,00	1986	4.571,00
1938	3.003,00	1961	5.758,00	1988	2.419,60
1939	2.743,00	1962	3.406,00	1989	3.204,60
1940	3.233,00	1963	5.431,00	1990	1.489,40
1941	2.477,00	1964	4.310,00	1993	2.704,40
1942	5.176,00	1965	8.376,00	1994	3.074,80
1943	3.930,00	1966	5.736,00	1995	2.848,80
1944	3.138,00	1967	2.893,00	1996	5.984,80
1945	4.385,00	1968	4.737,00	1997	2.027,00
1946	4.572,00	1969	2.245,00	1998	1.898,00
1947	3.780,00	1970	1.325,00	1999	3.152,20
1948	3.621,00	1971	4.250,00	2000	2.233,00
1949	3.751,00	1972	3.265,00	2001	1.898,00
1950	3.233,00	1973	3.302,00	2002	3.473,20
1951	3.374,00	1974	2.520,00	2003	3.783,40
1952	2.318,00	1975	2.712,00	2004	3.528,00
1953	1.943,00	1976	2.532,00	2005	3.099,01
1954	2.830,00	1977	3.023,60	2010	4.105,77
1955	2.817,00	1980	3.283,80	2011	2.399,12
1956	4.272,00	1982	4.247,00	2013	2.343,99

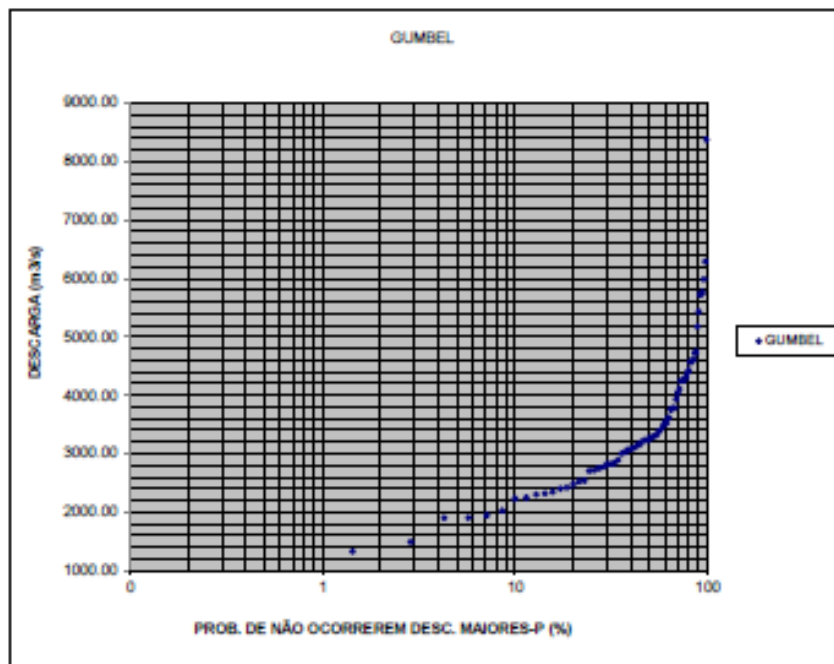
$\hat{Q}$	=	3521.691
$\sigma n-1$	=	1259.54
y_n	=	0.55
S_n	=	1.19

Tr (anos)	Y	Yn	K
100	4.60015	0.5545	3.3909

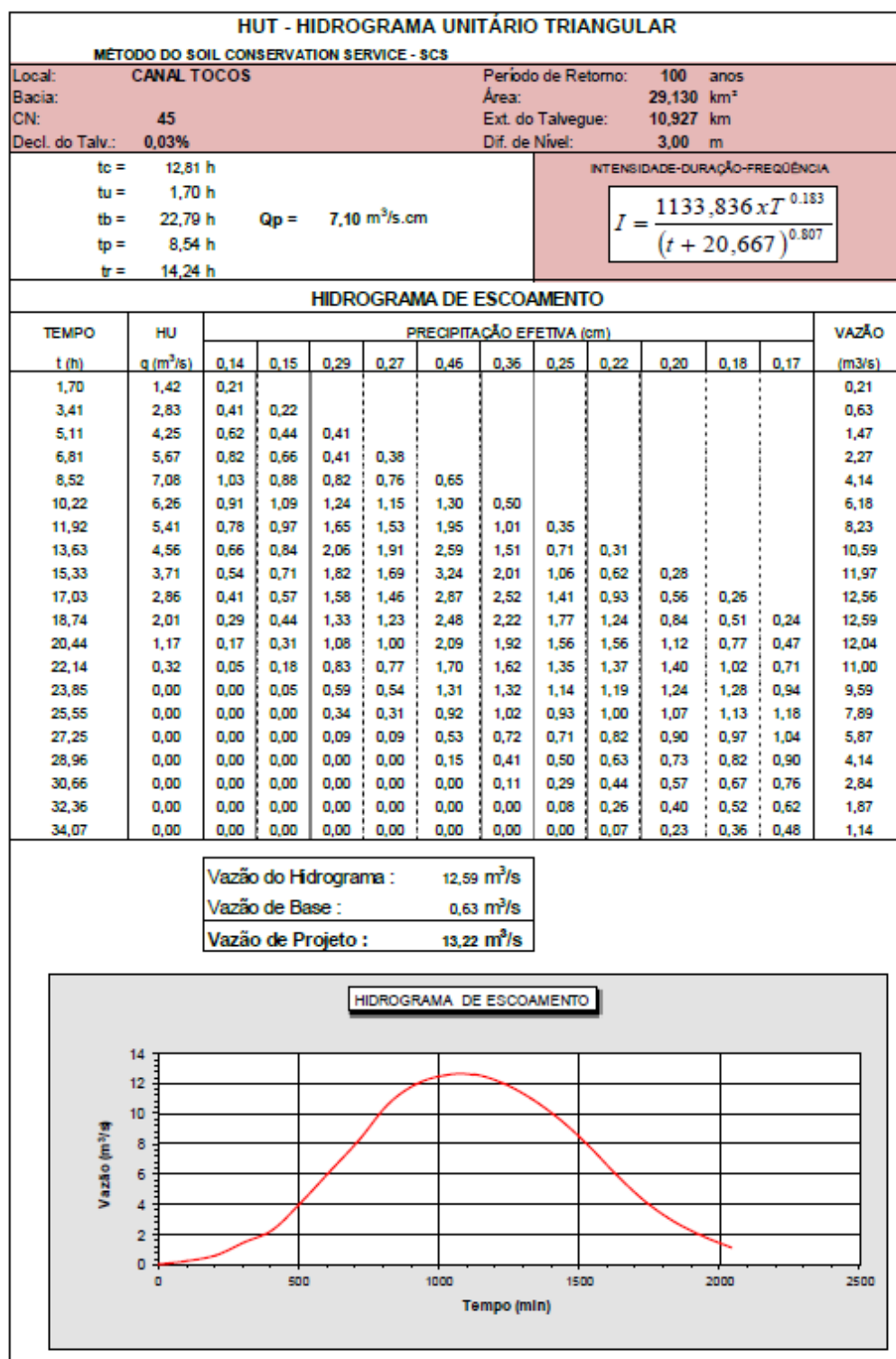
Q (m³/s)
7792.672

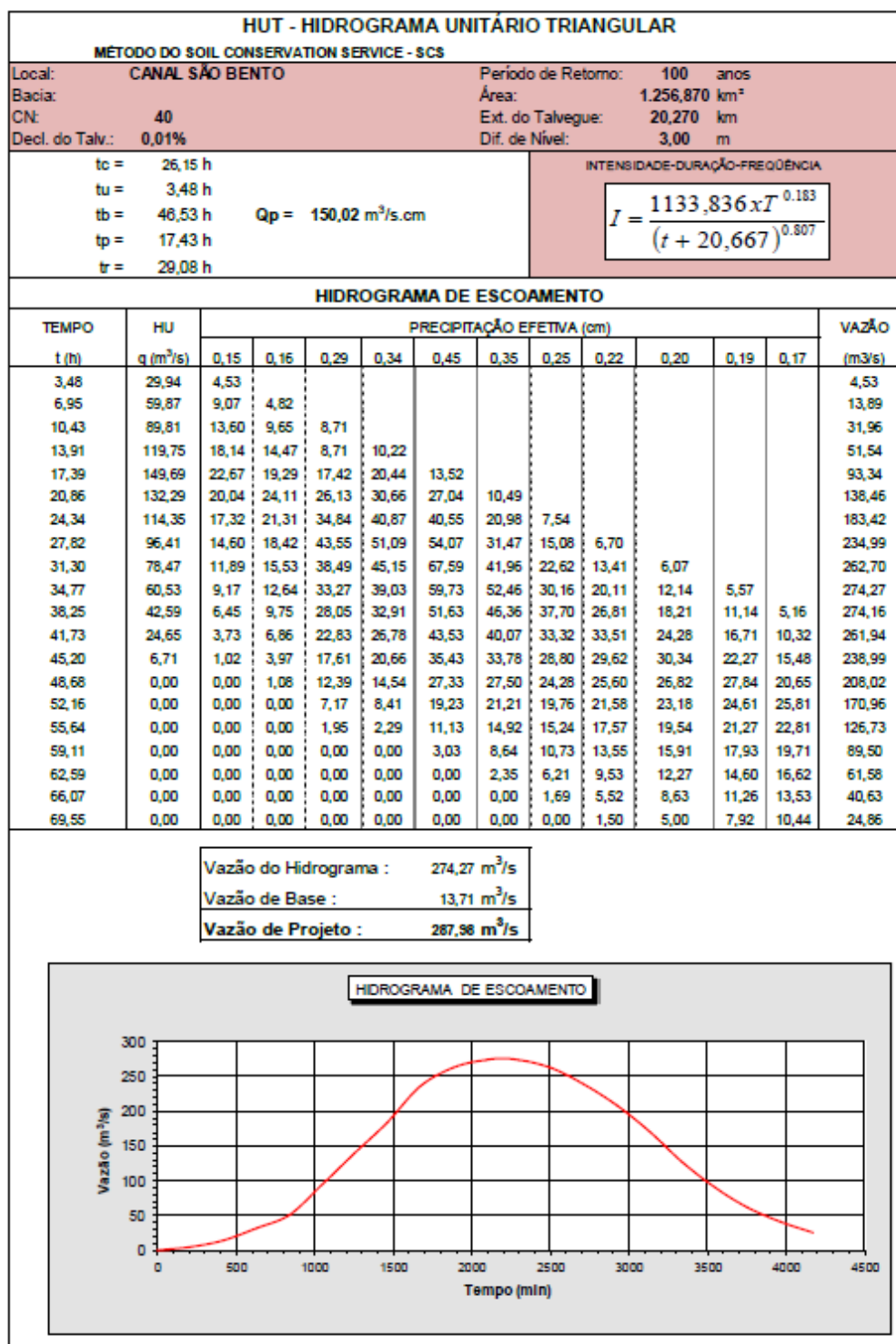
Q_1	=	9055.54 m³/s
Q_2	=	6529.81 m³/s

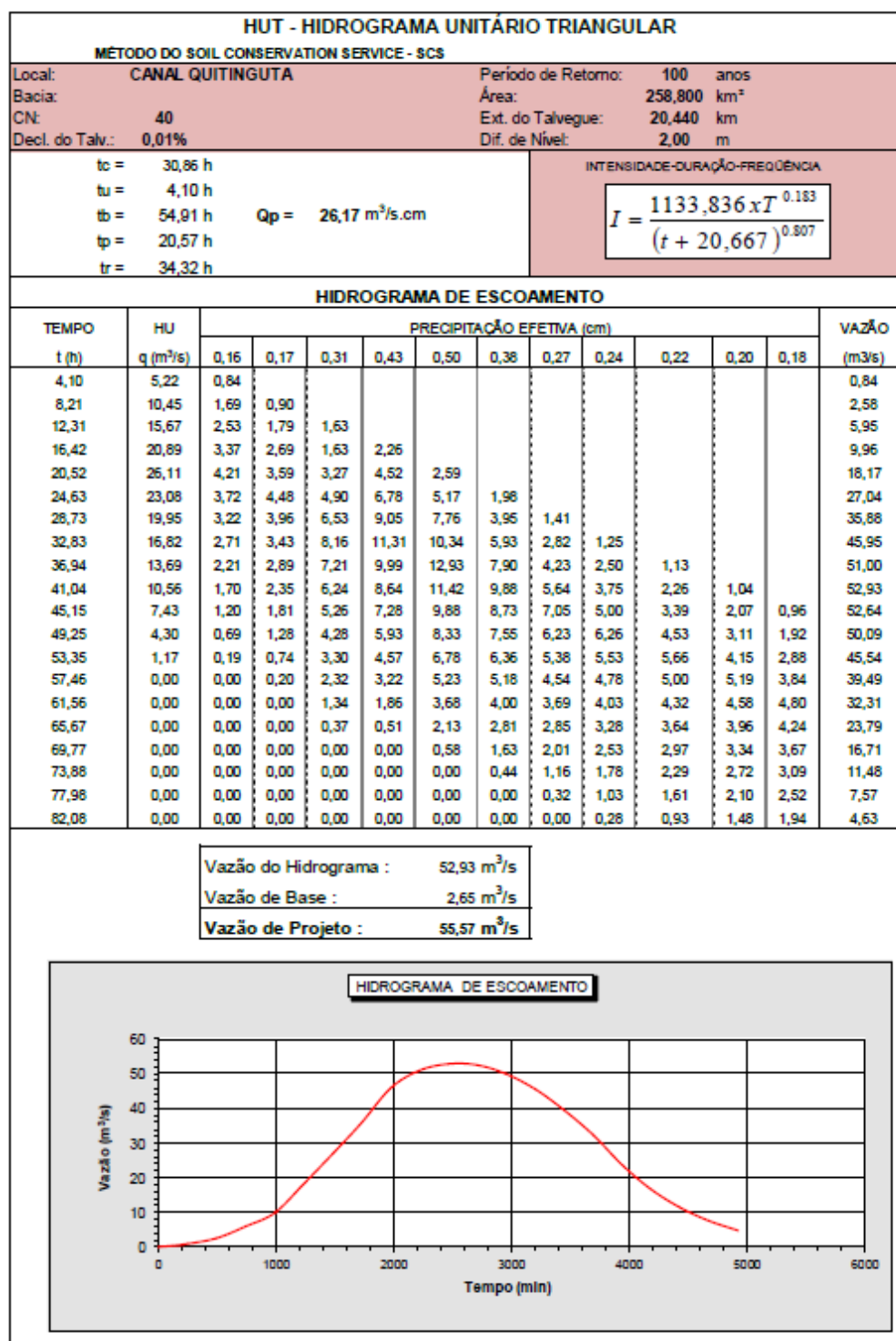
Portanto a vazão de pico está entre Q_1 e Q_2 .

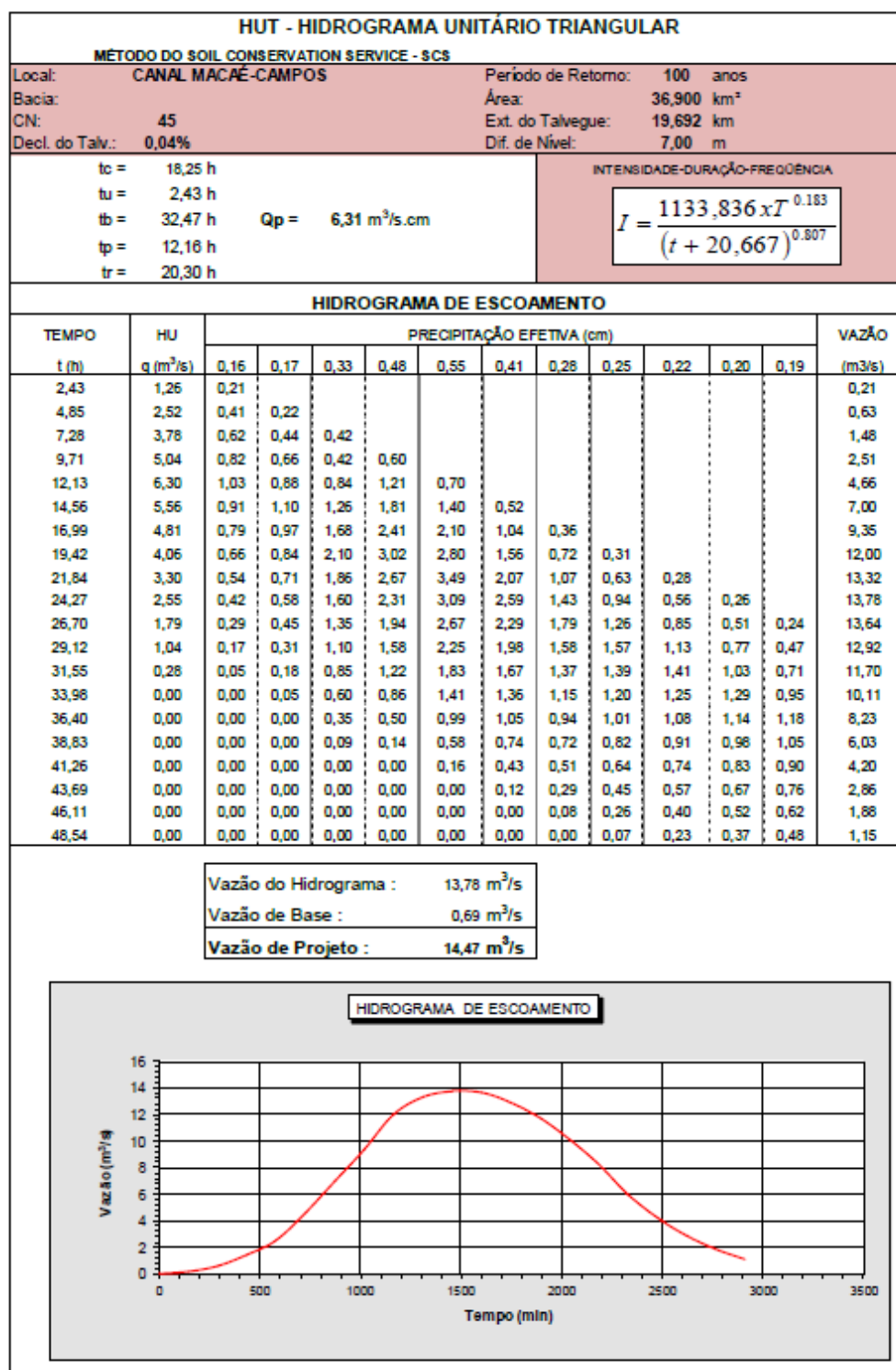


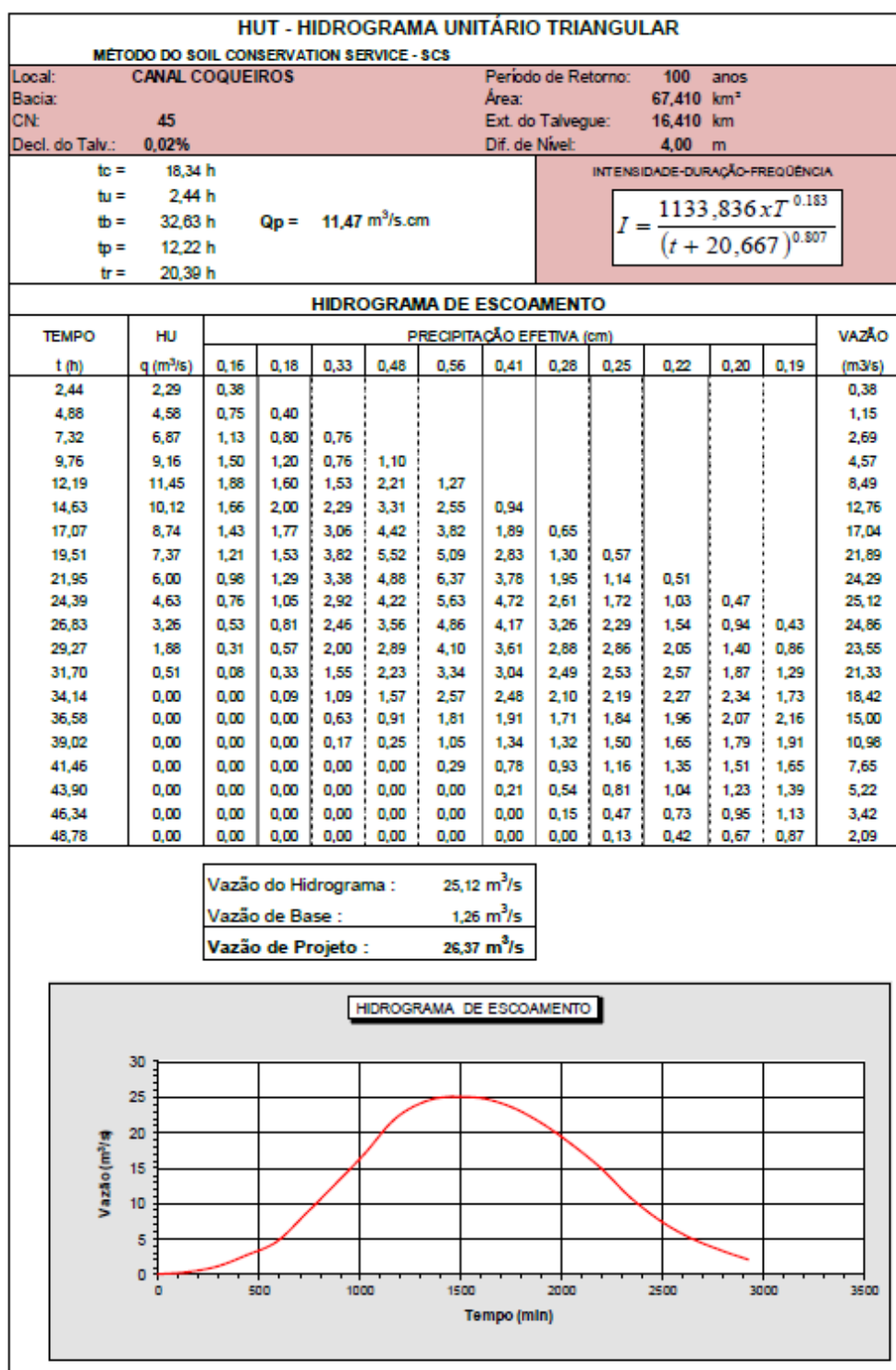
- Cálculo da Vazão da Área Agrícola/Canais



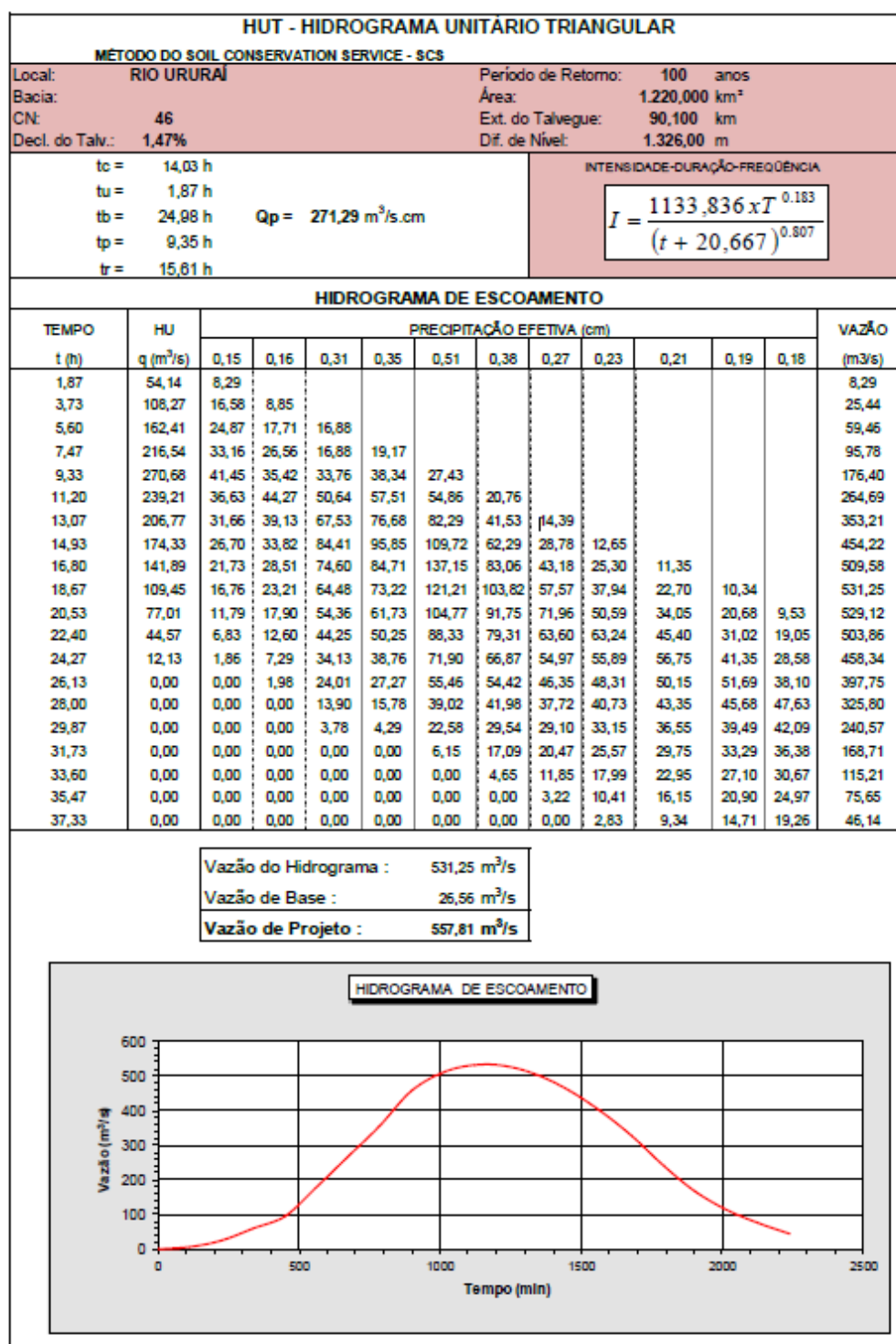








- Cálculo da Vazão do Rio Ururaí



i.1) Conclusão

O estudo da Baixada Campista apresentou um complexo sistema hídrico, composto por canais artificiais, construídos pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), lagoas e malha de rios. Ao deixar a cidade os canais drenam áreas agrícolas. Os canais principais foram planejados para drenar o excedente hídrico do rio Paraíba do Sul, em direção a lagoa Feia e posteriormente para o oceano. Em período de estiagem prolongada há mudança na direção do fluxo superficial dos canais.

3.7.2 Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem elaborado para esta etapa, prevê a utilização de dispositivos de proteção ao corpo estradal, sem prejuízo a manutenção do regime hídrico da região.

Estes estudos objetivaram a apresentação de soluções para a captação e condução das contribuições dos cursos d'água existentes ao longo do traçado projetado.

Com a execução dos aterros previstos para a construção da rodovia, a região que atualmente é formada por um sistema de canais interligados entre si, os quais funcionam conforme o excedente hídrico do Rio Paraíba do Sul, será segmentada. Para solucionar essa situação foram previstos bueiros de equilíbrio ao longo dos aterros que constituirão o corpo estradal.

Adiante são descritas as intervenções para a macro e micro drenagem que foram previstas.

Todos os dispositivos de drenagem previstos em projeto seguiram o padrão DNIT.

a) OAC

Para a transposição do fluxo d'água, foram utilizados bueiros tubulares e celulares de concreto, simples ou duplo, seguindo a seção existente de cada canal.

A construção da estrada poderá interferir no funcionamento hidráulico da região, sendo assim, optou-se pela colocação de bueiros no corpo do aterro, os quais trabalharão análogo ao sistema de vasos comunicantes, permitindo o fluxo d'água sem prejuízo ao corpo estradal e a população lindeira.

Nas Tabela 25 apresentada a seguir, são apresentadas as soluções para os principais cursos d'água e na sequência é apresentada na Tabela 26, a listagem de todos os bueiros projetados ao longo da RJ-244.

Tabela 255 - Intercessões com os principais cursos d'água

Curso D'água	Localização	Descrição da Solução
Canal Quitinguta	Est. 105	▪ Ponte com extensão de 50 metros
Canal São Bento	Est. 400	▪ Ponte com extensão de 50 metros
Canal Coqueiros	Est. 1072	▪ Ponte com extensão de 80 metros
Canal de Tocos	Est. 1417	▪ Ponte com extensão de 50 metros
Canal Macaé	Est. 1800	▪ Ponte com extensão de 80 metros
Rio Ururai	Est. 1900	▪ Ponte com extensão de 120 metros

Tabela 266 – Relação de bueiros projetados

Estaca	Bueiro Tipo	Comprimento (m)	Localização
EST.24+16,193	BSCC 1,50 x 1,50	22,00	RJ-244
EST.35+7,044	BSCC 0,80	15,00	Rotatória
EST.37+9,398	BSCC 0,80	18,00	Rotatória
EST.43+17,624	BSCC 1,50 x 1,50	20,00	RJ-244
EST.116+2,896	BSCC 1,50 x 1,50	28,00	RJ-244
EST.121+3,991	BSCC 1,50 x 1,50	22,00	RJ-244
EST.150+10,000	BSCC 1,50 x 1,50	25,00	RJ-244
EST.180+7,042	BSCC 1,50 x 1,50	25,00	RJ-244
EST.199+10,773	BSCC 1,50 x 1,50	25,00	RJ-244
EST.220+16,864	BSCC 1,50 x 1,50	21,00	RJ-244
EST.240+6,383	BSCC 1,50 x 1,50	19,00	RJ-244
EST.262+18,148	BSCC 1,50 x 1,50	19,00	RJ-244
EST.281+17,000	BDCC 1,50 x 1,50	30,00	RJ-244
EST.340+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	20,00	RJ-244

Estaca	Bueiro Tipo	Comprimento (m)	Localização
EST.427+10,000	BSCC 1,50 x 1,50	19,00	RJ-244
EST.508+9,266	BSCC 1,50 x 1,50	36,00	RJ-244
EST. 537+11,458	BSCC 1,50 x 1,50	36,00	RJ-244
EST.611+2,000	BSCC 1,50 x 1,50	26,00	RJ-244
EST.642+13,155	BSCC 1,50 x 1,50	28,00	RJ-244
EST.646+16,765	BSCC 1,50 x 1,50	24,00	RJ-244
EST.652+10,114	BSCC 1,50 x 1,50	24,00	RJ-244
EST.658+11,343	BSCC 1,50 x 1,50	23,00	RJ-244
EST.661+13,745	BSCC 1,50 x 1,50	26,00	RJ-244
EST.686+4,000	BSCC 1,50 x 1,50	20,00	RJ-244
EST.714+3,000	BSCC 1,50 x 1,50	36,00	RJ-244
EST.725+3,299	BSCC 1,50 x 1,50	29,00	RJ-244
EST.765+3,299	BDCC 1,50 x 1,50	23,00	RJ-244
EST.809+16,126	BSCC 1,50 x 1,50	69,00	RJ-244
EST.836+2,000	BSCC 1,50 x 1,50	33,00	RJ-244
EST.865+12,412	BSCC 1,50 x 1,50	24,00	RJ-244
EST.910+17,590	BSCC 1,50 x 1,50	21,00	RJ-244
EST.963+15,133	BSCC 1,50 x 1,50	24,00	RJ-244
EST.987+9,393	BSCC 1,50 x 1,50	21,00	RJ-244
EST.1000+7,414	BSCC 1,50 x 1,50	38,00	RJ-244
EST.1018+0,490	BSCC 1,50 x 1,50	32,00	RJ-244
EST.1028+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	23,00	RJ-244
EST.1039+18,551	BSCC 1,50 x 1,50	25,00	RJ-244
EST.1053+5,000	BSCC 1,50 x 1,50	23,00	RJ-244
EST.1096+1,064	BSCC 1,50 x 1,50	28,00	RJ-244

Estaca	Bueiro Tipo	Comprimento (m)	Localização
EST.1114+17,135	BSCC 1,50 x 1,50	23,00	RJ-244
EST.1119+10,000	BSCC 1,50 x 1,50	24,00	RJ-244
EST.1158+18,503	BSCC 1,50 x 1,50	46,00	RJ-244
EST.1169+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	42,00	RJ-244
EST.1197+3,799	BSCC 1,50 x 1,50	34,00	RJ-244
EST.1275+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	29,00	RJ-244
EST.1292+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	29,00	RJ-244
EST.1310+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	28,00	RJ-244
EST.1325+14,956	BSCC 1,50 x 1,50	48,00	RJ-244
EST.1389+8,360	BSCC 1,50 x 1,50	41,00	RJ-244
EST.1404+12,061	BSCC 1,50 x 1,50	24,00	RJ-244
EST.1425+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	38,00	RJ-244
EST.1439+8,102	BSCC 1,50 x 1,50	40,00	RJ-244
EST.1545+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	36,00	RJ-244
EST.1571+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	40,00	RJ-244
EST.1582+18,487	BSCC 1,50 x 1,50	51,00	RJ-244
EST.1590+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	34,00	RJ-244
EST.1595+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	33,00	RJ-244
EST.1600+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	33,00	RJ-244
EST.1605+18,000	BSCC 1,50 x 1,50	34,00	RJ-244
EST.1609+19,000	BSCC 1,50 x 1,50	53,00	RJ-244
EST.1612+16,000	BSCC 1,50 x 1,50	33,00	RJ-244
EST.1617+3,000	BSCC 1,50 x 1,50	33,00	RJ-244
EST.1622+9,000	BSCC 1,50 x 1,50	36,00	RJ-244
EST.1627+6,000	BSCC 1,50 x 1,50	35,00	RJ-244
EST.1632+14,685	BSCC 1,50 x 1,50	61,00	RJ-244
EST.1651+18,000	BSCC 1,50 x 1,50	35,00	RJ-244

Estaca	Bueiro Tipo	Comprimento (m)	Localização
EST.1697+17,076	BSCC 1,50 x 1,50	51,00	RJ-244
EST.1718+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	34,00	RJ-244
EST.1725+18,000	BSCC 1,50 x 1,50	33,00	RJ-244
EST.1732+10,000	BSCC 1,50 x 1,50	36,00	RJ-244
EST.1738+5,000	BSCC 1,50 x 1,50	36,00	RJ-244
EST.1859+8,986	BSCC 1,50 x 1,50	43,00	RJ-244
EST.1906+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	52,00	RJ-244
EST.1929+17,528	BSCC 1,50 x 1,50	26,00	RJ-244
EST.1938+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	29,00	RJ-244
EST.1943+0,000	BSCC 1,50 x 1,50	24,00	RJ-244
EST.1956+10,000	BSCC 0,80	39,00	Ramo 300
EST.1964+0,000	BSCC 0,80	20,00	Ramo 500
EST.1964+18,000	BSCC 0,80	20,00	Ramo 300
EST.1965+0,000	BSCC 0,80	20,00	Ramo 100
EST.1965+5,000	BSCC 0,80	20,00	Ramo 200
EST.1982+7,000	BSCC 1,50 x 1,50	25,00	RJ-244
EST.2001+15,702	BSCC 1,50 x 1,50	23,00	RJ-244
EST.2060+13,917	BSCC 1,50 x 1,50	22,00	RJ-244
EST.2152+4,835	BSCC 1,50 x 1,50	18,00	RJ-244

b) Drenagem Superficial

A drenagem superficial foi pensada de modo a captar as águas de chuva caída sobre a plataforma e captá-las antes que atinjam os taludes de aterro, para tanto utilizou-se meios fios do tipo MFC-01, com escoamento em descidas d'água tipo rápido.

Nos locais com bermas foram previstas valetas trapezoidais tipo VPA 04, com saídas em descidas d'água tipo rápido.

Em taludes de corte, previu-se a utilização de sarjetas de pé de corte tipo STC 01 em concreto.

3.8 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

3.8.1 Apresentação

O presente capítulo apresenta o projeto das Obras de Artes Especiais necessárias para a implantação da futura rodovia RJ-244. Os estudos realizados incluem a apresentação da descrição e o cálculo das OAEs rodoviárias previstas no traçado geométrico da rodovia projetada, abrangendo o cálculo da superestrutura para determinação da viabilidade das seções adotadas e determinação das armaduras de protensão, o detalhamento de formas básicas e de dois tipos de soluções de fundação em estacas metálicas com profundidades de 30 e 45 metros.

Para a transposição de rodovias e cursos d'água ao longo do traçado projetado foram adotados partidos estruturais para a implantação das Obras de Arte Especiais – OAE: viadutos, pontes e passagens inferiores, utilizados conforme o contexto de sua localização:

- ✓ **Viaduto Rodoviário**
 - Viaduto sobre estradas existentes com extensão de 45 metros e 15 metros de largura;
 - Viaduto sobre estradas existentes com extensão de 55 metros e 15 metros de largura;
 - Viaduto sobre via férrea existente com extensão de 65 metros e 15 metros de largura;
- ✓ **Pontes Rodoviárias**
 - Ponte com extensão de 120 metros e 15 metros de largura;
 - Ponte com extensão de 80 metros e 15 metros de largura;
 - Ponte com extensão de 50 metros e 15m de largura.
- ✓ **Passagem Inferior Rodoviária**
 - Galeria com seção transversal de 3,50 x 3,50 metros nas intercessões da rodovia projetada com vias vicinais com pouca circulação de veículos.

Com vistas a uma maior agilidade executiva e redução de custos das OAEs, as obras foram pensadas em sistema de aproveitamento de soluções típicas baseadas nas combinações de vãos de 10, 15, 25, 30 e 35m, arranjados em vãos isostáticos combinados de forma a atenderem extensões de obras de arte de vão totais de travessia de 45, 50, 55, 65, 80 e 120 m. A seguir são listados os vãos, com suas respectivas combinações formadoras:

- ✓ 45 m : Associação entre um vão de 10m+25m+10m;
- ✓ 50 m : Associação entre um vão de 10m+30m+10m;
- ✓ 55 m : Associação entre um vão de 15m+25m+15m;
- ✓ 65 m : Associação entre um vão de 15m+35m+15m;
- ✓ 80 m : Associação entre um vão de 10m+30m+30m+10m;
- ✓ 120 m : Associação entre um vão de 15m+30m+30m+30m+15m.

No caso do vão de 35m, o mesmo será alcançado com a adoção de pilares do tipo martelo, com projeções laterais, de forma a se alcançar o vão pretendido, utilizando-se a viga de 30 m, para se evitar a produção de uma viga para doção unitária.

Na Tabela 27 a seguir, é apresentado um resumo das OAEs previstas ao longo do traçado da futura rodovia RJ-244, no presente estudo:

Tabela 27 – Resumo das Obras de Artes Especiais

Estaca	Descrição	Vão Total (m)	Vãos Parciais (m)
105	Canal Quitinguta	50	10+30+10
309	Municipal SB-48	45	10+25+10
400	Canal São Bento	50	10+30+10
520	Estadual RJ-216	55	15+25+15
822	Estadual RJ-196	55	15+25+15
1072	Canal Coqueiros	80	10+30+30+10
1179	Estadual RJ-236	55	15+25+15
1342	Municipal CA-40	45	10+25+10
1417	Canal Tocos	50	10+30+10
1495	Estadual RJ-208	45	10+25+10
1703	Vicinal com circulação de caminhões	45	10+25+10
1800	Canal Macaé	80	10+30+30+10
1900	Rio Ururai	120	15+30+30+30+15
1930	Gasoduto GASCAM – 6"	45	10+25+10
1975	Via Férrea	65	15+35+15
2113	Gasoduto GASCAV – 28"	45	10+25+10
Total (m)		930	---

3.8.2 Descrição das Estruturas

As características das obras estão listadas a seguir:

✓ **Acessos:**

Aterros compactados e devidamente tratados contidos em sua junção com o viaduto por alas laterais e cortina frontal, com os excessos laterais caindo em talude tratado com inclinação H:V de 2:3.

✓ **Superestrutura:**

O sistema estrutural de vigas múltiplas de concreto armado e/ou protendido, interligadas por lajes pré-fabricadas de concreto armado treliçadas, solidarizadas por um capeamento de concreto com vãos múltiplos de 10, 15, 25, 30 e 35m de extensão formando o conjunto de obras conforme lista abaixo.

✓ **Mesoestrutura:**

Aparelhos de Apoio de Neoprene Fretado apoiados sobre travessas de concreto armado, ligadas a pilares de concreto armado apoiados em blocos.

✓ **Infraestrutura:**

Blocos de fundação em concreto armados apoiados em estacas metálicas de perfil I, usinadas do tipo W200 x 59 Kg/m, cravadas no terreno por percussão ou vibração.

As estruturas foram calculadas para o veículo tipo TB-450, conforme a NBR-7188:2013 – Carga Móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outra estruturas, bem como pelas normas NBR 7187- Projeto de pontes de concreto armado e concreto protendido - Procedimento, NBR 8681:2003 Ações e segurança nas estruturas – Procedimentos e a NBR 6118 – Projeto de Estruturas de concreto- Procedimento.

A estrutura da ponte foi analisada e dimensionada sendo atendidas as exigências normativas pertinentes. Para a análise da laje do tabuleiro foi utilizado o software Ftool - Two-Dimensional Frame Analysis Tool

O sistema estrutural adotado para as OAEs da RJ-244 consiste em soluções de tabuleiros de 15m de largura total, constituído por vigas múltiplas de concreto protendido, com espaçamento entre si de 3,0 m e balanços nas laterais do tabuleiro de 1,5m, interligadas por lajes pré-fabricadas de concreto armado,

solidarizadas por um capeamento de concreto apoiadas sobre aparelhos de apoio de neoprene fretado.

Para a conformação das lajes são utilizadas pré-lajes treliçadas, com 6 cm de espessura, apoiadas entre as vigas, as quais já contêm as armaduras inferiores da laje para seus esforços totais. A vinculação das mesmas com a parte superior de 16 cm concretada no local se dá através dos banzos inclinados das treliças que “costuram” os esforços de cisalhamento, transformando a laje assim formada, após a cura do concreto lançado “in loco”, num elemento monolítico.

O vigamento se apoia em estruturas contínuas de travessas nos vãos centrais, ligadas a pilares sobre fundação em blocos, sobre estacas metálicas, número de 4, com vistas a se permitir a execução de um arranjo mais estável.

Nos apoios extremos foi adotado encontro de parede continua de concreto armado, apoiado sobre estacas metálicas em blocos de duas estacas apoiando o fundo da mesma interligado por viga horizontal de enrijecimento, essas estacas foram consideradas inclinadas de 12° para absorção dos esforços horizontais longitudinais, os quais se buscaram minimizar mediante a queda do talude do aterro do corpo estradal, no sentido longitudinal, a frente do encontro, reduzindo o efeito do empuxo de terra, esse expediente foi possível pela adoção de vãos iniciais de pequena extensão para afastar o aterro das travessias .

Na sequência é apresentado na Figura 67 – Travessia de 45 metros, um detalhe de uma travessia de 45 metros:





3.8.3 Normas e Especificações

- ✓ NBR 6118-2014 – Projeto e execução de obras de concreto armado;
- ✓ NBR 7187-2003 – Projeto de Pontes de Concreto Armado e de Concreto Protendido - Procedimento;
- ✓ NBR 7188-2013– Carga Móvel Rodoviária e de Passarela de Pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas;
- ✓ NBR 6122-2010 – Projeto e Execução de Fundações;
- ✓ NBR 7480-1996 – Barras e Fios de Aço Destinados à Armadura Para Concreto Armado.

3.8.4 Premissas Básicas

Para o dimensionamento foram consideradas as ações preconizadas no item 11.3 e 11.4 da NBR 6118/2003.

Os coeficientes de segurança são aqueles constantes na tabela 12.1 da mesma norma.

Foi admitida Classe de Agressividade Ambiental II, conforme tabela 6.1 da NBR 6118.

Tabela 6.1 - Classes de agressividade ambiental

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{1), 2)}	Pequeno
III	Forte	Marinha ¹⁾	Grande
		Industrial ^{1), 2)}	
IV	Muito forte	Industrial ^{1), 3)}	Elevado
		Respingos de maré	

¹⁾ Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

²⁾ Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em: obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos, ou regiões onde chove raramente.

³⁾ Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Tabela 12.1 - Valores dos coeficientes γ_c e γ_s

Combinações	Concreto γ_c	Aço γ_s
Normais	1,4	1,15
Especiais ou de construção	1,2	1,15
Excepcionais	1,2	1,0

- ✓ Concreto $f_{ck} = 45 \text{ MPa}$
- ✓ Aço CA-50
- ✓ Classe de agressividade ambiental II
- ✓ Cobrimento das estruturas referente à tabela a 7.2 da NBR 6118
- ✓ Peso Específico do concreto = $2,50 \text{ t/m}^3$
- ✓ Peso Específico de solo/aterro = $1,80 \text{ t/m}^3$

3.8.5 Memória de Cálculo

A memória de cálculo das obras de artes especiais – OAEs projetadas para a implantação da RJ-244 segue apresentada adiante, no Anexo 1 deste relatório.

3.9 OBRAS COMPLEMENTARES

O Projeto de Obras Complementares ao longo da faixa de domínio futura rodovia RJ-244 compreende a proteção e a vedação da faixa de domínio com utilização de cercas, conforme descrito adiante.

3.9.1 Proteção Vegetal

A proteção vegetal possui a finalidade primordial de evitar erosões nos taludes projetados e no terreno no do entorno da pista, além de proporcionar um bom aspecto paisagístico.

Para cumprir essas finalidades, foi preconizada a execução de revestimento pelo processo de hidro-semeadura, que consiste na aplicação de uma solução aquosa composta por fertilizantes, nutrientes necessários à correção do solo, matéria orgânica, sementes variadas de gramíneas e leguminosas e em alguns casos de solo com baixa fertilidade, a introdução ainda de bactérias inoculadoras.

Características Gerais da Hidro-semeadura a ser aplicada:

A hidro-semeadura é uma mistura de água, sementes, adubo e nutrientes, adesivos, a ser aplicada na superfície dimensionada para 5.000 litros de água (carga normal do caminhão aspergidor), correspondente à carga de aplicação para 2.500 m² de superfície de talude, ou seja, da ordem de 2,0 l/m², podendo variar em função da análise do solo do talude. Os valores dos insumos a seguir relacionados estão na forma de orientação básica, podendo sofrer adequações durante o processo de execução, se surgirem limitações que as recomendam, bem como, os estudos de análise do solo edafopedológicos.

Tabela 28 - Volume e pesos de sementes e fertilizantes para 5.000 litros de água, correspondente à carga de aplicação para 2.500 m² de talude

Elementos da Mistura	Volume (litros)	Peso (kg)
Esterco de gasolina	-	25,0
Biostab (adesivo)	-	70,0
Biohum (mistura orgânica)	-	220,0
Biomulch (protetor superficial)	-	220,0
Sulfato de amônia	-	27,0
Cloreto de potássio	-	27,0
Superfosfato simples	-	54,0

Elementos da Mistura	Volume (litros)	Peso (kg)
Sementes de azevem	18,0	-
Sementes de brachiaria	18,0	-
Sementes de gordura	18,0	-
Sementes de sectária	18,0	-
Sementes de feijão quando	10,0	-
Sementes calopogônio	10,0	-
Sementes de mucuna	10,0	-

A quantidade a ser utilizada de camada protetora é da ordem de 3.000 kg por hectare. Essas quantidades mínimas são exigidas, pois, se for colocado quantidade menor, o objetivo não será alcançado, que é de proteção imediata do terreno na aplicação da camada protetora. Em algumas regiões do País, devido ao tipo do solo, tem-se adotado a seguinte mistura: - Fertilizantes N P K + Micronutrientes - Fertilizante indicado é o organomineral 3-6-3, com 50% químico e 50% orgânico, à razão de no máximo de 400 kg por hectare na aplicação, ou seja, 40 kg por 1.000 m² de área e mais no máximo 300 kg por hectare em adubação N-P-K, no plantio e cobertura, acrescido de turfa calcitada a razão de 100 kg por hectare. O preparo do solo, nos casos de hidrossemeadura, consiste basicamente em executar ranhuras, ou coveamento com ferramenta manual, no sentido horizontal do talude para promover e facilitar a adesão da mistura no talude, bem como sobre superfícies em que as condições físicas sejam extremamente restritivas.

3.9.2 Cercas

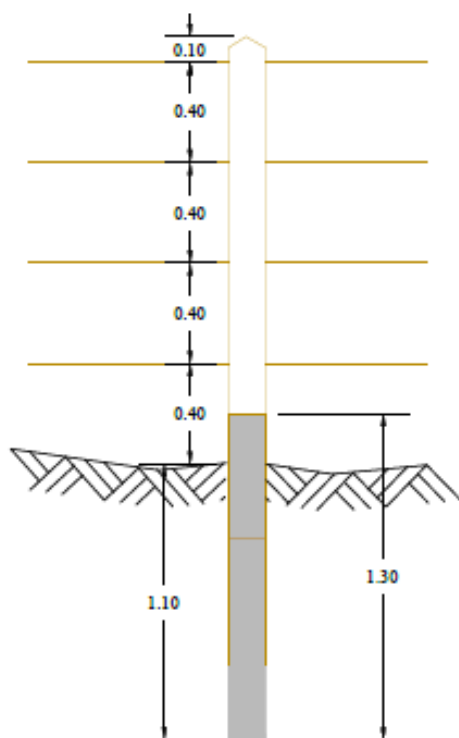
Também contempla as obras complementares, a implantação de cercas ao longo do traçado rodoviário, com a intenção de conservar a faixa de domínio da futura Concessionária.

No projeto foram previstas cercas laterais na posição da nova faixa de domínio. Esse cercamento possui a finalidade de preservar a faixa de domínio e restringir o acesso de animais na área de propriedade da concessionária.

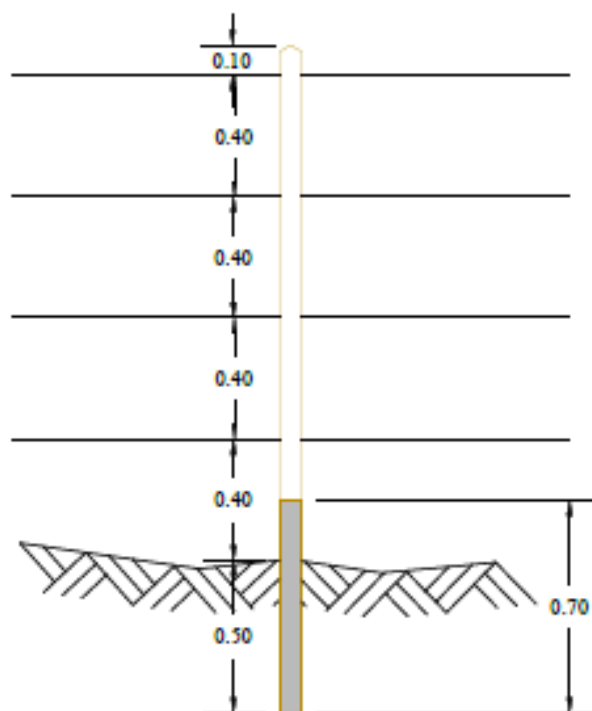
As cercas previstas possuem altura de 1,70 metros e são constituídas por:

- ✓ Fios de arame farpado, com afastamento de 40 cm entre si;
- ✓ Mourões de madeira a cada 2,50 metros – Mourão Esticador; e

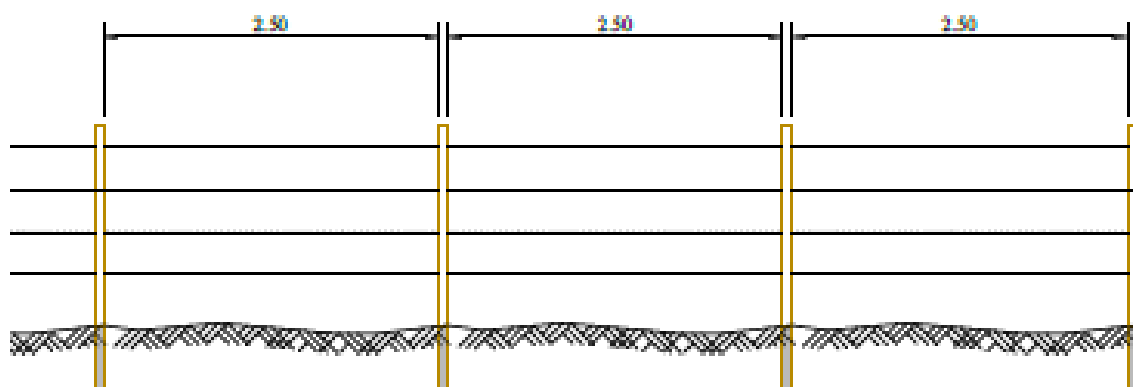
- ✓ Mourões de concreto a cada 50,00 metros – Mourão de Suporte.



Mourão Esticador



Mourão de Suporte



Vista da Cerca

Figura 71 – Detalhe Típico das Cercas

3.10 SINALIZAÇÃO

A sinalização é um conjunto de mensagens transmitidas aos usuários da rodovia durante o seu percurso. Através dela, o usuário será conduzido de sua origem ao seu destino e informado de todas as permissões e restrições que a via oferece, como também de todos os elementos que possam aos usuários interessarem.

É através da sinalização de trânsito que os veículos serão orientados, advertidos, informados, regulamentados e controlados para a adequada circulação pela rodovia.

As estimativas feitas para os estudos técnicos realizados tiveram por objetivo garantir a organização e segurança de todos os usuários da futura rodovia RJ-244. Para tanto, todos os dispositivos foram previstos em consonância com as regras e padrões da Instrução de Serviço IS -215 do DNIT, com o Manual de Projeto Geométrico de Estradas Rurais do DNER – 1999, com as normas vigentes da ABNT, e de acordo com a regulamentação e recomendações contidas no Manual de Sinalização de Transporte, Partes I, II e III, do DENATRAN.

Toda sinalização prevista para os estudos técnicos da RJ-244 se encontra especificada na memória de cálculo de quantidades apresentada no relatório R.T. 1.6 – Estimativa do Valor do Investimento.

Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal prevista para a RJ-244 se caracteriza pela utilização de linhas, marcações, símbolos e legendas pintados sobre o pavimento da rodovia, com a finalidade de organizar o fluxo de veículos; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação. Em situações específicas, também possuem o poder de regulamentação.

Sinalização Vertical

A sinalização vertical é constituída por placas e painéis fixados ao lado ou suspensos sobre as pistas. Sua função é aumentar a segurança, manter tráfego em ordem e fornecer as informações necessárias aos usuários da rodovia.

O estudo desenvolvido previu a implantação de placas de regulamentação, que possuem a função definir as características operacionais da via, comunicando aos usuários as condições, proibições, restrições ou obrigações no uso da via.

Também foram utilizadas, placas de advertência, que possuem a objetivo de alertar aos usuários, condições potencialmente perigosas e a sua natureza.

Os sinais serão fixados em suportes, pórticos e semi-pórticos apropriados às dimensões das placas,

Dispositivos de Segurança

Foi previsto nesse estudo, a utilização de defesa metálica semi-maleável como dispositivos de proteção aos veículos. Esses dispositivos possuem forma, resistência e dimensões necessária para absorver gradativamente parte da energia cinética pela deformação do dispositivo, contendo e redirecionando veículos desgovernados.

Esses dispositivos foram previstos em aterros com altura superior a 3,00 metros, conforme instrução do DNER, nas alças da rodovia, e também nas entradas e saídas das OAEs, além de em outros

As defensas metálicas foram previstas para serem instaladas nas bordas de aterros com altura superior a 3,00 metros, conforme instrução do DNER; nos acessos de entrada e saída das OAE's; nas alças de entrada e saída da rodovia; e também na proximidade de obstáculos fixos, tais como postes de iluminação, pórticos ou semi-pórticos, árvores, pilares de OAE's e outros pontos específicos visando a segurança do usuário.

3.11 DESAPROPRIAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO

Para fins do estudo da determinação do custo de desapropriação da faixa de domínio da nova rodovia foi considerada uma faixa adicional de preservação para futura construção de nova pista, com largura mínima de 60 metros disposta assimetricamente, salvaguardando a distância mínima de 10 metros além dos offsets do eixo projetado.

Por atravessar basicamente área de característica predominantemente rural, porém com alguns trechos de área comercial e urbana de baixa densidade populacional, foram identificados somente onze edificações que se encontram integral ou parcialmente na faixa de domínio.

O estudo completo sobre a avaliação técnica dos custos de desapropriação encontra-se em anexo a este relatório.

3.12 ANEXOS

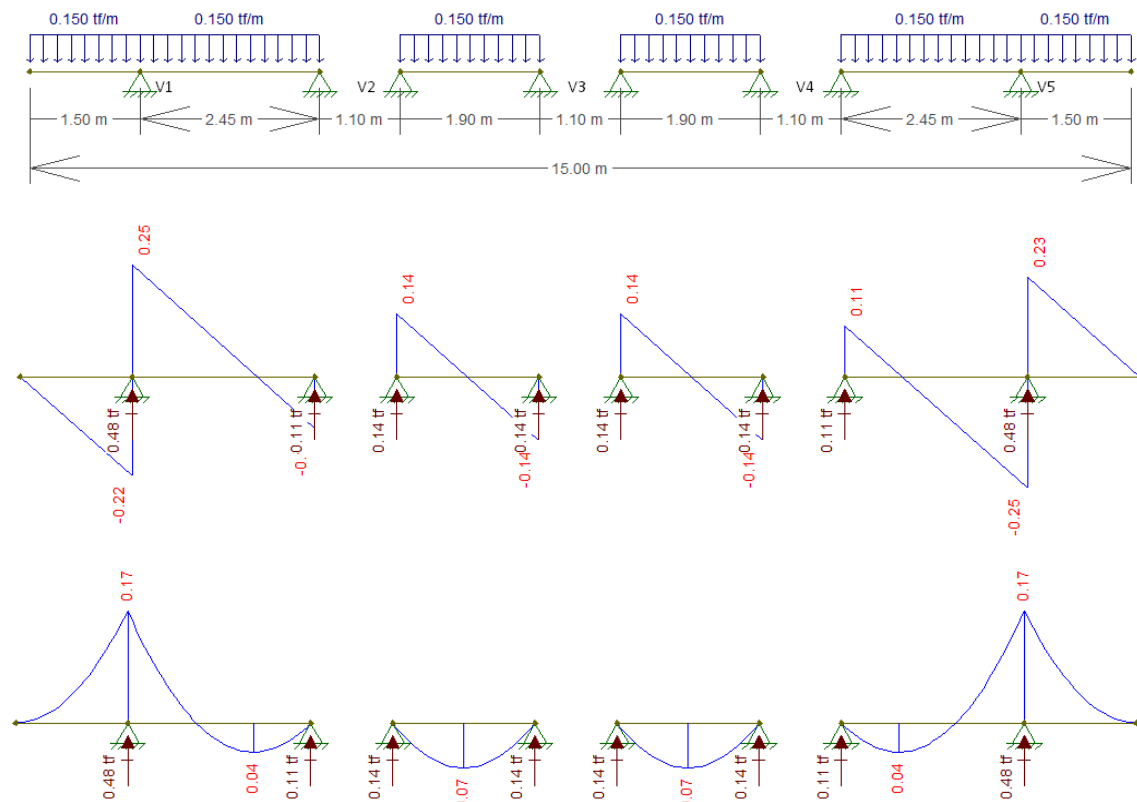
3.12.1 Anexo 1 – Memória de Cálculo das OAEs

3.12.1.1 Dimensionamento Momento Fletor e Cortante

3.12.1.1.1 Cargas Permanentes Transversais

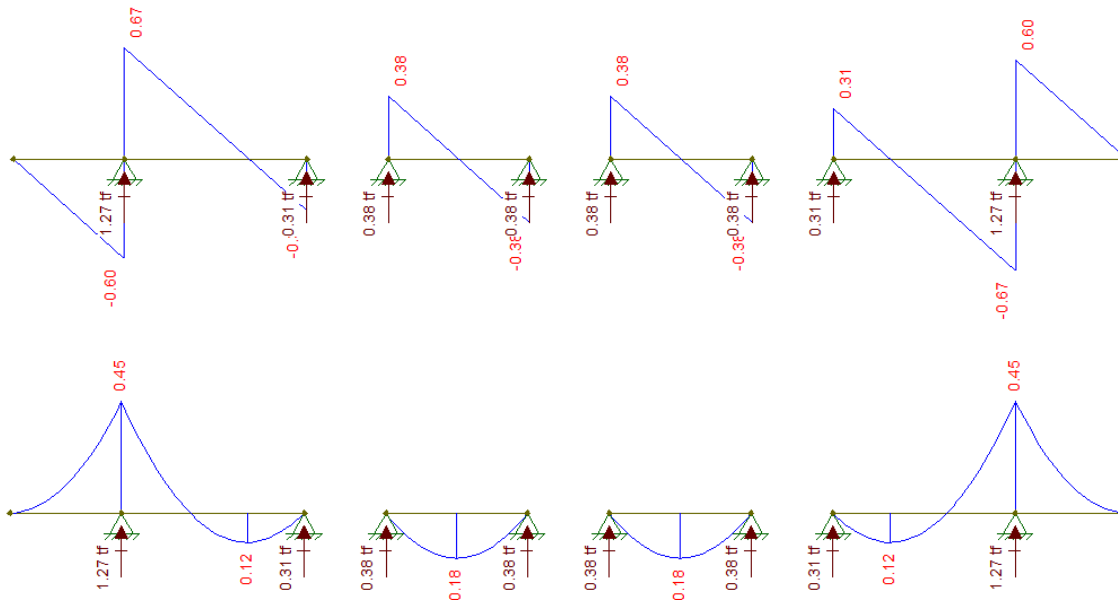
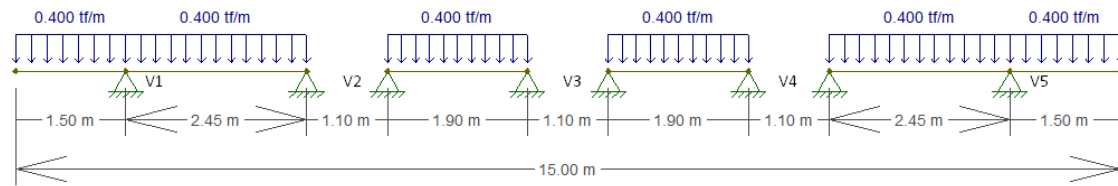
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$PP_{\text{Pré-Laje}} = 0,06\text{m} \times 1,0\text{m} \times 2,5\text{ tf/m}^3 = 0,15\text{tf/m}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

$$PP_{\text{Laje}} = 0,16\text{m} \times 1,0\text{m} \times 2,5\text{ tf/m}^3 = 0,40\text{tf/m}$$



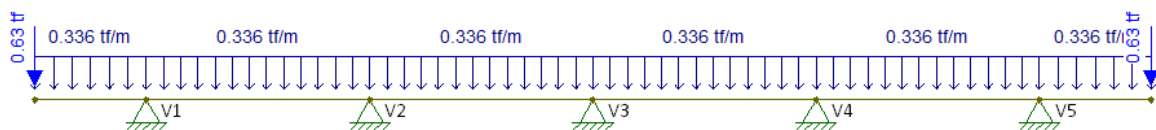
Para as vigas V2, V3 e V4, considerar a carga da pré-laje em concreto fresco:

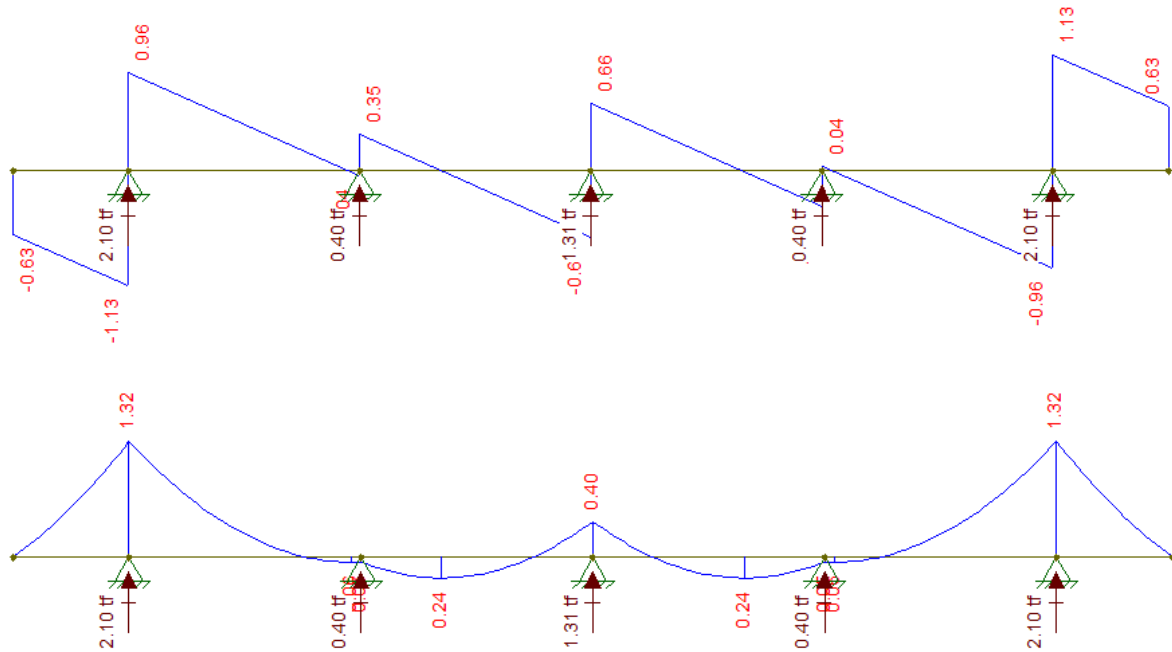
$$PP_{Laje} = 0,22\text{m} \times 1,0\text{m} \times 2,5 \text{ tf/m}^3 = 0,55\text{tf/m}$$

- Peso Próprio da Pavimentação + Recapeamento + Guarda-rodas:

$$PP_{Pav+Rec} = (0,07\text{m} + 0,07\text{m}) \times 1,0\text{m} \times 2,4 \text{ tf/m}^3 = 0,336\text{tf/m}$$

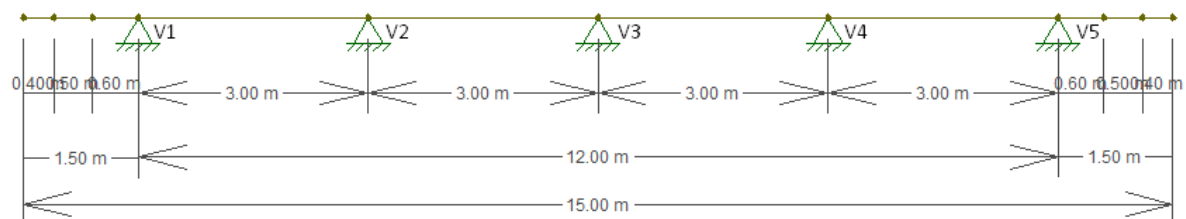
$$PP_{GR} = 0,25\text{m}^2 \times 1,0\text{m} \times 2,5 \text{ tf/m}^3 = 0,63\text{tf}$$





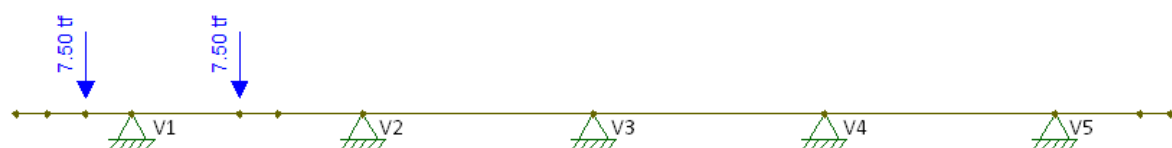
3.12.1.1.2 Cargas Móveis Sentido Transversal

Esquema Estrutural:

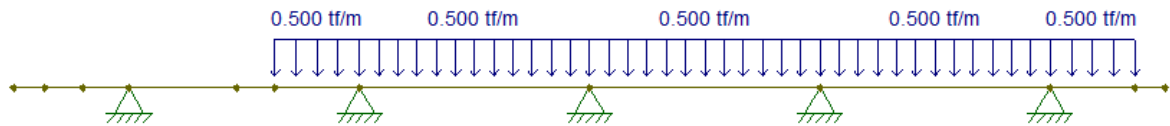


• Vigas V1 e V5

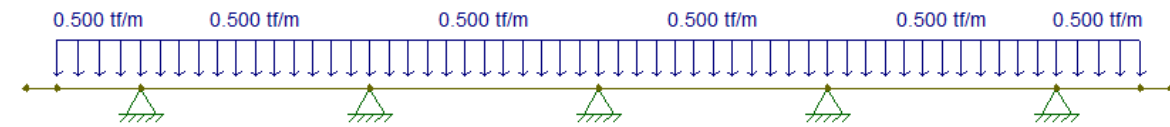
- I- P: Cargas veículo do Trem Tipo - TB45
- II- q' : Cargas de multidão situação 1 do Trem Tipo - TB45
- III- q : Cargas de multidão situação 2 do Trem Tipo - TB45



(I)

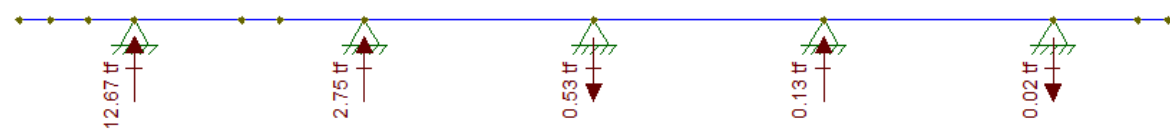


(II)

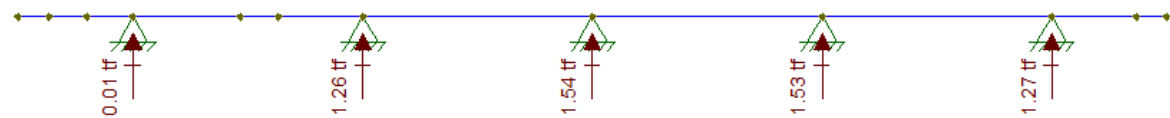


(III)

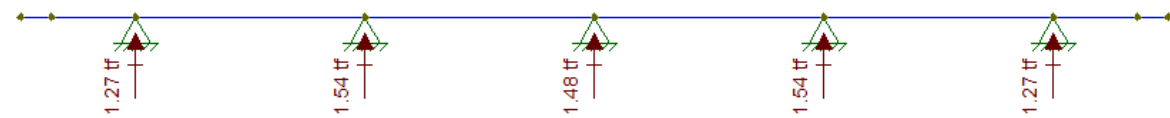
Reações de apoio



(I)



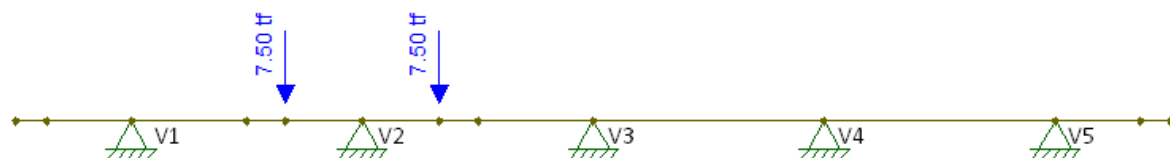
(II)



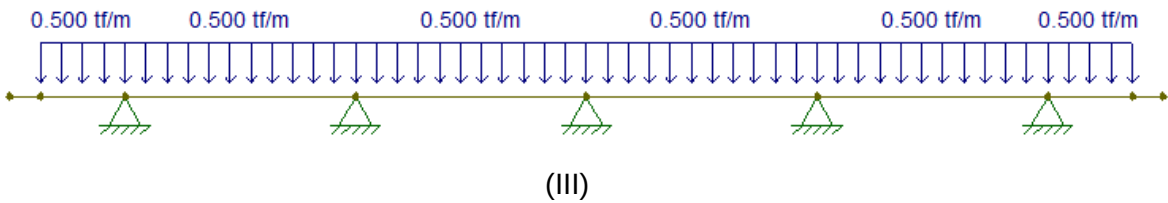
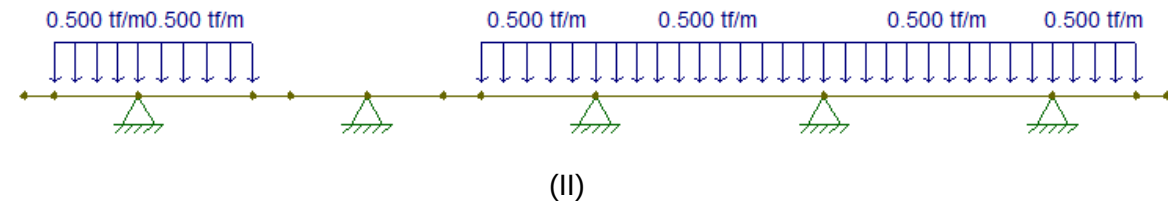
(III)

• Vigas V2 e V4

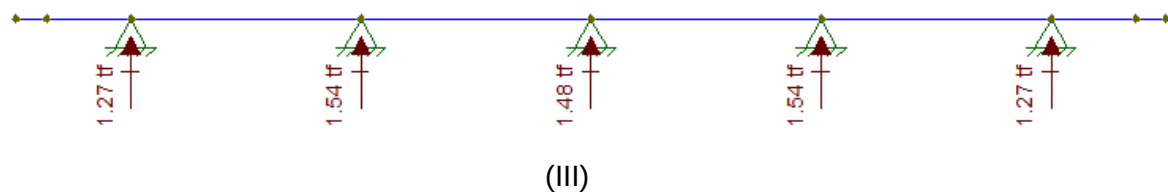
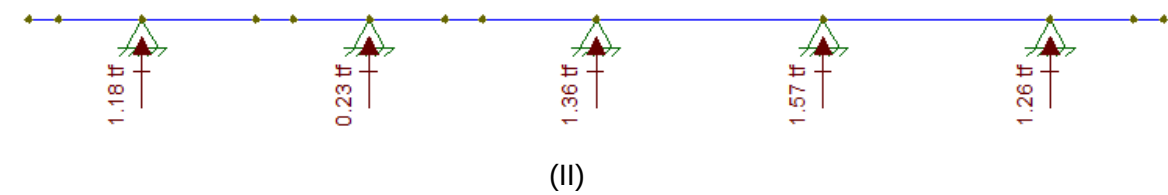
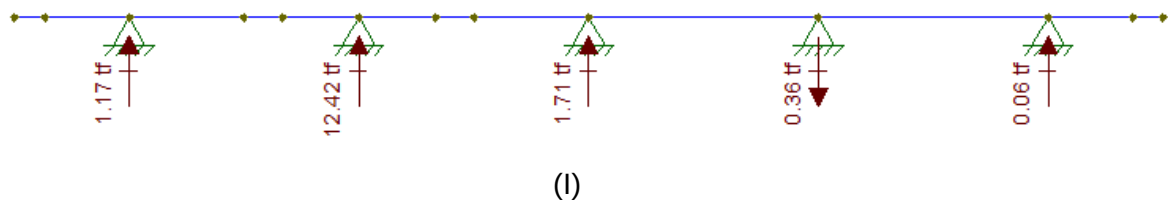
- I- P: Cargas veículo do Trem Tipo - TB45
- II- q': Cargas de multidão situação 1 do Trem Tipo - TB45
- III- q: Cargas de multidão situação 2 do Trem Tipo - TB45



(I)

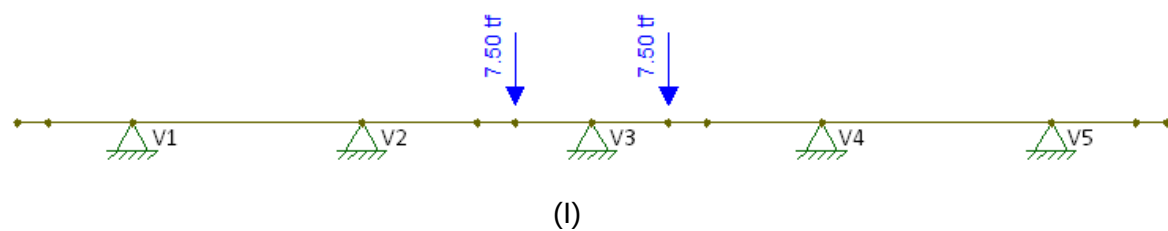


Reações de apoio



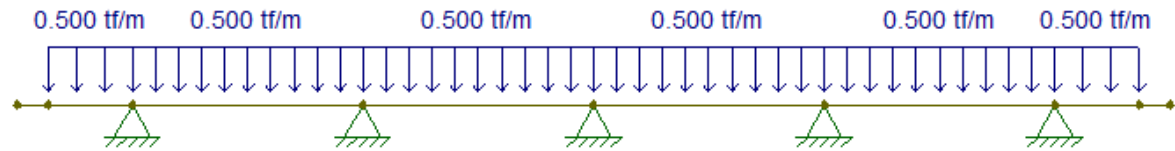
• Viga V3

- I- P: Cargas veículo do Trem Tipo - TB45
- II- q': Cargas de multidão situação 1 do Trem Tipo - TB45
- III- q: Cargas de multidão situação 2 do Trem Tipo - TB45



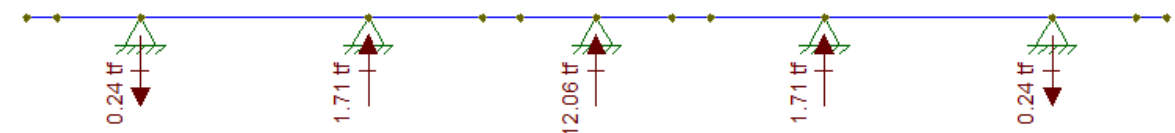


(II)

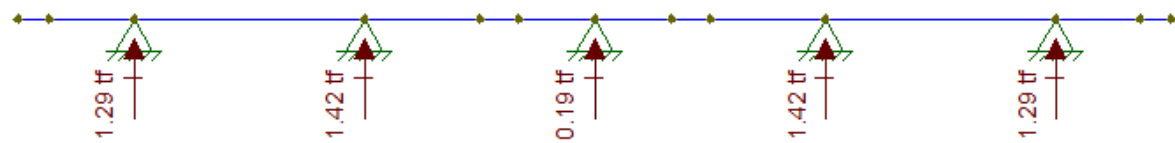


(III)

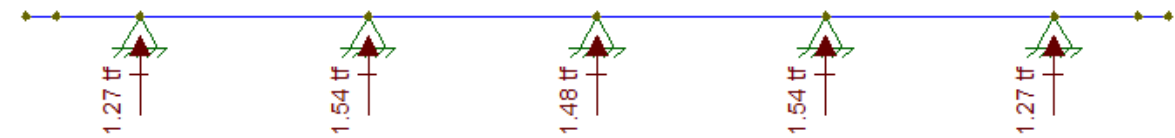
Reações de apoio



(I)



(II)



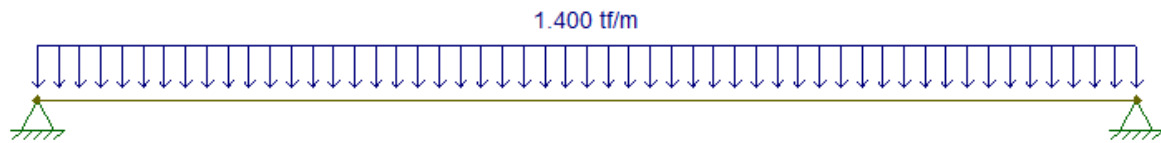
(III)

3.12.1.1.3 Cargas Permanentes e Móveis Longitudinais (10m)

- Vigas V1 e V5:

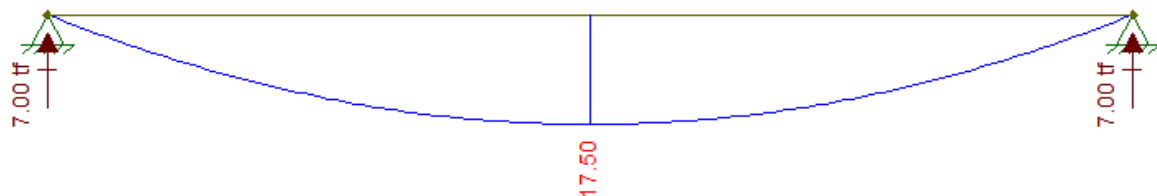
- Peso Próprio da Viga:

$$g1 = PP_{Viga} = 0,56m^2 \times 2,5tf/m^3 = 1,4tf/m$$



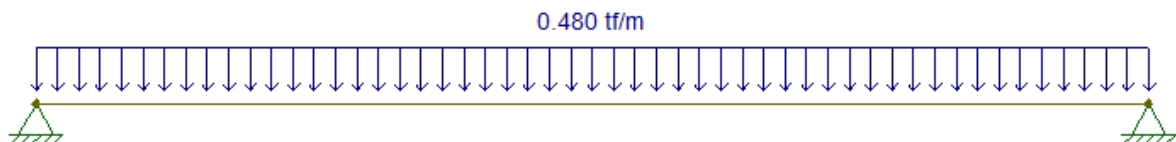
$$Mk_{PP_{Viga}} = \frac{1,4 \times 10^2}{8} = 17,50tf.m$$

$$Vk_{PP_{Viga}} = \frac{1,4 \times 10}{2} = 7,0tf$$



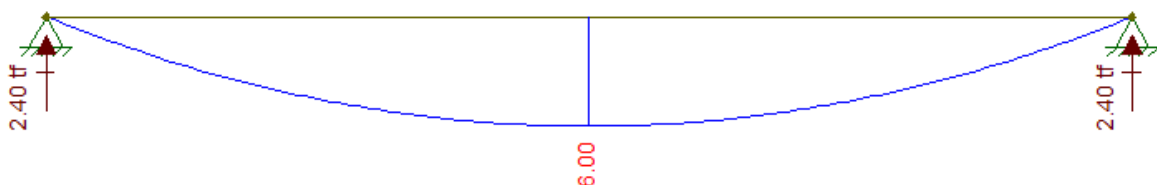
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,48 \text{ tf}$$



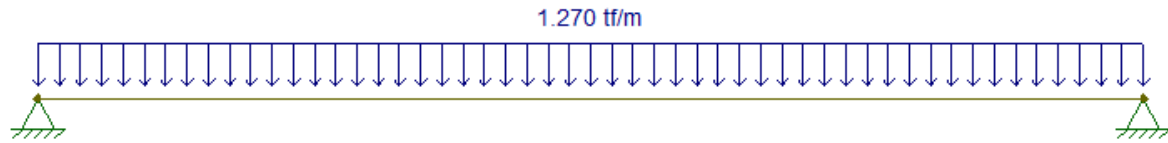
$$Mk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,48 \times 10^2}{8} = 6,0 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,48 \times 10}{2} = 2,4 \text{ tf}$$



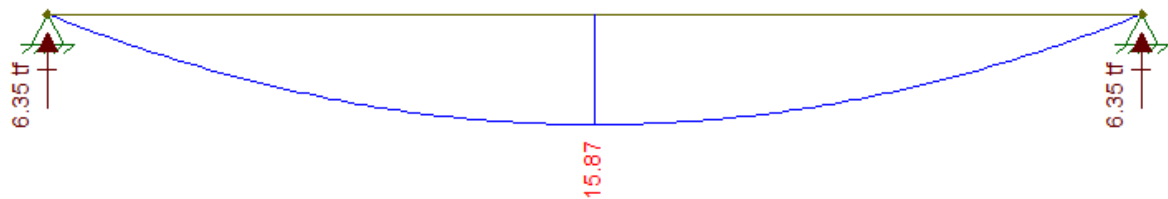
- Peso Próprio da Laje in loco:

$$g_3 = \text{Reação PP}_{\text{Laje}} = 1,27 \text{ tf}$$



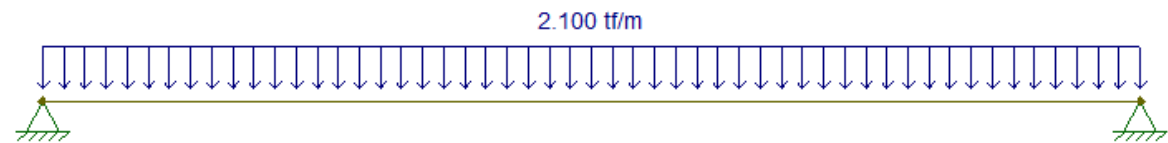
$$Mk_{PP_{\text{Laje}}} = \frac{1,27 \times 10^2}{8} = 15,88 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{\text{Laje}}} = \frac{1,27 \times 10}{2} = 6,35 \text{ tf}$$



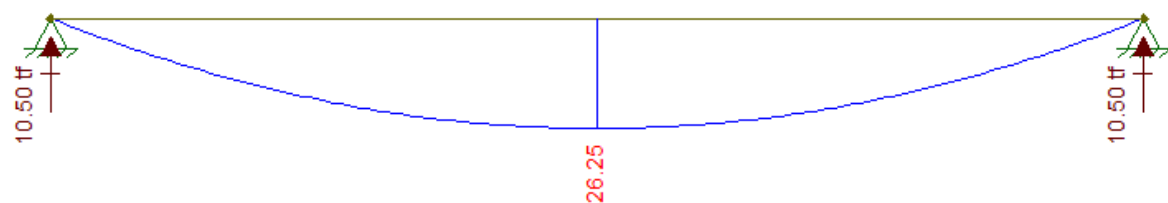
- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento:

$$g_4 = \text{Reação PP}_{\text{Pav+GR+Rec.}} = 2,10 \text{ tf}$$



$$Mk_{PP_{\text{Pav+GR}}} = \frac{2,10 \times 10^2}{8} = 26,25 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{\text{Pav+GR}}} = \frac{2,10 \times 10}{2} = 10,50 \text{ tf}$$



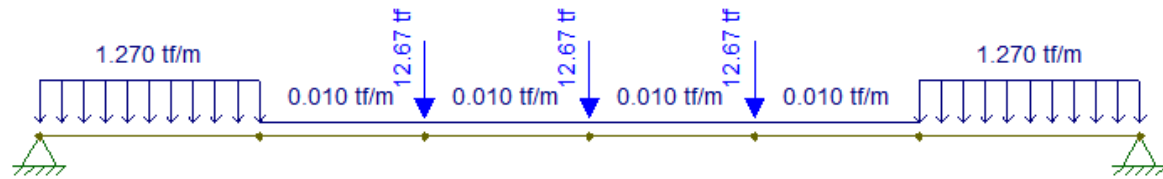
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,67 \text{ tf}$$

$$q' = 0,01 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,27 \text{ tf/m}$$

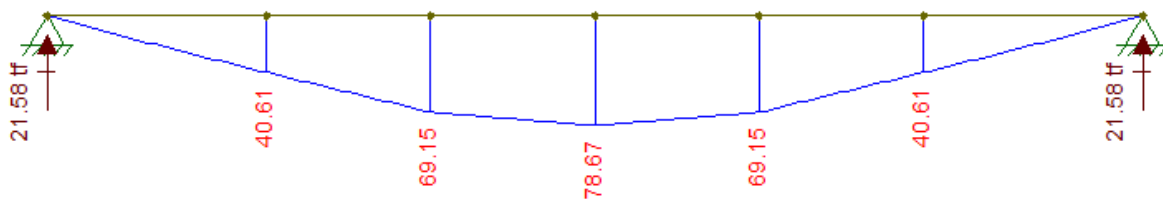


$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,67) + (6 \times 0,01) + \{(10 - 6) \times 1,27\}}{2} = \mathbf{21,58 \text{ tf}}$$

$$Mk_{CM} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{CM} = \left(21,58 \times \frac{10}{2} \right) - \left[\left\{ 1,27 \times \left(\frac{10-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{10}{2} - \left(\frac{10-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,01 \times 3) - (12,67 \times 1,5) = \mathbf{78,67 \text{ tf.m}}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{10 + 50} \right) = 1,35$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CIA = 1,25 - \text{obras em concreto}$$

$$CI = CIV \times CNF \times CIA = 1,35 \times 1 \times 1,25 = \mathbf{1,69}$$

$$M_d, \text{total} = \{(17,50 + 6,0 + 15,88 + 26,25) \times 1,35\} + (78,67 \times 1,5 \times 1,69)$$

$$= \mathbf{274,42 \text{ tf.m}}$$

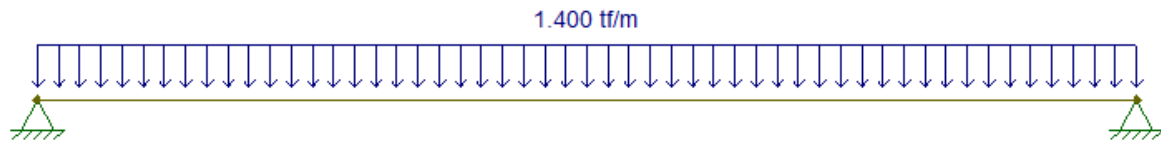
$$V_d, \text{total} = \{(7,0 + 2,4 + 6,35 + 10,50) \times 1,35\} + (21,58 \times 1,5 \times 1,69) = \mathbf{90,18 \text{ tf}}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,122	-	V_{Rd2}	518,40	tf
M_d	274,42	tf.m	k_x	0,195	-	V_c	84,21	tf
V_d	90,18	tf	k_z	0,922	-	V_{sw}	-14,53	tf
b_w	100	cm	x	15,60	cm	$A_{sw,min/s}$	16,14	cm ² /m
h	85	cm	$A_{s,min}$	15,22	cm ²	$A_{sw/s}$	-4,64	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	69,72	cm ²			
d	80	cm						

- Vigas V2 e V4:

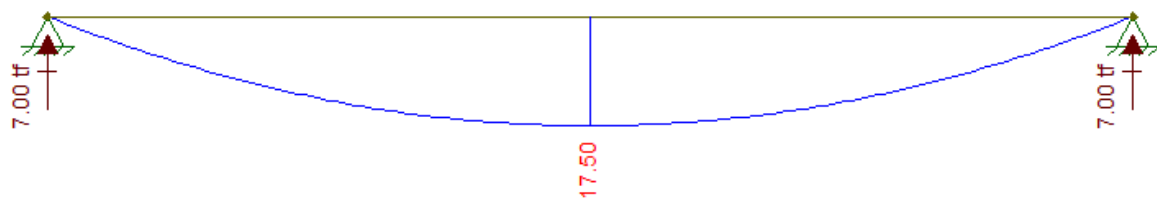
- Peso Próprio da Viga:

$$g1 = PP_{Viga} = 0,56m^2 \times 2,5tf/m^3 = 1,4 \text{ tf/m}$$



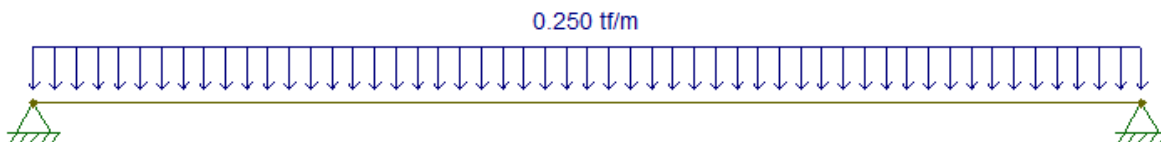
$$Mk_{PP_{Viga}} = \frac{1,4 \times 10^2}{8} = 17,50tf.m$$

$$Vk_{PP_{Viga}} = \frac{1,4 \times 10}{2} = 7,0tf$$



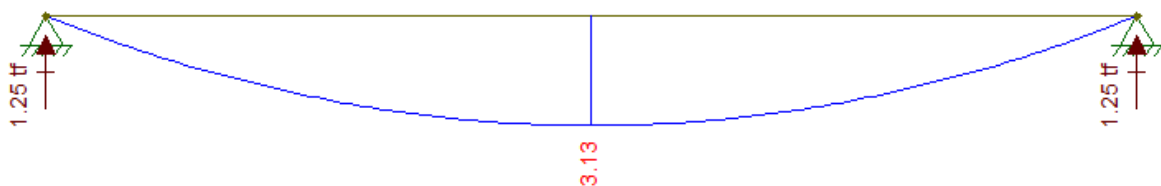
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,25 \text{ tf}$$



$$Mk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,25 \times 10^2}{8} = 3,13 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,25 \times 10}{2} = 1,25 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

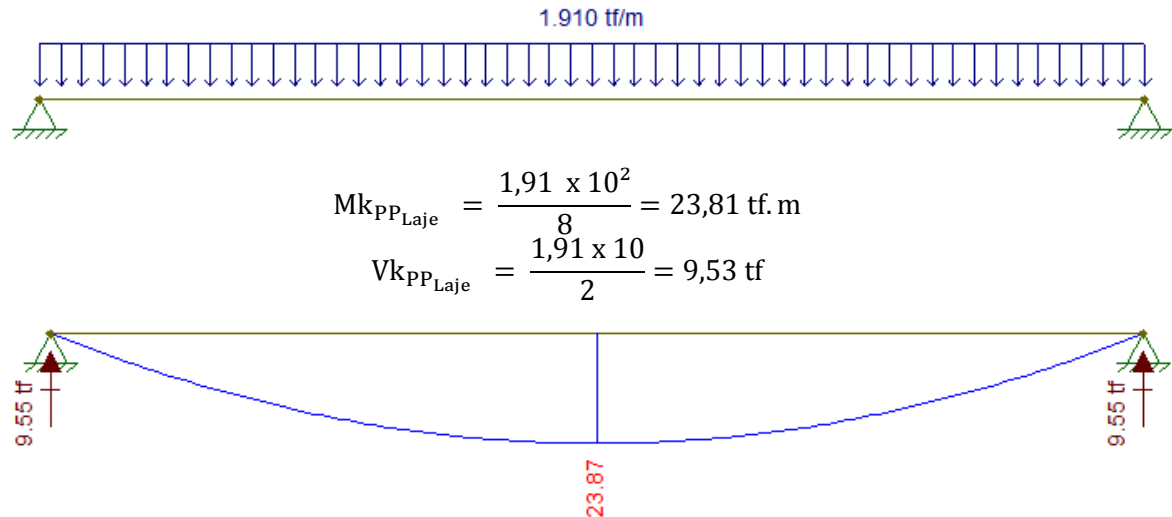
$$g3' = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,30 \text{ tf}$$

Considerando a carga da pré-laje em concreto fresco:

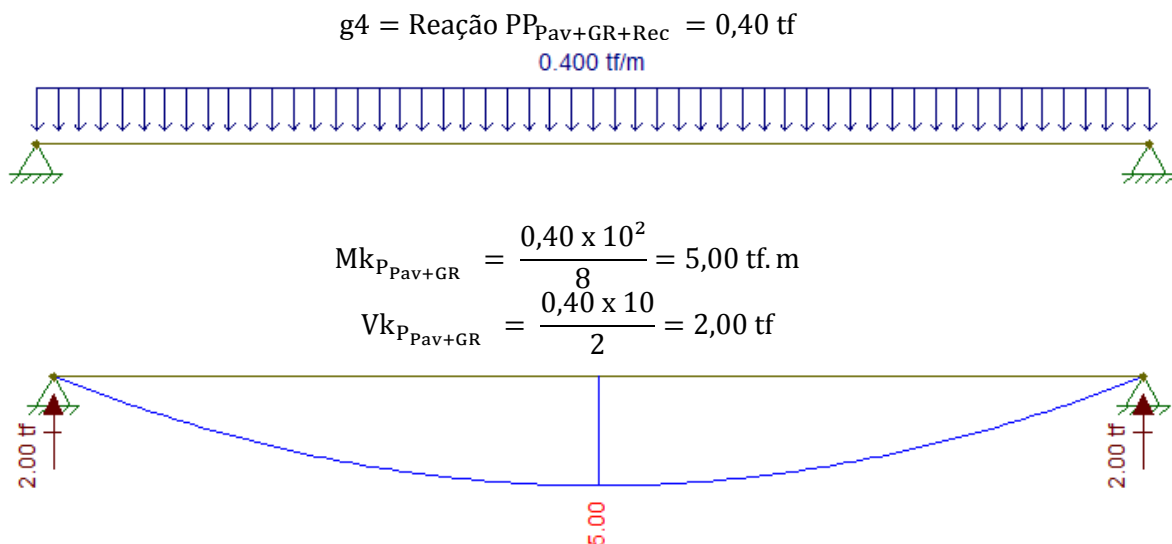
$$g3'' = \text{Reação } PP_{Laje \text{ na viga}} = 0,55 \times 1,10 = 0,61 \text{ tf}$$

Assim,

$$g3 = g3' + g3'' = 1,30 + 0,61 = 1,91tf$$



- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento:



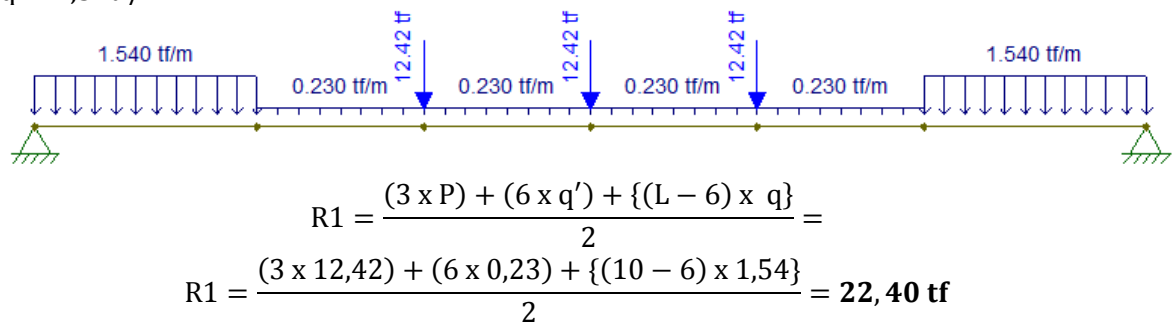
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$P = 12,42 \text{ tf}$

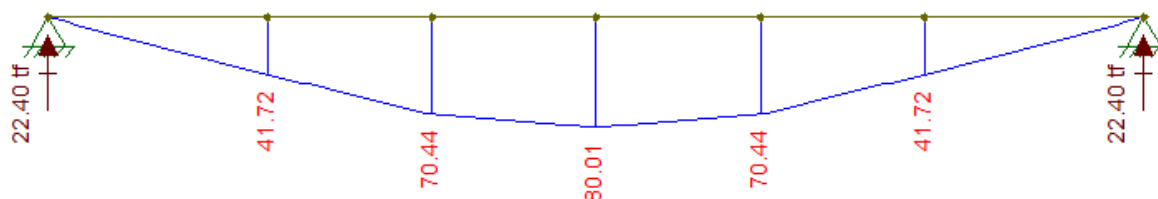
$q' = 0,23 \text{ tf/m}$

$q = 1,54 \text{ tf/m}$



$$Mk_{CM} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$M_{k_{CM}} = \left(22,40 \times \frac{10}{2} \right) - \left[\left\{ 1,54 \times \left(\frac{10-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{10}{2} - \left(\frac{10-6}{4} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,23 \times 3) - (12,42 \times 1,5) = \mathbf{80,02 \text{ tf.m}}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{10 + 50} \right) = 1,35$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CIA = 1,25 - \text{obras em concreto}$$

$$CI = CIV \times CNF \times CIA = 1,35 \times 1 \times 1,25 = \mathbf{1,69}$$

$$M_{d, \text{total}} = \{(17,50 + 3,13 + 23,81 + 5,00) \times 1,35\} + (80,02 \times 1,5 \times 1,69) = \mathbf{254,23 \text{ tf.m}}$$

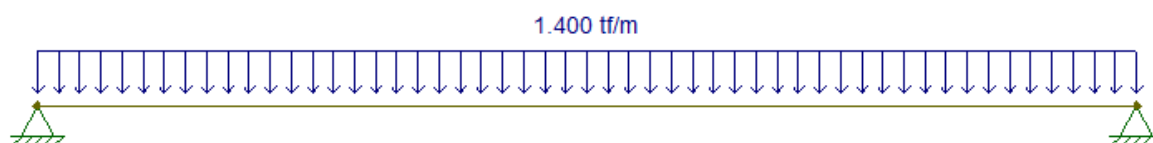
$$V_{d, \text{total}} = \{(7,0 + 1,25 + 9,53 + 2,00) \times 1,35\} + (22,40 \times 1,5 \times 1,69) = \mathbf{83,54 \text{ tf}}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,139	-	V_{Rd2}	518,40	tf
M_d	254,23	tf.m	k_x	0,225	-	V_c	84,21	tf
V_d	83,54	tf	k_z	0,910	-	V_{sw}	-0,67	tf
b_w	100	cm	x	17,97	cm	$A_{sw, \min/s}$	16,14	cm ² /m
h	85	cm	$A_{s, \min}$	15,22	cm ²	$A_{sw/s}$	-0,21	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	80,31	cm ²			
d	80	cm						

▪ Vigas V3:

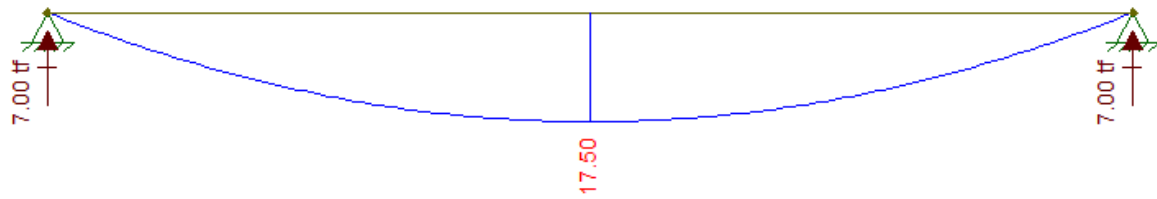
- Peso Próprio da Viga:

$$g_1 = PR_{Viga} = 0,56 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ tf/m}^3 = \mathbf{1,4 \text{ tf/m}}$$



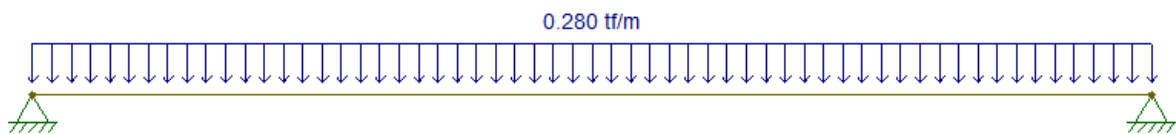
$$M_{k_{PPViga}} = \frac{1,4 \times 10^2}{8} = \mathbf{17,50 \text{ tf.m}}$$

$$V_{kPP_{Viga}} = \frac{1,4 \times 10}{2} = 7,0 \text{ tf}$$



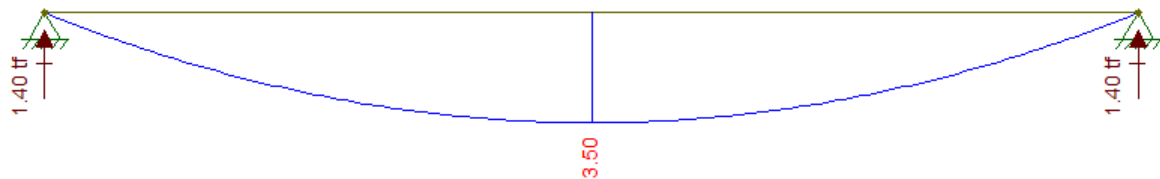
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g_2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,28 \text{ tf}$$



$$M_{kPP_{P.Laje}} = \frac{0,28 \times 10^2}{8} = 3,50 \text{ tf.m}$$

$$V_{kPP_{P.Laje}} = \frac{0,28 \times 10}{2} = 1,40 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

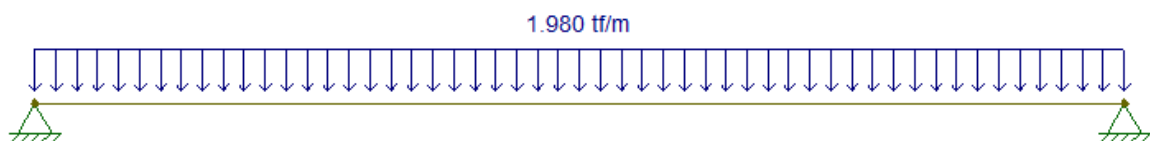
$$g_3' = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,37 \text{ tf}$$

Considerando a carga da pré-laje em concreto fresco:

$$g_3'' = \text{Reação } PP_{Laje \text{ na viga}} = 0,55 \times 1,10 = 0,61 \text{ tf}$$

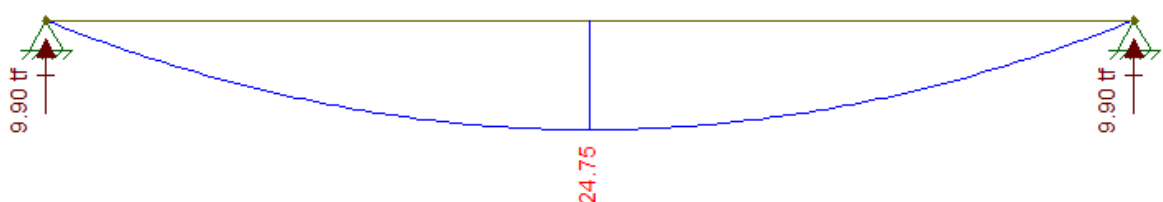
Assim,

$$g_3 = g_3' + g_3'' = 1,37 + 0,61 = 1,98 \text{ tf}$$



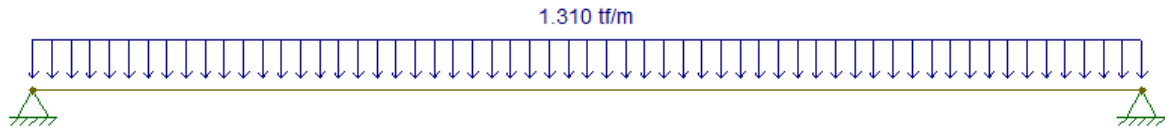
$$M_{kPP_{Laje}} = \frac{1,98 \times 10^2}{8} = 24,69 \text{ tf.m}$$

$$V_{kPP_{Laje}} = \frac{1,98 \times 10}{2} = 9,88 \text{ tf}$$



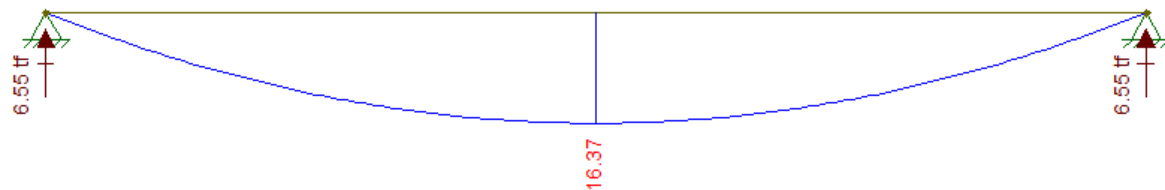
- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Capeamento:

$$g_4 = \text{Reação PP}_{\text{Pav+GR+Cap}} = 1,31 \text{ tf}$$



$$Mk_{P_{\text{Pav+GR}}} = \frac{1,31 \times 10^2}{8} = 16,38 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{P_{\text{Pav+GR}}} = \frac{1,31 \times 10}{2} = 6,55 \text{ tf}$$



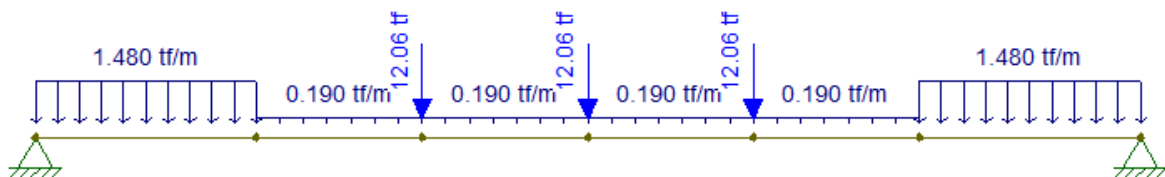
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,06 \text{ tf}$$

$$q' = 0,19 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,48 \text{ tf/m}$$

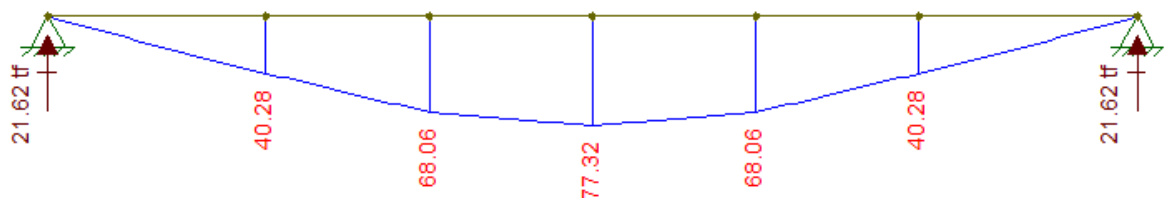


$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,06) + (6 \times 0,19) + \{(10 - 6) \times 1,48\}}{2} = 21,62 \text{ tf}$$

$$Mk_{CM} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{CM} = \left(21,62 \times \frac{10}{2} \right) - \left[\left\{ 1,48 \times \left(\frac{10-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{10}{2} - \left(\frac{10-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,19 \times 3) - (12,06 \times 1,5) = 77,32 \text{ tf.m}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{10 + 50} \right) = 1,35$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CIA = 1,25 - \text{obras em concreto}$$

$$CI = CIV \times CNF \times CIA = 1,35 \times 1 \times 1,25 = 1,69$$

$$M_d, \text{total} = \{(17,50 + 3,50 + 24,69 + 16,38) \times 1,35\} + (77,22 \times 1,5 \times 1,69) \\ = 263,98 \text{ tf.m}$$

$$V_d, \text{total} = \{(7,0 + 1,40 + 9,88 + 6,55) \times 1,35\} + (21,62 \times 1,5 \times 1,69) = 88,37 \text{ tf}$$

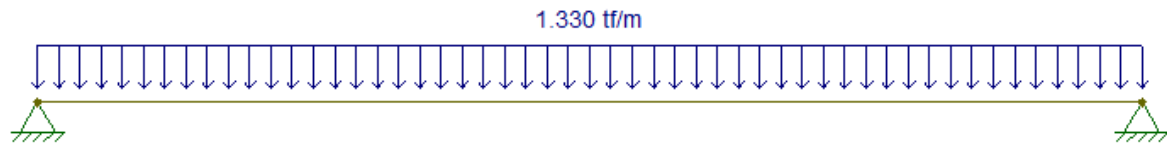
Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,144	-	V_{Rd2}	518,40	tf
M_d	263,98	tf.m	k_x	0,234	-	V_c	84,21	tf
V_d	88,37	tf	k_z	0,906	-	V_{sw}	4,16	tf
b_w	100	cm	x	18,74	cm	$A_{sw,min/s}$	16,14	cm ² /m
h	85	cm	$A_{s,min}$	15,22	cm ²	$A_{sw/s}$	1,33	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	83,74	cm ²			
d	80	cm						

3.12.1.1.4 Cargas Permanentes e Móveis Longitudinais (15m)

- Vigas V1 e V5:

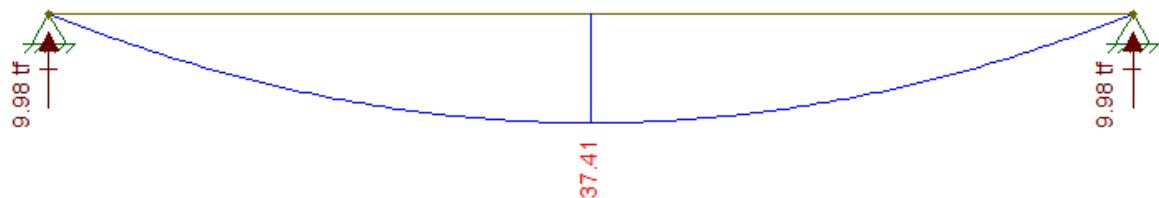
- Peso Próprio da Viga:

$$g1 = PP_{Viga} = 0,53m^2 \times 2,5tf/m^3 = 1,33tf/m$$



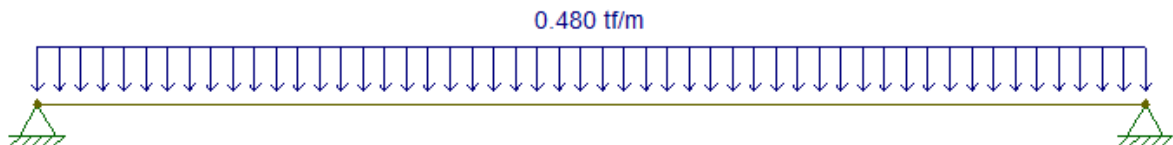
$$Mk_{PP_{Viga}} = \frac{1,33 \times 15^2}{8} = 37,27 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{Viga}} = \frac{1,33 \times 15}{2} = 9,94 \text{ tf}$$



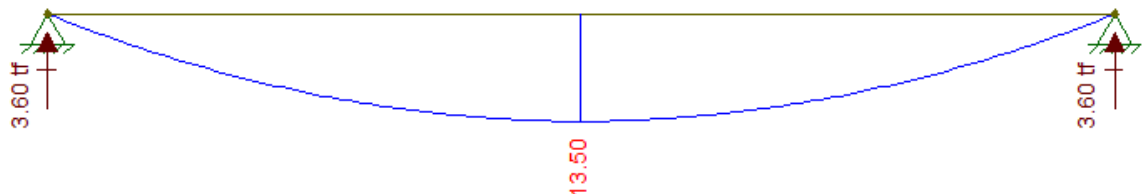
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,48 \text{ tf}$$



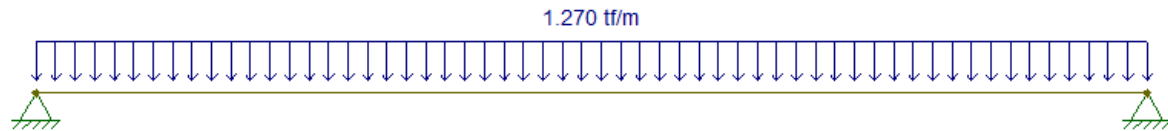
$$Mk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,48 \times 15^2}{8} = 13,5 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,48 \times 15}{2} = 3,60 \text{ tf}$$



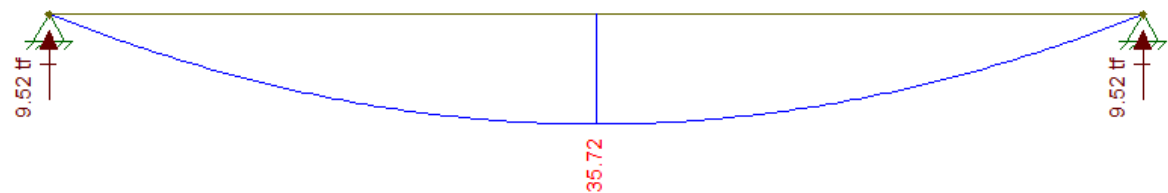
- Peso Próprio da Laje in loco:

$$g3 = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,27 \text{ tf}$$



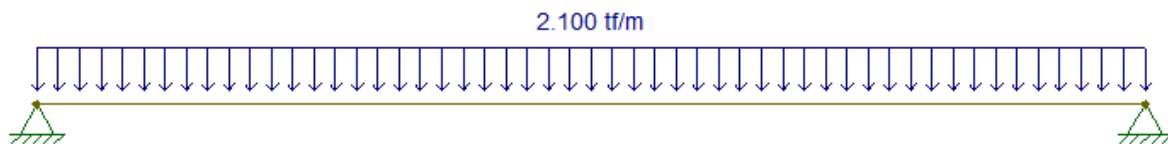
$$Mk_{PP_{Laje}} = \frac{1,27 \times 15^2}{8} = 35,72 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{Laje}} = \frac{1,27 \times 15}{2} = 9,53 \text{ tf}$$



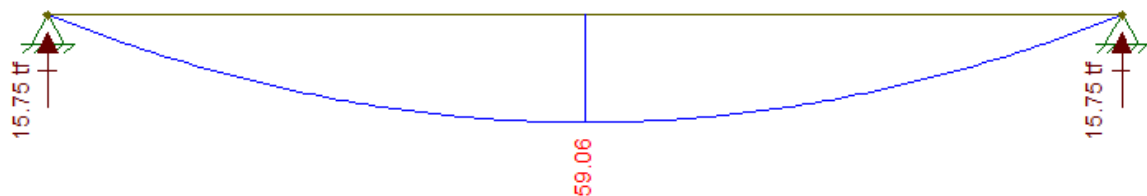
- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento:

$$g_4 = \text{Reação } PP_{\text{Pav+GR+Rec.}} = 2,10 \text{ tf}$$



$$Mk_{P_{\text{Pav+GR}}} = \frac{2,10 \times 15^2}{8} = 59,06 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{P_{\text{Pav+GR}}} = \frac{2,10 \times 15}{2} = 15,75 \text{ tf}$$



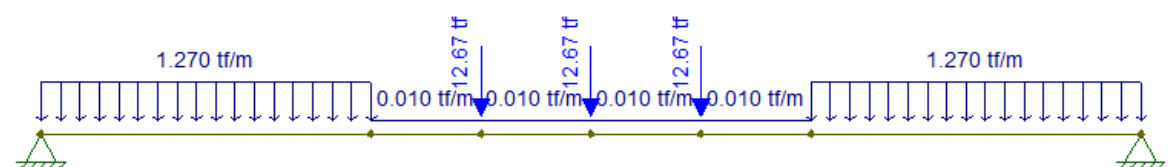
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,67 \text{ tf}$$

$$q' = 0,01 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,27 \text{ tf/m}$$

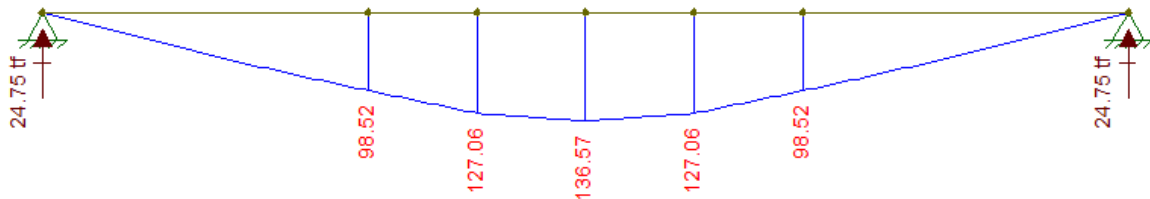


$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,67) + (6 \times 0,01) + \{(15 - 6) \times 1,27\}}{2} = \mathbf{24,75 \text{ tf}}$$

$$Mk_{CM} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{CM} = \left(24,75 \times \frac{15}{2} \right) - \left[\left\{ 1,27 \times \left(\frac{15-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{15}{2} - \left(\frac{15-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,01 \times 3) - (12,67 \times 1,5) = \mathbf{136,57 \text{ tf.m}}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{15 + 50} \right) = 1,33$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CIA = 1,25 - \text{obras em concreto}$$

$$CI = CIV \times CNF \times CIA = 1,33 \times 1 \times 1,25 = \mathbf{1,66}$$

$$M_{d, \text{total}} = \{(37,27 + 13,50 + 35,72 + 59,06) \times 1,35\} + (136,57 \times 1,5 \times 1,66)$$

$$= \mathbf{505,81 \text{ tf.m}}$$

$$V_{d, \text{total}} = \{(9,94 + 3,60 + 9,53 + 15,75) \times 1,35\} + (24,75 \times 1,5 \times 1,66)$$

$$= \mathbf{113,94 \text{ tf}}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,161	-	V_{Rd2}	680,40	tf
M_d	505,81	tf.m	k_x	0,264	-	V_c	110,53	tf
V_d	113,94	tf	k_z	0,894	-	V_{sw}	3,41	tf
b_w	100	cm	x	27,72	cm	$A_{sw, \min/s}$	16,14	cm ² /m
h	110	cm	$A_{s, \min}$	19,69	cm ²	$A_{sw/s}$	0,83	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	123,88	cm ²			
d	105	cm						

Verificação da Protensão

Características		
Area	m ²	2,110
Inercia	m ⁴	0,4390
Y i (CG)	m	1,320
Ys	m	0,440
Ws	m ³	0,9977
Wi	m ³	0,3326
Unidade de Prot.	Unid.	Valor
F Rup	t	18,70
F°	t	13,09
Diam. Baina	m	0,06
Excentricidade 1/2 Vão (cm)	m	0,93
Momento de 1Fio Prot	m.t	12,16
Tensão Centrada	t/m ²	11,00
Ten. Mon.1 Fio fibra Sup.	t/m ²	28,87
Ten. Mon.1 Fio fibra Inf.	t/m ²	86,61

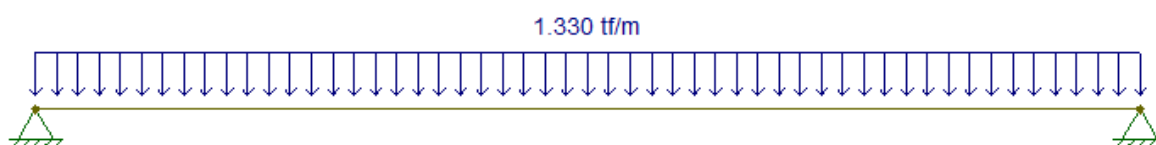
Esforços Atuantes - Final					nº de fios			
Seção	Nº seção	x (m)	Cortante(d)	Momento(mt)	Tensões atuantes		Tensões atuantes c/prot	
					ws(t/m ²)	wi(t/m ²)	ws(t/m ²)	wi(t/m ²)
5	5		115,21	505,81	1.200,84	-3.602,53	910,47	-1.337,98

A verificação da protensão se dará sempre no caso das vigas V1/V5 que são as mais carregadas , considerando-se cabos de 12,7mm de cordoalhas.

- Vigas V2 e V4:

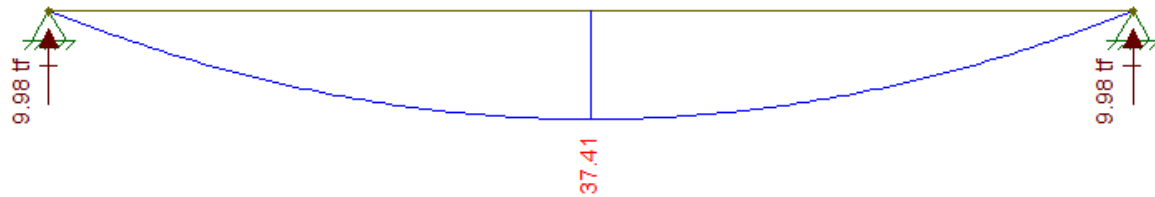
- Peso Próprio da Viga:

$$g_1 = PP_{Viga} = 0,53m^2 \times 2,5tf/m^3 = 1,33tf/m$$



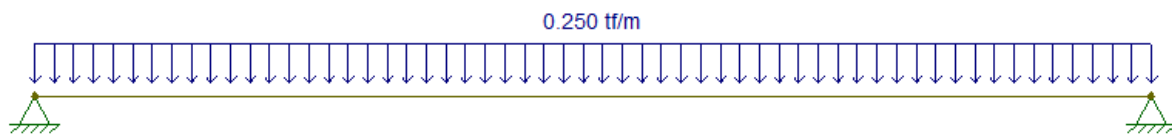
$$Mk_{PP_{Viga}} = \frac{1,33 \times 15^2}{8} = 37,27 \text{ tf.m}$$

$$V_{kPPViga} = \frac{1,33 \times 15}{2} = 9,94 \text{ tf}$$



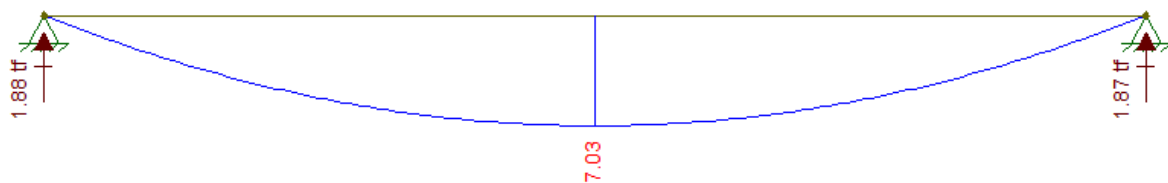
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g_2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,25 \text{ tf}$$



$$M_{kPP_{P.Laje}} = \frac{0,25 \times 15^2}{8} = 7,03 \text{ tf.m}$$

$$V_{kPP_{P.Laje}} = \frac{0,25 \times 15}{2} = 1,88 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

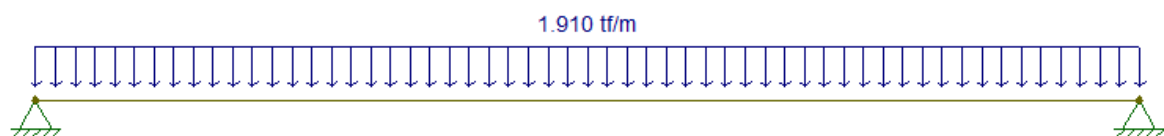
$$g_3' = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,30 \text{ tf}$$

Considerando a carga da pré-laje em concreto fresco:

$$g_3'' = \text{Reação } PP_{Laje \text{ na viga}} = 0,55 \times 1,10 = 0,61 \text{ tf}$$

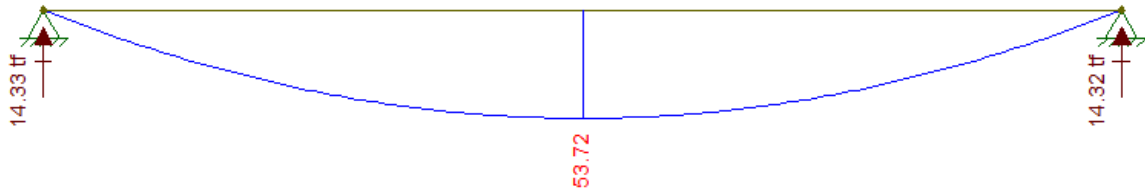
Assim,

$$g_3 = g_3' + g_3'' = 1,30 + 0,61 = 1,91 \text{ tf}$$



$$M_{kPP_{Laje}} = \frac{1,91 \times 15^2}{8} = 53,58 \text{ tf.m}$$

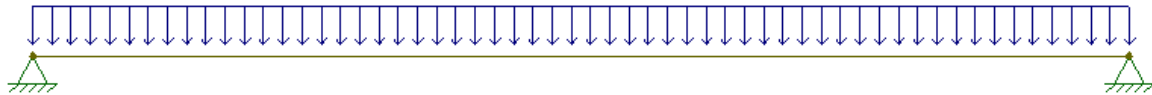
$$V_{kPP_{Laje}} = \frac{1,91 \times 15}{2} = 14,29 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento:

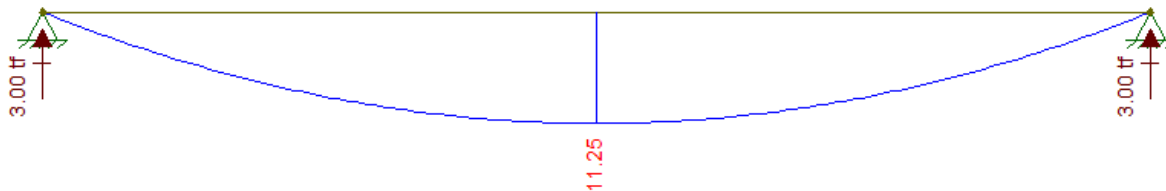
$$g_4 = \text{Reação PP}_{\text{Pav+GR+Rec}} = 0,40 \text{ tf}$$

$$0,400 \text{ tf/m}$$



$$Mk_{\text{P}_{\text{Pav+GR}}} = \frac{0,40 \times 15^2}{8} = 11,25 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{\text{P}_{\text{Pav+GR}}} = \frac{0,40 \times 15}{2} = 3,00 \text{ tf}$$



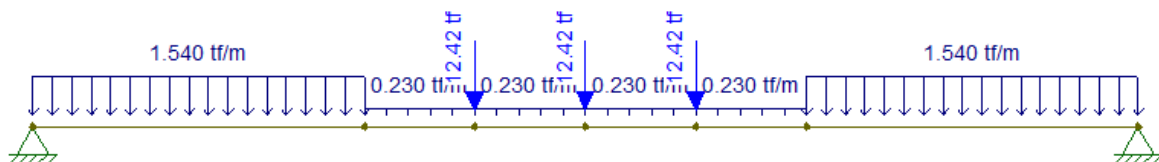
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,42 \text{ tf}$$

$$q' = 0,23 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,54 \text{ tf/m}$$

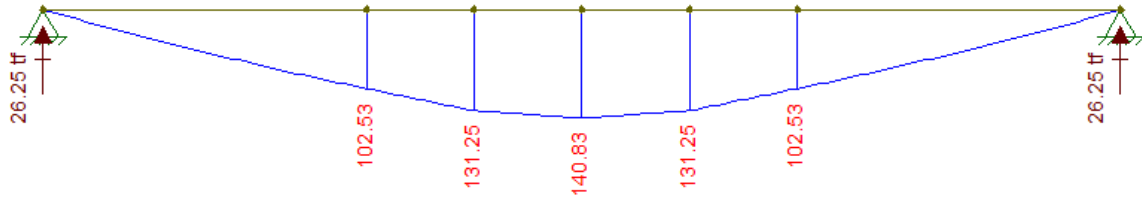


$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,42) + (6 \times 0,23) + \{(15 - 6) \times 1,54\}}{2} = 26,25 \text{ tf}$$

$$Mk_{\text{CM}} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{\text{CM}} = \left(26,25 \times \frac{15}{2} \right) - \left[\left\{ 1,54 \times \left(\frac{15-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{15}{2} - \left(\frac{15-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,23 \times 3) - (12,42 \times 1,5) = 140,83 \text{ tf.m}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{15 + 50} \right) = 1,33$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CIA = 1,25 - \text{obras em concreto}$$

$$CI = CIV \times CNF \times CIA = 1,33 \times 1 \times 1,25 = 1,66$$

$$M_{d, \text{total}} = \{(37,27 + 7,03 + 53,58 + 11,25) \times 1,35\} + (140,83 \times 1,5 \times 1,66) = 463,24 \text{ tf.m}$$

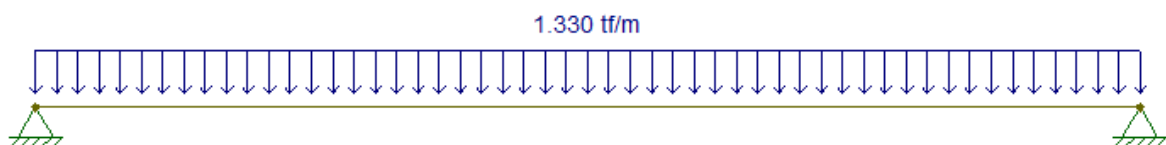
$$V_{d, \text{total}} = \{(9,94 + 1,88 + 14,29 + 3,00) \times 1,35\} + (26,25 \times 1,5 \times 1,66) = 104,56 \text{ tf}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,147	-	V_{Rd2}	680,40	tf
M_d	463,24	tf.m	k_x	0,239	-	V_c	110,53	tf
V_d	104,56	tf	k_z	0,904	-	V_{sw}	-5,97	tf
b_w	100	cm	x	25,11	cm	$A_{sw, \min/s}$	16,14	cm ² /m
h	110	cm	$A_{s, \min}$	19,69	cm ²	$A_{sw/s}$	-1,45	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	112,20	cm ²			
d	105	cm						

▪ Vigas V3:

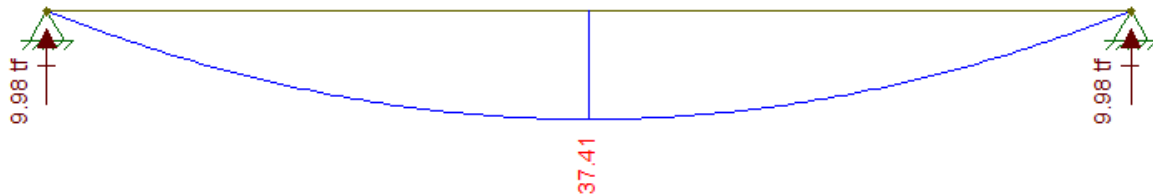
- Peso Próprio da Viga:

$$g_1 = PP_{Viga} = 0,53 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ tf/m}^3 = 1,33 \text{ tf/m}$$



$$M_{k_{PP_{Viga}}} = \frac{1,33 \times 15^2}{8} = 37,27 \text{ tf.m}$$

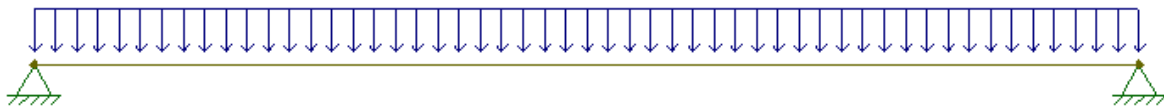
$$V_{k_{PP_{Viga}}} = \frac{1,33 \times 15}{2} = 9,94 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Pré-laje:

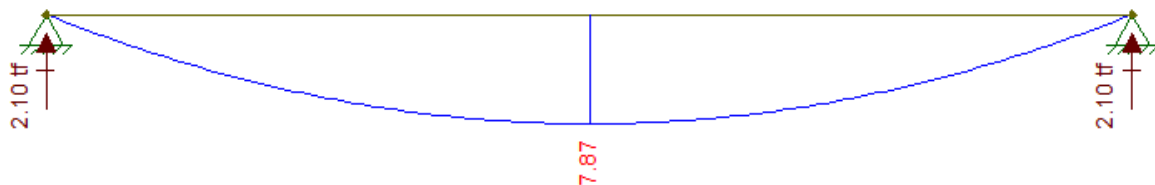
$$g_2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,28 \text{ tf}$$

$$0,280 \text{ tf/m}$$



$$M_{k_{PP_{P.Laje}}} = \frac{0,28 \times 15^2}{8} = 7,88 \text{ tf.m}$$

$$V_{k_{PP_{P.Laje}}} = \frac{0,28 \times 15}{2} = 2,10 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

$$g_3' = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,37 \text{ tf}$$

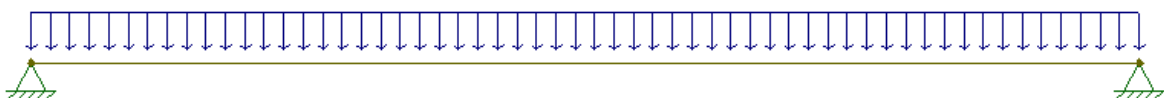
Considerando a carga da pré-laje em concreto fresco:

$$g_3'' = \text{Reação } PP_{Laje \text{ na viga}} = 0,55 \times 1,10 = 0,61 \text{ tf}$$

Assim,

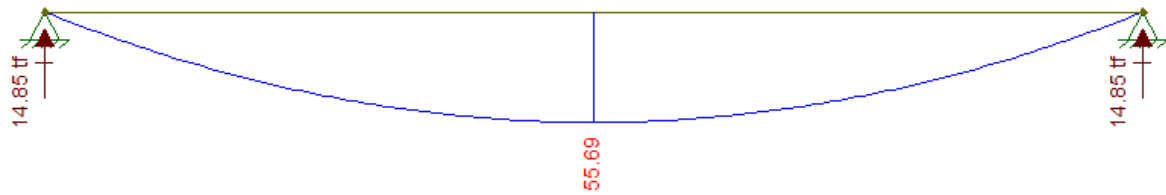
$$g_3 = g_3' + g_3'' = 1,37 + 0,61 = 1,98 \text{ tf}$$

$$1,980 \text{ tf/m}$$



$$M_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,98 \times 15^2}{8} = 55,55 \text{ tf.m}$$

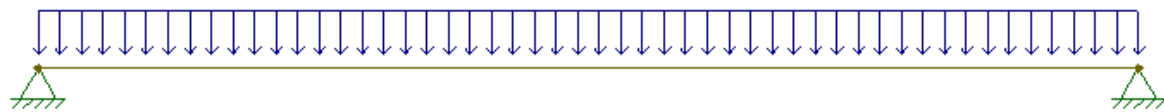
$$V_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,98 \times 15}{2} = 14,81 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Capeamento:

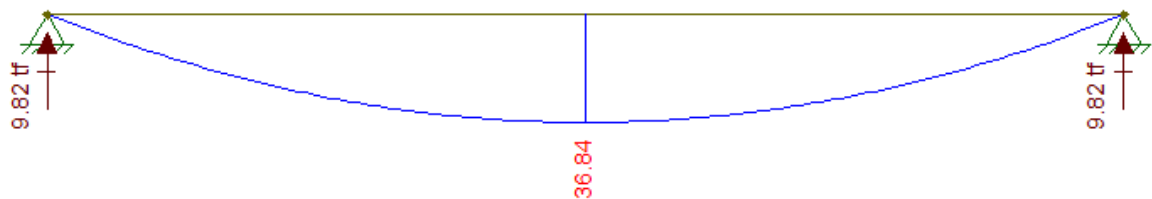
$$g_4 = \text{Reação } PP_{\text{Pav}+\text{GR}+\text{Cap}} = 1,31 \text{ tf}$$

1.310 tf/m



$$M_{k_{P_{\text{Pav}+\text{GR}}}} = \frac{1,31 \times 15^2}{8} = 36,84 \text{ tf.m}$$

$$V_{k_{P_{\text{Pav}+\text{GR}}}} = \frac{1,31 \times 15}{2} = 9,83 \text{ tf}$$



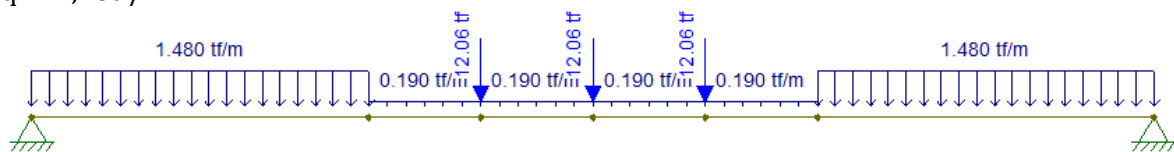
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,06 \text{ tf}$$

$$q' = 0,19 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,48 \text{ tf/m}$$

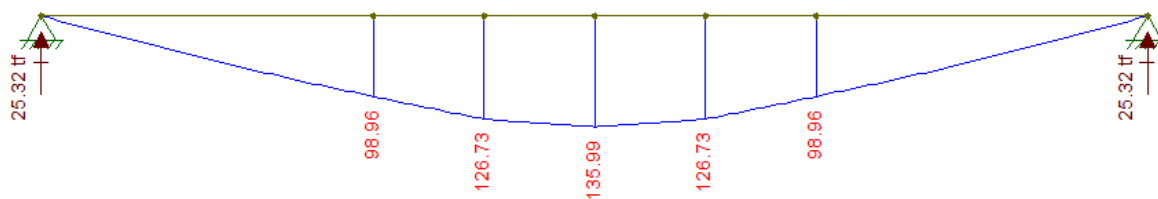


$$R_1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R_1 = \frac{(3 \times 12,06) + (6 \times 0,19) + \{(15 - 6) \times 1,48\}}{2} = 25,32 \text{ tf}$$

$$M_{k_{CM}} = \left(R_1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$M_{k_{CM}} = \left(25,32 \times \frac{15}{2} \right) - \left[\left\{ 1,48 \times \left(\frac{15-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{15}{2} - \left(\frac{15-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,19 \times 3) - (12,06 \times 1,5) = 135,99 \text{ tf.m}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{15 + 50} \right) = 1,33$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CIA = 1,25 - \text{obras em concreto}$$

$$CI = CIV \times CNF \times CIA = 1,33 \times 1 \times 1,25 = 1,66$$

$$M_{d, \text{total}} = \{(37,27 + 7,88 + 55,55 + 36,84) \times 1,35\} + (135,99 \times 1,5 \times 1,66) = 488,57 \text{ tf.m}$$

$$V_{d, \text{total}} = \{(9,94 + 2,10 + 14,81 + 9,83) \times 1,35\} + (25,32 \times 1,5 \times 1,66) = 112,47 \text{ tf}$$

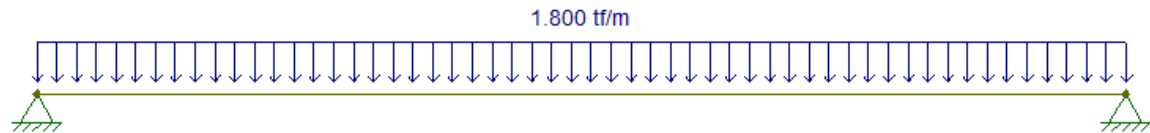
Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,155	-	V_{Rd2}	680,40	tf
M_d	488,57	tf.m	k_x	0,254	-	V_c	110,53	tf
V_d	112,47	tf	k_z	0,898	-	V_{sw}	1,94	tf
b_w	100	cm	x	26,66	cm	$A_{sw, \min/s}$	16,14	cm ² /m
h	110	cm	$A_{s, \min}$	19,69	cm ²	$A_{sw/s}$	0,47	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	119,12	cm ²			
d	105	cm						

3.12.1.1.5 Cargas Permanentes e Móveis Longitudinais (25m)

- Vigas V1 e V5:

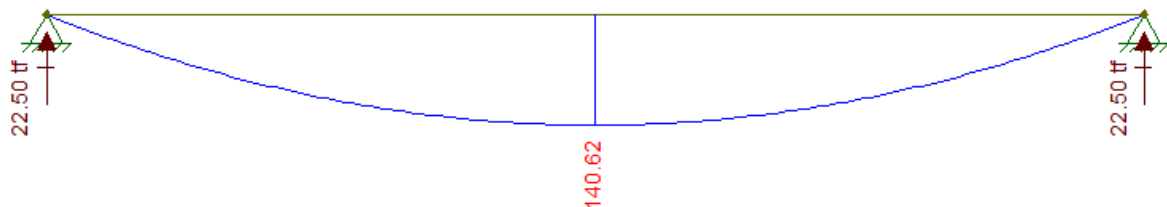
- Peso Próprio da Viga:

$$g1 = PP_{Viga} = 0,72m^2 \times 2,5tf/m^3 = 1,8 tf/m$$



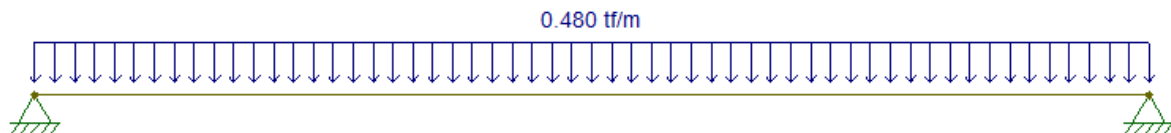
$$Mk_{PP_{Viga}} = \frac{1,8 \times 25^2}{8} = 140,63 tf.m$$

$$Vk_{PP_{Viga}} = \frac{1,8 \times 25}{2} = 22,50 tf$$



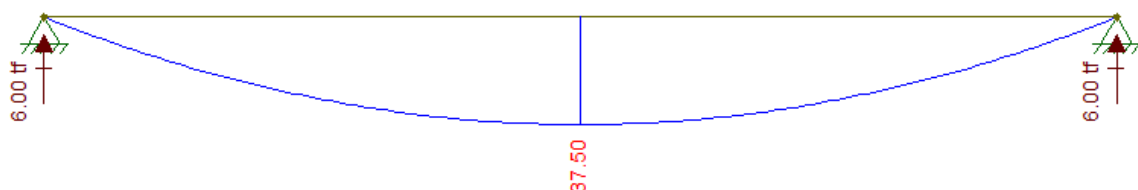
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,48 tf$$



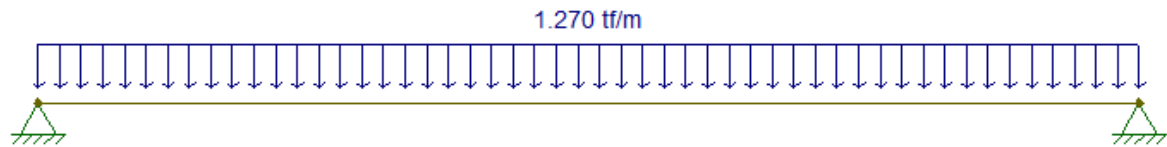
$$Mk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,48 \times 25^2}{8} = 37,5 tf.m$$

$$Vk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,48 \times 25}{2} = 6,0 tf$$



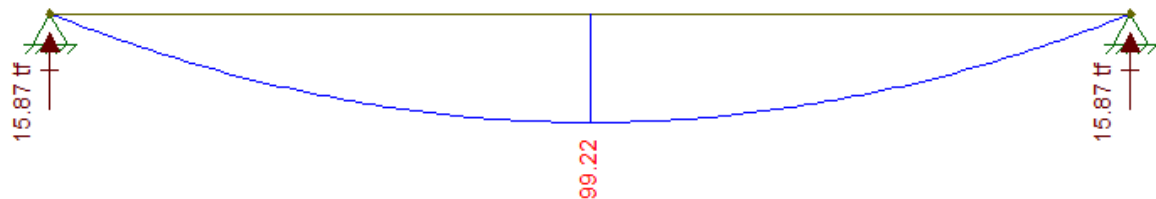
- Peso Próprio da Laje in loco:

$$g3 = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,27 tf$$



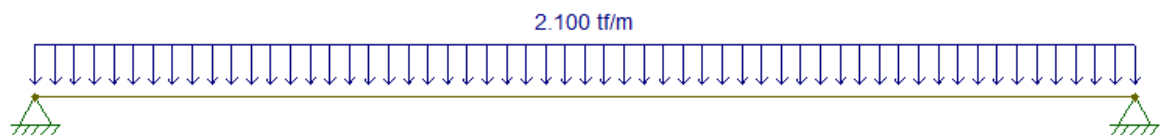
$$M_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,27 \times 25^2}{8} = 99,22 \text{ tf.m}$$

$$V_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,27 \times 25}{2} = 15,88 \text{ tf}$$



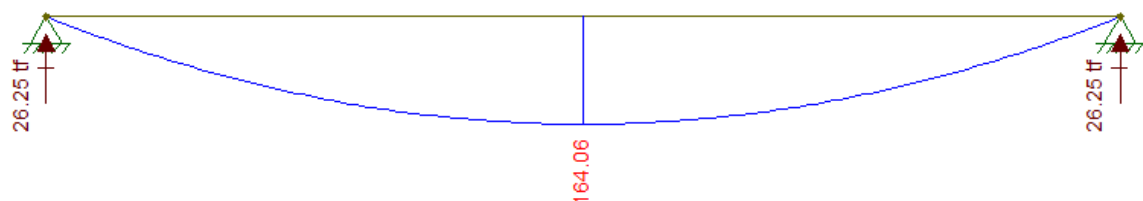
- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento:

$$g_4 = \text{Reação } PP_{\text{Pav+GR+Rec.}} = 2,10 \text{ tf}$$



$$M_{k_{PP_{\text{Pav+GR}}}}} = \frac{2,10 \times 25^2}{8} = 164,06 \text{ tf.m}$$

$$V_{k_{PP_{\text{Pav+GR}}}}} = \frac{2,10 \times 25}{2} = 26,25 \text{ tf}$$



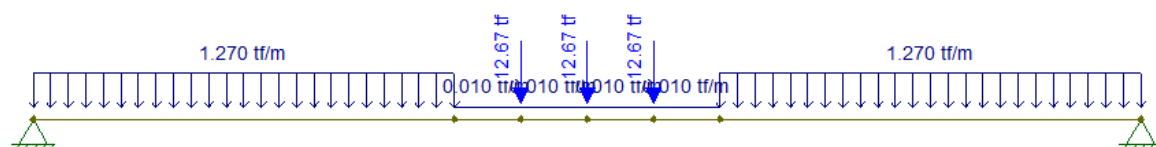
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,67 \text{ tf}$$

$$q' = 0,01 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,27 \text{ tf/m}$$

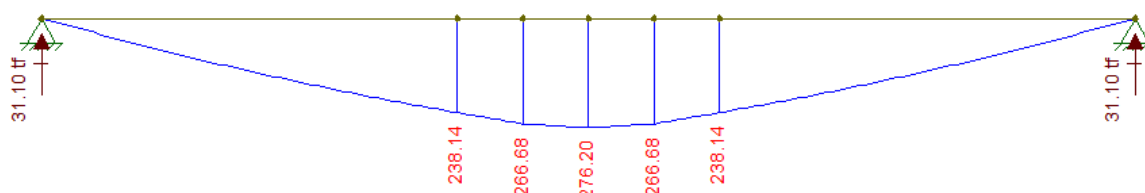


$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,67) + (6 \times 0,01) + \{(25 - 6) \times 1,27\}}{2} = \mathbf{31,10 \text{ tf}}$$

$$Mk_{CM} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{CM} = \left(31,10 \times \frac{25}{2} \right) - \left[\left\{ 1,27 \times \left(\frac{25-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{25}{2} - \left(\frac{25-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,01 \times 3) - (12,67 \times 1,5) = \mathbf{276,20 \text{ tf.m}}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{25 + 50} \right) = 1,28$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CI = CIV \times CNF = 1,28 \times 1 = \mathbf{1,28}$$

$$M_d, \text{ total} = \{(140,63 + 37,50 + 99,22 + 164,06) \times 1,35\} + (276,20 \times 1,5 \times 1,28)$$

$$= \mathbf{1030,23 \text{ tf.m}}$$

$$V_d, \text{ total} = \{(22,50 + 6,0 + 15,88 + 26,25) \times 1,35\} + (31,10 \times 1,5 \times 1,28)$$

$$= \mathbf{155,18 \text{ tf}}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,150	-	V_{Rd2}	1004,40	tf
M_d	1030,23	tf.m	k_x	0,245	-	V_c	163,16	tf
V_d	155,18	tf	k_z	0,902	-	V_{sw}	-7,98	tf
b_w	100	cm	x	37,92	cm	$A_{sw,min/s}$	16,14	cm ² /m
h	160	cm	$A_{s,min}$	28,64	cm ²	$A_{sw/s}$	-1,32	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	169,46	cm ²			
d	155	cm						

Verificação da Protensão

Características		
Area	m ²	2,110
Inercia	m ⁴	0,4390
Y i (CG)	m	1,320
Ys	m	0,440
Ws	m ³	0,9977
Wi	m ³	0,3326
Unidade de Prot.	Unid.	Valor
F Rup	t	18,70
F°	t	13,09
Diam. Bainha	m	0,06
Excentricidade 1/2 Vão (cm)	m	1,26
Momento de 1Fio Prot	m.t	16,43
Tensão Centrada	t/m ²	9,42
Ten. Mon.1 Fio fibra Sup.	t/m ²	19,21
Ten. Mon.1 Fio fibra Inf.	t/m ²	50,16

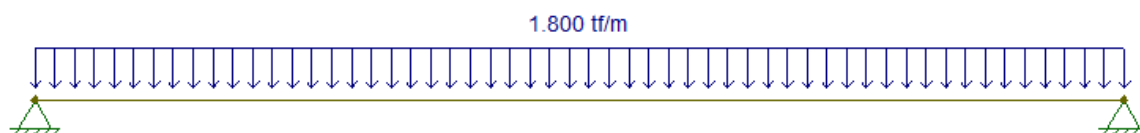
Esforços Atuantes - Final								nº de fios
					Tensões atuantes		Tensões atuantes c/prot	
Seção	Nº seção	x (m)	Cortante(d)	Momento(mt)	ws(t/m ²)	wi(t/m ²)	ws(t/m ²)	wi(t/m ²)
5	5		126,29	505,81	1.204,72	-3.145,67	934,60	-772,37

A verificação da protensão se dará sempre no caso das vigas V1/V5 que são as mais carregadas , considerando-se cabos de 12,7mm de cordoalhas.

- Vigas V2 e V4:

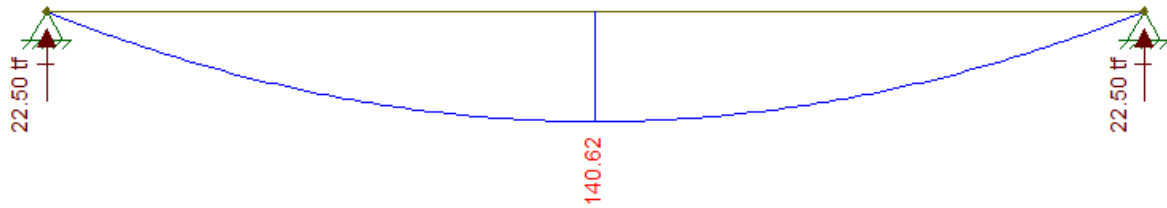
- Peso Próprio da Viga:

$$g_1 = PP_{Viga} = 0,72m^2 \times 2,5tf/m^3 = 1,8 tf /m$$



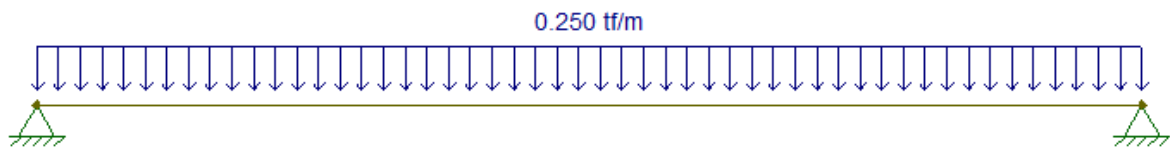
$$M_{kPPViga} = \frac{1,8 \times 25^2}{8} = 140,63 \text{ tf. m}$$

$$V_{kPPViga} = \frac{1,8 \times 25}{2} = 22,50 \text{ tf}$$



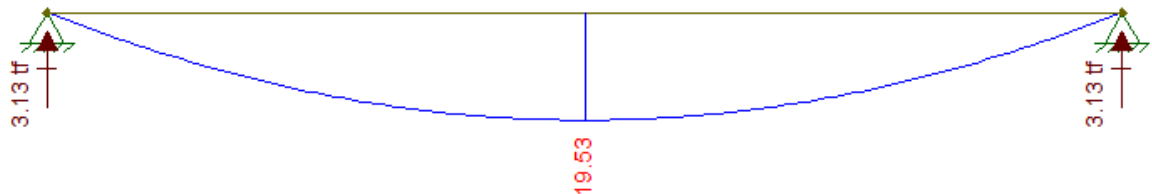
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g_2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,25 \text{ tf}$$



$$Mk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,25 \times 25^2}{8} = 19,53 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,25 \times 25}{2} = 3,13 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

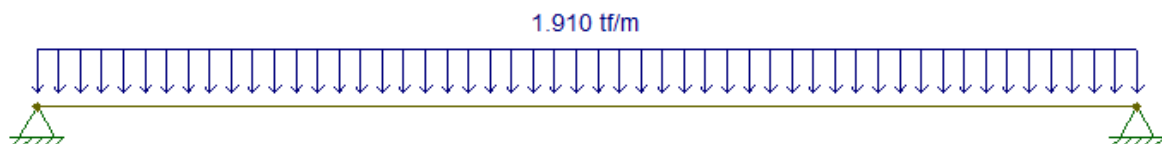
$$g_3' = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,30 \text{ tf}$$

Considerando a carga da pré-laje em concreto fresco:

$$g_3'' = \text{Reação } PP_{Laje \text{ na viga}} = 0,55 \times 1,10 = 0,61 \text{ tf}$$

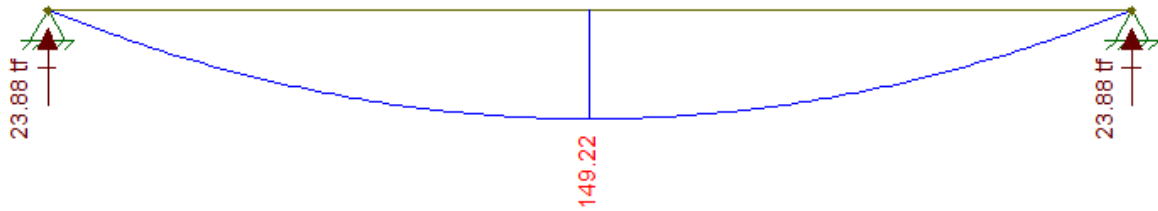
Assim,

$$g_3 = g_3' + g_3'' = 1,30 + 0,61 = 1,91 \text{ tf}$$



$$Mk_{PP_{Laje}} = \frac{1,91 \times 25^2}{8} = 148,83 \text{ tf.m}$$

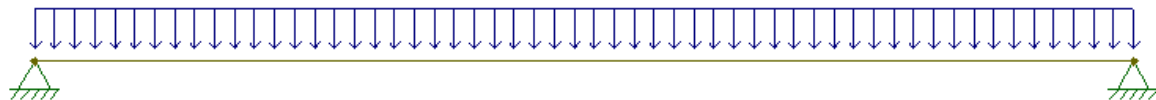
$$Vk_{PP_{Laje}} = \frac{1,91 \times 25}{2} = 23,81 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento:

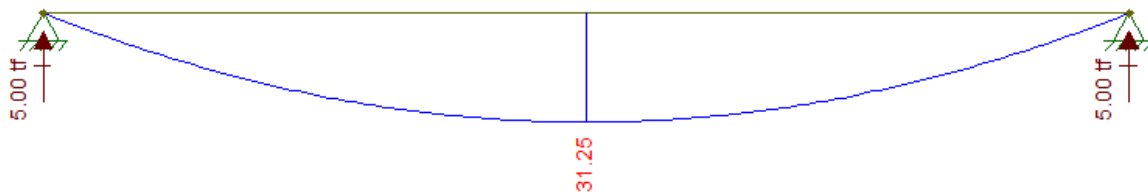
$$g_4 = \text{Reação PP}_{\text{Pav+GR+Rec}} = 0,40 \text{ tf}$$

$$0,400 \text{ tf/m}$$



$$Mk_{P_{\text{Pav+GR}}} = \frac{0,40 \times 25^2}{8} = 31,25 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{P_{\text{Pav+GR}}} = \frac{0,40 \times 25}{2} = 5,00 \text{ tf}$$



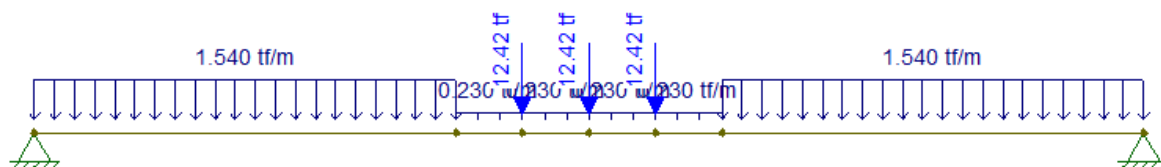
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,42 \text{ tf}$$

$$q' = 0,23 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,54 \text{ tf/m}$$

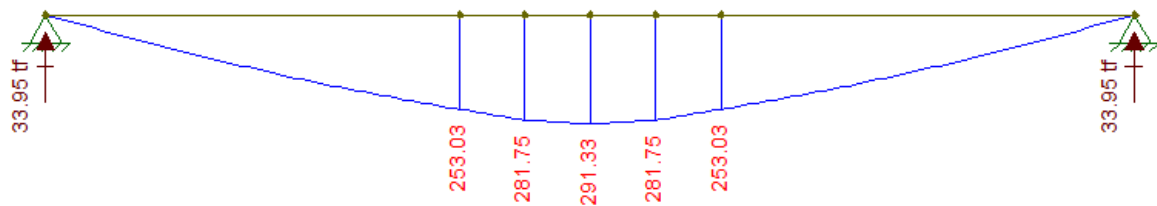


$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,42) + (6 \times 0,23) + \{(25 - 6) \times 1,54\}}{2} = 33,95 \text{ tf}$$

$$Mk_{CM} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{CM} = \left(33,95 \times \frac{25}{2} \right) - \left[\left\{ 1,54 \times \left(\frac{25-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{25}{2} - \left(\frac{25-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,23 \times 3) - (12,42 \times 1,5) = 291,33 \text{ tf.m}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{25 + 50} \right) = 1,28$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CI = CIV \times CNF = 1,28 \times 1 = 1,28$$

$$M_d, total = \{(140,63 + 19,53 + 148,83 + 31,25) \times 1,35\} + (291,33 \times 1,5 \times 1,28) = 911,69 \text{ tf.m}$$

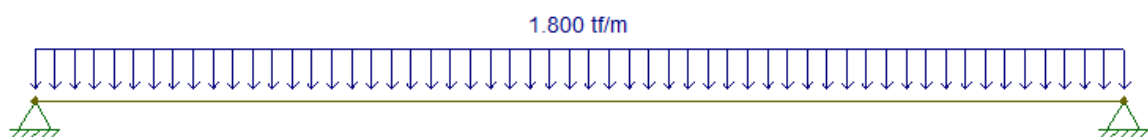
$$V_d, total = \{(22,50 + 3,13 + 23,81 + 5,0) \times 1,35\} + (33,95 \times 1,5 \times 1,28) = 138,81 \text{ tf}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,133	-	V_{Rd2}	1004,40	tf
M_d	911,69	tf.m	k_x	0,214	-	V_c	163,16	tf
V_d	138,81	tf	k_z	0,915	-	V_{sw}	-24,35	tf
b_w	100	cm	x	33,10	cm	$A_{sw,min/s}$	16,14	cm ² /m
h	160	cm	$A_{s,min}$	28,64	cm ²	$A_{sw/s}$	-4,01	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	147,92	cm ²			
d	155	cm						

▪ Vigas V3:

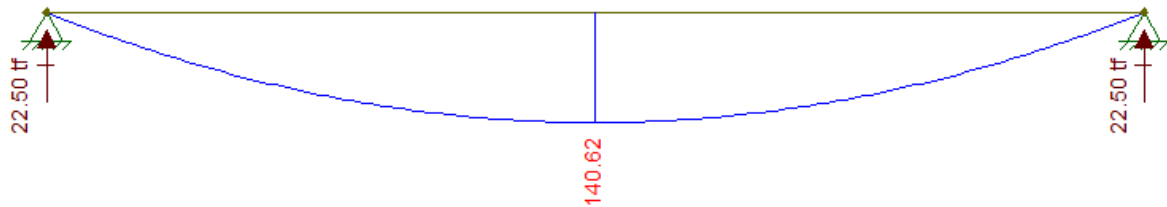
- Peso Próprio da Viga:

$$g1 = PP_{Viga} = 0,72 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ tf/m}^3 = 1,8 \text{ tf/m}$$



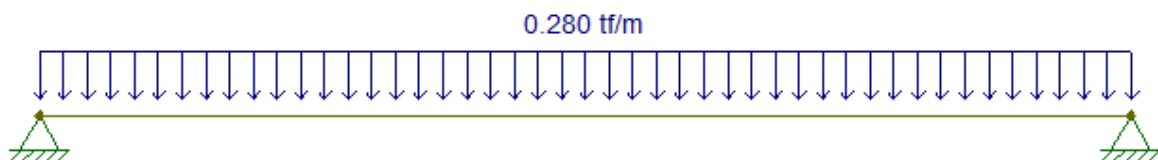
$$M_{kPP_{Viga}} = \frac{1,8 \times 25^2}{8} = 140,63 \text{ tf.m}$$

$$V_{kPP_{Viga}} = \frac{1,8 \times 25}{2} = 22,50 \text{ tf}$$



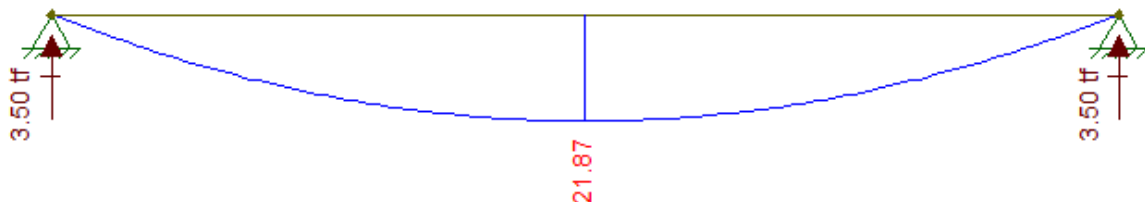
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g_2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,28 \text{ tf}$$



$$M_{kPP_{P.Laje}} = \frac{0,28 \times 25^2}{8} = 21,88 \text{ tf.m}$$

$$V_{kPP_{P.Laje}} = \frac{0,28 \times 25}{2} = 3,50 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

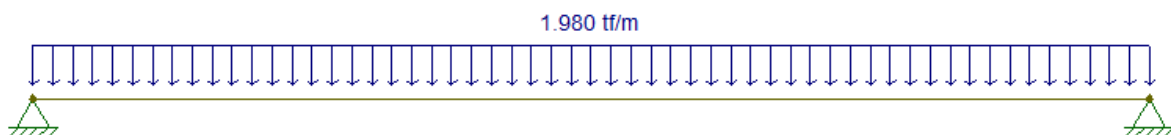
$$g_3' = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,37 \text{ tf}$$

Considerando a carga da pré-laje em concreto fresco:

$$g_3'' = \text{Reação } PP_{Laje \text{ na viga}} = 0,55 \times 1,10 = 0,61 \text{ tf}$$

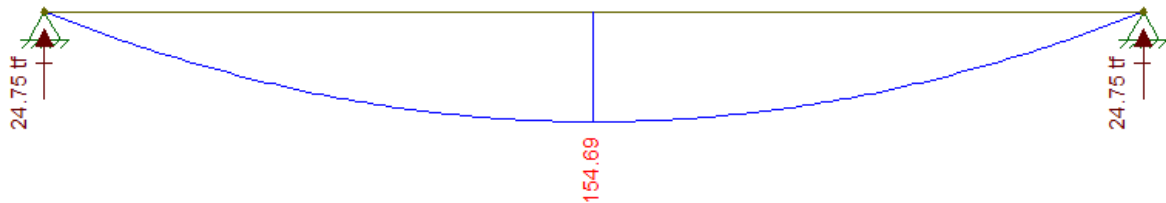
Assim,

$$g_3 = g_3' + g_3'' = 1,37 + 0,61 = 1,98 \text{ tf}$$



$$M_{kPP_{Laje}} = \frac{1,98 \times 25^2}{8} = 154,30 \text{ tf.m}$$

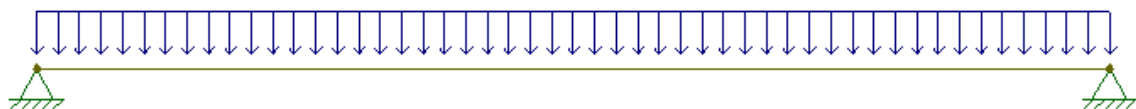
$$V_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,98 \times 25}{2} = 24,69 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Capeamento:

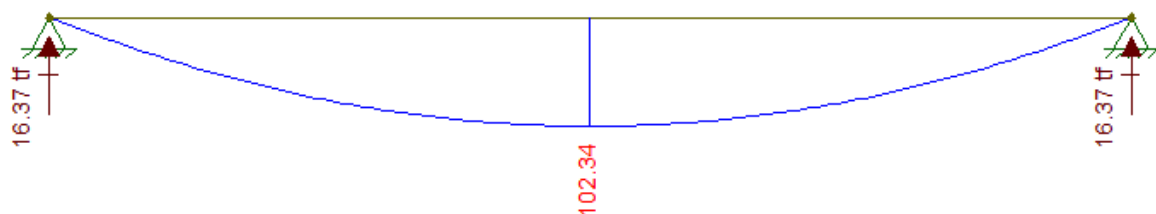
$$g_4 = \text{Reação PP}_{\text{Pav+GR+Cap}} = 1,31 \text{ tf}$$

$$1.310 \text{ tf/m}$$



$$M_{k_{P_{\text{Pav+GR}}}} = \frac{1,31 \times 25^2}{8} = 102,34 \text{ tf.m}$$

$$V_{k_{P_{\text{Pav+GR}}}} = \frac{1,31 \times 25}{2} = 16,38 \text{ tf}$$



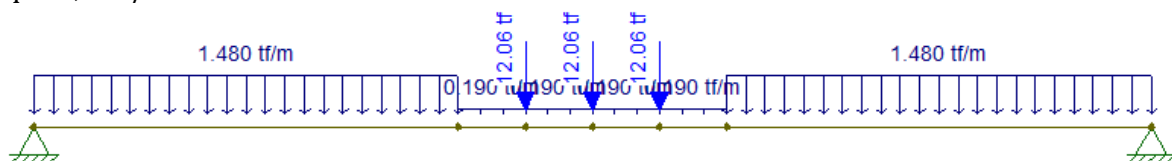
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,06 \text{ tf}$$

$$q' = 0,19 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,48 \text{ tf/m}$$

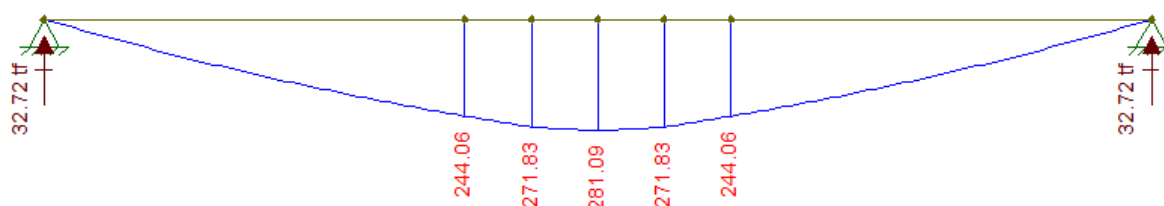


$$R_1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R_1 = \frac{(3 \times 12,06) + (6 \times 0,19) + \{(25 - 6) \times 1,48\}}{2} = 32,72 \text{ tf}$$

$$M_{k_{CM}} = \left(R_1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$M_{k_{CM}} = \left(32,72 \times \frac{25}{2} \right) - \left[\left\{ 1,48 \times \left(\frac{25-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{25}{2} - \left(\frac{25-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,19 \times 3) - (12,06 \times 1,5) = 281,09 \text{ tf.m}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{25 + 50} \right) = 1,28$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CI = CIV \times CNF = 1,28 \times 1 = 1,28$$

$$M_{d, total} = \{(140,63 + 21,88 + 154,30 + 102,34) \times 1,35\} + (281,09 \times 1,5 \times 1,28) = 995,78 \text{ tf.m}$$

$$V_{d, total} = \{(22,50 + 3,5 + 24,69 + 16,38) \times 1,35\} + (32,72 \times 1,5 \times 1,28) = 153,49 \text{ tf}$$

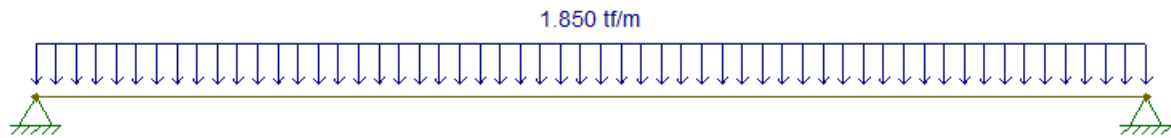
Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,145	-	V_{Rd2}	1004,40	tf
M_d	995,78	tf.m	k_x	0,236	-	V_c	163,16	tf
V_d	153,49	tf	k_z	0,906	-	V_{sw}	-9,67	tf
b_w	100	cm	x	36,51	cm	$A_{sw,min/s}$	16,14	cm ² /m
h	160	cm	$A_{s,min}$	28,64	cm ²	$A_{sw/s}$	-1,59	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	163,13	cm ²			
d	155	cm						

3.12.1.1.6 Cargas Permanentes e Móveis Longitudinais (30m)

- Vigas V1 e V5:

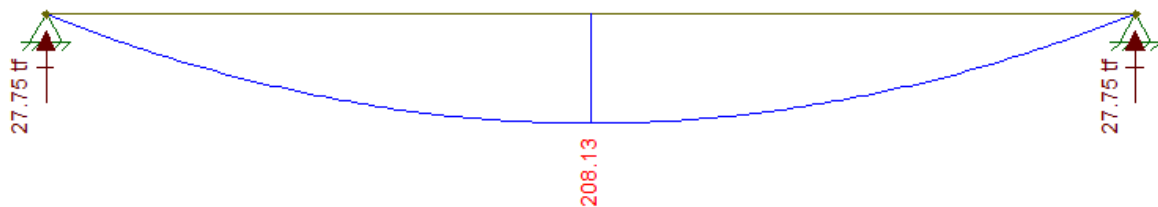
- Peso Próprio da Viga:

$$g1 = PP_{Viga} = 0,74m^2 \times 2,5tf/m^3 = 1,85 \text{ tf/m}$$



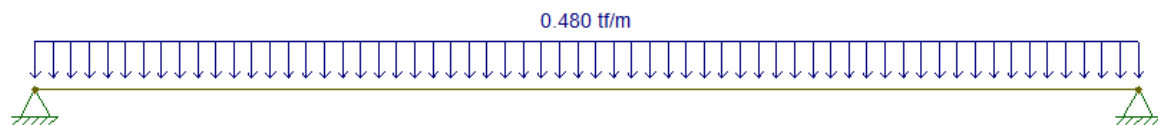
$$Mk_{PP_{Viga}} = \frac{1,85 \times 30^2}{8} = 208,13 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{Viga}} = \frac{1,85 \times 30}{2} = 27,75 \text{ tf}$$



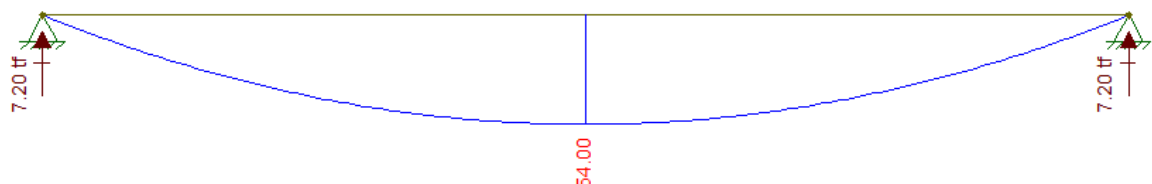
- Peso Próprio da Pré-laje:

$$g2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,48 \text{ tf}$$



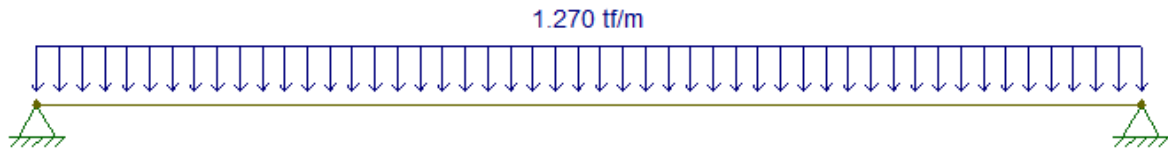
$$Mk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,48 \times 30^2}{8} = 54,0 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{PP_{P.Laje}} = \frac{0,48 \times 30}{2} = 7,20 \text{ tf}$$



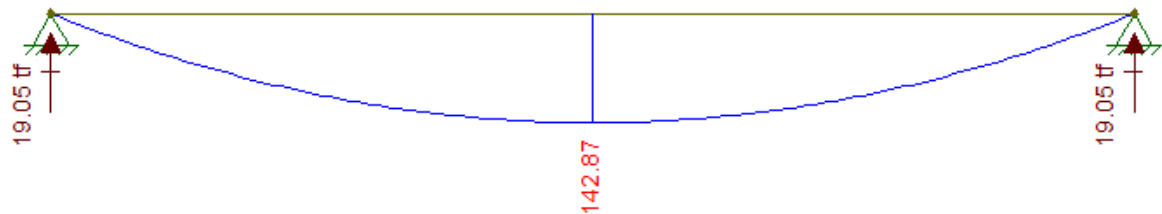
- Peso Próprio da Laje in loco:

$$g3 = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,27 \text{ tf}$$



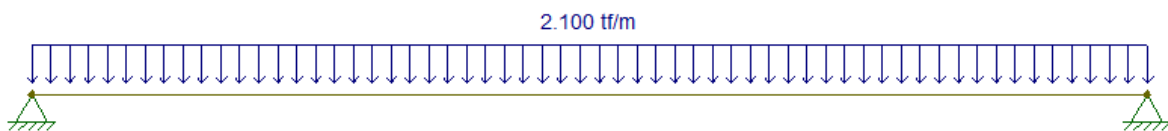
$$M_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,27 \times 30^2}{8} = 142,88 \text{ tf.m}$$

$$V_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,27 \times 30}{2} = 19,05 \text{ tf}$$



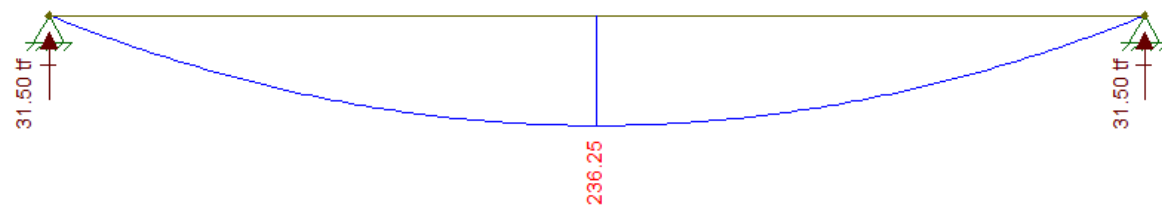
- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento:

$$g_4 = \text{Reação } PP_{\text{Pav+GR+Rec.}} = 2,10 \text{ tf}$$



$$M_{k_{P_{\text{Pav+GR}}}} = \frac{2,10 \times 30^2}{8} = 236,25 \text{ tf.m}$$

$$V_{k_{P_{\text{Pav+GR}}}} = \frac{2,10 \times 30}{2} = 31,50 \text{ tf}$$



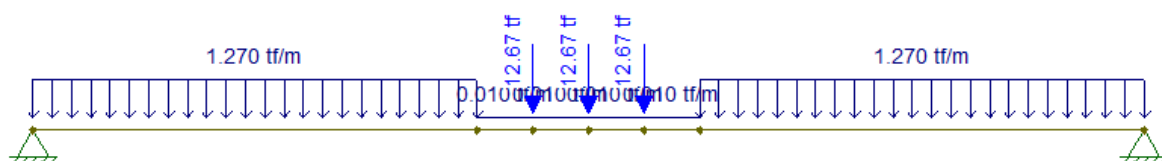
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,67 \text{ tf}$$

$$q' = 0,01 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,27 \text{ tf/m}$$

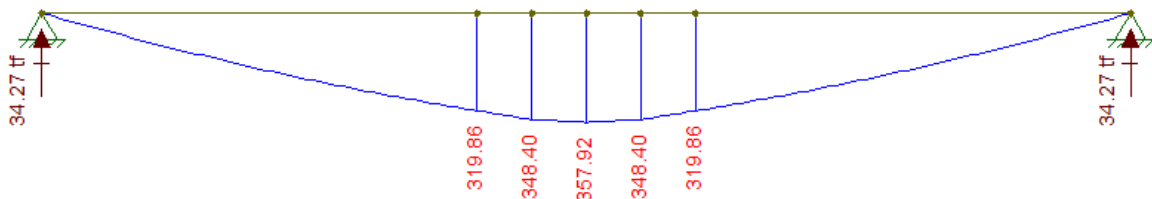


$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,67) + (6 \times 0,01) + \{(30 - 6) \times 1,27\}}{2} = \mathbf{34,28 \text{ tf}}$$

$$Mk_{CM} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{CM} = \left(34,28 \times \frac{30}{2} \right) - \left[\left\{ 1,27 \times \left(\frac{30-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{30}{2} - \left(\frac{30-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,01 \times 3) - (12,67 \times 1,5) = \mathbf{357,92 \text{ tf.m}}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{30 + 50} \right) = 1,27$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CI = CIV \times CNF = 1,27 \times 1 = \mathbf{1,27}$$

$$M_d, total = \{(208,13 + 54,0 + 142,88 + 236,25) \times 1,35\} + (357,92 \times 1,5 \times 1,27)$$

$$= \mathbf{1403,08 \text{ tf.m}}$$

$$V_d, total = \{(27,75 + 7,2 + 19,05 + 31,50) \times 1,35\} + (34,28 \times 1,5 \times 1,27)$$

$$= \mathbf{180,46 \text{ tf}}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,180	-	V_{Rd2}	1069,20	tf
M_d	1403,08	tf.m	k_x	0,302	-	V_c	173,69	tf
V_d	180,46	tf	k_z	0,879	-	V_{sw}	6,77	tf
b_w	100	cm	x	49,77	cm	$A_{sw,min/s}$	16,14	cm ² /m
h	170	cm	$A_{s,min}$	30,43	cm ²	$A_{sw/s}$	1,05	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	222,42	cm ²			
d	165	cm						

Verificação da Protensão

Características		
Area	m ²	2,110
Inercia	m ⁴	0,4390
Y i (CG)	m	1,320
Ys	m	0,440
Ws	m ³	0,9977
Wi	m ³	0,3326
Unidade de Prot.	Unid.	Valor
F Rup	t	18,70
F°	t	13,09
Diam. Bainha	m	0,06
Excentricidade 1/2 Vão (cm)	m	1,32
Momento de 1Fio Prot	m.t	17,27
Tensão Centrada	t/m ²	9,45
Ten. Mon.1 Fio fibra Sup.	t/m ²	18,99
Ten. Mon.1 Fio fibra Inf.	t/m ²	48,53

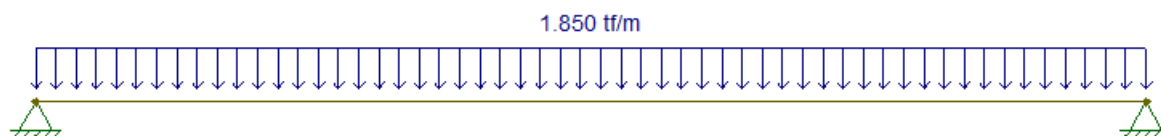
Esforços Atuantes - Final								nº de fios
					Tensões atuantes		Tensões atuantes c/prot	
Seção	Nº seção	x (m)	Cortante(d)	Momento(mt)	ws(t/m ²)	wi(t/m ²)	ws(t/m ²)	wi(t/m ²)
5	5		126,01	505,81	1.543,10	-3.943,48	1.196,14	-939,43

A verificação da protensão se dará sempre no caso das vigas V1/V5 que são as mais carregadas, considerando-se cabos de 12,7mm de cordoalhas.

- Vigas V2 e V4:

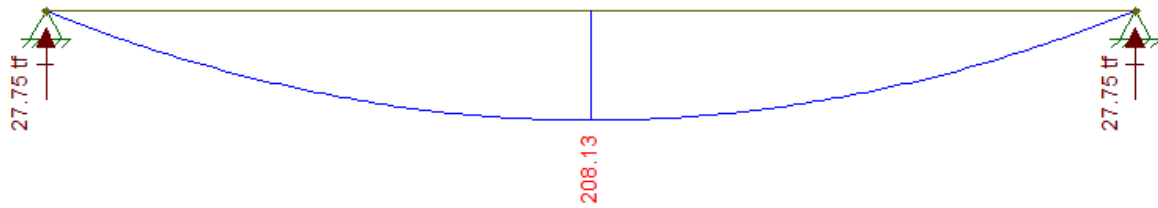
- Peso Próprio da Viga:

$$g1 = PP_{Viga} = 0,74m^2 \times 2,5tf/m^3 = 1,85 \text{ tf /m}$$



$$Mk_{PP_{Viga}} = \frac{1,85 \times 30^2}{8} = 208,13 \text{ tf. m}$$

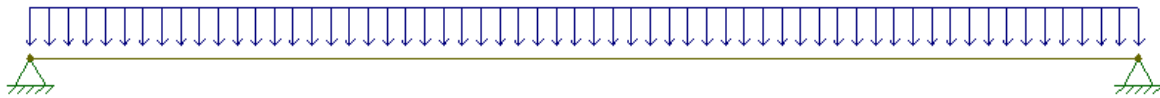
$$V_{kPPViga} = \frac{1,85 \times 30}{2} = 27,75 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Pré-laje:

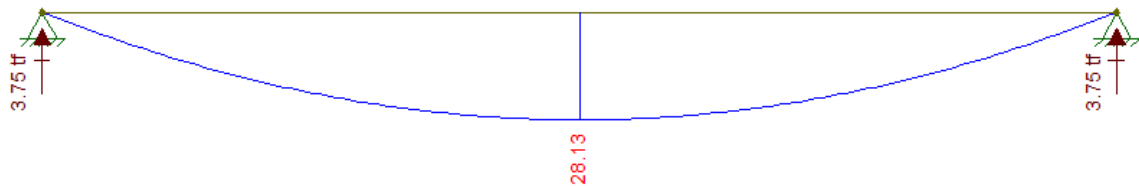
$$g_2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,25 \text{ tf}$$

$$0,250 \text{ tf/m}$$



$$M_{kPP.P.Laje} = \frac{0,25 \times 30^2}{8} = 28,13 \text{ tf.m}$$

$$V_{kPP.P.Laje} = \frac{0,25 \times 30}{2} = 3,75 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

$$g_3' = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,30 \text{ tf}$$

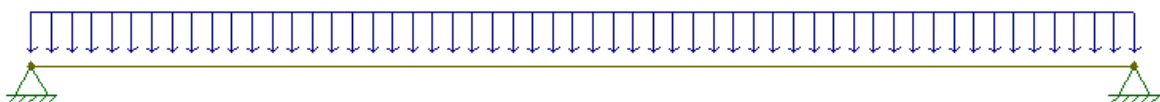
Considerando a carga da pré-laje em concreto fresco:

$$g_3'' = \text{Reação } PP_{Laje \text{ na viga}} = 0,55 \times 1,10 = 0,61 \text{ tf}$$

Assim,

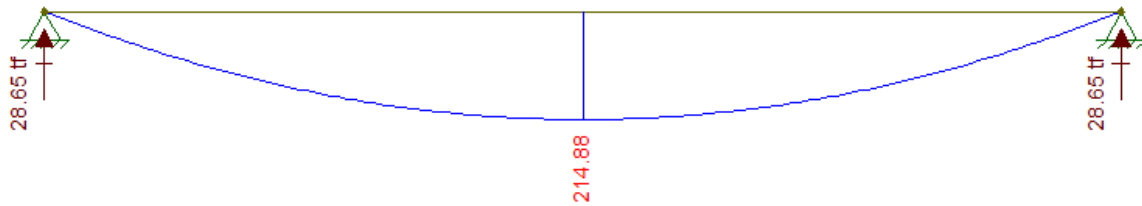
$$g_3 = g_3' + g_3'' = 1,30 + 0,61 = 1,91 \text{ tf}$$

$$1,910 \text{ tf/m}$$



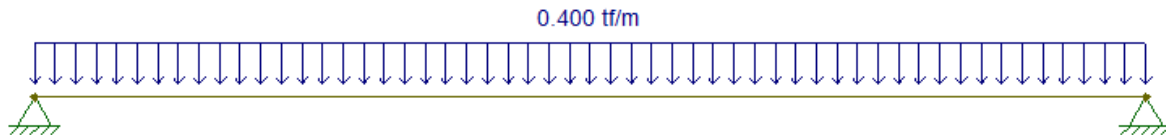
$$M_{kPP.Laje} = \frac{1,91 \times 30^2}{8} = 214,31 \text{ tf.m}$$

$$V_{kPP.Laje} = \frac{1,91 \times 30}{2} = 28,58$$



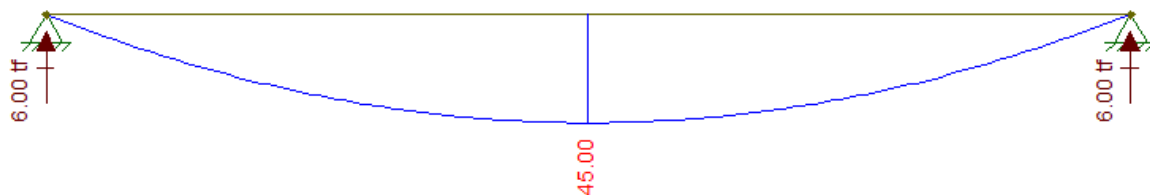
- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento:

$$g_4 = \text{Reação PP}_{\text{Pav+GR+Rec}} = 0,40 \text{ tf}$$

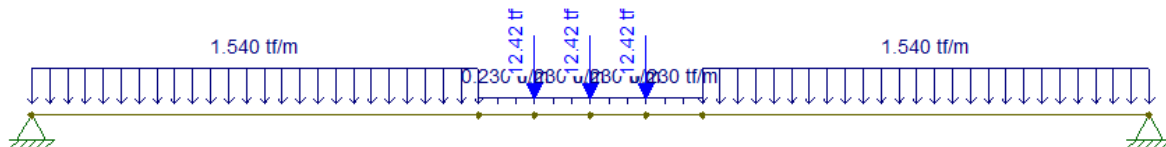


$$Mk_{\text{PPav+GR}} = \frac{0,40 \times 30^2}{8} = 45,00 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{\text{PPav+GR}} = \frac{0,40 \times 30}{2} = 6,00 \text{ tf}$$



- Carga Móvel:



Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,42 \text{ tf}$$

$$q' = 0,23 \text{ tf/m}$$

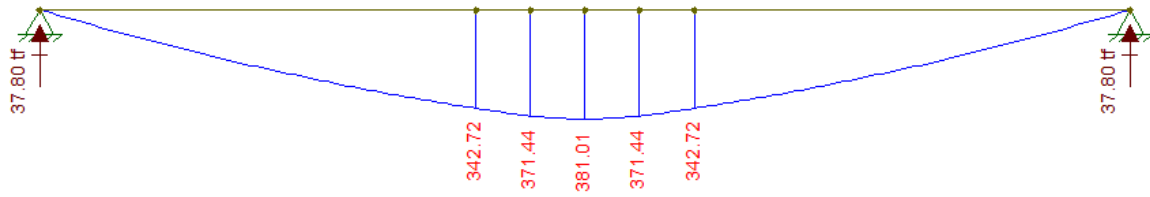
$$q = 1,54 \text{ tf/m}$$

$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2}$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,42) + (6 \times 0,23) + \{(30 - 6) \times 1,54\}}{2} = 37,80 \text{ tf}$$

$$Mk_{\text{CM}} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{\text{CM}} = \left(37,80 \times \frac{30}{2} \right) - \left[\left\{ 1,54 \times \left(\frac{30-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{30}{2} - \left(\frac{30-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,23 \times 3) - (12,42 \times 1,5) = 381,02 \text{ tf.m}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{30 + 50} \right) = 1,27$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CI = CIV \times CNF = 1,27 \times 1 = 1,27$$

$$M_{d, total} = \{(208,13 + 28,13 + 214,31 + 45,0) \times 1,35\} + (381,02 \times 1,5 \times 1,27) = 1234,29 \text{ tf.m}$$

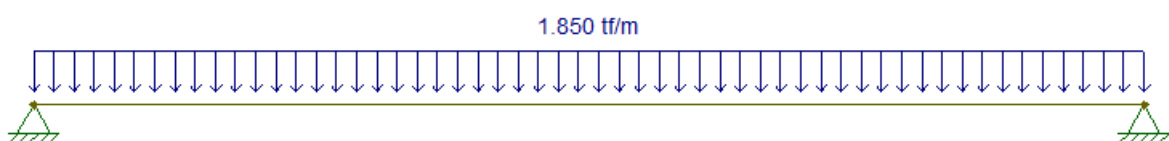
$$V_{d, total} = \{(27,75 + 3,75 + 28,58 + 6,0) \times 1,35\} + (37,80 \times 1,5 \times 1,27) = 160,93 \text{ tf}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,159	-	V_{Rd2}	1069,20	tf
M_d	1234,29	tf.m	k_x	0,260	-	V_c	173,69	tf
V_d	160,93	tf	k_z	0,896	-	V_{sw}	-12,76	tf
b_w	100	cm	x	42,98	cm	$A_{sw,min/s}$	16,14	cm ² /m
h	170	cm	$A_{s,min}$	30,43	cm ²	$A_{sw/s}$	-1,98	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	192,07	cm ²			
d	165	cm						

▪ Vigas V3:

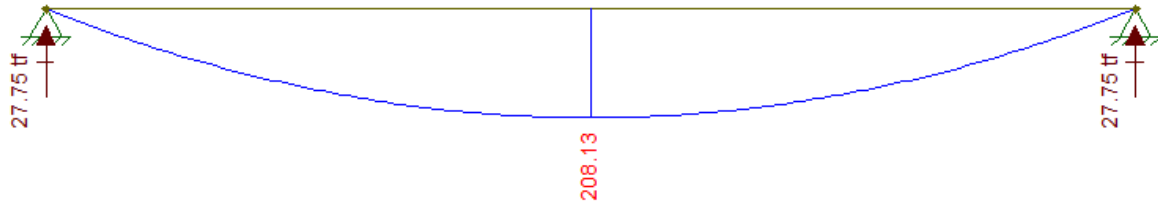
- Peso Próprio da Viga:

$$g_1 = PP_{Viga} = 0,74 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ tf/m}^3 = 1,85 \text{ tf/m}$$



$$M_{k_{PP_{Viga}}} = \frac{1,85 \times 30^2}{8} = 208,13 \text{ tf.m}$$

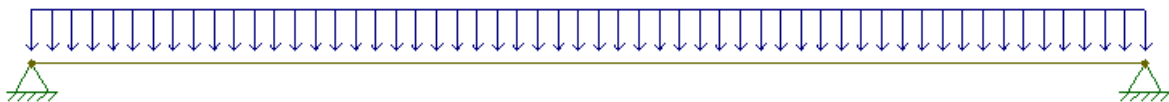
$$V_{k_{PP_{Viga}}} = \frac{1,85 \times 30}{2} = 27,75 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Pré-laje:

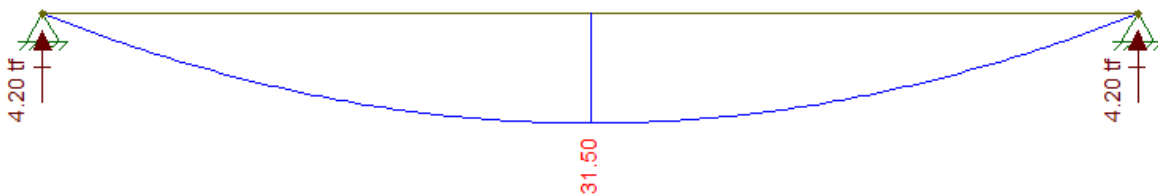
$$g_2 = \text{Reação } PP_{P.Laje} = 0,28 \text{ tf}$$

0.280 tf/m



$$M_{k_{PP_{P.Laje}}} = \frac{0,28 \times 30^2}{8} = 31,50 \text{ tf.m}$$

$$V_{k_{PP_{P.Laje}}} = \frac{0,28 \times 30}{2} = 4,20 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Laje in loco:

$$g_3' = \text{Reação } PP_{Laje} = 1,37 \text{ tf}$$

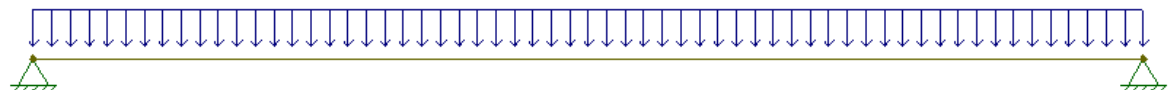
Considerando a carga da pré-laje em concreto fresco:

$$g_3'' = \text{Reação } PP_{Laje \text{ na viga}} = 0,55 \times 1,10 = 0,61 \text{ tf}$$

Assim,

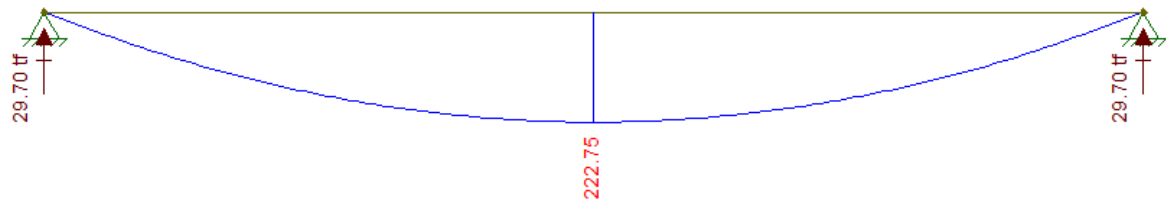
$$g_3 = g_3' + g_3'' = 1,37 + 0,61 = 1,98 \text{ tf}$$

1.980 tf/m



$$M_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,98 \times 30^2}{8} = 222,19 \text{ tf.m}$$

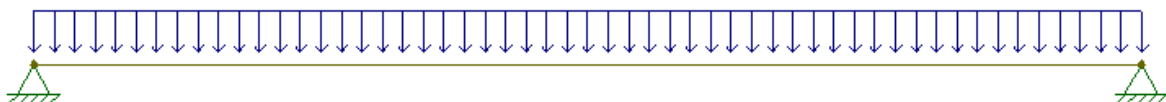
$$V_{k_{PP_{Laje}}} = \frac{1,98 \times 30}{2} = 29,63 \text{ tf}$$



- Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Capeamento:

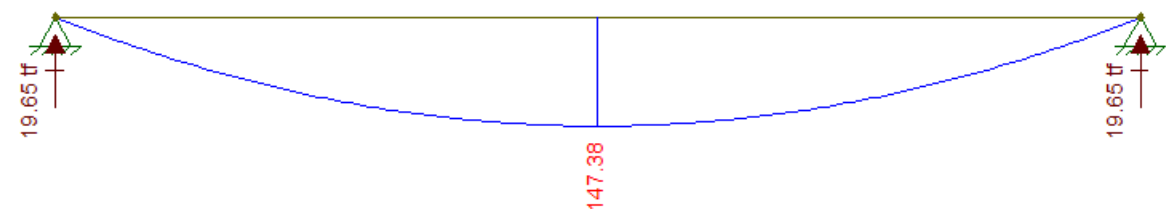
$$g_4 = \text{Reação PP}_{\text{Pav+GR+Cap}} = 1,31 \text{ tf}$$

$$1.310 \text{ tf/m}$$



$$Mk_{P_{\text{Pav+GR}}} = \frac{1,31 \times 30^2}{8} = 147,38 \text{ tf.m}$$

$$Vk_{P_{\text{Pav+GR}}} = \frac{1,31 \times 30}{2} = 19,65 \text{ tf}$$



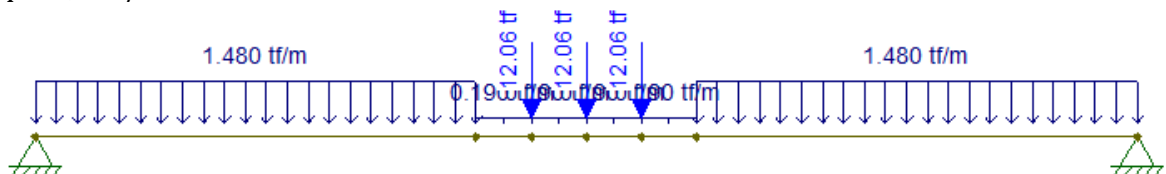
- Carga Móvel:

Reação cargas móveis transversais:

$$P = 12,06 \text{ tf}$$

$$q' = 0,19 \text{ tf/m}$$

$$q = 1,48 \text{ tf/m}$$

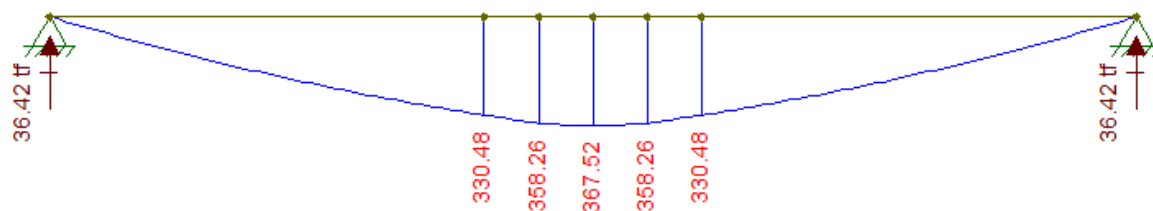


$$R1 = \frac{(3 \times P) + (6 \times q') + \{(L - 6) \times q\}}{2} =$$

$$R1 = \frac{(3 \times 12,06) + (6 \times 0,19) + \{(30 - 6) \times 1,48\}}{2} = 36,42 \text{ tf}$$

$$Mk_{CM} = \left(R1 \times \frac{L}{2} \right) - \left[\left\{ q \times \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{L}{2} - \left(\frac{L-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times q' \times 3) - (P \times 1,5) =$$

$$Mk_{CM} = \left(36,42 \times \frac{30}{2} \right) - \left[\left\{ 1,48 \times \left(\frac{30-6}{2} \right) \right\} \times \left\{ \frac{30}{2} - \left(\frac{30-6}{2} \right) \right\} \right] - (1,5 \times 0,19 \times 3) - (12,06 \times 1,5) = 367,52 \text{ tf.m}$$



- Coeficiente de impacto:

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right) = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{30 + 50} \right) = 1,27$$

$$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) = 1 + 0,05 \times (2 - 2) = 1$$

$$CI = CIV \times CNF = 1,27 \times 1 = 1,27$$

$$M_d, total = \{(208,13 + 31,5 + 222,19 + 147,38) \times 1,35\} + (367,52 \times 1,5 \times 1,27) = 1358,13 \text{ tf.m}$$

$$V_d, total = \{(27,75 + 4,20 + 29,63 + 19,65) \times 1,35\} + (36,42 \times 1,5 \times 1,27) = 178,76 \text{ tf}$$

Dados de entrada			Dimensionamento à flexão			Dimensionamento ao Corte		
f_{ck}	40	MPa	k_{md}	0,175	-	V_{Rd2}	1069,20	tf
M_d	1358,13	tf.m	k_x	0,291	-	V_c	173,69	tf
V_d	178,76	tf	k_z	0,884	-	V_{sw}	5,07	tf
b_w	100	cm	x	47,94	cm	$A_{sw,min/s}$	16,14	cm ² /m
h	170	cm	$A_{s,min}$	30,43	cm ²	$A_{sw/s}$	0,79	cm ² /m
d'	5	cm	A_s	214,21	cm ²			
d	165	cm						

3.12.1.2 Dimensionamento das Cargas na Meso e Infraestrutura

Inicialmente iremos fazer o cálculo dos esforços concomitante nos apoios nas transversinas nas situações em máxima incidência de carga para os blocos extremos e para o bloco central. Nas condições de verificação das cargas de fundação.

3.12.1.2.1 Carga Permanente Longitudinal:

3.12.1.2.2 Reação Total Cargas Permanentes Longitudinais:

As reações obtidas para as cargas permanentes longitudinais, são as reações C.

As cargas permanentes já foram calculadas anteriormente nesta memória.

- g1: Peso Próprio da Viga;
- g2: Peso Próprio da Pré-laje;
- g3: Peso Próprio da Laje in loco;
- g4: Peso Próprio da Pavimentação + Guarda-rodas + Recapeamento;

As cargas permanentes devido ao peso próprio já foram calculadas anteriormente nesta memória.

$$g, total = (g1 + g2 + g3 + g4)$$

-Vão de 10m

Reação Cargas Permanentes Longitudinais (tf) – (C)					
	V1	V2	V3	V4	V5
g1	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
g2	2,40	1,25	1,40	1,25	2,40
g3	6,35	9,55	9,90	9,55	6,35
g4	10,50	2,00	6,55	2,00	10,50
g,total	26,25	19,80	24,85	19,80	26,25

-Vão de 15m

Reação Cargas Permanentes Longitudinais (tf) – (C)					
	V1	V2	V3	V4	V5
g1	9,98	9,98	9,98	9,98	9,98
g2	3,60	1,88	2,10	1,88	3,60
g3	9,53	14,33	14,85	14,33	9,53
g4	15,75	3,00	9,83	3,00	15,75
g,total	38,85	29,18	36,75	29,18	38,85

-Vão de 25m

Reação Cargas Permanentes Longitudinais (tf) – (C)					
	V1	V2	V3	V4	V5
g1	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50
g2	6,00	3,13	3,50	3,13	6,00
g3	15,88	23,88	24,75	23,88	15,88
g4	26,25	5,00	16,38	5,00	26,25
g,total	70,63	54,50	67,13	54,50	70,63

-Vão de 30m

Reação Cargas Permanentes Longitudinais (tf) – (C)					
	V1	V2	V3	V4	V5
g1	27,75	27,75	27,75	27,75	27,75
g2	7,20	3,75	4,20	3,75	7,20
g3	19,05	28,65	29,70	28,65	19,05
g4	31,50	6,00	19,65	6,00	31,50
g,total	85,50	66,15	81,30	66,15	85,50

-Vão de 35m

Reação Cargas Permanentes Longitudinais (tf) – (C)					
	V1	V2	V3	V4	V5
g1	32,38	32,38	32,38	32,38	32,38
g2	8,40	4,38	4,90	4,38	8,40
g3	22,23	33,43	34,65	33,43	22,23
g4	36,75	7,00	22,93	7,00	36,75
g,total	99,75	77,18	94,85	77,18	99,75

3.12.1.2.3 Carga Móvel Longitudinal:

- P: Cargas veículo do Trem Tipo - TB45
- q': Cargas de multidão situação 1 do Trem Tipo - TB45
- q: Cargas de multidão situação 2 do Trem Tipo - TB45

As cargas móveis devido ao TB45 já foram calculadas anteriormente nesta memória.

3.12.1.2.4 Reação Total Cargas Móveis Longitudinais:

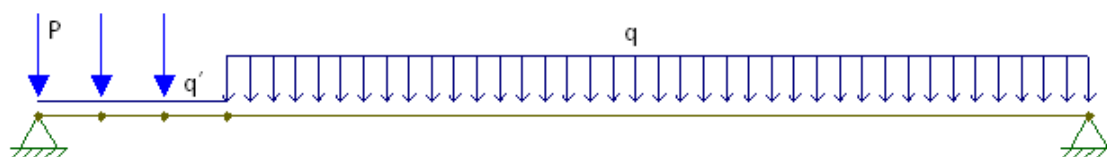
As reações A foram obtidas considerando a máxima carga atuante sobre o bloco extremo, reação esta que ocorre quando a carga está sendo realizada nas vigas V1 e V5. Já as reações B foram obtidas considerando a máxima carga atuante sobre o bloco central, reação esta que ocorre quando a carga está sendo realizada na viga V3.



As cargas móveis transversais utilizadas, já foram calculadas anteriormente nesta memória.

Situação 1:

Para os vãos de 25m, 30m e 35m quando temos o trem-tipo TB45 atuando na extremidade do vão.



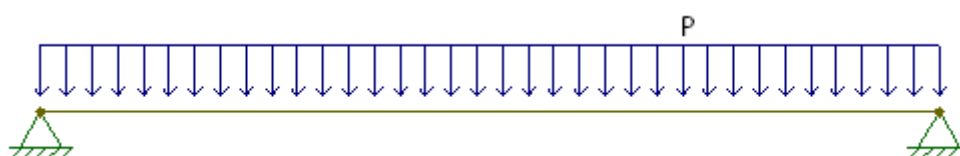
$$R = \frac{(3 \times P) + (4,5 \times q') + \{(L - 4,5) \times q\}}{2}$$

Reação Cargas Móveis Longitudinais (tf) - (A)					
	V1	V2	V3	V4	V5
R1 - L=25	64,09	45,49	35,68	38,85	31,69
R2 - L=30	70,44	53,19	43,08	46,55	38,04
R3 - L=35	76,79	60,89	50,48	54,25	44,39

Reação Cargas Móveis Longitudinais (tf) - (B)					
	V1	V2	V3	V4	V5
R1 - L=25	31,12	43,09	67,38	43,09	31,12
R2 - L=30	37,47	50,79	74,78	50,79	37,47
R3 - L=35	43,82	58,49	82,18	58,49	43,82

Situação 2:

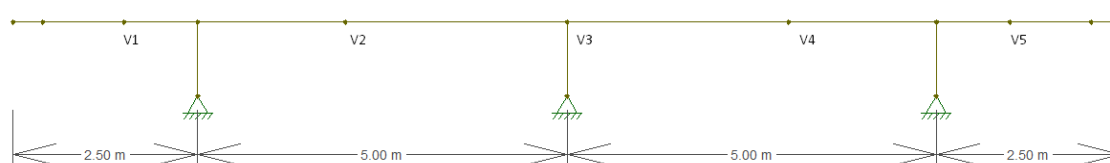
Para os vão de 10m, 15m e 30m quando temos apenas carga distribuída (P).



$$R = \frac{(P \times l)}{2}$$

Reação Cargas Móveis Longitudinais (tf) A/B					
	V1	V2	V3	V4	V5
R1 - L=10	6,35	7,70	7,40	7,70	6,35
R2 - L=15	9,53	11,55	11,10	11,55	9,53
R3 - L=30	19,05	23,10	22,20	23,10	19,05

3.12.1.2.5 Determinação Carga Máxima nos Apoios:



✓ **Condição 10x25m**

Situação 1: A+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
A+C	167,32	127,49	135,06	120,85	134,92

Modelo Estrutural

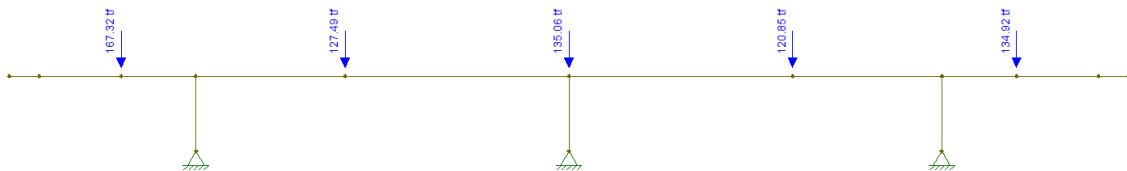


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

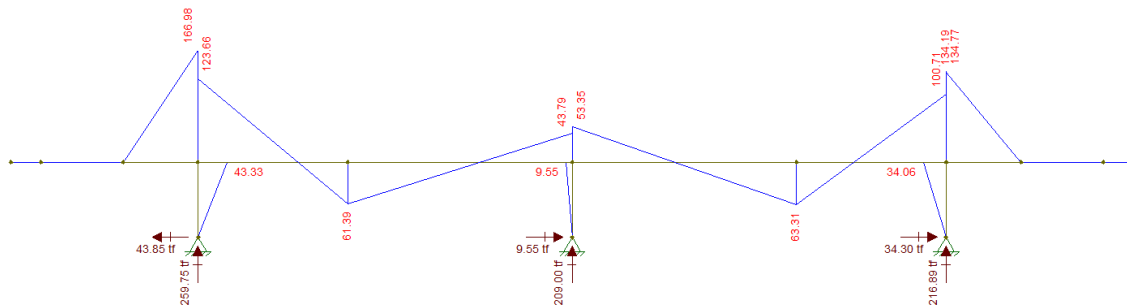
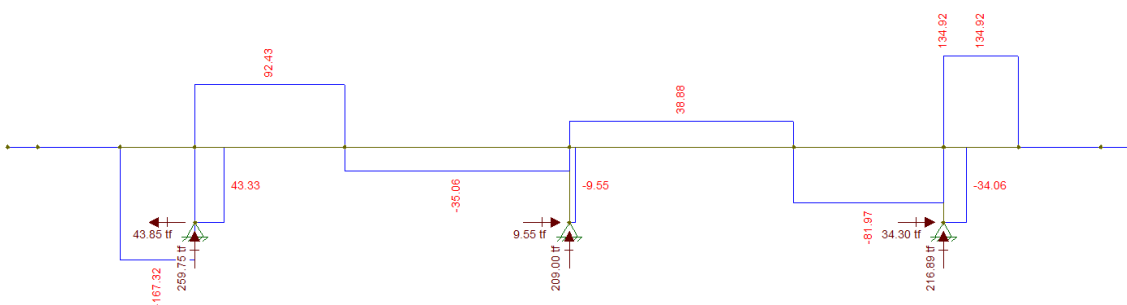


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



Situação 2: B+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
B+C	134,35	125,09	166,75	125,09	134,35

Modelo Estrutural

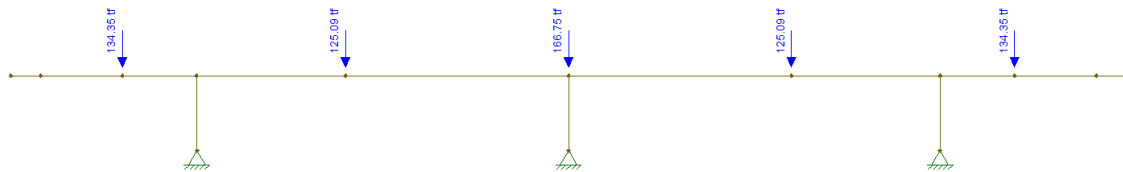


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

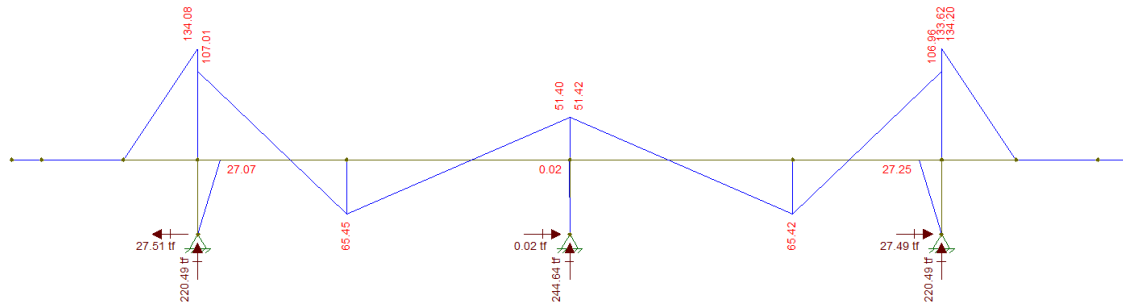
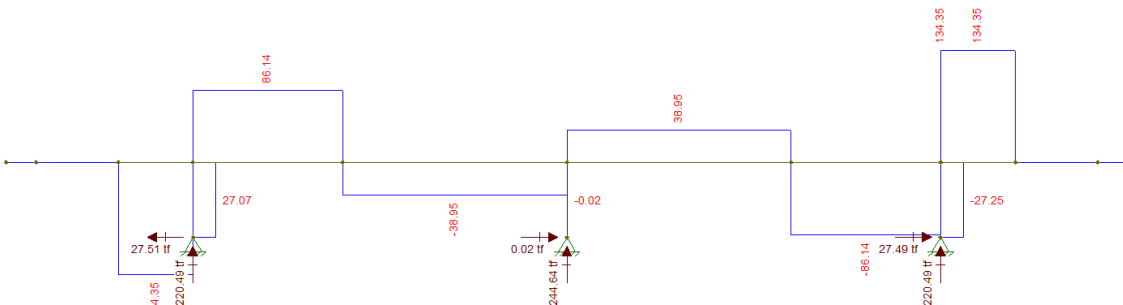


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



✓ **Condição 10x30m**

Situação 1: A+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
A+C	188,54	146,84	156,63	140,20	156,14

Modelo Estrutural

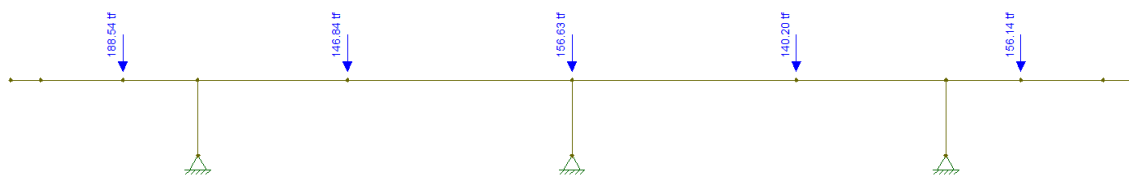


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

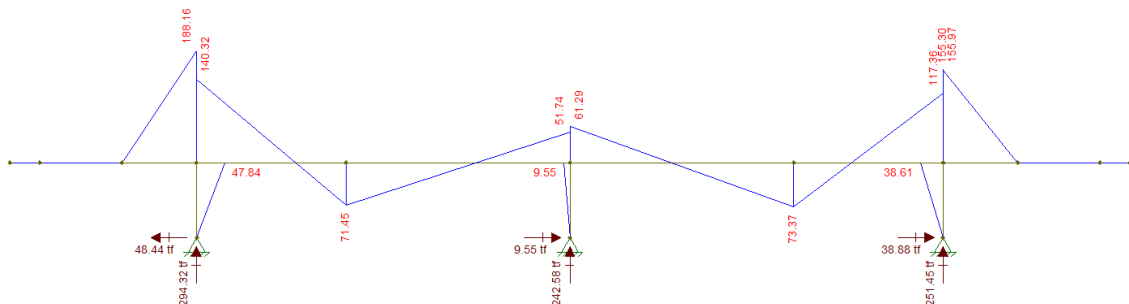
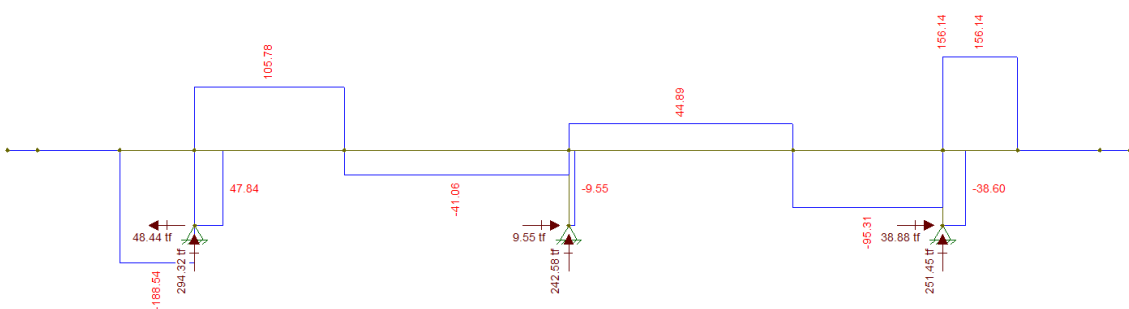


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



Situação 2: B+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
B+C	155,57	144,44	188,33	144,44	155,57

Modelo Estrutural

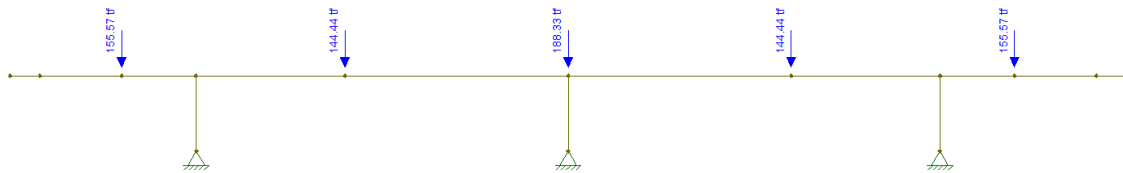


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

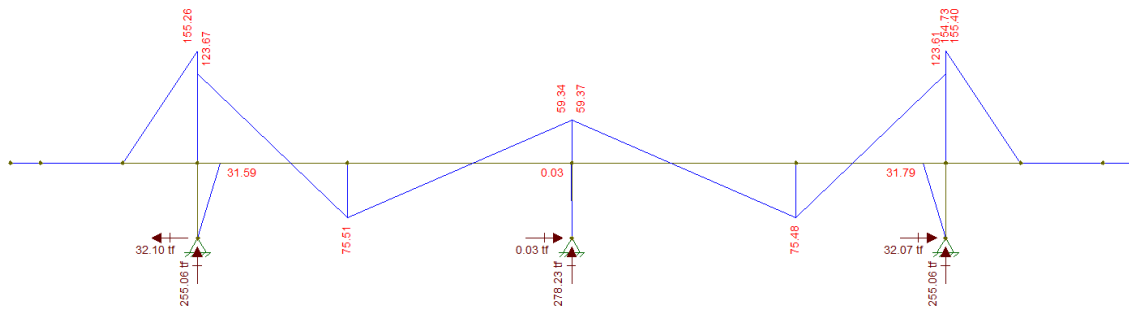
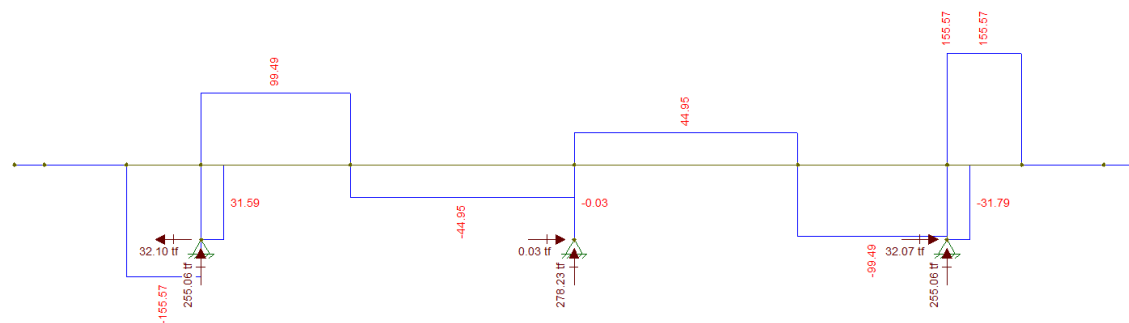


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



✓ **Condição 15x25m**

Situação 1: A+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
A+C	183,09	140,72	150,66	134,07	150,69

Modelo Estrutural

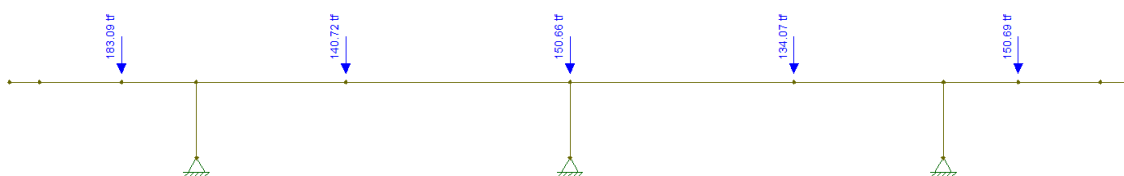


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

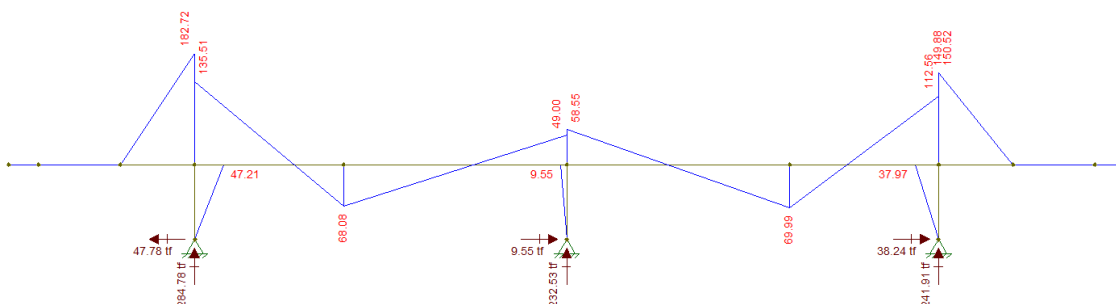
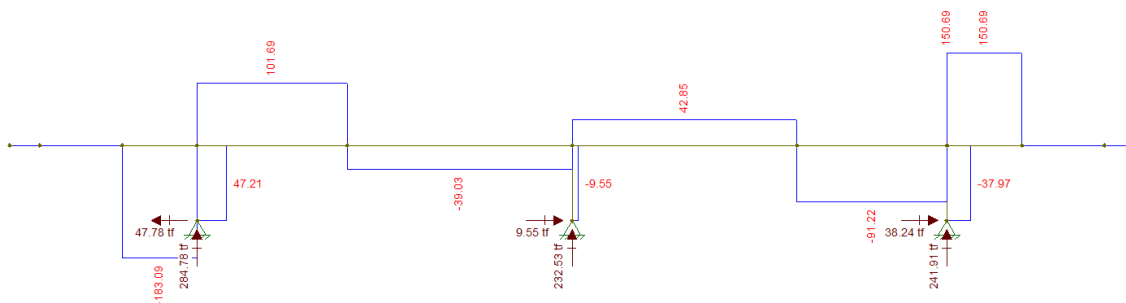


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



Situação 2: B+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
B+C	150,12	138,32	182,35	138,32	150,12

Modelo Estrutural

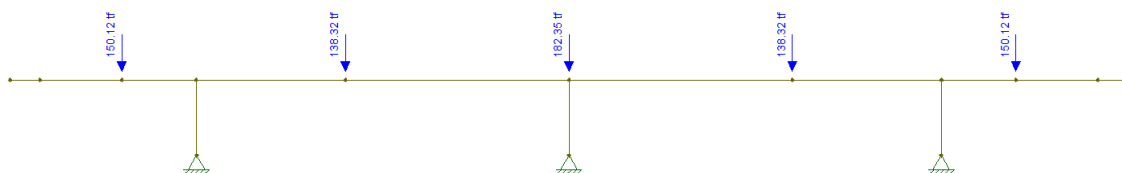


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

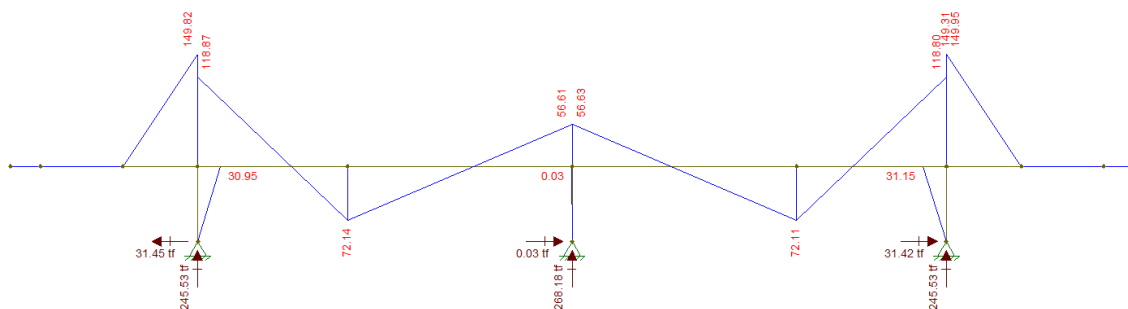
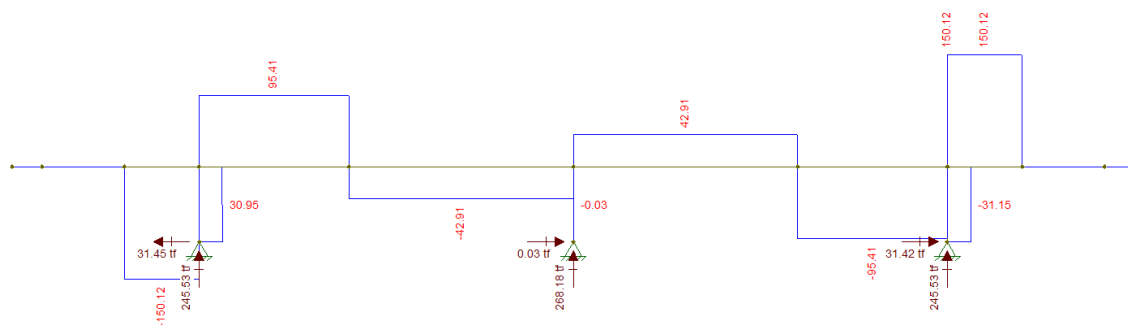


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



✓ **Condição 15x35m**

Situação 1: A+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
A+C	224,92	178,79	193,18	172,15	192,52

Modelo Estrutural

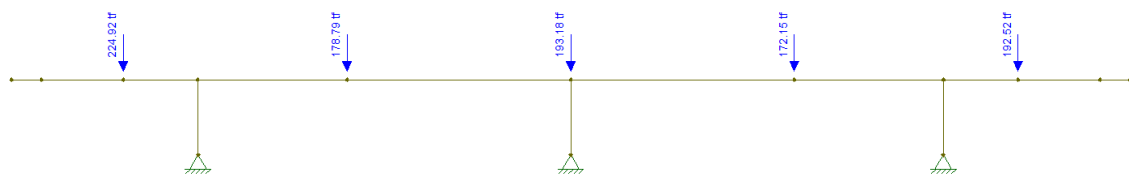


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

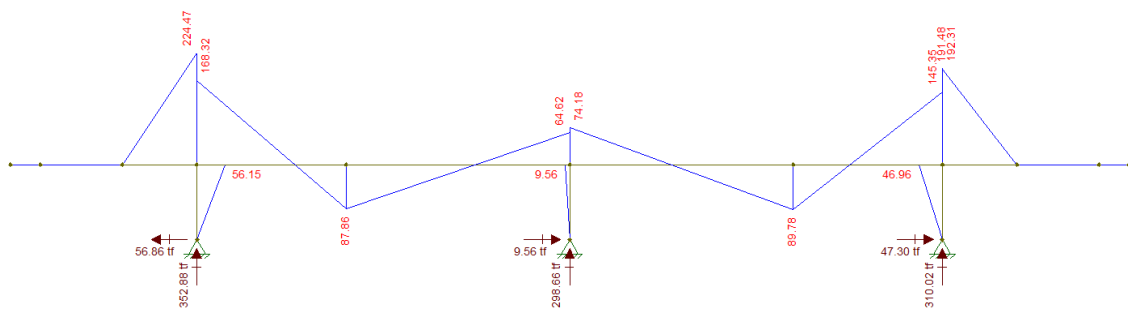
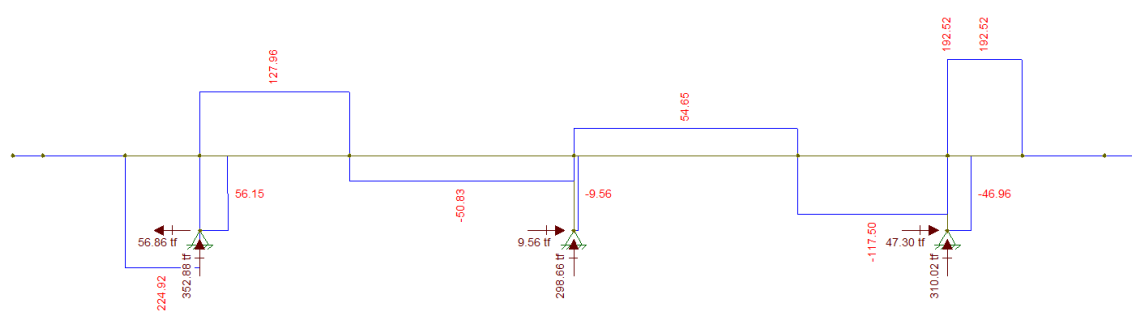


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



Situação 2: B+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
B+C	191,95	176,39	224,88	176,39	191,95

Modelo Estrutural

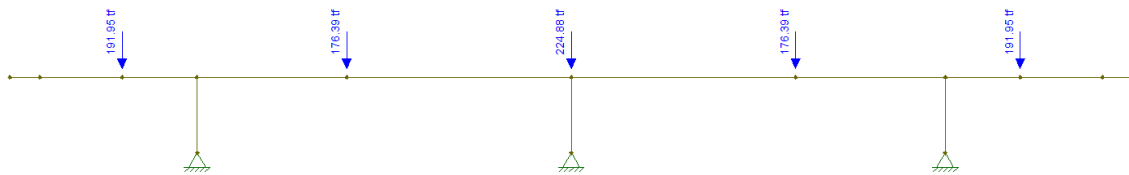


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

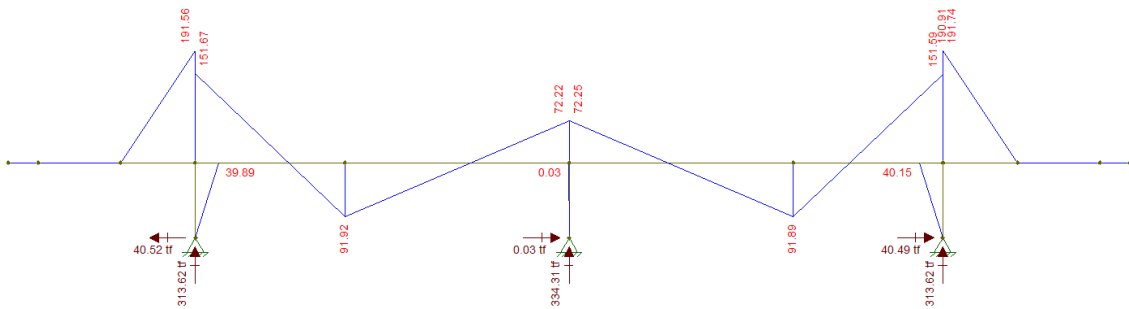
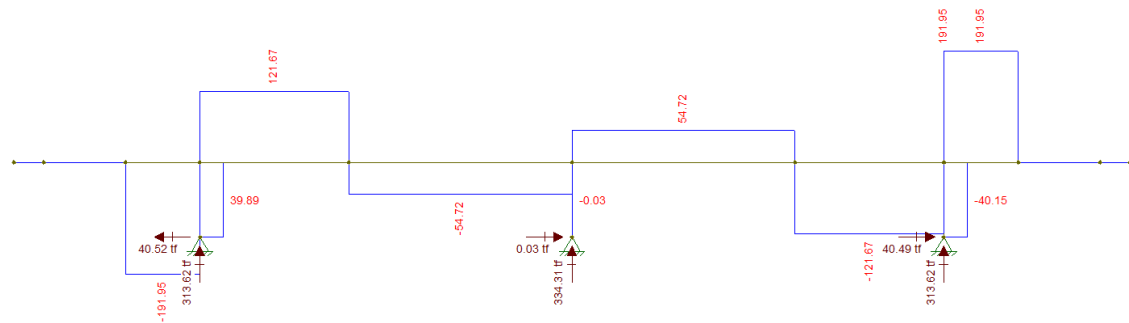


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



✓ **Condição 30x30m**

Situação 1: A+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
A+C	260,49	208,59	227,88	201,95	228,09

Modelo Estrutural

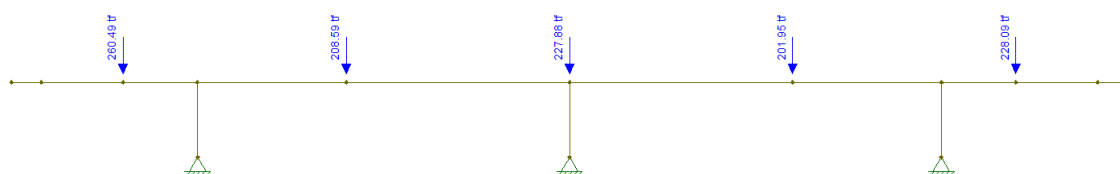


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

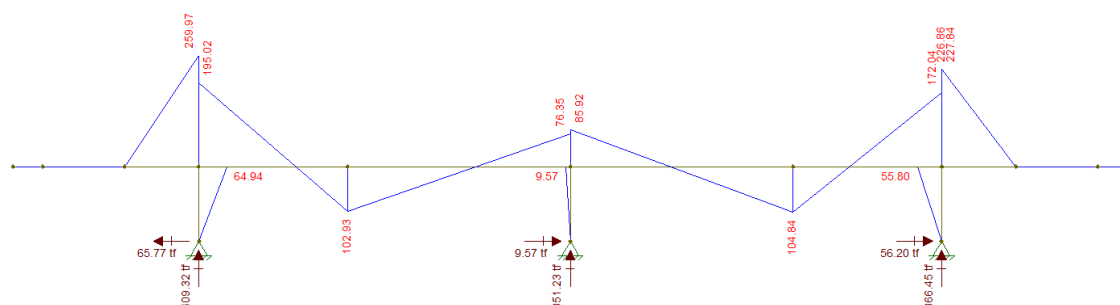
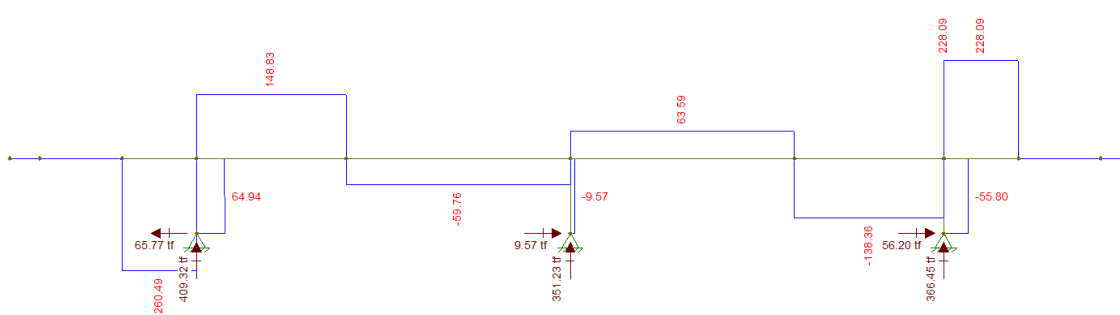


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



Situação 2: B+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
B+C	227,52	206,19	259,58	206,19	227,52

Modelo Estrutural

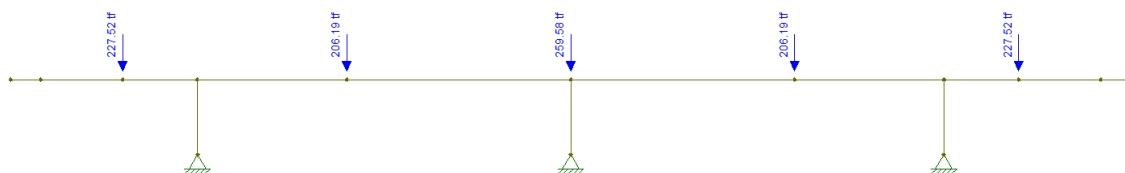


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

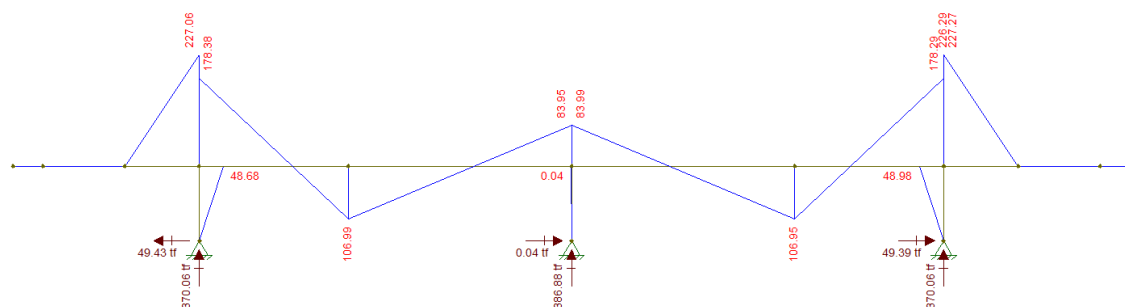
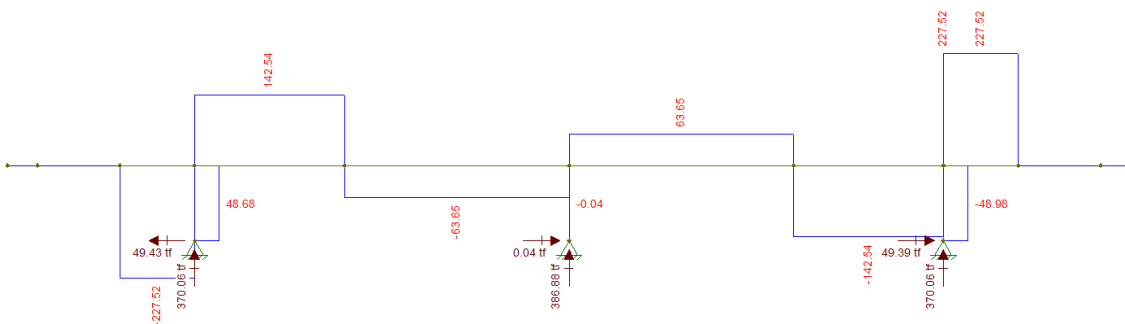


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



✓ **Condição 15x30m**

Situação 1: A+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
A+C	204,32	160,07	172,23	153,42	171,92

Modelo Estrutural

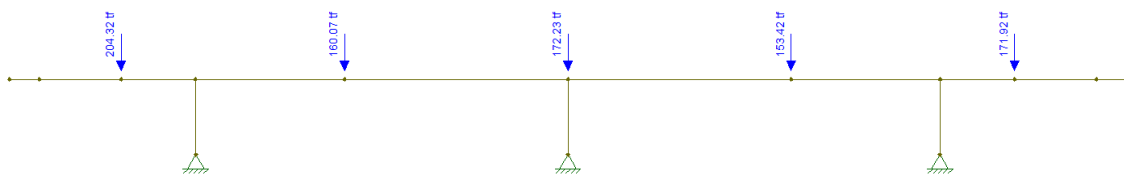


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

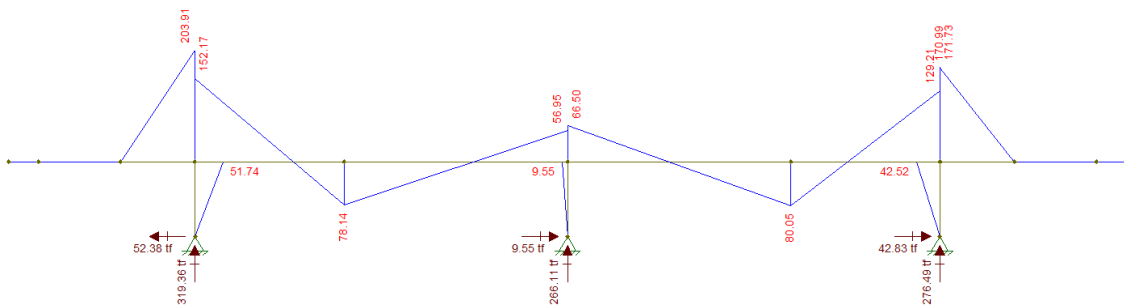
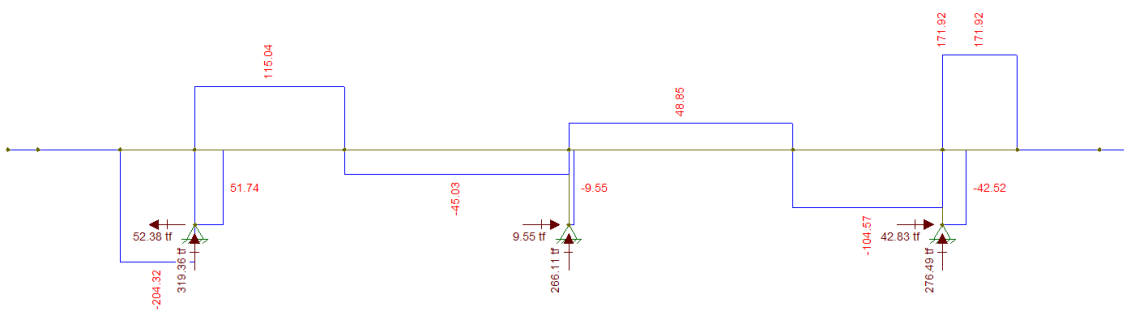


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



Situação 2: B+C

Reação Máxima nos apoios (tf)					
	V1	V2	V3	V4	V5
B+C	171,35	157,67	203,93	157,67	171,35

Modelo Estrutural

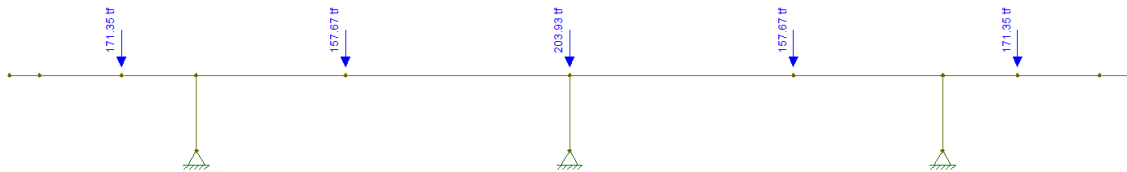


Diagrama de Momento fletor (tf.m) e Reação de apoio (tf)

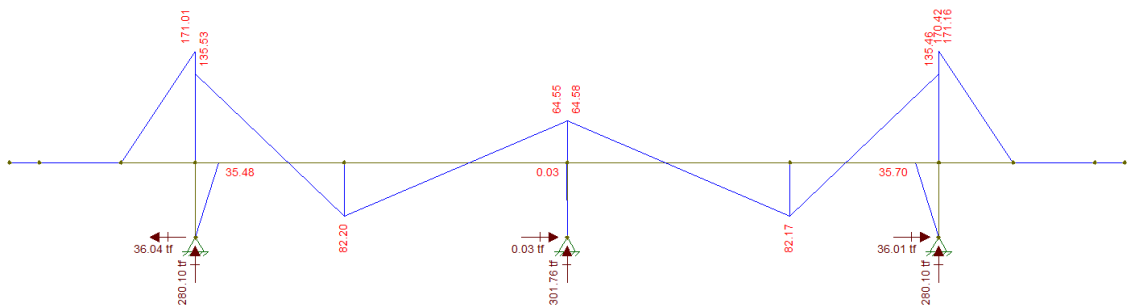
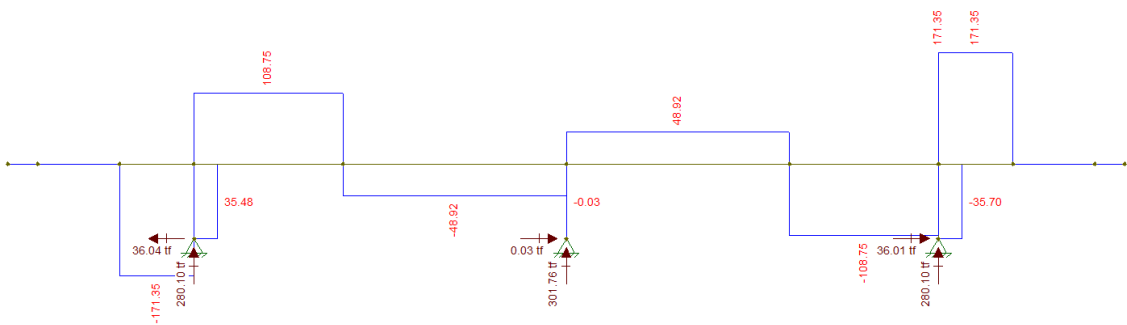


Diagrama de Esforço Cortante (tf)



3.12.2 Anexo 2 – Memória de Cálculo dos Volumes de Terraplenagem

RJ-244

Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
0+0,000	0,0	0,0	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1+0,000	10,0	0,0	20,6	0,0	416,5	0,0	416,5
2+0,000	10,0	0,0	19,8	0,0	404,1	0,0	820,6
3+0,000	10,0	0,0	21,1	0,0	409,5	0,0	1.230,2
4+0,000	10,0	0,0	25,7	0,0	468,2	0,0	1.698,3
5+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	510,6	0,0	2.208,9
6+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	524,7	0,0	2.733,6
7+0,000	10,0	0,0	26,5	0,0	536,2	0,0	3.269,8
8+0,000	10,0	0,0	28,3	0,0	547,8	0,0	3.817,6
9+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	546,0	0,0	4.363,6
10+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	524,3	0,0	4.887,9
11+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	494,1	0,0	5.382,0
12+0,000	10,0	0,0	23,8	0,0	471,2	0,0	5.853,2
13+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	471,4	0,0	6.324,6
14+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	467,5	0,0	6.792,0
15+0,000	10,0	0,0	22,7	0,0	461,1	0,0	7.253,1
16+0,000	10,0	0,0	21,2	0,0	439,1	0,0	7.692,2
17+0,000	10,0	0,0	19,7	0,0	409,5	0,0	8.101,7
18+0,000	10,0	0,0	21,2	0,0	409,2	0,0	8.510,9
19+0,000	10,0	0,0	17,6	0,0	388,1	0,0	8.899,0
20+0,000	10,0	0,0	18,7	0,0	363,0	0,0	9.262,0
21+0,000	10,0	0,0	19,2	0,0	379,0	0,0	9.641,0
22+0,000	10,0	0,0	20,6	0,0	398,0	0,0	10.038,9
23+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	439,9	0,0	10.478,8
24+0,000	10,0	0,0	25,6	0,0	490,1	0,0	10.968,9
25+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	526,6	0,0	11.495,5
26+0,000	10,0	0,0	19,1	0,0	461,4	0,0	11.956,9
27+0,000	10,0	0,0	12,8	0,0	319,3	0,0	12.276,2
28+0,000	10,0	0,0	11,6	0,0	244,5	0,0	12.520,6
29+0,000	10,0	0,0	10,4	0,0	219,9	0,0	12.740,5
30+0,000	10,0	0,0	10,5	0,0	208,4	0,0	12.948,9
31+0,000	10,0	0,0	9,4	0,0	199,0	0,0	13.147,9
32+0,000	10,0	0,0	8,1	0,0	175,1	0,0	13.323,0
32+16,197	8,1	0,0	8,4	0,0	133,1	0,0	13.456,1
33+0,000	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.456,1
34+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.456,1
35+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.456,1

36+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.456,1
37+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.456,1
38+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.456,1
38+14,571	7,3	0,0	19,8	0,0	0,0	0,0	13.456,1
39+0,000	2,7	0,0	18,1	0,0	103,0	0,0	13.559,0
40+0,000	10,0	0,0	24,5	0,0	426,4	0,0	13.985,4
41+0,000	10,0	0,0	21,5	0,0	459,9	0,0	14.445,2
42+0,000	10,0	0,0	24,5	0,0	459,9	0,0	14.905,2
43+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	499,2	0,0	15.404,4
44+0,000	10,0	0,0	24,5	0,0	498,5	0,0	15.902,9
45+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	507,5	0,0	16.410,4
46+0,000	10,0	0,0	25,8	0,0	520,6	0,0	16.931,0
47+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	490,9	0,0	17.421,9
48+0,000	10,0	0,0	20,6	0,0	439,3	0,0	17.861,1
49+0,000	10,0	0,0	19,2	0,0	397,9	0,0	18.259,0
50+0,000	10,0	0,0	15,5	0,0	347,2	0,0	18.606,3
51+0,000	10,0	0,0	11,6	0,0	271,4	0,0	18.877,6
52+0,000	10,0	0,0	17,0	0,0	285,8	0,0	19.163,5
53+0,000	10,0	0,0	22,7	0,0	396,9	0,0	19.560,3
54+0,000	10,0	0,0	18,9	0,0	415,7	0,0	19.976,0
55+0,000	10,0	0,0	19,3	0,0	381,1	0,0	20.357,2
56+0,000	10,0	0,0	20,5	0,0	397,2	0,0	20.754,3
57+0,000	10,0	0,0	15,2	0,0	356,7	0,0	21.111,0
58+0,000	10,0	0,0	23,0	0,0	382,1	0,0	21.493,1
59+0,000	10,0	0,0	28,2	0,0	511,9	0,0	22.005,0
60+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	512,7	0,0	22.517,7
61+0,000	10,0	0,0	18,9	0,0	420,2	0,0	22.937,9
62+0,000	10,0	0,0	18,4	0,0	372,9	0,0	23.310,8
63+0,000	10,0	0,0	17,8	0,0	361,8	0,0	23.672,5
64+0,000	10,0	0,0	13,6	0,0	313,5	0,0	23.986,1
65+0,000	10,0	0,0	12,3	0,0	258,5	0,0	24.244,6
66+0,000	10,0	0,0	15,3	0,0	276,3	0,0	24.520,9
67+0,000	10,0	0,0	17,9	0,0	332,0	0,0	24.852,9
68+0,000	10,0	0,0	21,2	0,0	390,4	0,0	25.243,3
69+0,000	10,0	0,0	26,8	0,0	479,9	0,0	25.723,1
70+0,000	10,0	0,0	31,0	0,0	577,6	0,0	26.300,8
71+0,000	10,0	0,0	31,5	0,0	624,7	0,0	26.925,5
72+0,000	10,0	0,0	26,9	0,0	584,3	0,0	27.509,8
73+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	558,7	0,0	28.068,5
74+0,000	10,0	0,0	35,4	0,0	644,0	0,0	28.712,4
75+0,000	10,0	0,0	32,9	0,0	683,6	0,0	29.396,1
76+0,000	10,0	0,0	35,9	0,0	688,0	0,0	30.084,1
77+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	758,8	0,0	30.842,9
78+0,000	10,0	0,0	43,8	0,0	838,3	0,0	31.681,2

79+0,000	10,0	0,0	40,1	0,0	839,6	0,0	32.520,8
80+0,000	10,0	0,0	46,7	0,0	868,1	0,0	33.388,8
81+0,000	10,0	0,0	35,5	0,0	821,6	0,0	34.210,5
82+0,000	10,0	0,0	34,1	0,0	696,1	0,0	34.906,6
83+0,000	10,0	0,0	33,6	0,0	676,9	0,0	35.583,5
84+0,000	10,0	0,0	32,8	0,0	663,2	0,0	36.246,8
85+0,000	10,0	0,0	32,7	0,0	654,8	0,0	36.901,5
86+0,000	10,0	0,0	35,6	0,0	682,8	0,0	37.584,4
87+0,000	10,0	0,0	34,6	0,0	701,6	0,0	38.286,0
88+0,000	10,0	0,0	34,0	0,0	686,4	0,0	38.972,4
89+0,000	10,0	0,0	33,2	0,0	671,9	0,0	39.644,3
90+0,000	10,0	0,0	27,8	0,0	609,6	0,0	40.253,9
91+0,000	10,0	0,0	31,5	0,0	593,1	0,0	40.847,0
92+0,000	10,0	0,0	25,1	0,0	565,9	0,0	41.412,8
93+0,000	10,0	0,0	20,2	0,0	452,9	0,0	41.865,7
94+0,000	10,0	0,0	28,8	0,0	490,1	0,0	42.355,8
95+0,000	10,0	0,0	29,2	0,0	580,1	0,0	42.935,9
96+0,000	10,0	0,0	28,5	0,0	576,8	0,0	43.512,7
97+0,000	10,0	0,0	37,6	0,0	661,0	0,0	44.173,7
98+0,000	10,0	0,0	37,9	0,0	754,9	0,0	44.928,6
99+0,000	10,0	0,0	52,1	0,0	899,4	0,0	45.828,0
100+0,000	10,0	0,0	55,8	0,0	1.078,9	0,0	46.906,8
101+0,000	10,0	0,0	63,2	0,0	1.190,2	0,0	48.097,1
102+0,000	10,0	0,0	83,8	0,0	1.469,6	0,0	49.566,7
103+0,000	10,0	0,0	98,7	0,0	1.824,6	0,0	51.391,3
104+0,000	10,0	0,0	96,7	0,0	1.953,7	0,0	53.344,9
105+0,000	10,0	0,0	91,2	0,0	1.878,5	0,0	55.223,4
105+3,000	1,5	0,0	36,2	0,0	191,0	0,0	55.414,4
106+0,000	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55.414,4
107+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55.414,4
107+13,000	6,5	0,0	88,6	0,0	0,0	0,0	55.414,4
108+0,000	3,5	0,0	98,5	0,0	654,9	0,0	56.069,3
109+0,000	10,0	0,0	87,2	0,0	1.857,3	0,0	57.926,6
110+0,000	10,0	0,0	79,8	0,0	1.670,0	0,0	59.596,5
111+0,000	10,0	0,0	73,7	0,0	1.534,2	0,0	61.130,8
112+0,000	10,0	0,0	69,8	0,0	1.434,5	0,0	62.565,3
113+0,000	10,0	0,0	70,4	0,0	1.402,2	0,0	63.967,5
114+0,000	10,0	0,0	63,5	0,0	1.339,8	0,0	65.307,3
115+0,000	10,0	0,0	50,0	0,0	1.134,8	0,0	66.442,1
116+0,000	10,0	0,0	48,1	0,0	980,1	0,0	67.422,2
117+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	882,6	0,0	68.304,8
118+0,000	10,0	0,0	36,8	0,0	769,9	0,0	69.074,7
119+0,000	10,0	0,0	38,7	0,0	755,4	0,0	69.830,1
120+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	789,6	0,0	70.619,6

121+0,000	10,0	0,0	42,4	0,0	825,7	0,0	71.445,3
122+0,000	10,0	0,0	44,3	0,0	866,3	0,0	72.311,6
123+0,000	10,0	0,0	41,8	0,0	860,5	0,0	73.172,1
124+0,000	10,0	0,0	34,6	0,0	763,3	0,0	73.935,4
125+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	669,8	0,0	74.605,2
126+0,000	10,0	0,0	30,1	0,0	625,5	0,0	75.230,7
127+0,000	10,0	0,0	35,0	0,0	650,8	0,0	75.881,5
128+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	819,8	0,0	76.701,3
129+0,000	10,0	0,0	57,3	0,0	1.043,0	0,0	77.744,3
130+0,000	10,0	0,0	66,8	0,0	1.240,3	0,0	78.984,6
131+0,000	10,0	0,0	76,6	0,0	1.433,9	0,0	80.418,6
132+0,000	10,0	0,0	84,5	0,0	1.611,0	0,0	82.029,5
133+0,000	10,0	0,0	82,3	0,0	1.667,7	0,0	83.697,2
133+16,026	8,0	0,0	86,0	0,0	1.348,8	0,0	85.046,0
134+0,000	2,0	0,0	86,7	0,0	343,2	0,0	85.389,2
135+0,000	10,0	0,0	87,1	0,0	1.738,0	0,0	87.127,3
136+0,000	10,0	0,0	84,8	0,0	1.719,0	0,0	88.846,3
137+0,000	10,0	0,0	83,6	0,0	1.684,4	0,0	90.530,7
138+0,000	10,0	0,0	76,8	0,0	1.604,7	0,0	92.135,4
139+0,000	10,0	0,0	74,7	0,0	1.515,6	0,0	93.650,9
140+0,000	10,0	0,0	67,0	0,0	1.417,4	0,0	95.068,4
141+0,000	10,0	0,0	63,4	0,0	1.304,3	0,0	96.372,6
142+0,000	10,0	0,0	56,0	0,0	1.193,8	0,0	97.566,4
143+0,000	10,0	0,0	47,6	0,0	1.035,9	0,0	98.602,2
144+0,000	10,0	0,0	41,5	0,0	891,4	0,0	99.493,6
145+0,000	10,0	0,0	37,2	0,0	787,4	0,0	100.281,0
146+0,000	10,0	0,0	36,8	0,0	740,0	0,0	101.021,1
147+0,000	10,0	0,0	36,6	0,0	734,1	0,0	101.755,2
148+0,000	10,0	0,0	32,8	0,0	694,5	0,0	102.449,6
149+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	603,2	0,0	103.052,8
150+0,000	10,0	0,0	47,2	0,0	746,5	0,0	103.799,3
151+0,000	10,0	0,0	40,3	0,0	874,6	0,0	104.673,9
152+0,000	10,0	0,0	35,2	0,0	754,7	0,0	105.428,5
153+0,000	10,0	0,0	36,3	0,0	714,7	0,0	106.143,2
154+0,000	10,0	0,0	36,9	0,0	731,6	0,0	106.874,8
155+0,000	10,0	0,0	36,7	0,0	735,8	0,0	107.610,6
156+0,000	10,0	0,0	35,6	0,0	722,7	0,0	108.333,3
157+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	757,2	0,0	109.090,5
158+0,000	10,0	0,0	46,1	0,0	862,3	0,0	109.952,8
159+0,000	10,0	0,0	49,1	0,0	951,5	0,0	110.904,3
160+0,000	10,0	0,0	38,6	0,0	876,8	0,0	111.781,1
161+0,000	10,0	0,0	39,2	0,0	777,3	0,0	112.558,5
162+0,000	10,0	0,0	36,9	0,0	760,3	0,0	113.318,7
163+0,000	10,0	0,0	34,7	0,0	715,9	0,0	114.034,6

164+0,000	10,0	0,0	35,2	0,0	699,0	0,0	114.733,7
165+0,000	10,0	0,0	31,6	0,0	668,2	0,0	115.401,9
166+0,000	10,0	0,0	30,4	0,0	620,3	0,0	116.022,2
167+0,000	10,0	0,0	29,8	0,0	601,9	0,0	116.624,1
168+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	568,9	0,0	117.192,9
169+0,000	10,0	0,0	26,8	0,0	538,9	0,0	117.731,9
170+0,000	10,0	0,0	26,9	0,0	536,5	0,0	118.268,4
171+0,000	10,0	0,0	24,5	0,0	514,0	0,0	118.782,3
172+0,000	10,0	0,0	23,2	0,0	477,8	0,0	119.260,1
173+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	462,8	0,0	119.722,9
174+0,000	10,0	0,0	21,4	0,0	444,0	0,0	120.166,9
175+0,000	10,0	0,0	21,7	0,0	430,7	0,0	120.597,6
176+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	447,6	0,0	121.045,2
177+0,000	10,0	0,0	24,1	0,0	471,4	0,0	121.516,5
178+0,000	10,0	0,0	22,7	0,0	467,6	0,0	121.984,1
179+0,000	10,0	0,0	24,4	0,0	470,4	0,0	122.454,5
180+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	523,7	0,0	122.978,1
181+0,000	10,0	0,0	26,7	0,0	547,2	0,0	123.525,3
182+0,000	10,0	0,0	23,5	0,0	502,1	0,0	124.027,3
183+0,000	10,0	0,0	19,1	0,0	425,9	0,0	124.453,3
184+0,000	10,0	0,0	18,1	0,0	372,5	0,0	124.825,8
185+0,000	10,0	0,0	16,9	0,0	350,0	0,0	125.175,8
186+0,000	10,0	0,0	18,9	0,0	357,1	0,0	125.532,9
187+0,000	10,0	0,0	19,9	0,0	387,4	0,0	125.920,3
188+0,000	10,0	0,0	20,0	0,0	398,7	0,0	126.318,9
189+0,000	10,0	0,0	21,3	0,0	413,1	0,0	126.732,0
190+0,000	10,0	0,0	23,0	0,0	442,9	0,0	127.174,9
191+0,000	10,0	0,0	23,2	0,0	462,0	0,0	127.636,8
192+0,000	10,0	0,0	23,5	0,0	467,0	0,0	128.103,8
193+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	495,6	0,0	128.599,4
194+0,000	10,0	0,0	28,8	0,0	549,2	0,0	129.148,6
195+0,000	10,0	0,0	31,2	0,0	600,1	0,0	129.748,7
196+0,000	10,0	0,0	24,9	0,0	560,5	0,0	130.309,1
197+0,000	10,0	0,0	26,8	0,0	517,0	0,0	130.826,1
198+0,000	10,0	0,0	27,6	0,0	544,5	0,0	131.370,6
199+0,000	10,0	0,0	37,1	0,0	647,2	0,0	132.017,8
200+0,000	10,0	0,0	42,0	0,0	791,5	0,0	132.809,3
201+0,000	10,0	0,0	28,8	0,0	708,0	0,0	133.517,2
202+0,000	10,0	0,0	23,6	0,0	524,0	0,0	134.041,2
203+0,000	10,0	0,0	22,2	0,0	458,0	0,0	134.499,3
204+0,000	10,0	0,0	21,8	0,0	439,5	0,0	134.938,8
205+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	452,2	0,0	135.390,9
206+0,000	10,0	0,0	22,8	0,0	462,1	0,0	135.853,0
207+0,000	10,0	0,0	19,5	0,0	422,3	0,0	136.275,2

208+0,000	10,0	0,0	17,4	0,0	368,7	0,0	136.644,0
209+0,000	10,0	0,0	17,8	0,0	352,5	0,0	136.996,4
210+0,000	10,0	0,0	18,0	0,0	358,2	0,0	137.354,6
211+0,000	10,0	0,0	31,2	0,0	491,7	0,0	137.846,3
212+0,000	10,0	0,0	25,2	0,0	564,1	0,0	138.410,4
213+0,000	10,0	0,0	17,8	0,0	430,1	0,0	138.840,5
214+0,000	10,0	0,0	22,3	0,0	400,3	0,0	139.240,8
215+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	476,3	0,0	139.717,1
216+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	487,5	0,0	140.204,6
217+0,000	10,0	0,0	21,8	0,0	451,9	0,0	140.656,5
218+0,000	10,0	0,0	21,4	0,0	432,2	0,0	141.088,7
219+0,000	10,0	0,0	18,3	0,0	397,4	0,0	141.486,1
220+0,000	10,0	0,0	26,4	0,0	447,6	0,0	141.933,7
221+0,000	10,0	0,0	25,0	0,0	513,7	0,0	142.447,5
222+0,000	10,0	0,0	24,8	0,0	497,7	0,0	142.945,1
223+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	481,4	0,0	143.426,6
224+0,000	10,0	0,0	19,3	0,0	426,7	0,0	143.853,2
225+0,000	10,0	0,0	18,0	0,0	373,4	0,0	144.226,6
226+0,000	10,0	0,0	16,2	0,0	341,6	0,0	144.568,1
227+0,000	10,0	0,0	15,7	0,0	318,4	0,0	144.886,6
228+0,000	10,0	0,0	16,1	0,0	317,9	0,0	145.204,5
229+0,000	10,0	0,0	20,3	0,0	364,4	0,0	145.568,9
230+0,000	10,0	0,0	20,3	0,0	406,7	0,0	145.975,5
231+0,000	10,0	0,0	21,9	0,0	422,6	0,0	146.398,1
232+0,000	10,0	0,0	20,8	0,0	427,2	0,0	146.825,3
233+0,000	10,0	0,0	18,1	0,0	389,2	0,0	147.214,5
234+0,000	10,0	0,0	20,8	0,0	389,7	0,0	147.604,1
235+0,000	10,0	0,0	22,9	0,0	436,9	0,0	148.041,0
236+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	459,3	0,0	148.500,3
237+0,000	10,0	0,0	21,1	0,0	441,3	0,0	148.941,6
238+0,000	10,0	0,0	21,5	0,0	425,5	0,0	149.367,1
239+0,000	10,0	0,0	27,6	0,0	490,8	0,0	149.857,9
240+0,000	10,0	0,0	29,9	0,0	575,3	0,0	150.433,1
241+0,000	10,0	0,0	27,4	0,0	572,9	0,0	151.006,0
242+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	563,1	0,0	151.569,1
243+0,000	10,0	0,0	25,1	0,0	540,1	0,0	152.109,2
244+0,000	10,0	0,0	20,6	0,0	456,2	0,0	152.565,4
245+0,000	10,0	0,0	18,8	0,0	393,9	0,0	152.959,3
246+0,000	10,0	0,0	16,8	0,0	356,0	0,0	153.315,3
247+0,000	10,0	0,0	18,8	0,0	355,6	0,0	153.670,8
248+0,000	10,0	0,0	22,5	0,0	412,2	0,0	154.083,0
249+0,000	10,0	0,0	20,0	0,0	424,0	0,0	154.507,0
250+0,000	10,0	0,0	18,9	0,0	388,8	0,0	154.895,7
251+0,000	10,0	0,0	20,3	0,0	391,9	0,0	155.287,7

252+0,000	10,0	0,0	16,0	0,0	362,2	0,0	155.649,8
253+0,000	10,0	0,0	22,3	0,0	382,3	0,0	156.032,1
254+0,000	10,0	0,0	24,8	0,0	471,0	0,0	156.503,1
255+0,000	10,0	0,0	29,1	0,0	538,9	0,0	157.042,0
256+0,000	10,0	0,0	32,9	0,0	620,0	0,0	157.662,1
257+0,000	10,0	0,0	32,0	0,0	649,1	0,0	158.311,1
258+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	626,4	0,0	158.937,5
259+0,000	10,0	0,0	20,9	0,0	515,6	0,0	159.453,1
260+0,000	10,0	0,0	17,7	0,0	385,6	0,0	159.838,6
261+0,000	10,0	0,0	19,2	0,0	369,0	0,0	160.207,6
262+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	446,4	0,0	160.654,0
263+0,000	10,0	0,0	23,0	0,0	483,9	0,0	161.137,9
264+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	461,1	0,0	161.599,0
265+0,000	10,0	0,0	26,7	0,0	498,4	0,0	162.097,3
266+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	577,6	0,0	162.674,9
267+0,000	10,0	0,0	42,2	0,0	732,3	0,0	163.407,2
268+0,000	10,0	0,0	52,6	0,0	947,8	0,0	164.355,0
269+0,000	10,0	0,0	62,7	0,0	1.153,0	0,0	165.508,0
270+0,000	10,0	0,0	69,9	0,0	1.325,6	0,0	166.833,6
271+0,000	10,0	0,0	68,0	0,0	1.378,6	0,0	168.212,2
272+0,000	10,0	0,0	73,6	0,0	1.416,4	0,0	169.628,5
273+0,000	10,0	0,0	82,9	0,0	1.565,5	0,0	171.194,0
274+0,000	10,0	0,0	92,2	0,0	1.751,5	0,0	172.945,5
275+0,000	10,0	0,0	98,1	0,0	1.903,7	0,0	174.849,1
276+0,000	10,0	0,0	95,1	0,0	1.932,2	0,0	176.781,4
277+0,000	10,0	0,0	94,2	0,0	1.893,0	0,0	178.674,3
278+0,000	10,0	0,0	86,1	0,0	1.802,7	0,0	180.477,0
279+0,000	10,0	0,0	72,7	0,0	1.587,2	0,0	182.064,2
280+0,000	10,0	0,0	69,7	0,0	1.423,0	0,0	183.487,2
281+0,000	10,0	0,0	74,0	0,0	1.437,0	0,0	184.924,2
282+0,000	10,0	0,0	62,4	0,0	1.364,0	0,0	186.288,2
283+0,000	10,0	0,0	52,4	0,0	1.147,3	0,0	187.435,4
284+0,000	10,0	0,0	46,5	0,0	988,2	0,0	188.423,6
285+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	887,5	0,0	189.311,1
286+0,000	10,0	0,0	38,8	0,0	810,6	0,0	190.121,6
287+0,000	10,0	0,0	26,7	0,0	655,0	0,0	190.776,6
288+0,000	10,0	0,0	32,9	0,0	595,9	0,0	191.372,5
289+0,000	10,0	0,0	37,4	0,0	702,1	0,0	192.074,6
290+0,000	10,0	0,0	36,3	0,0	736,1	0,0	192.810,8
291+0,000	10,0	0,0	21,2	0,0	574,8	0,0	193.385,6
292+0,000	10,0	0,0	21,0	0,0	422,2	0,0	193.807,8
293+0,000	10,0	0,0	31,9	0,0	529,2	0,0	194.337,0
294+0,000	10,0	0,0	31,8	0,0	637,3	0,0	194.974,4
295+0,000	10,0	0,0	32,6	0,0	643,8	0,0	195.618,2

296+0,000	10,0	0,0	48,7	0,0	813,1	0,0	196.431,3
297+0,000	10,0	0,0	54,0	0,0	1.027,4	0,0	197.458,7
298+0,000	10,0	0,0	66,2	0,0	1.201,7	0,0	198.660,4
299+0,000	10,0	0,0	91,6	0,0	1.577,5	0,0	200.238,0
300+0,000	10,0	0,0	117,2	0,0	2.087,8	0,0	202.325,7
301+0,000	10,0	0,0	128,6	0,0	2.458,1	0,0	204.783,8
302+0,000	10,0	0,0	147,4	0,0	2.760,3	0,0	207.544,1
303+0,000	10,0	0,0	168,5	0,0	3.159,4	0,0	210.703,6
304+0,000	10,0	0,0	185,0	0,0	3.535,7	0,0	214.239,2
305+0,000	10,0	0,0	195,4	0,0	3.803,9	0,0	218.043,1
306+0,000	10,0	0,0	189,0	0,0	3.843,1	0,0	221.886,2
307+0,000	10,0	0,0	197,2	0,0	3.861,7	0,0	225.747,9
307+9,000	4,5	0,0	199,2	0,0	1.784,0	0,0	227.531,9
308+0,000	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	227.531,9
309+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	227.531,9
309+14,000	7,0	0,0	197,1	0,0	0,0	0,0	227.531,9
310+0,000	3,0	0,0	222,9	0,0	1.260,2	0,0	228.792,1
311+0,000	10,0	0,0	229,7	0,0	4.526,6	0,0	233.318,6
312+0,000	10,0	0,0	222,0	0,0	4.516,8	0,0	237.835,4
313+0,000	10,0	0,0	218,1	0,0	4.401,0	0,0	242.236,4
314+0,000	10,0	0,0	191,3	0,0	4.094,9	0,0	246.331,3
315+0,000	10,0	0,0	178,6	0,0	3.699,6	0,0	250.030,9
316+0,000	10,0	0,0	158,0	0,0	3.366,5	0,0	253.397,5
317+0,000	10,0	0,0	128,2	0,0	2.862,6	0,0	256.260,1
318+0,000	10,0	0,0	118,8	0,0	2.470,2	0,0	258.730,3
319+0,000	10,0	0,0	111,6	0,0	2.303,6	0,0	261.033,9
320+0,000	10,0	0,0	95,3	0,0	2.068,1	0,0	263.102,0
321+0,000	10,0	0,0	75,3	0,0	1.705,5	0,0	264.807,5
322+0,000	10,0	0,0	54,3	0,0	1.296,2	0,0	266.103,7
323+0,000	10,0	0,0	39,3	0,0	935,8	0,0	267.039,5
324+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	703,4	0,0	267.742,9
325+0,000	10,0	0,0	27,3	0,0	583,6	0,0	268.326,4
326+0,000	10,0	0,0	26,5	0,0	537,9	0,0	268.864,3
327+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	540,4	0,0	269.404,8
328+0,000	10,0	0,0	32,6	0,0	601,6	0,0	270.006,3
329+0,000	10,0	0,0	36,3	0,0	689,5	0,0	270.695,8
330+0,000	10,0	0,0	23,8	0,0	601,3	0,0	271.297,1
331+0,000	10,0	0,0	20,2	0,0	440,2	0,0	271.737,3
332+0,000	10,0	0,0	17,3	0,0	374,7	0,0	272.112,0
333+0,000	10,0	0,0	18,0	0,0	352,8	0,0	272.464,8
334+0,000	10,0	0,0	27,4	0,0	454,6	0,0	272.919,4
335+0,000	10,0	0,0	31,9	0,0	593,6	0,0	273.513,0
336+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	630,5	0,0	274.143,5
337+0,000	10,0	0,0	33,0	0,0	641,1	0,0	274.784,7

338+0,000	10,0	0,0	29,6	0,0	625,4	0,0	275.410,0
339+0,000	10,0	0,0	28,2	0,0	577,4	0,0	275.987,5
340+0,000	10,0	0,0	28,6	0,0	567,7	0,0	276.555,1
341+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	575,4	0,0	277.130,5
342+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	586,3	0,0	277.716,7
343+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	585,3	0,0	278.302,0
344+0,000	10,0	0,0	33,2	0,0	620,2	0,0	278.922,2
345+0,000	10,0	0,0	40,4	0,0	735,6	0,0	279.657,8
346+0,000	10,0	0,0	46,7	0,0	871,6	0,0	280.529,4
347+0,000	10,0	0,0	47,9	0,0	946,6	0,0	281.476,0
348+0,000	10,0	0,0	53,2	0,0	1.011,3	0,0	282.487,3
349+0,000	10,0	0,0	69,6	0,0	1.228,4	0,0	283.715,7
350+0,000	10,0	0,0	87,0	0,0	1.566,4	0,0	285.282,1
351+0,000	10,0	0,0	85,2	0,0	1.722,2	0,0	287.004,3
352+0,000	10,0	0,0	91,3	0,0	1.765,5	0,0	288.769,8
353+0,000	10,0	0,0	87,0	0,0	1.782,9	0,0	290.552,7
354+0,000	10,0	0,0	77,7	0,0	1.646,2	0,0	292.198,9
355+0,000	10,0	0,0	73,0	0,0	1.506,7	0,0	293.705,6
356+0,000	10,0	0,0	71,5	0,0	1.445,4	0,0	295.150,9
357+0,000	10,0	0,0	57,1	0,0	1.286,0	0,0	296.437,0
358+0,000	10,0	0,0	42,7	0,0	997,7	0,0	297.434,6
359+0,000	10,0	0,0	36,3	0,0	790,5	0,0	298.225,1
360+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	652,7	0,0	298.877,8
361+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	542,7	0,0	299.420,5
362+0,000	10,0	0,0	23,9	0,0	492,1	0,0	299.912,6
363+0,000	10,0	0,0	25,3	0,0	491,8	0,0	300.404,3
364+0,000	10,0	0,0	27,4	0,0	526,9	0,0	300.931,2
365+0,000	10,0	0,0	23,6	0,0	509,8	0,0	301.441,0
366+0,000	10,0	0,0	22,1	0,0	456,7	0,0	301.897,8
367+0,000	10,0	0,0	28,6	0,0	506,2	0,0	302.404,0
368+0,000	10,0	0,0	31,5	0,0	601,0	0,0	303.004,9
369+0,000	10,0	0,0	32,1	0,0	635,9	0,0	303.640,8
370+0,000	10,0	0,0	31,4	0,0	634,0	0,0	304.274,9
371+0,000	10,0	0,0	25,1	0,0	564,2	0,0	304.839,0
372+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	504,4	0,0	305.343,4
373+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	529,2	0,0	305.872,6
374+0,000	10,0	0,0	35,1	0,0	626,4	0,0	306.499,1
375+0,000	10,0	0,0	34,4	0,0	694,5	0,0	307.193,6
376+0,000	10,0	0,0	23,0	0,0	573,3	0,0	307.766,9
377+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	462,4	0,0	308.229,3
378+0,000	10,0	0,0	26,0	0,0	492,2	0,0	308.721,4
379+0,000	10,0	0,0	30,2	0,0	561,7	0,0	309.283,1
380+0,000	10,0	0,0	31,3	0,0	615,1	0,0	309.898,2
381+0,000	10,0	0,0	28,1	0,0	593,4	0,0	310.491,6

382+0,000	10,0	0,0	28,5	0,0	565,3	0,0	311.056,9
383+0,000	10,0x	0,0	25,7	0,0	541,5	0,0	311.598,5
384+0,000	10,0	0,0	26,2	0,0	519,1	0,0	312.117,5
385+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	533,1	0,0	312.650,6
386+0,000	10,0	0,0	27,9	0,0	550,0	0,0	313.200,6
387+0,000	10,0	0,0	28,1	0,0	560,1	0,0	313.760,6
388+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	555,7	0,0	314.316,3
389+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	571,5	0,0	314.887,8
390+0,000	10,0	0,0	29,3	0,0	589,9	0,0	315.477,7
391+0,000	10,0	0,0	32,5	0,0	618,3	0,0	316.096,0
392+0,000	10,0	0,0	43,6	0,0	761,3	0,0	316.857,3
393+0,000	10,0	0,0	52,3	0,0	959,2	0,0	317.816,5
394+0,000	10,0	0,0	65,1	0,0	1.173,9	0,0	318.990,4
395+0,000	10,0	0,0	80,3	0,0	1.453,5	0,0	320.443,9
396+0,000	10,0	0,0	92,4	0,0	1.726,5	0,0	322.170,3
397+0,000	10,0	0,0	103,4	0,0	1.957,3	0,0	324.127,6
398+0,000	10,0	0,0	99,7	0,0	2.030,4	0,0	326.158,0
398+18,000	9,0	0,0	100,2	0,0	1.799,2	0,0	327.957,2
399+0,000	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	327.957,2
400+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	327.957,2
401+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	327.957,2
401+8,000	4,0	0,0	81,4	0,0	0,0	0,0	327.957,2
402+0,000	6,0	0,0	105,2	0,0	1.119,3	0,0	329.076,5
403+0,000	10,0	0,0	117,9	0,0	2.231,0	0,0	331.307,5
404+0,000	10,0	0,0	121,3	0,0	2.392,0	0,0	333.699,5
405+0,000	10,0	0,0	114,3	0,0	2.355,3	0,0	336.054,8
406+0,000	10,0	0,0	104,6	0,0	2.188,2	0,0	338.243,0
407+0,000	10,0	0,0	93,0	0,0	1.975,9	0,0	340.218,8
408+0,000	10,0	0,0	76,5	0,0	1.694,8	0,0	341.913,6
409+0,000	10,0	0,0	64,1	0,0	1.405,3	0,0	343.318,9
410+0,000	10,0	0,0	53,1	0,0	1.171,9	0,0	344.490,9
411+0,000	10,0	0,0	45,2	0,0	982,8	0,0	345.473,7
412+0,000	10,0	0,0	36,9	0,0	821,0	0,0	346.294,6
413+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	666,4	0,0	346.961,1
414+0,000	10,0	0,0	24,7	0,0	543,8	0,0	347.504,9
415+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	500,3	0,0	348.005,1
416+0,000	10,0	0,0	25,2	0,0	505,2	0,0	348.510,4
417+0,000	10,0	0,0	24,7	0,0	498,4	0,0	349.008,7
418+0,000	10,0	0,0	28,1	0,0	527,9	0,0	349.536,6
419+0,000	10,0	0,0	28,7	0,0	568,0	0,0	350.104,6
420+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	584,3	0,0	350.688,9
421+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	603,9	0,0	351.292,7
422+0,000	10,0	0,0	31,3	0,0	619,9	0,0	351.912,6
423+0,000	10,0	0,0	31,4	0,0	627,1	0,0	352.539,7

424+0,000	10,0	0,0	32,0	0,0	633,7	0,0	353.173,4
425+0,000	10,0	0,0	31,4	0,0	633,8	0,0	353.807,1
426+0,000	10,0	0,0	29,2	0,0	605,4	0,0	354.412,5
427+0,000	10,0	0,0	19,0	0,0	481,2	0,0	354.893,8
428+0,000	10,0	0,0	22,7	0,0	416,8	0,0	355.310,5
429+0,000	10,0	0,0	25,7	0,0	484,3	0,0	355.794,8
430+0,000	10,0	0,0	26,7	0,0	524,4	0,0	356.319,2
431+0,000	10,0	0,0	27,2	0,0	539,2	0,0	356.858,4
432+0,000	10,0	0,0	26,0	0,0	532,1	0,0	357.390,4
433+0,000	10,0	0,0	24,5	0,0	505,2	0,0	357.895,7
434+0,000	10,0	0,0	25,1	0,0	496,4	0,0	358.392,0
435+0,000	10,0	0,0	26,0	0,0	511,6	0,0	358.903,6
436+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	521,7	0,0	359.425,3
437+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	541,0	0,0	359.966,3
438+0,000	10,0	0,0	29,9	0,0	578,1	0,0	360.544,4
439+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	622,7	0,0	361.167,1
440+0,000	10,0	0,0	35,8	0,0	682,0	0,0	361.849,1
441+0,000	10,0	0,0	38,1	0,0	738,4	0,0	362.587,5
442+0,000	10,0	0,0	40,4	0,0	784,7	0,0	363.372,2
443+0,000	10,0	0,0	44,0	0,0	844,2	0,0	364.216,4
444+0,000	10,0	0,0	41,0	0,0	850,1	0,0	365.066,5
445+0,000	10,0	0,0	39,3	0,0	802,5	0,0	365.869,0
446+0,000	10,0	0,0	37,5	0,0	767,9	0,0	366.636,9
447+0,000	10,0	0,0	36,2	0,0	737,5	0,0	367.374,5
448+0,000	10,0	0,0	40,9	0,0	771,2	0,0	368.145,7
449+0,000	10,0	0,0	33,4	0,0	742,9	0,0	368.888,7
450+0,000	10,0	0,0	33,4	0,0	668,1	0,0	369.556,7
451+0,000	10,0	0,0	30,6	0,0	640,2	0,0	370.196,9
452+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	623,1	0,0	370.820,0
453+0,000	10,0	0,0	37,9	0,0	696,3	0,0	371.516,4
454+0,000	10,0	0,0	39,0	0,0	768,9	0,0	372.285,3
455+0,000	10,0	0,0	34,8	0,0	737,7	0,0	373.023,0
456+0,000	10,0	0,0	29,6	0,0	643,8	0,0	373.666,8
457+0,000	10,0	0,0	35,7	0,0	652,5	0,0	374.319,3
458+0,000	10,0	0,0	28,6	0,0	642,2	0,0	374.961,5
459+0,000	10,0	0,0	29,9	0,0	584,8	0,0	375.546,3
460+0,000	10,0	0,0	29,5	0,0	594,3	0,0	376.140,6
461+0,000	10,0	0,0	27,6	0,0	571,2	0,0	376.711,8
462+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	506,8	0,0	377.218,6
463+0,000	10,0	0,0	38,9	0,0	619,5	0,0	377.838,1
464+0,000	10,0	0,0	94,7	0,0	1.336,3	0,0	379.174,3
465+0,000	10,0	0,0	61,2	0,0	1.559,6	0,0	380.734,0
466+0,000	10,0	0,0	46,5	0,0	1.077,2	0,0	381.811,1
467+0,000	10,0	0,0	42,5	0,0	889,9	0,0	382.701,0

468+0,000	10,0	0,0	43,7	0,0	861,5	0,0	383.562,5
469+0,000	10,0	0,0	50,0	0,0	936,5	0,0	384.499,0
470+0,000	10,0	0,0	55,5	0,0	1.054,9	0,0	385.553,9
471+0,000	10,0	0,0	56,3	0,0	1.117,5	0,0	386.671,4
472+0,000	10,0	0,0	50,1	0,0	1.063,9	0,0	387.735,3
473+0,000	10,0	0,0	51,7	0,0	1.018,3	0,0	388.753,7
474+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	833,7	0,0	389.587,3
475+0,000	10,0	0,0	35,9	0,0	675,7	0,0	390.263,0
476+0,000	10,0	0,0	34,3	0,0	702,1	0,0	390.965,2
477+0,000	10,0	0,0	35,1	0,0	694,3	0,0	391.659,5
478+0,000	10,0	0,0	33,7	0,0	688,0	0,0	392.347,5
479+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	660,9	0,0	393.008,3
480+0,000	10,0	0,0	39,1	0,0	714,8	0,0	393.723,1
481+0,000	10,0	0,0	45,9	0,0	849,0	0,0	394.572,2
482+0,000	10,0	0,0	47,4	0,0	932,0	0,0	395.504,2
483+0,000	10,0	0,0	60,6	0,0	1.079,7	0,0	396.583,9
484+0,000	10,0	0,0	44,3	0,0	1.049,4	0,0	397.633,3
485+0,000	10,0	0,0	25,3	0,0	696,5	0,0	398.329,8
486+0,000	10,0	0,0	23,8	0,0	491,7	0,0	398.821,5
487+0,000	10,0	0,0	22,2	0,0	460,7	0,0	399.282,2
488+0,000	10,0	0,0	20,7	0,0	429,5	0,0	399.711,7
489+0,000	10,0	0,0	18,9	0,0	396,3	0,0	400.108,0
490+0,000	10,0	0,0	20,8	0,0	397,2	0,0	400.505,2
491+0,000	10,0	0,0	36,4	0,0	572,2	0,0	401.077,4
492+0,000	10,0	0,0	39,5	0,0	759,4	0,0	401.836,8
493+0,000	10,0	0,0	39,6	0,0	791,5	0,0	402.628,3
494+0,000	10,0	0,0	43,0	0,0	825,9	0,0	403.454,2
495+0,000	10,0	0,0	34,4	0,0	773,8	0,0	404.228,0
496+0,000	10,0	0,0	57,4	0,0	917,7	0,0	405.145,7
497+0,000	10,0	0,0	66,6	0,0	1.239,9	0,0	406.385,6
498+0,000	10,0	0,0	65,3	0,0	1.319,0	0,0	407.704,6
499+0,000	10,0	0,0	71,9	0,0	1.371,4	0,0	409.076,0
500+0,000	10,0	0,0	74,1	0,0	1.459,5	0,0	410.535,4
501+0,000	10,0	0,0	92,8	0,0	1.668,3	0,0	412.203,7
502+0,000	10,0	0,0	87,3	0,0	1.800,7	0,0	414.004,4
503+0,000	10,0	0,0	91,8	0,0	1.790,8	0,0	415.795,2
504+0,000	10,0	0,0	92,7	0,0	1.844,2	0,0	417.639,4
505+0,000	10,0	0,0	94,3	0,0	1.870,0	0,0	419.509,4
506+0,000	10,0	0,0	119,4	0,0	2.137,2	0,0	421.646,6
507+0,000	10,0	0,0	138,1	0,0	2.574,6	0,0	424.221,2
508+0,000	10,0	0,0	160,9	0,0	2.989,5	0,0	427.210,8
509+0,000	10,0	0,0	219,9	0,0	3.807,7	0,0	431.018,4
510+0,000	10,0	0,0	232,6	0,0	4.525,3	0,0	435.543,7
511+0,000	10,0	0,0	241,2	0,0	4.738,4	0,0	440.282,1

512+0,000	10,0	0,0	261,2	0,0	5.023,6	0,0	445.305,8
513+0,000	10,0	0,0	271,6	0,0	5.327,1	0,0	450.632,9
514+0,000	10,0	0,0	265,3	0,0	5.368,5	0,0	456.001,3
515+0,000	10,0	0,0	257,9	0,0	5.232,1	0,0	461.233,5
516+0,000	10,0	0,0	228,9	0,0	4.868,2	0,0	466.101,6
517+0,000	10,0	0,0	251,1	0,0	4.800,2	0,0	470.901,9
518+0,000	10,0	0,0	268,5	0,0	5.195,9	0,0	476.097,7
519+0,000	10,0	0,0	257,2	0,0	5.256,6	0,0	481.354,4
519+1,500	0,8	0,0	257,1	0,0	385,8	0,0	481.740,1
520+0,000	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	481.740,1
521+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	481.740,1
521+16,500	8,3	0,0	213,5	0,0	0,0	0,0	481.740,1
522+0,000	1,8	0,0	229,2	0,0	774,7	0,0	482.514,8
523+0,000	10,0	0,0	219,7	0,0	4.488,3	0,0	487.003,1
524+0,000	10,0	0,0	203,0	0,0	4.226,5	0,0	491.229,5
525+0,000	10,0	0,0	195,6	0,0	3.986,1	0,0	495.215,6
526+0,000	10,0	0,0	189,8	0,0	3.853,9	0,0	499.069,5
527+0,000	10,0	0,0	184,6	0,0	3.743,7	0,0	502.813,2
528+0,000	10,0	0,0	214,1	0,0	3.986,8	0,0	506.800,0
529+0,000	10,0	0,0	207,5	0,0	4.216,0	0,0	511.016,0
530+0,000	10,0	0,0	165,4	0,0	3.728,7	0,0	514.744,6
531+0,000	10,0	0,0	139,8	0,0	3.051,7	0,0	517.796,4
532+0,000	10,0	0,0	122,5	0,0	2.623,6	0,0	520.420,0
533+0,000	10,0	0,0	104,7	0,0	2.272,3	0,0	522.692,2
534+0,000	10,0	0,0	88,3	0,0	1.929,7	0,0	524.622,0
535+0,000	10,0	0,0	74,4	0,0	1.626,8	0,0	526.248,8
536+0,000	10,0	0,0	65,5	0,0	1.398,6	0,0	527.647,4
537+0,000	10,0	0,0	62,7	0,0	1.281,5	0,0	528.928,9
538+0,000	10,0	0,0	48,4	0,0	1.111,2	0,0	530.040,1
539+0,000	10,0	0,0	41,5	0,0	899,0	0,0	530.939,1
540+0,000	10,0	0,0	36,8	0,0	782,9	0,0	531.722,0
541+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	692,3	0,0	532.414,3
542+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	614,4	0,0	533.028,7
543+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	543,7	0,0	533.572,4
544+0,000	10,0	0,0	25,8	0,0	511,5	0,0	534.083,9
545+0,000	10,0	0,0	26,4	0,0	522,1	0,0	534.605,9
546+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	575,4	0,0	535.181,3
547+0,000	10,0	0,0	25,9	0,0	570,4	0,0	535.751,7
548+0,000	10,0	0,0	26,2	0,0	520,9	0,0	536.272,6
549+0,000	10,0	0,0	30,1	0,0	563,1	0,0	536.835,7
550+0,000	10,0	0,0	29,2	0,0	592,7	0,0	537.428,4
551+0,000	10,0	0,0	24,6	0,0	537,1	0,0	537.965,5
552+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	479,6	0,0	538.445,0
553+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	467,3	0,0	538.912,4

554+0,000	10,0	0,0	23,7	0,0	470,7	0,0	539.383,0
555+0,000	10,0	0,0	24,1	0,0	478,7	0,0	539.861,7
556+0,000	10,0	0,0	24,3	0,0	484,0	0,0	540.345,7
557+0,000	10,0	0,0	25,6	0,0	498,7	0,0	540.844,4
558+0,000	10,0	0,0	29,4	0,0	549,6	0,0	541.394,0
559+0,000	10,0	0,0	33,5	0,0	628,1	0,0	542.022,1
560+0,000	10,0	0,0	36,7	0,0	701,9	0,0	542.724,0
561+0,000	10,0	0,0	37,7	0,0	744,7	0,0	543.468,7
562+0,000	10,0	0,0	39,5	0,0	772,0	0,0	544.240,7
563+0,000	10,0	0,0	39,4	0,0	788,9	0,0	545.029,6
564+0,000	10,0	0,0	39,0	0,0	784,6	0,0	545.814,2
565+0,000	10,0	0,0	38,3	0,0	773,6	0,0	546.587,8
566+0,000	10,0	0,0	32,6	0,0	709,5	0,0	547.297,3
567+0,000	10,0	0,0	41,2	0,0	738,2	0,0	548.035,6
568+0,000	10,0	0,0	42,8	0,0	840,4	0,0	548.876,0
569+0,000	10,0	0,0	47,9	0,0	907,9	0,0	549.783,8
570+0,000	10,0	0,0	52,7	0,0	1.005,9	0,0	550.789,7
571+0,000	10,0	0,0	51,9	0,0	1.045,8	0,0	551.835,5
572+0,000	10,0	0,0	50,1	0,0	1.020,0	0,0	552.855,5
573+0,000	10,0	0,0	64,7	0,0	1.147,7	0,0	554.003,1
574+0,000	10,0	0,0	87,0	0,0	1.516,5	0,0	555.519,6
575+0,000	10,0	0,0	98,9	0,0	1.858,5	0,0	557.378,1
576+0,000	10,0	0,0	106,1	0,0	2.050,0	0,0	559.428,1
577+0,000	10,0	0,0	99,7	0,0	2.058,1	0,0	561.486,2
578+0,000	10,0	0,0	109,7	0,0	2.094,4	0,0	563.580,6
579+0,000	10,0	0,0	140,8	0,0	2.505,4	0,0	566.086,0
580+0,000	10,0	0,0	140,4	0,0	2.811,7	0,0	568.897,7
581+0,000	10,0	0,0	154,6	0,0	2.949,6	0,0	571.847,3
582+0,000	10,0	0,0	171,7	0,0	3.262,8	0,0	575.110,2
583+0,000	10,0	0,0	110,9	0,0	2.825,9	0,0	577.936,1
584+0,000	10,0	0,0	93,8	0,0	2.046,9	0,0	579.983,0
585+0,000	10,0	0,0	85,4	0,0	1.791,4	0,0	581.774,4
586+0,000	10,0	0,0	78,5	0,0	1.638,8	0,0	583.413,2
587+0,000	10,0	0,0	55,3	0,0	1.338,2	0,0	584.751,4
588+0,000	10,0	0,0	47,9	0,0	1.031,5	0,0	585.782,8
589+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	948,4	0,0	586.731,2
590+0,000	10,0	0,0	43,0	0,0	899,9	0,0	587.631,1
591+0,000	10,0	0,0	41,0	0,0	839,7	0,0	588.470,8
592+0,000	10,0	0,0	39,0	0,0	799,6	0,0	589.270,4
593+0,000	10,0	0,0	33,6	0,0	726,2	0,0	589.996,5
594+0,000	10,0	0,0	43,6	0,0	771,7	0,0	590.768,3
595+0,000	10,0	0,0	32,7	0,0	762,4	0,0	591.530,6
596+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	643,2	0,0	592.173,8
597+0,000	10,0	0,0	31,0	0,0	626,2	0,0	592.800,0

598+0,000	10,0	0,0	30,1	0,0	611,0	0,0	593.410,9
599+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	590,8	0,0	594.001,7
600+0,000	10,0	0,0	26,0	0,0	549,6	0,0	594.551,3
601+0,000	10,0	0,0	27,6	0,0	536,3	0,0	595.087,6
602+0,000	10,0	0,0	29,3	0,0	569,2	0,0	595.656,8
603+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	600,2	0,0	596.256,9
604+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	597,0	0,0	596.853,9
605+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	579,9	0,0	597.433,8
606+0,000	10,0	0,0	38,9	0,0	678,9	0,0	598.112,6
607+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	677,6	0,0	598.790,2
608+0,000	10,0	0,0	25,3	0,0	541,8	0,0	599.332,0
609+0,000	10,0	0,0	23,5	0,0	487,8	0,0	599.819,8
610+0,000	10,0	0,0	22,6	0,0	460,6	0,0	600.280,4
611+0,000	10,0	0,0	28,3	0,0	508,8	0,0	600.789,2
612+0,000	10,0	0,0	31,4	0,0	596,9	0,0	601.386,1
613+0,000	10,0	0,0	35,6	0,0	669,7	0,0	602.055,8
614+0,000	10,0	0,0	38,5	0,0	741,2	0,0	602.797,0
615+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	702,2	0,0	603.499,1
616+0,000	10,0	0,0	24,1	0,0	558,0	0,0	604.057,1
617+0,000	10,0	0,0	18,0	0,0	420,6	0,0	604.477,7
618+0,000	10,0	0,0	16,1	0,0	340,6	0,0	604.818,4
619+0,000	10,0	0,0	18,8	0,0	348,6	0,0	605.167,0
620+0,000	10,0	0,0	18,4	0,0	371,1	0,0	605.538,1
621+0,000	10,0	0,0	18,9	0,0	372,5	0,0	605.910,6
622+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	442,8	0,0	606.353,3
623+0,000	10,0	0,0	23,6	0,0	489,5	0,0	606.842,8
624+0,000	10,0	0,0	23,8	0,0	473,7	0,0	607.316,5
625+0,000	10,0	0,0	27,0	0,0	507,7	0,0	607.824,1
626+0,000	10,0	0,0	34,0	0,0	609,5	0,0	608.433,6
627+0,000	10,0	0,0	40,3	0,0	742,6	0,0	609.176,2
628+0,000	10,0	0,0	46,0	0,0	862,9	0,0	610.039,1
629+0,000	10,0	0,0	54,1	0,0	1.001,5	0,0	611.040,5
630+0,000	10,0	0,0	62,2	0,0	1.163,3	0,0	612.203,8
631+0,000	10,0	0,0	71,1	0,0	1.333,2	0,0	613.537,0
632+0,000	10,0	0,0	79,1	0,0	1.502,3	0,0	615.039,3
633+0,000	10,0	0,0	84,6	0,0	1.637,5	0,0	616.676,7
634+0,000	10,0	0,0	88,7	0,0	1.733,7	0,0	618.410,5
635+0,000	10,0	0,0	87,8	0,0	1.765,0	0,0	620.175,4
636+0,000	10,0	0,0	85,8	0,0	1.735,9	0,0	621.911,3
637+0,000	10,0	0,0	84,9	0,0	1.707,5	0,0	623.618,8
638+0,000	10,0	0,0	80,4	0,0	1.652,8	0,0	625.271,6
639+0,000	10,0	0,0	77,2	0,0	1.575,1	0,0	626.846,6
640+0,000	10,0	0,0	70,8	0,0	1.479,5	0,0	628.326,1
641+0,000	10,0	0,0	71,6	0,0	1.424,4	0,0	629.750,5

642+0,000	10,0	0,0	67,2	0,0	1.388,8	0,0	631.139,3
643+0,000	10,0	0,0	57,8	0,0	1.250,2	0,0	632.389,4
644+0,000	10,0	0,0	51,8	0,0	1.095,5	0,0	633.484,9
645+0,000	10,0	0,0	41,1	0,0	929,1	0,0	634.414,0
646+0,000	10,0	0,0	26,9	0,0	680,3	0,0	635.094,2
647+0,000	10,0	0,0	21,1	0,0	479,8	0,0	635.574,0
648+0,000	10,0	0,0	25,2	0,0	462,7	0,0	636.036,7
649+0,000	10,0	0,0	20,1	0,0	452,7	0,0	636.489,5
650+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	490,8	0,0	636.980,3
651+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	600,5	0,0	637.580,8
652+0,000	10,0	0,0	38,8	0,0	698,7	0,0	638.279,5
653+0,000	10,0	0,0	35,4	0,0	741,6	0,0	639.021,1
654+0,000	10,0	0,0	31,3	0,0	666,1	0,0	639.687,3
655+0,000	10,0	0,0	29,1	0,0	603,9	0,0	640.291,1
656+0,000	10,0	0,0	10,2	0,0	393,0	0,0	640.684,1
657+0,000	10,0	0,0	34,1	0,0	442,9	0,0	641.127,0
658+0,000	10,0	0,0	36,8	0,0	709,1	0,0	641.836,0
659+0,000	10,0	0,0	39,3	0,0	760,7	0,0	642.596,7
660+0,000	10,0	0,0	38,7	0,0	779,8	0,0	643.376,5
661+0,000	10,0	0,0	40,1	0,0	788,1	0,0	644.164,6
662+0,000	10,0	0,0	32,3	0,0	723,6	0,0	644.888,1
663+0,000	10,0	0,0	14,6	0,0	468,4	0,0	645.356,6
664+0,000	10,0	0,0	10,1	0,0	247,1	0,0	645.603,7
665+0,000	10,0	0,0	10,7	0,0	208,0	0,0	645.811,7
666+0,000	10,0	0,0	12,4	0,0	231,0	0,0	646.042,7
667+0,000	10,0	0,0	14,9	0,0	273,4	0,0	646.316,2
668+0,000	10,0	0,0	24,6	0,0	395,8	0,0	646.711,9
669+0,000	10,0	0,0	33,3	0,0	579,1	0,0	647.291,0
670+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	755,8	0,0	648.046,8
671+0,000	10,0	0,0	45,3	0,0	876,4	0,0	648.923,2
672+0,000	10,0	0,0	36,7	0,0	820,6	0,0	649.743,8
673+0,000	10,0	0,0	37,7	0,0	744,4	0,0	650.488,2
674+0,000	10,0	0,0	34,2	0,0	719,0	0,0	651.207,2
675+0,000	10,0	0,0	33,3	0,0	674,9	0,0	651.882,1
676+0,000	10,0	0,0	35,4	0,0	686,9	0,0	652.569,0
677+0,000	10,0	0,0	33,6	0,0	690,0	0,0	653.259,0
678+0,000	10,0	0,0	33,1	0,0	666,7	0,0	653.925,7
679+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	627,5	0,0	654.553,2
680+0,000	10,0	0,0	24,9	0,0	546,0	0,0	655.099,1
681+0,000	10,0	0,0	26,0	0,0	509,4	0,0	655.608,6
682+0,000	10,0	0,0	26,9	0,0	528,8	0,0	656.137,3
683+0,000	10,0	0,0	27,8	0,0	546,9	0,0	656.684,2
684+0,000	10,0	0,0	29,3	0,0	571,4	0,0	657.255,6
685+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	581,5	0,0	657.837,1

686+0,000	10,0	0,0	30,2	0,0	590,1	0,0	658.427,2
687+0,000	10,0	0,0	29,6	0,0	597,1	0,0	659.024,3
688+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	575,7	0,0	659.600,0
689+0,000	10,0	0,0	25,3	0,0	533,0	0,0	660.132,9
690+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	483,6	0,0	660.616,5
691+0,000	10,0	0,0	22,4	0,0	454,5	0,0	661.071,0
692+0,000	10,0	0,0	23,2	0,0	456,0	0,0	661.527,0
693+0,000	10,0	0,0	19,3	0,0	425,2	0,0	661.952,2
694+0,000	10,0	0,0	23,5	0,0	427,6	0,0	662.379,9
695+0,000	10,0	0,0	24,6	0,0	480,3	0,0	662.860,1
696+0,000	10,0	0,0	24,6	0,0	491,5	0,0	663.351,6
697+0,000	10,0	0,0	22,0	0,0	466,1	0,0	663.817,7
698+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	451,2	0,0	664.269,0
699+0,000	10,0	0,0	25,8	0,0	488,8	0,0	664.757,8
700+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	555,1	0,0	665.312,9
701+0,000	10,0	0,0	33,8	0,0	634,9	0,0	665.947,8
702+0,000	10,0	0,0	34,8	0,0	685,9	0,0	666.633,7
703+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	665,3	0,0	667.299,0
704+0,000	10,0	0,0	27,7	0,0	594,0	0,0	667.893,0
705+0,000	10,0	0,0	30,3	0,0	580,5	0,0	668.473,5
706+0,000	10,0	0,0	41,4	0,0	717,8	0,0	669.191,3
707+0,000	10,0	0,0	49,7	0,0	911,9	0,0	670.103,2
708+0,000	10,0	0,0	49,9	0,0	996,5	0,0	671.099,6
709+0,000	10,0	0,0	58,0	0,0	1.078,9	0,0	672.178,5
710+0,000	10,0	0,0	64,8	0,0	1.228,1	0,0	673.406,6
711+0,000	10,0	0,0	70,7	0,0	1.355,3	0,0	674.762,0
712+0,000	10,0	0,0	74,7	0,0	1.454,4	0,0	676.216,4
713+0,000	10,0	0,0	71,4	0,0	1.461,6	0,0	677.677,9
714+0,000	10,0	0,0	71,7	0,0	1.431,4	0,0	679.109,3
715+0,000	10,0	0,0	84,5	0,0	1.562,3	0,0	680.671,6
716+0,000	10,0	0,0	87,3	0,0	1.718,1	0,0	682.389,7
717+0,000	10,0	0,0	94,4	0,0	1.816,6	0,0	684.206,3
718+0,000	10,0	0,0	87,9	0,0	1.822,6	0,0	686.028,9
719+0,000	10,0	0,0	89,6	0,0	1.774,5	0,0	687.803,4
720+0,000	10,0	0,0	85,5	0,0	1.750,8	0,0	689.554,2
721+0,000	10,0	0,0	81,3	0,0	1.668,7	0,0	691.222,8
722+0,000	10,0	0,0	72,7	0,0	1.540,4	0,0	692.763,3
723+0,000	10,0	0,0	63,6	0,0	1.363,1	0,0	694.126,4
724+0,000	10,0	0,0	54,1	0,0	1.177,3	0,0	695.303,7
725+0,000	10,0	0,0	55,3	0,0	1.094,0	0,0	696.397,8
726+0,000	10,0	0,0	36,5	0,0	917,8	0,0	697.315,5
727+0,000	10,0	0,0	30,8	0,0	672,7	0,0	697.988,2
728+0,000	10,0	0,0	24,0	0,0	548,1	0,0	698.536,3
729+0,000	10,0	0,0	24,4	0,0	484,8	0,0	699.021,1

730+0,000	10,0	0,0	22,0	0,0	464,6	0,0	699.485,7
731+0,000	10,0	0,0	21,3	0,0	432,9	0,0	699.918,6
732+0,000	10,0	0,0	18,9	0,0	401,1	0,0	700.319,7
733+0,000	10,0	0,0	26,6	0,0	454,0	0,0	700.773,8
734+0,000	10,0	0,0	29,5	0,0	560,7	0,0	701.334,5
735+0,000	10,0	0,0	26,6	0,0	561,3	0,0	701.895,8
736+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	541,0	0,0	702.436,7
737+0,000	10,0	0,0	29,3	0,0	567,6	0,0	703.004,4
738+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	567,8	0,0	703.572,1
739+0,000	10,0	0,0	21,0	0,0	484,8	0,0	704.056,9
740+0,000	10,0	0,0	23,2	0,0	441,6	0,0	704.498,5
741+0,000	10,0	0,0	24,4	0,0	475,7	0,0	704.974,2
742+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	477,0	0,0	705.451,2
743+0,000	10,0	0,0	25,8	0,0	490,9	0,0	705.942,1
744+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	537,5	0,0	706.479,6
745+0,000	10,0	0,0	25,9	0,0	538,6	0,0	707.018,1
746+0,000	10,0	0,0	27,2	0,0	530,4	0,0	707.548,6
747+0,000	10,0	0,0	27,4	0,0	545,5	0,0	708.094,0
748+0,000	10,0	0,0	27,8	0,0	552,2	0,0	708.646,2
749+0,000	10,0	0,0	23,7	0,0	515,5	0,0	709.161,7
750+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	471,1	0,0	709.632,8
751+0,000	10,0	0,0	23,1	0,0	465,2	0,0	710.098,0
752+0,000	10,0	0,0	22,1	0,0	452,5	0,0	710.550,4
753+0,000	10,0	0,0	22,2	0,0	443,4	0,0	710.993,8
754+0,000	10,0	0,0	24,0	0,0	462,3	0,0	711.456,2
755+0,000	10,0	0,0	22,4	0,0	464,5	0,0	711.920,7
756+0,000	10,0	0,0	22,2	0,0	446,6	0,0	712.367,3
757+0,000	10,0	0,0	23,0	0,0	452,2	0,0	712.819,5
758+0,000	10,0	0,0	19,3	0,0	422,5	0,0	713.242,0
759+0,000	10,0	0,0	19,5	0,0	387,8	0,0	713.629,8
760+0,000	10,0	0,0	16,7	0,0	362,6	0,0	713.992,4
761+0,000	10,0	0,0	19,8	0,0	365,5	0,0	714.357,9
762+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	432,1	0,0	714.789,9
763+0,000	10,0	0,0	23,2	0,0	466,1	0,0	715.256,0
764+0,000	10,0	0,0	24,5	0,0	477,3	0,0	715.733,3
765+0,000	10,0	0,0	43,5	0,0	679,6	0,0	716.412,8
766+0,000	10,0	0,0	20,4	0,0	638,6	0,0	717.051,4
767+0,000	10,0	0,0	43,8	0,0	641,8	0,0	717.693,2
768+0,000	10,0	0,0	46,4	0,0	901,8	0,0	718.595,0
769+0,000	10,0	0,0	48,4	0,0	948,1	0,0	719.543,1
770+0,000	10,0	0,0	50,7	0,0	991,0	0,0	720.534,1
771+0,000	10,0	0,0	52,5	0,0	1.032,1	0,0	721.566,2
772+0,000	10,0	0,0	49,8	0,0	1.023,3	0,0	722.589,5
773+0,000	10,0	0,0	51,9	0,0	1.016,8	0,0	723.606,3

774+0,000	10,0	0,0	52,5	0,0	1.044,0	0,0	724.650,2
775+0,000	10,0	0,0	49,9	0,0	1.024,4	0,0	725.674,7
776+0,000	10,0	0,0	31,0	0,0	808,7	0,0	726.483,4
777+0,000	10,0	0,0	44,8	0,0	757,8	0,0	727.241,2
778+0,000	10,0	0,0	45,0	0,0	898,0	0,0	728.139,2
779+0,000	10,0	0,0	40,4	0,0	853,4	0,0	728.992,5
780+0,000	10,0	0,0	38,1	0,0	784,7	0,0	729.777,2
781+0,000	10,0	0,0	34,5	0,0	725,9	0,0	730.503,1
782+0,000	10,0	0,0	35,8	0,0	702,7	0,0	731.205,9
783+0,000	10,0	0,0	35,3	0,0	711,3	0,0	731.917,1
784+0,000	10,0	0,0	35,5	0,0	708,3	0,0	732.625,4
785+0,000	10,0	0,0	34,0	0,0	694,6	0,0	733.320,0
786+0,000	10,0	0,0	28,1	0,0	620,3	0,0	733.940,3
787+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	541,5	0,0	734.481,8
788+0,000	10,0	0,0	13,6	0,0	397,1	0,0	734.878,9
789+0,000	10,0	0,0	30,4	0,0	439,7	0,0	735.318,6
790+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	610,3	0,0	735.928,9
791+0,000	10,0	0,0	36,9	0,0	675,6	0,0	736.604,6
792+0,000	10,0	0,0	15,3	0,0	521,5	0,0	737.126,1
793+0,000	10,0	0,0	14,8	0,0	300,3	0,0	737.426,4
794+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	408,6	0,0	737.835,0
795+0,000	10,0	0,0	31,0	0,0	570,5	0,0	738.405,5
796+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	572,3	0,0	738.977,8
797+0,000	10,0	0,0	23,9	0,0	502,0	0,0	739.479,8
798+0,000	10,0	0,0	26,2	0,0	501,3	0,0	739.981,1
799+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	525,0	0,0	740.506,0
800+0,000	10,0	0,0	29,1	0,0	554,1	0,0	741.060,1
801+0,000	10,0	0,0	26,7	0,0	557,9	0,0	741.618,0
802+0,000	10,0	0,0	32,5	0,0	591,7	0,0	742.209,7
803+0,000	10,0	0,0	34,4	0,0	669,4	0,0	742.879,1
804+0,000	10,0	0,0	36,6	0,0	710,3	0,0	743.589,4
805+0,000	10,0	0,0	38,4	0,0	749,8	0,0	744.339,2
806+0,000	10,0	0,0	48,8	0,0	871,6	0,0	745.210,8
807+0,000	10,0	0,0	59,3	0,0	1.081,0	0,0	746.291,8
808+0,000	10,0	0,0	65,1	0,0	1.243,9	0,0	747.535,7
809+0,000	10,0	0,0	88,0	0,0	1.530,7	0,0	749.066,4
810+0,000	10,0	0,0	109,6	0,0	1.976,0	0,0	751.042,5
811+0,000	10,0	0,0	128,8	0,0	2.384,3	0,0	753.426,7
812+0,000	10,0	0,0	156,5	0,0	2.853,2	0,0	756.279,9
813+0,000	10,0	0,0	174,1	0,0	3.306,2	0,0	759.586,1
814+0,000	10,0	0,0	192,5	0,0	3.665,9	0,0	763.251,9
815+0,000	10,0	0,0	214,8	0,0	4.072,1	0,0	767.324,1
816+0,000	10,0	0,0	227,1	0,0	4.418,1	0,0	771.742,1
817+0,000	10,0	0,0	240,3	0,0	4.673,1	0,0	776.415,2

818+0,000	10,0	0,0	254,8	0,0	4.950,3	0,0	781.365,5
819+0,000	10,0	0,0	270,0	0,0	5.247,8	0,0	786.613,4
820+0,000	10,0	0,0	299,4	0,0	5.694,2	0,0	792.307,6
820+8,000	4,0	0,0	302,2	0,0	2.406,3	0,0	794.713,9
821+0,000	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	794.713,9
822+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	794.713,9
823+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	794.713,9
823+3,050	1,5	0,0	198,0	0,0	0,0	0,0	794.713,9
824+0,000	8,5	0,0	221,6	0,0	3.556,8	0,0	798.270,6
825+0,000	10,0	0,0	228,8	0,0	4.504,0	0,0	802.774,6
826+0,000	10,0	0,0	230,7	0,0	4.594,5	0,0	807.369,1
827+0,000	10,0	0,0	235,7	0,0	4.663,8	0,0	812.032,9
828+0,000	10,0	0,0	222,9	0,0	4.585,7	0,0	816.618,7
829+0,000	10,0	0,0	199,2	0,0	4.221,0	0,0	820.839,6
830+0,000	10,0	0,0	163,7	0,0	3.629,6	0,0	824.469,2
831+0,000	10,0	0,0	127,5	0,0	2.912,1	0,0	827.381,3
832+0,000	10,0	0,0	107,3	0,0	2.347,7	0,0	829.729,0
833+0,000	10,0	0,0	100,7	0,0	2.080,0	0,0	831.809,0
834+0,000	10,0	0,0	81,0	0,0	1.817,2	0,0	833.626,2
835+0,000	10,0	0,0	74,8	0,0	1.558,0	0,0	835.184,2
836+0,000	10,0	0,0	44,8	0,0	1.195,9	0,0	836.380,1
837+0,000	10,0	0,0	33,4	0,0	782,2	0,0	837.162,3
838+0,000	10,0	0,0	32,7	0,0	660,6	0,0	837.822,9
839+0,000	10,0	0,0	36,2	0,0	688,9	0,0	838.511,8
840+0,000	10,0	0,0	39,5	0,0	756,6	0,0	839.268,4
841+0,000	10,0	0,0	40,8	0,0	802,8	0,0	840.071,2
842+0,000	10,0	0,0	38,5	0,0	793,7	0,0	840.864,9
843+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	702,3	0,0	841.567,2
844+0,000	10,0	0,0	25,7	0,0	574,1	0,0	842.141,3
845+0,000	10,0	0,0	24,0	0,0	496,7	0,0	842.638,0
846+0,000	10,0	0,0	22,9	0,0	468,8	0,0	843.106,8
847+0,000	10,0	0,0	26,4	0,0	493,5	0,0	843.600,4
848+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	544,3	0,0	844.144,6
849+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	560,1	0,0	844.704,7
850+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	590,6	0,0	845.295,3
851+0,000	10,0	0,0	28,5	0,0	595,4	0,0	845.890,7
852+0,000	10,0	0,0	27,8	0,0	562,4	0,0	846.453,0
853+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	552,0	0,0	847.005,0
854+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	545,9	0,0	847.550,9
855+0,000	10,0	0,0	25,6	0,0	527,5	0,0	848.078,5
856+0,000	10,0	0,0	27,7	0,0	532,9	0,0	848.611,4
857+0,000	10,0	0,0	21,0	0,0	486,8	0,0	849.098,2
858+0,000	10,0	0,0	17,5	0,0	385,1	0,0	849.483,3
859+0,000	10,0	0,0	30,1	0,0	475,7	0,0	849.959,0

860+0,000	10,0	0,0	27,0	0,0	570,3	0,0	850.529,3
861+0,000	10,0	0,0	27,0	0,0	539,3	0,0	851.068,6
862+0,000	10,0	0,0	25,5	0,0	524,6	0,0	851.593,3
863+0,000	10,0	0,0	19,7	0,0	452,3	0,0	852.045,5
864+0,000	10,0	0,0	16,0	0,0	356,9	0,0	852.402,4
865+0,000	10,0	0,0	20,0	0,0	359,2	0,0	852.761,6
866+0,000	10,0	0,0	38,4	0,0	583,4	0,0	853.345,0
867+0,000	10,0	0,0	30,5	0,0	688,2	0,0	854.033,2
868+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	594,7	0,0	854.628,0
869+0,000	10,0	0,0	35,5	0,0	645,4	0,0	855.273,4
870+0,000	10,0	0,0	34,7	0,0	702,5	0,0	855.975,9
871+0,000	10,0	0,0	41,4	0,0	761,7	0,0	856.737,6
872+0,000	10,0	0,0	45,7	0,0	871,8	0,0	857.609,4
873+0,000	10,0	0,0	55,0	0,0	1.007,0	0,0	858.616,4
874+0,000	10,0	0,0	52,2	0,0	1.072,1	0,0	859.688,5
875+0,000	10,0	0,0	33,9	0,0	861,0	0,0	860.549,5
876+0,000	10,0	0,0	40,5	0,0	743,5	0,0	861.293,0
877+0,000	10,0	0,0	35,0	0,0	754,8	0,0	862.047,8
878+0,000	10,0	0,0	28,6	0,0	635,6	0,0	862.683,4
879+0,000	10,0	0,0	28,8	0,0	573,5	0,0	863.256,9
880+0,000	10,0	0,0	35,5	0,0	642,5	0,0	863.899,4
881+0,000	10,0	0,0	47,9	0,0	833,6	0,0	864.733,0
882+0,000	10,0	0,0	54,7	0,0	1.026,1	0,0	865.759,1
883+0,000	10,0	0,0	60,2	0,0	1.149,0	0,0	866.908,1
884+0,000	10,0	0,0	76,5	0,0	1.366,4	0,0	868.274,5
885+0,000	10,0	0,0	79,6	0,0	1.560,9	0,0	869.835,4
886+0,000	10,0	0,0	92,5	0,0	1.721,2	0,0	871.556,5
887+0,000	10,0	0,0	87,5	0,0	1.800,2	0,0	873.356,7
888+0,000	10,0	0,0	90,4	0,0	1.779,1	0,0	875.135,8
889+0,000	10,0	0,0	107,9	0,0	1.982,8	0,0	877.118,6
890+0,000	10,0	0,0	84,8	0,0	1.926,4	0,0	879.045,0
891+0,000	10,0	0,0	68,9	0,0	1.536,3	0,0	880.581,3
892+0,000	10,0	0,0	76,5	0,0	1.453,3	0,0	882.034,6
893+0,000	10,0	0,0	76,3	0,0	1.527,4	0,0	883.562,0
894+0,000	10,0	0,0	73,5	0,0	1.498,0	0,0	885.060,0
895+0,000	10,0	0,0	66,3	0,0	1.398,6	0,0	886.458,6
896+0,000	10,0	0,0	60,4	0,0	1.267,4	0,0	887.725,9
897+0,000	10,0	0,0	52,2	0,0	1.126,4	0,0	888.852,3
898+0,000	10,0	0,0	48,2	0,0	1.004,6	0,0	889.856,9
899+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	904,8	0,0	890.761,6
900+0,000	10,0	0,0	35,9	0,0	781,5	0,0	891.543,1
901+0,000	10,0	0,0	33,7	0,0	695,5	0,0	892.238,6
902+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	653,3	0,0	892.891,8
903+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	596,3	0,0	893.488,1

904+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	551,1	0,0	894.039,2
905+0,000	10,0	0,0	29,2	0,0	563,3	0,0	894.602,5
906+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	598,6	0,0	895.201,1
907+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	614,0	0,0	895.815,1
908+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	630,8	0,0	896.445,9
909+0,000	10,0	0,0	33,9	0,0	662,6	0,0	897.108,5
910+0,000	10,0	0,0	34,4	0,0	683,1	0,0	897.791,6
911+0,000	10,0	0,0	37,9	0,0	722,8	0,0	898.514,4
912+0,000	10,0	0,0	37,4	0,0	752,7	0,0	899.267,1
913+0,000	10,0	0,0	40,3	0,0	776,5	0,0	900.043,6
914+0,000	10,0	0,0	37,6	0,0	778,6	0,0	900.822,2
915+0,000	10,0	0,0	35,3	0,0	728,7	0,0	901.550,9
916+0,000	10,0	0,0	33,5	0,0	687,7	0,0	902.238,6
917+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	641,6	0,0	902.880,2
918+0,000	10,0	0,0	29,4	0,0	600,6	0,0	903.480,7
919+0,000	10,0	0,0	29,1	0,0	585,5	0,0	904.066,2
920+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	580,7	0,0	904.646,9
921+0,000	10,0	0,0	25,5	0,0	544,7	0,0	905.191,6
922+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	518,6	0,0	905.710,2
923+0,000	10,0	0,0	25,7	0,0	519,9	0,0	906.230,1
924+0,000	10,0	0,0	25,5	0,0	512,0	0,0	906.742,1
925+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	535,6	0,0	907.277,7
926+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	569,8	0,0	907.847,5
927+0,000	10,0	0,0	30,9	0,0	598,8	0,0	908.446,3
928+0,000	10,0	0,0	32,3	0,0	632,4	0,0	909.078,7
929+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	639,9	0,0	909.718,5
930+0,000	10,0	0,0	33,3	0,0	649,2	0,0	910.367,7
931+0,000	10,0	0,0	34,5	0,0	677,6	0,0	911.045,3
932+0,000	10,0	0,0	36,5	0,0	710,3	0,0	911.755,6
933+0,000	10,0	0,0	36,3	0,0	728,3	0,0	912.483,8
934+0,000	10,0	0,0	38,1	0,0	744,4	0,0	913.228,2
935+0,000	10,0	0,0	43,1	0,0	812,4	0,0	914.040,6
936+0,000	10,0	0,0	41,2	0,0	842,8	0,0	914.883,4
937+0,000	10,0	0,0	42,7	0,0	838,4	0,0	915.721,8
938+0,000	10,0	0,0	42,7	0,0	853,8	0,0	916.575,6
939+0,000	10,0	0,0	43,5	0,0	861,8	0,0	917.437,4
940+0,000	10,0	0,0	43,4	0,0	868,6	0,0	918.305,9
941+0,000	10,0	0,0	43,4	0,0	868,3	0,0	919.174,2
942+0,000	10,0	0,0	38,8	0,0	822,7	0,0	919.996,8
943+0,000	10,0	0,0	30,5	0,0	692,8	0,0	920.689,7
944+0,000	10,0	0,0	20,1	0,0	505,6	0,0	921.195,3
945+0,000	10,0	0,0	17,3	0,0	373,7	0,0	921.569,0
946+0,000	10,0	0,0	21,5	0,0	388,0	0,0	921.956,9
947+0,000	10,0	0,0	24,1	0,0	456,6	0,0	922.413,5

948+0,000	10,0	0,0	16,8	0,0	409,2	0,0	922.822,6
949+0,000	10,0	0,0	22,3	0,0	390,5	0,0	923.213,1
950+0,000	10,0	0,0	33,5	0,0	557,6	0,0	923.770,8
951+0,000	10,0	0,0	33,1	0,0	665,6	0,0	924.436,3
952+0,000	10,0	0,0	22,2	0,0	552,0	0,0	924.988,3
953+0,000	10,0	0,0	18,8	0,0	409,1	0,0	925.397,4
954+0,000	10,0	0,0	25,3	0,0	440,7	0,0	925.838,1
955+0,000	10,0	0,0	23,6	0,0	489,5	0,0	926.327,6
956+0,000	10,0	0,0	26,7	0,0	503,3	0,0	926.830,9
957+0,000	10,0	0,0	31,4	0,0	581,2	0,0	927.412,1
958+0,000	10,0	0,0	27,6	0,0	590,0	0,0	928.002,1
959+0,000	10,0	0,0	17,5	0,0	450,4	0,0	928.452,5
960+0,000	10,0	0,0	20,6	0,0	380,7	0,0	928.833,2
961+0,000	10,0	0,0	21,9	0,0	424,4	0,0	929.257,6
962+0,000	10,0	0,0	22,2	0,0	440,8	0,0	929.698,4
963+0,000	10,0	0,0	19,4	0,0	415,8	0,0	930.114,2
964+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	427,6	0,0	930.541,8
965+0,000	10,0	0,0	20,9	0,0	442,9	0,0	930.984,7
966+0,000	10,0	0,0	16,5	0,0	374,2	0,0	931.358,9
967+0,000	10,0	0,0	23,2	0,0	396,9	0,0	931.755,9
968+0,000	10,0	0,0	15,1	0,0	382,1	0,0	932.137,9
969+0,000	10,0	0,0	14,8	0,0	298,6	0,0	932.436,5
970+0,000	10,0	0,0	24,8	0,0	396,0	0,0	932.832,5
971+0,000	10,0	0,0	27,0	0,0	517,7	0,0	933.350,2
972+0,000	10,0	0,0	30,2	0,0	571,3	0,0	933.921,6
973+0,000	10,0	0,0	32,8	0,0	629,0	0,0	934.550,6
974+0,000	10,0	0,0	32,3	0,0	650,8	0,0	935.201,3
975+0,000	10,0	0,0	33,6	0,0	658,8	0,0	935.860,1
976+0,000	10,0	0,0	34,0	0,0	675,9	0,0	936.536,0
977+0,000	10,0	0,0	33,1	0,0	671,6	0,0	937.207,6
978+0,000	10,0	0,0	33,9	0,0	670,2	0,0	937.877,8
979+0,000	10,0	0,0	31,5	0,0	654,0	0,0	938.531,8
980+0,000	10,0	0,0	30,0	0,0	614,8	0,0	939.146,6
981+0,000	10,0	0,0	29,5	0,0	594,7	0,0	939.741,2
982+0,000	10,0	0,0	27,3	0,0	567,6	0,0	940.308,8
983+0,000	10,0	0,0	23,9	0,0	511,9	0,0	940.820,7
984+0,000	10,0	0,0	25,1	0,0	490,4	0,0	941.311,1
985+0,000	10,0	0,0	29,4	0,0	545,0	0,0	941.856,1
986+0,000	10,0	0,0	37,8	0,0	671,6	0,0	942.527,7
987+0,000	10,0	0,0	38,9	0,0	766,8	0,0	943.294,5
988+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	791,3	0,0	944.085,8
989+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	824,6	0,0	944.910,5
990+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	824,2	0,0	945.734,7
991+0,000	10,0	0,0	30,0	0,0	701,7	0,0	946.436,4

992+0,000	10,0	0,0	19,4	0,0	493,8	0,0	946.930,2
993+0,000	10,0	0,0	37,1	0,0	564,4	0,0	947.494,7
994+0,000	10,0	0,0	33,5	0,0	705,8	0,0	948.200,4
995+0,000	10,0	0,0	56,9	0,0	904,5	0,0	949.104,9
996+0,000	10,0	0,0	44,2	0,0	1.011,0	0,0	950.115,9
997+0,000	10,0	0,0	49,4	0,0	935,4	0,0	951.051,3
998+0,000	10,0	0,0	51,5	0,0	1.008,6	0,0	952.059,9
999+0,000	10,0	0,0	54,2	0,0	1.057,3	0,0	953.117,2
1000+0,000	10,0	0,0	79,6	0,0	1.338,6	0,0	954.455,8
1001+0,000	10,0	0,0	79,8	0,0	1.594,3	0,0	956.050,1
1002+0,000	10,0	0,0	75,2	0,0	1.550,3	0,0	957.600,3
1003+0,000	10,0	0,0	60,1	0,0	1.353,1	0,0	958.953,4
1004+0,000	10,0	0,0	32,3	0,0	923,6	0,0	959.877,0
1005+0,000	10,0	0,0	33,8	0,0	660,9	0,0	960.537,9
1006+0,000	10,0	0,0	35,2	0,0	689,9	0,0	961.227,8
1007+0,000	10,0	0,0	37,9	0,0	731,0	0,0	961.958,8
1008+0,000	10,0	0,0	35,3	0,0	732,3	0,0	962.691,1
1009+0,000	10,0	0,0	56,0	0,0	912,8	0,0	963.603,9
1010+0,000	10,0	0,0	38,2	0,0	941,4	0,0	964.545,3
1011+0,000	10,0	0,0	40,6	0,0	787,8	0,0	965.333,1
1012+0,000	10,0	0,0	37,7	0,0	783,1	0,0	966.116,2
1013+0,000	10,0	0,0	37,0	0,0	746,4	0,0	966.862,6
1014+0,000	10,0	0,0	38,3	0,0	752,1	0,0	967.614,7
1015+0,000	10,0	0,0	43,1	0,0	813,6	0,0	968.428,3
1016+0,000	10,0	0,0	42,7	0,0	858,3	0,0	969.286,6
1017+0,000	10,0	0,0	39,8	0,0	825,4	0,0	970.112,0
1018+0,000	10,0	0,0	37,8	0,0	776,6	0,0	970.888,6
1019+0,000	10,0	0,0	33,5	0,0	713,3	0,0	971.601,9
1020+0,000	10,0	0,0	30,6	0,0	640,5	0,0	972.242,4
1021+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	602,7	0,0	972.845,1
1022+0,000	10,0	0,0	25,9	0,0	556,4	0,0	973.401,5
1023+0,000	10,0	0,0	26,8	0,0	527,3	0,0	973.928,7
1024+0,000	10,0	0,0	27,8	0,0	545,5	0,0	974.474,2
1025+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	566,9	0,0	975.041,2
1026+0,000	10,0	0,0	29,9	0,0	588,6	0,0	975.629,8
1027+0,000	10,0	0,0	31,6	0,0	614,6	0,0	976.244,3
1028+0,000	10,0	0,0	26,2	0,0	577,1	0,0	976.821,4
1029+0,000	10,0	0,0	51,3	0,0	775,0	0,0	977.596,4
1030+0,000	10,0	0,0	26,5	0,0	777,9	0,0	978.374,3
1031+0,000	10,0	0,0	33,8	0,0	602,3	0,0	978.976,6
1032+0,000	10,0	0,0	34,1	0,0	678,2	0,0	979.654,8
1033+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	647,4	0,0	980.302,2
1034+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	614,3	0,0	980.916,6
1035+0,000	10,0	0,0	28,7	0,0	594,7	0,0	981.511,2

1036+0,000	10,0	0,0	26,8	0,0	555,4	0,0	982.066,6
1037+0,000	10,0	0,0	23,8	0,0	506,2	0,0	982.572,8
1038+0,000	10,0	0,0	39,6	0,0	633,8	0,0	983.206,6
1039+0,000	10,0	0,0	36,0	0,0	755,4	0,0	983.961,9
1040+0,000	10,0	0,0	32,9	0,0	688,9	0,0	984.650,8
1041+0,000	10,0	0,0	28,6	0,0	615,1	0,0	985.266,0
1042+0,000	10,0	0,0	25,9	0,0	544,5	0,0	985.810,5
1043+0,000	10,0	0,0	24,7	0,0	505,4	0,0	986.315,9
1044+0,000	10,0	0,0	25,5	0,0	501,2	0,0	986.817,1
1045+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	517,2	0,0	987.334,4
1046+0,000	10,0	0,0	22,4	0,0	486,8	0,0	987.821,2
1047+0,000	10,0	0,0	26,9	0,0	493,5	0,0	988.314,7
1048+0,000	10,0	0,0	40,7	0,0	676,0	0,0	988.990,7
1049+0,000	10,0	0,0	29,3	0,0	699,8	0,0	989.690,5
1050+0,000	10,0	0,0	24,0	0,0	532,5	0,0	990.223,0
1051+0,000	10,0	0,0	25,1	0,0	490,1	0,0	990.713,1
1052+0,000	10,0	0,0	32,8	0,0	578,6	0,0	991.291,7
1053+0,000	10,0	0,0	34,6	0,0	674,1	0,0	991.965,8
1054+0,000	10,0	0,0	33,3	0,0	679,2	0,0	992.645,0
1055+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	649,8	0,0	993.294,8
1056+0,000	10,0	0,0	30,8	0,0	624,4	0,0	993.919,2
1057+0,000	10,0	0,0	33,0	0,0	637,9	0,0	994.557,0
1058+0,000	10,0	0,0	34,3	0,0	673,0	0,0	995.230,0
1059+0,000	10,0	0,0	36,2	0,0	705,1	0,0	995.935,1
1060+0,000	10,0	0,0	39,5	0,0	757,1	0,0	996.692,2
1061+0,000	10,0	0,0	43,0	0,0	825,0	0,0	997.517,2
1062+0,000	10,0	0,0	42,4	0,0	854,6	0,0	998.371,7
1063+0,000	10,0	0,0	45,0	0,0	874,6	0,0	999.246,4
1064+0,000	10,0	0,0	45,1	0,0	901,5	0,0	1.000.147,8
1065+0,000	10,0	0,0	46,4	0,0	915,2	0,0	1.001.063,1
1066+0,000	10,0	0,0	49,8	0,0	962,2	0,0	1.002.025,3
1067+0,000	10,0	0,0	51,2	0,0	1.010,1	0,0	1.003.035,3
1068+0,000	10,0	0,0	55,2	0,0	1.063,5	0,0	1.004.098,9
1069+0,000	10,0	0,0	61,7	0,0	1.168,1	0,0	1.005.267,0
1069+15,000	7,5	0,0	63,6	0,0	939,5	0,0	1.006.206,5
1070+0,000	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.006.206,5
1071+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.006.206,5
1072+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.006.206,5
1073+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.006.206,5
1073+15,000	7,5	0,0	34,2	0,0	0,0	0,0	1.006.206,5
1074+0,000	2,5	0,0	54,0	0,0	220,4	0,0	1.006.426,9
1075+0,000	10,0	0,0	60,5	0,0	1.144,4	0,0	1.007.571,3
1076+0,000	10,0	0,0	61,7	0,0	1.222,0	0,0	1.008.793,3
1077+0,000	10,0	0,0	70,3	0,0	1.320,2	0,0	1.010.113,5

1078+0,000	10,0	0,0	82,9	0,0	1.532,3	0,0	1.011.645,8
1079+0,000	10,0	0,0	84,5	0,0	1.674,8	0,0	1.013.320,6
1080+0,000	10,0	0,0	70,2	0,0	1.547,2	0,0	1.014.867,8
1081+0,000	10,0	0,0	61,3	0,0	1.315,0	0,0	1.016.182,8
1082+0,000	10,0	0,0	71,4	0,0	1.326,9	0,0	1.017.509,7
1083+0,000	10,0	0,0	75,8	0,0	1.471,7	0,0	1.018.981,4
1084+0,000	10,0	0,0	80,3	0,0	1.561,0	0,0	1.020.542,4
1085+0,000	10,0	0,0	84,3	0,0	1.646,0	0,0	1.022.188,4
1086+0,000	10,0	0,0	91,5	0,0	1.757,5	0,0	1.023.945,9
1087+0,000	10,0	0,0	92,3	0,0	1.837,3	0,0	1.025.783,2
1088+0,000	10,0	0,0	94,3	0,0	1.865,4	0,0	1.027.648,6
1089+0,000	10,0	0,0	96,4	0,0	1.906,7	0,0	1.029.555,3
1090+0,000	10,0	0,0	94,6	0,0	1.910,5	0,0	1.031.465,8
1091+0,000	10,0	0,0	90,6	0,0	1.852,1	0,0	1.033.317,9
1092+0,000	10,0	0,0	88,3	0,0	1.788,7	0,0	1.035.106,6
1093+0,000	10,0	0,0	93,0	0,0	1.813,1	0,0	1.036.919,7
1094+0,000	10,0	0,0	92,6	0,0	1.856,1	0,0	1.038.775,8
1095+0,000	10,0	0,0	81,8	0,0	1.744,3	0,0	1.040.520,1
1096+0,000	10,0	0,0	75,0	0,0	1.568,5	0,0	1.042.088,6
1097+0,000	10,0	0,0	62,1	0,0	1.371,4	0,0	1.043.460,0
1098+0,000	10,0	0,0	54,4	0,0	1.165,3	0,0	1.044.625,3
1099+0,000	10,0	0,0	45,4	0,0	998,1	0,0	1.045.623,4
1100+0,000	10,0	0,0	39,7	0,0	850,9	0,0	1.046.474,3
1101+0,000	10,0	0,0	35,5	0,0	751,6	0,0	1.047.225,8
1102+0,000	10,0	0,0	32,8	0,0	683,0	0,0	1.047.908,8
1103+0,000	10,0	0,0	30,9	0,0	637,1	0,0	1.048.545,9
1104+0,000	10,0	0,0	29,1	0,0	599,4	0,0	1.049.145,3
1105+0,000	10,0	0,0	29,3	0,0	583,1	0,0	1.049.728,4
1106+0,000	10,0	0,0	31,3	0,0	605,2	0,0	1.050.333,5
1107+0,000	10,0	0,0	37,3	0,0	686,0	0,0	1.051.019,5
1108+0,000	10,0	0,0	35,2	0,0	725,6	0,0	1.051.745,1
1109+0,000	10,0	0,0	34,9	0,0	701,0	0,0	1.052.446,2
1110+0,000	10,0	0,0	35,8	0,0	706,2	0,0	1.053.152,3
1111+0,000	10,0	0,0	36,7	0,0	724,9	0,0	1.053.877,3
1112+0,000	10,0	0,0	35,0	0,0	717,7	0,0	1.054.594,9
1113+0,000	10,0	0,0	34,6	0,0	696,3	0,0	1.055.291,3
1114+0,000	10,0	0,0	35,0	0,0	695,9	0,0	1.055.987,1
1115+0,000	10,0	0,0	39,4	0,0	744,1	0,0	1.056.731,3
1116+0,000	10,0	0,0	30,3	0,0	697,8	0,0	1.057.429,1
1117+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	620,6	0,0	1.058.049,6
1118+0,000	10,0	0,0	32,5	0,0	642,2	0,0	1.058.691,8
1119+0,000	10,0	0,0	35,2	0,0	676,8	0,0	1.059.368,6
1120+0,000	10,0	0,0	30,8	0,0	659,9	0,0	1.060.028,5
1121+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	615,3	0,0	1.060.643,8

1122+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	596,5	0,0	1.061.240,2
1123+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	552,2	0,0	1.061.792,5
1124+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	525,8	0,0	1.062.318,2
1125+0,000	10,0	0,0	29,4	0,0	556,6	0,0	1.062.874,8
1126+0,000	10,0	0,0	24,9	0,0	542,9	0,0	1.063.417,7
1127+0,000	10,0	0,0	19,9	0,0	447,8	0,0	1.063.865,5
1128+0,000	10,0	0,0	22,9	0,0	427,8	0,0	1.064.293,2
1129+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	504,5	0,0	1.064.797,7
1130+0,000	10,0	0,0	30,6	0,0	581,1	0,0	1.065.378,9
1131+0,000	10,0	0,0	32,2	0,0	627,6	0,0	1.066.006,5
1132+0,000	10,0	0,0	33,9	0,0	660,6	0,0	1.066.667,1
1133+0,000	10,0	0,0	30,4	0,0	643,1	0,0	1.067.310,2
1134+0,000	10,0	0,0	28,2	0,0	586,6	0,0	1.067.896,8
1135+0,000	10,0	0,0	27,2	0,0	554,2	0,0	1.068.450,9
1136+0,000	10,0	0,0	26,8	0,0	539,6	0,0	1.068.990,5
1137+0,000	10,0	0,0	29,9	0,0	566,7	0,0	1.069.557,2
1138+0,000	10,0	0,0	29,9	0,0	597,6	0,0	1.070.154,8
1139+0,000	10,0	0,0	30,7	0,0	605,9	0,0	1.070.760,7
1140+0,000	10,0	0,0	28,2	0,0	588,9	0,0	1.071.349,6
1141+0,000	10,0	0,0	26,8	0,0	549,5	0,0	1.071.899,1
1142+0,000	10,0	0,0	25,5	0,0	522,9	0,0	1.072.422,0
1143+0,000	10,0	0,0	24,6	0,0	501,3	0,0	1.072.923,3
1144+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	517,1	0,0	1.073.440,4
1145+0,000	10,0	0,0	28,1	0,0	551,6	0,0	1.073.992,0
1146+0,000	10,0	0,0	29,6	0,0	576,9	0,0	1.074.568,9
1147+0,000	10,0	0,0	25,2	0,0	548,3	0,0	1.075.117,2
1148+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	569,0	0,0	1.075.686,2
1149+0,000	10,0	0,0	38,2	0,0	698,7	0,0	1.076.384,8
1150+0,000	10,0	0,0	43,0	0,0	811,6	0,0	1.077.196,4
1151+0,000	10,0	0,0	45,6	0,0	886,3	0,0	1.078.082,7
1152+0,000	10,0	0,0	48,1	0,0	937,2	0,0	1.079.019,9
1153+0,000	10,0	0,0	50,0	0,0	980,7	0,0	1.080.000,7
1154+0,000	10,0	0,0	51,2	0,0	1.012,0	0,0	1.081.012,6
1155+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	1.002,3	0,0	1.082.014,9
1156+0,000	10,0	0,0	48,5	0,0	975,1	0,0	1.082.989,9
1157+0,000	10,0	0,0	52,1	0,0	1.006,3	0,0	1.083.996,3
1158+0,000	10,0	0,0	48,2	0,0	1.003,8	0,0	1.085.000,1
1159+0,000	10,0	0,0	48,6	0,0	968,7	0,0	1.085.968,8
1160+0,000	10,0	0,0	47,8	0,0	964,5	0,0	1.086.933,3
1161+0,000	10,0	0,0	48,5	0,0	963,5	0,0	1.087.896,8
1162+0,000	10,0	0,0	51,2	0,0	997,6	0,0	1.088.894,3
1163+0,000	10,0	0,0	51,6	0,0	1.028,5	0,0	1.089.922,8
1164+0,000	10,0	0,0	60,3	0,0	1.118,6	0,0	1.091.041,4
1165+0,000	10,0	0,0	66,9	0,0	1.271,9	0,0	1.092.313,3

1166+0,000	10,0	0,0	78,6	0,0	1.455,0	0,0	1.093.768,3
1167+0,000	10,0	0,0	94,4	0,0	1.729,5	0,0	1.095.497,7
1168+0,000	10,0	0,0	109,7	0,0	2.041,0	0,0	1.097.538,7
1169+0,000	10,0	0,0	126,1	0,0	2.357,8	0,0	1.099.896,5
1170+0,000	10,0	0,0	141,6	0,0	2.676,5	0,0	1.102.573,0
1171+0,000	10,0	0,0	159,3	0,0	3.008,9	0,0	1.105.581,9
1172+0,000	10,0	0,0	182,3	0,0	3.416,5	0,0	1.108.998,4
1173+0,000	10,0	0,0	198,3	0,0	3.806,9	0,0	1.112.805,2
1174+0,000	10,0	0,0	210,4	0,0	4.087,6	0,0	1.116.892,8
1175+0,000	10,0	0,0	225,5	0,0	4.358,9	0,0	1.121.251,7
1176+0,000	10,0	0,0	240,0	0,0	4.654,5	0,0	1.125.906,2
1177+0,000	10,0	0,0	247,4	0,0	4.873,3	0,0	1.130.779,6
1177+13,842	6,9	0,0	240,8	0,0	3.378,3	0,0	1.134.157,8
1178+0,000	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.134.157,8
1179+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.134.157,8
1180+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.134.157,8
1180+8,844	4,4	0,0	218,3	0,0	0,0	0,0	1.134.157,8
1181+0,000	5,6	0,0	236,0	0,0	2.534,0	0,0	1.136.691,8
1182+0,000	10,0	0,0	234,6	0,0	4.706,1	0,0	1.141.397,9
1183+0,000	10,0	0,0	229,5	0,0	4.640,9	0,0	1.146.038,8
1184+0,000	10,0	0,0	216,5	0,0	4.459,3	0,0	1.150.498,1
1185+0,000	10,0	0,0	201,3	0,0	4.177,8	0,0	1.154.675,8
1186+0,000	10,0	0,0	179,5	0,0	3.808,3	0,0	1.158.484,1
1187+0,000	10,0	0,0	142,4	0,0	3.218,7	0,0	1.161.702,8
1188+0,000	10,0	0,0	123,1	0,0	2.654,4	0,0	1.164.357,2
1189+0,000	10,0	0,0	108,3	0,0	2.313,7	0,0	1.166.670,9
1190+0,000	10,0	0,0	93,4	0,0	2.016,4	0,0	1.168.687,3
1191+0,000	10,0	0,0	75,5	0,0	1.689,0	0,0	1.170.376,4
1192+0,000	10,0	0,0	59,0	0,0	1.345,5	0,0	1.171.721,8
1193+0,000	10,0	0,0	56,6	0,0	1.156,5	0,0	1.172.878,3
1194+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	1.036,7	0,0	1.173.914,9
1195+0,000	10,0	0,0	44,8	0,0	918,1	0,0	1.174.833,0
1196+0,000	10,0	0,0	41,6	0,0	863,8	0,0	1.175.696,8
1197+0,000	10,0	0,0	44,2	0,0	857,8	0,0	1.176.554,6
1198+0,000	10,0	0,0	30,5	0,0	746,7	0,0	1.177.301,3
1199+0,000	10,0	0,0	31,5	0,0	619,8	0,0	1.177.921,1
1200+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	604,3	0,0	1.178.525,4
1201+0,000	10,0	0,0	26,2	0,0	551,4	0,0	1.179.076,8
1202+0,000	10,0	0,0	22,6	0,0	488,2	0,0	1.179.564,9
1203+0,000	10,0	0,0	19,8	0,0	423,7	0,0	1.179.988,7
1204+0,000	10,0	0,0	19,1	0,0	388,4	0,0	1.180.377,1
1205+0,000	10,0	0,0	17,6	0,0	366,8	0,0	1.180.743,9
1206+0,000	10,0	0,0	23,8	0,0	413,6	0,0	1.181.157,5
1207+0,000	10,0	0,0	23,2	0,0	469,6	0,0	1.181.627,1

1208+0,000	10,0	0,0	24,7	0,0	478,6	0,0	1.182.105,6
1209+0,000	10,0	0,0	27,3	0,0	519,2	0,0	1.182.624,8
1210+0,000	10,0	0,0	37,8	0,0	650,7	0,0	1.183.275,4
1211+0,000	10,0	0,0	46,2	0,0	839,7	0,0	1.184.115,1
1212+0,000	10,0	0,0	49,7	0,0	958,8	0,0	1.185.073,9
1213+0,000	10,0	0,0	53,5	0,0	1.032,6	0,0	1.186.106,4
1214+0,000	10,0	0,0	49,3	0,0	1.028,5	0,0	1.187.134,9
1215+0,000	10,0	0,0	48,8	0,0	981,3	0,0	1.188.116,2
1216+0,000	10,0	0,0	43,8	0,0	925,8	0,0	1.189.042,1
1217+0,000	10,0	0,0	36,1	0,0	798,4	0,0	1.189.840,5
1218+0,000	10,0	0,0	30,3	0,0	663,6	0,0	1.190.504,1
1219+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	582,4	0,0	1.191.086,5
1220+0,000	10,0	0,0	26,5	0,0	544,6	0,0	1.191.631,1
1221+0,000	10,0	0,0	27,3	0,0	538,3	0,0	1.192.169,4
1222+0,000	10,0	0,0	29,9	0,0	571,8	0,0	1.192.741,3
1223+0,000	10,0	0,0	28,7	0,0	585,6	0,0	1.193.326,9
1224+0,000	10,0	0,0	37,5	0,0	661,6	0,0	1.193.988,5
1225+0,000	10,0	0,0	39,9	0,0	773,9	0,0	1.194.762,4
1226+0,000	10,0	0,0	31,2	0,0	710,8	0,0	1.195.473,1
1227+0,000	10,0	0,0	32,9	0,0	640,3	0,0	1.196.113,5
1228+0,000	10,0	0,0	29,5	0,0	623,7	0,0	1.196.737,1
1229+0,000	10,0	0,0	37,3	0,0	667,3	0,0	1.197.404,4
1230+0,000	10,0	0,0	35,1	0,0	723,2	0,0	1.198.127,6
1231+0,000	10,0	0,0	31,2	0,0	662,3	0,0	1.198.789,9
1232+0,000	10,0	0,0	30,0	0,0	611,2	0,0	1.199.401,1
1233+0,000	10,0	0,0	24,5	0,0	544,8	0,0	1.199.945,9
1234+0,000	10,0	0,0	27,5	0,0	519,9	0,0	1.200.465,9
1235+0,000	10,0	0,0	30,4	0,0	578,3	0,0	1.201.044,2
1236+0,000	10,0	0,0	33,4	0,0	637,4	0,0	1.201.681,6
1237+0,000	10,0	0,0	30,4	0,0	637,6	0,0	1.202.319,2
1238+0,000	10,0	0,0	20,6	0,0	509,4	0,0	1.202.828,6
1239+0,000	10,0	0,0	23,2	0,0	437,2	0,0	1.203.265,7
1240+0,000	10,0	0,0	21,4	0,0	445,2	0,0	1.203.710,9
1241+0,000	10,0	0,0	22,1	0,0	434,3	0,0	1.204.145,2
1242+0,000	10,0	0,0	24,2	0,0	463,1	0,0	1.204.608,3
1243+0,000	10,0	0,0	26,4	0,0	506,6	0,0	1.205.114,9
1244+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	543,9	0,0	1.205.658,9
1245+0,000	10,0	0,0	29,1	0,0	570,8	0,0	1.206.229,6
1246+0,000	10,0	0,0	27,0	0,0	561,0	0,0	1.206.790,6
1247+0,000	10,0	0,0	24,3	0,0	512,5	0,0	1.207.303,0
1248+0,000	10,0	0,0	21,2	0,0	454,4	0,0	1.207.757,4
1249+0,000	10,0	0,0	28,2	0,0	493,3	0,0	1.208.250,7
1250+0,000	10,0	0,0	35,4	0,0	635,6	0,0	1.208.886,3
1251+0,000	10,0	0,0	39,5	0,0	749,2	0,0	1.209.635,5

1252+0,000	10,0	0,0	39,5	0,0	790,5	0,0	1.210.425,9
1253+0,000	10,0	0,0	38,0	0,0	775,1	0,0	1.211.201,1
1254+0,000	10,0	0,0	36,5	0,0	744,3	0,0	1.211.945,3
1255+0,000	10,0	0,0	36,8	0,0	732,7	0,0	1.212.678,1
1256+0,000	10,0	0,0	35,4	0,0	722,4	0,0	1.213.400,4
1257+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	678,1	0,0	1.214.078,5
1258+0,000	10,0	0,0	31,9	0,0	643,3	0,0	1.214.721,8
1259+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	616,4	0,0	1.215.338,2
1260+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	594,5	0,0	1.215.932,7
1261+0,000	10,0	0,0	27,8	0,0	575,5	0,0	1.216.508,2
1262+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	539,3	0,0	1.217.047,5
1263+0,000	10,0	0,0	23,5	0,0	495,8	0,0	1.217.543,2
1264+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	468,6	0,0	1.218.011,9
1265+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	466,9	0,0	1.218.478,8
1266+0,000	10,0	0,0	25,5	0,0	487,7	0,0	1.218.966,5
1267+0,000	10,0	0,0	23,4	0,0	488,8	0,0	1.219.455,3
1268+0,000	10,0	0,0	27,2	0,0	506,1	0,0	1.219.961,4
1269+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	551,7	0,0	1.220.513,1
1270+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	568,4	0,0	1.221.081,5
1271+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	551,4	0,0	1.221.632,9
1272+0,000	10,0	0,0	29,7	0,0	559,9	0,0	1.222.192,8
1273+0,000	10,0	0,0	28,9	0,0	586,1	0,0	1.222.778,9
1274+0,000	10,0	0,0	31,9	0,0	608,3	0,0	1.223.387,1
1275+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	642,9	0,0	1.224.030,0
1276+0,000	10,0	0,0	32,2	0,0	646,0	0,0	1.224.676,0
1277+0,000	10,0	0,0	32,0	0,0	641,8	0,0	1.225.317,9
1278+0,000	10,0	0,0	30,1	0,0	620,7	0,0	1.225.938,5
1279+0,000	10,0	0,0	28,8	0,0	589,1	0,0	1.226.527,6
1280+0,000	10,0	0,0	27,8	0,0	565,7	0,0	1.227.093,3
1281+0,000	10,0	0,0	27,3	0,0	550,6	0,0	1.227.644,0
1282+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	535,5	0,0	1.228.179,4
1283+0,000	10,0	0,0	26,7	0,0	530,0	0,0	1.228.709,4
1284+0,000	10,0	0,0	24,2	0,0	509,3	0,0	1.229.218,6
1285+0,000	10,0	0,0	24,0	0,0	482,1	0,0	1.229.700,7
1286+0,000	10,0	0,0	24,2	0,0	482,5	0,0	1.230.183,2
1287+0,000	10,0	0,0	25,2	0,0	493,9	0,0	1.230.677,0
1288+0,000	10,0	0,0	25,3	0,0	504,8	0,0	1.231.181,8
1289+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	523,8	0,0	1.231.705,7
1290+0,000	10,0	0,0	29,0	0,0	560,4	0,0	1.232.266,1
1291+0,000	10,0	0,0	30,1	0,0	591,3	0,0	1.232.857,4
1292+0,000	10,0	0,0	31,6	0,0	616,9	0,0	1.233.474,3
1293+0,000	10,0	0,0	31,6	0,0	631,5	0,0	1.234.105,8
1294+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	640,1	0,0	1.234.745,9
1295+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	648,5	0,0	1.235.394,4

1296+0,000	10,0	0,0	33,8	0,0	662,6	0,0	1.236.057,0
1297+0,000	10,0	0,0	34,0	0,0	678,2	0,0	1.236.735,2
1298+0,000	10,0	0,0	34,2	0,0	682,1	0,0	1.237.417,3
1299+0,000	10,0	0,0	35,2	0,0	694,5	0,0	1.238.111,8
1300+0,000	10,0	0,0	35,3	0,0	705,6	0,0	1.238.817,4
1301+0,000	10,0	0,0	36,0	0,0	712,8	0,0	1.239.530,2
1302+0,000	10,0	0,0	36,5	0,0	724,5	0,0	1.240.254,8
1303+0,000	10,0	0,0	36,1	0,0	725,7	0,0	1.240.980,5
1304+0,000	10,0	0,0	34,0	0,0	700,8	0,0	1.241.681,2
1305+0,000	10,0	0,0	34,6	0,0	686,1	0,0	1.242.367,4
1306+0,000	10,0	0,0	31,0	0,0	655,9	0,0	1.243.023,2
1307+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	573,0	0,0	1.243.596,2
1308+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	524,0	0,0	1.244.120,2
1309+0,000	10,0	0,0	28,5	0,0	545,8	0,0	1.244.666,0
1310+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	556,4	0,0	1.245.222,3
1311+0,000	10,0	0,0	26,0	0,0	531,7	0,0	1.245.754,1
1312+0,000	10,0	0,0	25,0	0,0	510,7	0,0	1.246.264,8
1313+0,000	10,0	0,0	24,7	0,0	497,5	0,0	1.246.762,3
1314+0,000	10,0	0,0	25,5	0,0	501,7	0,0	1.247.264,1
1315+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	515,7	0,0	1.247.779,8
1316+0,000	10,0	0,0	27,3	0,0	534,5	0,0	1.248.314,3
1317+0,000	10,0	0,0	26,2	0,0	535,8	0,0	1.248.850,1
1318+0,000	10,0	0,0	25,0	0,0	512,3	0,0	1.249.362,3
1319+0,000	10,0	0,0	20,2	0,0	451,7	0,0	1.249.814,0
1320+0,000	10,0	0,0	19,0	0,0	391,6	0,0	1.250.205,6
1321+0,000	10,0	0,0	20,3	0,0	392,8	0,0	1.250.598,3
1322+0,000	10,0	0,0	23,9	0,0	442,0	0,0	1.251.040,3
1323+0,000	10,0	0,0	32,7	0,0	566,1	0,0	1.251.606,5
1324+0,000	10,0	0,0	44,0	0,0	766,8	0,0	1.252.373,2
1325+0,000	10,0	0,0	38,2	0,0	821,9	0,0	1.253.195,2
1326+0,000	10,0	0,0	92,8	0,0	1.310,3	0,0	1.254.505,5
1327+0,000	10,0	0,0	53,8	0,0	1.466,4	0,0	1.255.971,9
1328+0,000	10,0	0,0	87,8	0,0	1.416,8	0,0	1.257.388,6
1329+0,000	10,0	0,0	105,2	0,0	1.930,8	0,0	1.259.319,4
1330+0,000	10,0	0,0	121,4	0,0	2.266,7	0,0	1.261.586,2
1331+0,000	10,0	0,0	135,7	0,0	2.570,7	0,0	1.264.156,9
1332+0,000	10,0	0,0	162,9	0,0	2.985,1	0,0	1.267.141,9
1333+0,000	10,0	0,0	182,0	0,0	3.448,1	0,0	1.270.590,1
1334+0,000	10,0	0,0	203,7	0,0	3.856,8	0,0	1.274.446,8
1335+0,000	10,0	0,0	205,7	0,0	4.094,4	0,0	1.278.541,2
1336+0,000	10,0	0,0	203,1	0,0	4.088,4	0,0	1.282.629,5
1337+0,000	10,0	0,0	200,5	0,0	4.036,1	0,0	1.286.665,7
1338+0,000	10,0	0,0	203,7	0,0	4.041,8	0,0	1.290.707,5
1339+0,000	10,0	0,0	195,0	0,0	3.987,2	0,0	1.294.694,7

1340+0,000	10,0	0,0	193,4	0,0	3.884,2	0,0	1.298.578,9
1340+14,500	7,3	0,0	192,9	0,0	2.800,4	0,0	1.301.379,3
1341+0,000	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.301.379,3
1342+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.301.379,3
1342+19,500	9,8	0,0	179,2	0,0	0,0	0,0	1.301.379,3
1343+0,000	0,3	0,0	197,7	0,0	94,2	0,0	1.301.473,5
1343+0,000	0,0	0,0	197,7	0,0	0,0	0,0	1.301.473,5
1344+0,000	10,0	0,0	197,2	0,0	3.949,2	0,0	1.305.422,7
1345+0,000	10,0	0,0	195,9	0,0	3.930,7	0,0	1.309.353,4
1346+0,000	10,0	0,0	191,9	0,0	3.877,9	0,0	1.313.231,3
1347+0,000	10,0	0,0	186,3	0,0	3.782,6	0,0	1.317.013,9
1348+0,000	10,0	0,0	178,2	0,0	3.644,7	0,0	1.320.658,5
1349+0,000	10,0	0,0	166,0	0,0	3.441,3	0,0	1.324.099,8
1350+0,000	10,0	0,0	149,6	0,0	3.155,5	0,0	1.327.255,3
1351+0,000	10,0	0,0	128,5	0,0	2.780,5	0,0	1.330.035,8
1352+0,000	10,0	0,0	106,5	0,0	2.350,1	0,0	1.332.385,9
1353+0,000	10,0	0,0	83,5	0,0	1.900,1	0,0	1.334.286,0
1354+0,000	10,0	0,0	71,7	0,0	1.552,3	0,0	1.335.838,3
1355+0,000	10,0	0,0	57,9	0,0	1.296,8	0,0	1.337.135,1
1356+0,000	10,0	0,0	49,6	0,0	1.075,5	0,0	1.338.210,7
1357+0,000	10,0	0,0	40,4	0,0	899,7	0,0	1.339.110,4
1358+0,000	10,0	0,0	34,0	0,0	744,0	0,0	1.339.854,4
1359+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	650,9	0,0	1.340.505,3
1360+0,000	10,0	0,0	29,1	0,0	601,2	0,0	1.341.106,5
1361+0,000	10,0	0,0	27,3	0,0	563,3	0,0	1.341.669,8
1362+0,000	10,0	0,0	22,0	0,0	492,8	0,0	1.342.162,5
1363+0,000	10,0	0,0	16,8	0,0	388,0	0,0	1.342.550,5
1364+0,000	10,0	0,0	14,5	0,0	312,5	0,0	1.342.863,0
1365+0,000	10,0	0,0	13,0	0,0	274,9	0,0	1.343.137,9
1366+0,000	10,0	0,0	12,4	0,0	254,4	0,0	1.343.392,3
1367+0,000	10,0	0,0	12,2	0,0	245,6	0,0	1.343.637,8
1368+0,000	10,0	0,0	14,4	0,0	265,1	0,0	1.343.903,0
1369+0,000	10,0	0,0	19,2	0,0	335,8	0,0	1.344.238,8
1370+0,000	10,0	0,0	23,0	0,0	422,3	0,0	1.344.661,1
1371+0,000	10,0	0,0	23,7	0,0	467,2	0,0	1.345.128,3
1372+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	499,8	0,0	1.345.628,1
1373+0,000	10,0	0,0	29,2	0,0	554,7	0,0	1.346.182,8
1374+0,000	10,0	0,0	32,0	0,0	611,8	0,0	1.346.794,6
1375+0,000	10,0	0,0	33,3	0,0	652,9	0,0	1.347.447,5
1376+0,000	10,0	0,0	33,2	0,0	665,3	0,0	1.348.112,8
1377+0,000	10,0	0,0	35,6	0,0	688,4	0,0	1.348.801,2
1378+0,000	10,0	0,0	36,6	0,0	722,1	0,0	1.349.523,3
1379+0,000	10,0	0,0	37,8	0,0	744,3	0,0	1.350.267,5
1380+0,000	10,0	0,0	38,6	0,0	764,5	0,0	1.351.032,0

1381+0,000	10,0	0,0	36,5	0,0	750,7	0,0	1.351.782,7
1382+0,000	10,0	0,0	41,0	0,0	775,0	0,0	1.352.557,6
1383+0,000	10,0	0,0	45,0	0,0	860,2	0,0	1.353.417,8
1384+0,000	10,0	0,0	46,9	0,0	919,1	0,0	1.354.337,0
1385+0,000	10,0	0,0	47,6	0,0	945,0	0,0	1.355.281,9
1386+0,000	10,0	0,0	48,3	0,0	959,1	0,0	1.356.241,1
1387+0,000	10,0	0,0	49,1	0,0	974,6	0,0	1.357.215,6
1388+0,000	10,0	0,0	48,0	0,0	970,8	0,0	1.358.186,4
1389+0,000	10,0	0,0	44,7	0,0	927,1	0,0	1.359.113,5
1390+0,000	10,0	0,0	41,8	0,0	865,7	0,0	1.359.979,3
1391+0,000	10,0	0,0	42,7	0,0	845,5	0,0	1.360.824,8
1392+0,000	10,0	0,0	42,9	0,0	855,6	0,0	1.361.680,3
1393+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	898,2	0,0	1.362.578,6
1394+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	939,7	0,0	1.363.518,3
1395+0,000	10,0	0,0	47,9	0,0	949,2	0,0	1.364.467,5
1396+0,000	10,0	0,0	47,2	0,0	950,7	0,0	1.365.418,2
1397+0,000	10,0	0,0	47,2	0,0	943,2	0,0	1.366.361,4
1398+0,000	10,0	0,0	47,2	0,0	943,7	0,0	1.367.305,1
1399+0,000	10,0	0,0	48,8	0,0	960,4	0,0	1.368.265,5
1400+0,000	10,0	0,0	49,7	0,0	985,2	0,0	1.369.250,7
1401+0,000	10,0	0,0	51,1	0,0	1.007,4	0,0	1.370.258,2
1402+0,000	10,0	0,0	53,8	0,0	1.048,1	0,0	1.371.306,3
1403+0,000	10,0	0,0	58,0	0,0	1.117,1	0,0	1.372.423,4
1404+0,000	10,0	0,0	59,7	0,0	1.176,7	0,0	1.373.600,0
1405+0,000	10,0	0,0	53,4	0,0	1.130,6	0,0	1.374.730,7
1406+0,000	10,0	0,0	60,3	0,0	1.136,0	0,0	1.375.866,7
1407+0,000	10,0	0,0	61,7	0,0	1.219,4	0,0	1.377.086,1
1408+0,000	10,0	0,0	62,4	0,0	1.240,6	0,0	1.378.326,7
1409+0,000	10,0	0,0	63,2	0,0	1.255,8	0,0	1.379.582,5
1410+0,000	10,0	0,0	65,3	0,0	1.285,3	0,0	1.380.867,8
1411+0,000	10,0	0,0	68,0	0,0	1.333,0	0,0	1.382.200,7
1412+0,000	10,0	0,0	70,4	0,0	1.384,3	0,0	1.383.585,0
1413+0,000	10,0	0,0	65,6	0,0	1.360,6	0,0	1.384.945,6
1414+0,000	10,0	0,0	58,4	0,0	1.239,8	0,0	1.386.185,4
1415+0,000	10,0	0,0	56,1	0,0	1.144,9	0,0	1.387.330,2
1416+0,000	10,0	0,0	43,5	0,0	996,0	0,0	1.388.326,2
1416+3,000	1,5	0,0	42,6	0,0	129,1	0,0	1.388.455,2
1417+0,000	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.388.455,2
1418+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.388.455,2
1418+13,000	6,5	0,0	13,8	0,0	0,0	0,0	1.388.455,2
1419+0,000	3,5	0,0	31,3	0,0	158,1	0,0	1.388.613,3
1420+0,000	10,0	0,0	40,7	0,0	720,6	0,0	1.389.333,9
1421+0,000	10,0	0,0	47,1	0,0	878,6	0,0	1.390.212,5
1422+0,000	10,0	0,0	44,9	0,0	919,8	0,0	1.391.132,3

1423+0,000	10,0	0,0	44,3	0,0	891,1	0,0	1.392.023,4
1424+0,000	10,0	0,0	39,5	0,0	838,0	0,0	1.392.861,3
1425+0,000	10,0	0,0	48,9	0,0	884,7	0,0	1.393.746,1
1426+0,000	10,0	0,0	51,5	0,0	1.004,5	0,0	1.394.750,5
1427+0,000	10,0	0,0	45,8	0,0	972,6	0,0	1.395.723,2
1428+0,000	10,0	0,0	46,4	0,0	921,4	0,0	1.396.644,6
1429+0,000	10,0	0,0	51,1	0,0	974,9	0,0	1.397.619,4
1430+0,000	10,0	0,0	53,8	0,0	1.048,7	0,0	1.398.668,1
1431+0,000	10,0	0,0	54,9	0,0	1.086,5	0,0	1.399.754,5
1432+0,000	10,0	0,0	50,3	0,0	1.051,3	0,0	1.400.805,9
1433+0,000	10,0	0,0	46,7	0,0	969,7	0,0	1.401.775,5
1434+0,000	10,0	0,0	46,1	0,0	928,3	0,0	1.402.703,8
1435+0,000	10,0	0,0	44,4	0,0	905,0	0,0	1.403.608,8
1436+0,000	10,0	0,0	45,3	0,0	896,8	0,0	1.404.505,6
1437+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	922,6	0,0	1.405.428,3
1438+0,000	10,0	0,0	48,2	0,0	951,4	0,0	1.406.379,6
1439+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	881,9	0,0	1.407.261,5
1440+0,000	10,0	0,0	40,6	0,0	806,6	0,0	1.408.068,1
1441+0,000	10,0	0,0	40,4	0,0	810,3	0,0	1.408.878,4
1442+0,000	10,0	0,0	40,3	0,0	807,1	0,0	1.409.685,5
1443+0,000	10,0	0,0	41,7	0,0	820,4	0,0	1.410.505,9
1444+0,000	10,0	0,0	44,8	0,0	865,6	0,0	1.411.371,4
1445+0,000	10,0	0,0	47,1	0,0	919,7	0,0	1.412.291,2
1446+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	961,7	0,0	1.413.252,9
1447+0,000	10,0	0,0	45,2	0,0	942,1	0,0	1.414.194,9
1448+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	941,2	0,0	1.415.136,1
1449+0,000	10,0	0,0	38,7	0,0	876,8	0,0	1.416.012,9
1450+0,000	10,0	0,0	31,4	0,0	701,2	0,0	1.416.714,1
1451+0,000	10,0	0,0	33,5	0,0	648,6	0,0	1.417.362,7
1452+0,000	10,0	0,0	21,5	0,0	549,2	0,0	1.417.911,9
1453+0,000	10,0	0,0	26,7	0,0	481,0	0,0	1.418.392,9
1454+0,000	10,0	0,0	32,3	0,0	589,1	0,0	1.418.982,0
1455+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	633,7	0,0	1.419.615,6
1456+0,000	10,0	0,0	31,3	0,0	624,3	0,0	1.420.240,0
1457+0,000	10,0	0,0	34,1	0,0	654,4	0,0	1.420.894,4
1458+0,000	10,0	0,0	38,6	0,0	727,4	0,0	1.421.621,7
1459+0,000	10,0	0,0	43,7	0,0	823,5	0,0	1.422.445,2
1460+0,000	10,0	0,0	52,0	0,0	956,9	0,0	1.423.402,1
1461+0,000	10,0	0,0	63,4	0,0	1.153,5	0,0	1.424.555,6
1462+0,000	10,0	0,0	70,3	0,0	1.337,3	0,0	1.425.892,9
1463+0,000	10,0	0,0	73,1	0,0	1.434,1	0,0	1.427.327,0
1464+0,000	10,0	0,0	75,1	0,0	1.481,3	0,0	1.428.808,3
1465+0,000	10,0	0,0	71,2	0,0	1.462,1	0,0	1.430.270,4
1466+0,000	10,0	0,0	62,0	0,0	1.331,2	0,0	1.431.601,6

1467+0,000	10,0	0,0	59,8	0,0	1.217,8	0,0	1.432.819,3
1468+0,000	10,0	0,0	48,0	0,0	1.077,6	0,0	1.433.897,0
1469+0,000	10,0	0,0	37,5	0,0	854,5	0,0	1.434.751,4
1470+0,000	10,0	0,0	35,7	0,0	731,8	0,0	1.435.483,2
1471+0,000	10,0	0,0	37,1	0,0	727,4	0,0	1.436.210,6
1472+0,000	10,0	0,0	33,0	0,0	700,0	0,0	1.436.910,6
1473+0,000	10,0	0,0	29,4	0,0	623,3	0,0	1.437.533,9
1474+0,000	10,0	0,0	27,2	0,0	565,5	0,0	1.438.099,4
1475+0,000	10,0	0,0	21,9	0,0	491,0	0,0	1.438.590,3
1476+0,000	10,0	0,0	17,9	0,0	398,1	0,0	1.438.988,4
1477+0,000	10,0	0,0	17,7	0,0	355,3	0,0	1.439.343,7
1478+0,000	10,0	0,0	23,8	0,0	414,7	0,0	1.439.758,4
1479+0,000	10,0	0,0	50,3	0,0	741,5	0,0	1.440.499,9
1480+0,000	10,0	0,0	50,4	0,0	1.006,8	0,0	1.441.506,7
1481+0,000	10,0	0,0	53,2	0,0	1.035,0	0,0	1.442.541,7
1482+0,000	10,0	0,0	54,8	0,0	1.079,3	0,0	1.443.621,0
1483+0,000	10,0	0,0	71,9	0,0	1.266,9	0,0	1.444.887,9
1484+0,000	10,0	0,0	99,6	0,0	1.714,5	0,0	1.446.602,4
1485+0,000	10,0	0,0	124,0	0,0	2.235,9	0,0	1.448.838,3
1486+0,000	10,0	0,0	143,2	0,0	2.672,7	0,0	1.451.510,9
1487+0,000	10,0	0,0	161,8	0,0	3.050,0	0,0	1.454.560,9
1488+0,000	10,0	0,0	177,0	0,0	3.387,4	0,0	1.457.948,4
1489+0,000	10,0	0,0	199,3	0,0	3.762,4	0,0	1.461.710,8
1490+0,000	10,0	0,0	207,3	0,0	4.065,4	0,0	1.465.776,1
1491+0,000	10,0	0,0	213,3	0,0	4.205,5	0,0	1.469.981,7
1492+0,000	10,0	0,0	219,5	0,0	4.328,1	0,0	1.474.309,8
1492+15,500	7,8	0,0	224,3	0,0	3.439,2	0,0	1.477.748,9
1493+0,000	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.477.748,9
1494+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.477.748,9
1495+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.477.748,9
1495+0,500	0,3	0,0	80,9	0,0	0,0	0,0	1.477.748,9
1496+0,000	9,8	0,0	225,3	0,0	2.985,3	0,0	1.480.734,2
1497+0,000	10,0	0,0	215,9	0,0	4.412,1	0,0	1.485.146,3
1498+0,000	10,0	0,0	210,0	0,0	4.258,5	0,0	1.489.404,8
1499+0,000	10,0	0,0	206,4	0,0	4.163,2	0,0	1.493.568,1
1500+0,000	10,0	0,0	209,0	0,0	4.153,2	0,0	1.497.721,3
1501+0,000	10,0	0,0	197,5	0,0	4.064,3	0,0	1.501.785,6
1502+0,000	10,0	0,0	178,8	0,0	3.762,8	0,0	1.505.548,4
1503+0,000	10,0	0,0	156,2	0,0	3.349,7	0,0	1.508.898,0
1504+0,000	10,0	0,0	134,3	0,0	2.904,3	0,0	1.511.802,3
1505+0,000	10,0	0,0	114,5	0,0	2.487,7	0,0	1.514.290,0
1506+0,000	10,0	0,0	96,8	0,0	2.112,9	0,0	1.516.402,9
1507+0,000	10,0	0,0	80,2	0,0	1.770,1	0,0	1.518.173,0
1508+0,000	10,0	0,0	60,1	0,0	1.403,0	0,0	1.519.576,0

1509+0,000	10,0	0,0	52,4	0,0	1.125,2	0,0	1.520.701,2
1510+0,000	10,0	0,0	50,3	0,0	1.027,3	0,0	1.521.728,5
1511+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	992,8	0,0	1.522.721,2
1512+0,000	10,0	0,0	48,4	0,0	973,7	0,0	1.523.694,9
1513+0,000	10,0	0,0	43,1	0,0	914,9	0,0	1.524.609,8
1514+0,000	10,0	0,0	47,2	0,0	902,5	0,0	1.525.512,2
1515+0,000	10,0	0,0	48,0	0,0	951,6	0,0	1.526.463,8
1516+0,000	10,0	0,0	46,8	0,0	948,5	0,0	1.527.412,3
1517+0,000	10,0	0,0	44,7	0,0	915,2	0,0	1.528.327,5
1518+0,000	10,0	0,0	44,1	0,0	888,2	0,0	1.529.215,7
1519+0,000	10,0	0,0	41,2	0,0	853,6	0,0	1.530.069,3
1520+0,000	10,0	0,0	40,9	0,0	821,0	0,0	1.530.890,3
1521+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	831,5	0,0	1.531.721,7
1522+0,000	10,0	0,0	45,4	0,0	876,8	0,0	1.532.598,6
1523+0,000	10,0	0,0	44,8	0,0	902,6	0,0	1.533.501,2
1524+0,000	10,0	0,0	43,5	0,0	883,3	0,0	1.534.384,4
1525+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	835,0	0,0	1.535.219,5
1526+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	799,6	0,0	1.536.019,1
1527+0,000	10,0	0,0	32,4	0,0	723,1	0,0	1.536.742,2
1528+0,000	10,0	0,0	29,5	0,0	618,3	0,0	1.537.360,5
1529+0,000	10,0	0,0	25,6	0,0	550,7	0,0	1.537.911,2
1530+0,000	10,0	0,0	22,2	0,0	477,7	0,0	1.538.388,9
1531+0,000	10,0	0,0	23,7	0,0	458,7	0,0	1.538.847,6
1532+0,000	10,0	0,0	23,6	0,0	472,8	0,0	1.539.320,4
1533+0,000	10,0	0,0	18,8	0,0	423,8	0,0	1.539.744,2
1534+0,000	10,0	0,0	19,9	0,0	386,9	0,0	1.540.131,1
1535+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	459,8	0,0	1.540.590,9
1536+0,000	10,0	0,0	33,3	0,0	593,5	0,0	1.541.184,3
1537+0,000	10,0	0,0	37,9	0,0	711,8	0,0	1.541.896,1
1538+0,000	10,0	0,0	42,4	0,0	803,2	0,0	1.542.699,3
1539+0,000	10,0	0,0	37,9	0,0	802,5	0,0	1.543.501,8
1540+0,000	10,0	0,0	41,8	0,0	796,1	0,0	1.544.297,9
1541+0,000	10,0	0,0	45,5	0,0	872,2	0,0	1.545.170,0
1542+0,000	10,0	0,0	43,9	0,0	893,6	0,0	1.546.063,6
1543+0,000	10,0	0,0	39,9	0,0	838,4	0,0	1.546.902,0
1544+0,000	10,0	0,0	38,9	0,0	788,6	0,0	1.547.690,6
1545+0,000	10,0	0,0	58,4	0,0	972,9	0,0	1.548.663,5
1546+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	985,6	0,0	1.549.649,1
1547+0,000	10,0	0,0	47,6	0,0	878,4	0,0	1.550.527,5
1548+0,000	10,0	0,0	44,1	0,0	917,8	0,0	1.551.445,2
1549+0,000	10,0	0,0	44,0	0,0	881,8	0,0	1.552.327,0
1550+0,000	10,0	0,0	44,0	0,0	880,6	0,0	1.553.207,7
1551+0,000	10,0	0,0	45,7	0,0	897,0	0,0	1.554.104,6
1552+0,000	10,0	0,0	44,2	0,0	899,1	0,0	1.555.003,7

1553+0,000	10,0	0,0	43,2	0,0	874,7	0,0	1.555.878,4
1554+0,000	10,0	0,0	42,5	0,0	857,6	0,0	1.556.735,9
1555+0,000	10,0	0,0	41,2	0,0	837,1	0,0	1.557.573,0
1556+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	812,4	0,0	1.558.385,4
1557+0,000	10,0	0,0	40,1	0,0	801,5	0,0	1.559.186,9
1558+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	801,0	0,0	1.559.987,8
1559+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	800,2	0,0	1.560.788,0
1560+0,000	10,0	0,0	43,6	0,0	836,1	0,0	1.561.624,1
1561+0,000	10,0	0,0	49,1	0,0	927,3	0,0	1.562.551,4
1562+0,000	10,0	0,0	53,3	0,0	1.024,3	0,0	1.563.575,7
1563+0,000	10,0	0,0	53,6	0,0	1.069,0	0,0	1.564.644,7
1564+0,000	10,0	0,0	53,2	0,0	1.067,7	0,0	1.565.712,4
1565+0,000	10,0	0,0	52,1	0,0	1.052,4	0,0	1.566.764,8
1566+0,000	10,0	0,0	49,6	0,0	1.016,5	0,0	1.567.781,3
1567+0,000	10,0	0,0	44,0	0,0	936,0	0,0	1.568.717,3
1568+0,000	10,0	0,0	35,7	0,0	797,2	0,0	1.569.514,4
1569+0,000	10,0	0,0	32,6	0,0	682,4	0,0	1.570.196,9
1570+0,000	10,0	0,0	65,2	0,0	977,4	0,0	1.571.174,3
1571+0,000	10,0	0,0	64,4	0,0	1.295,8	0,0	1.572.470,1
1572+0,000	10,0	0,0	46,7	0,0	1.111,4	0,0	1.573.581,5
1573+0,000	10,0	0,0	39,4	0,0	861,8	0,0	1.574.443,3
1574+0,000	10,0	0,0	40,9	0,0	803,3	0,0	1.575.246,7
1575+0,000	10,0	0,0	39,0	0,0	798,5	0,0	1.576.045,2
1576+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	812,4	0,0	1.576.857,6
1577+0,000	10,0	0,0	47,7	0,0	900,1	0,0	1.577.757,6
1578+0,000	10,0	0,0	48,8	0,0	965,6	0,0	1.578.723,2
1579+0,000	10,0	0,0	49,9	0,0	987,7	0,0	1.579.710,9
1580+0,000	10,0	0,0	51,3	0,0	1.012,2	0,0	1.580.723,1
1581+0,000	10,0	0,0	45,9	0,0	971,4	0,0	1.581.694,5
1582+0,000	10,0	0,0	50,3	0,0	961,4	0,0	1.582.655,9
1583+0,000	10,0	0,0	60,4	0,0	1.106,9	0,0	1.583.762,8
1584+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	1.006,3	0,0	1.584.769,1
1585+0,000	10,0	0,0	52,9	0,0	931,5	0,0	1.585.700,5
1586+0,000	10,0	0,0	47,3	0,0	1.002,6	0,0	1.586.703,1
1587+0,000	10,0	0,0	48,7	0,0	960,4	0,0	1.587.663,5
1588+0,000	10,0	0,0	47,6	0,0	963,2	0,0	1.588.626,7
1589+0,000	10,0	0,0	50,3	0,0	978,9	0,0	1.589.605,6
1590+0,000	10,0	0,0	49,4	0,0	996,6	0,0	1.590.602,2
1591+0,000	10,0	0,0	48,2	0,0	976,1	0,0	1.591.578,3
1592+0,000	10,0	0,0	47,5	0,0	957,3	0,0	1.592.535,6
1593+0,000	10,0	0,0	46,8	0,0	943,0	0,0	1.593.478,5
1594+0,000	10,0	0,0	44,9	0,0	917,3	0,0	1.594.395,8
1595+0,000	10,0	0,0	43,6	0,0	885,4	0,0	1.595.281,3
1596+0,000	10,0	0,0	43,6	0,0	872,2	0,0	1.596.153,5

1597+0,000	10,0	0,0	43,8	0,0	874,0	0,0	1.597.027,5
1598+0,000	10,0	0,0	45,3	0,0	891,5	0,0	1.597.918,9
1599+0,000	10,0	0,0	46,2	0,0	915,5	0,0	1.598.834,4
1600+0,000	10,0	0,0	47,3	0,0	935,4	0,0	1.599.769,8
1601+0,000	10,0	0,0	48,5	0,0	957,8	0,0	1.600.727,5
1602+0,000	10,0	0,0	49,4	0,0	978,7	0,0	1.601.706,2
1603+0,000	10,0	0,0	50,5	0,0	999,4	0,0	1.602.705,6
1604+0,000	10,0	0,0	51,5	0,0	1.020,1	0,0	1.603.725,7
1605+0,000	10,0	0,0	52,6	0,0	1.041,3	0,0	1.604.767,1
1606+0,000	10,0	0,0	50,9	0,0	1.035,5	0,0	1.605.802,5
1607+0,000	10,0	0,0	50,9	0,0	1.017,7	0,0	1.606.820,2
1608+0,000	10,0	0,0	50,0	0,0	1.008,9	0,0	1.607.829,1
1609+0,000	10,0	0,0	49,8	0,0	997,9	0,0	1.608.827,0
1610+0,000	10,0	0,0	48,8	0,0	985,6	0,0	1.609.812,6
1611+0,000	10,0	0,0	47,8	0,0	966,2	0,0	1.610.778,7
1612+0,000	10,0	0,0	46,6	0,0	944,5	0,0	1.611.723,2
1613+0,000	10,0	0,0	45,5	0,0	920,9	0,0	1.612.644,1
1614+0,000	10,0	0,0	45,5	0,0	909,1	0,0	1.613.553,2
1615+0,000	10,0	0,0	46,0	0,0	914,7	0,0	1.614.468,0
1616+0,000	10,0	0,0	46,5	0,0	924,8	0,0	1.615.392,8
1617+0,000	10,0	0,0	47,3	0,0	938,0	0,0	1.616.330,8
1618+0,000	10,0	0,0	47,4	0,0	947,9	0,0	1.617.278,7
1619+0,000	10,0	0,0	48,5	0,0	959,2	0,0	1.618.237,9
1620+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	974,5	0,0	1.619.212,3
1621+0,000	10,0	0,0	50,4	0,0	993,9	0,0	1.620.206,2
1622+0,000	10,0	0,0	52,6	0,0	1.030,0	0,0	1.621.236,2
1623+0,000	10,0	0,0	51,7	0,0	1.042,4	0,0	1.622.278,6
1624+0,000	10,0	0,0	50,4	0,0	1.020,8	0,0	1.623.299,3
1625+0,000	10,0	0,0	49,6	0,0	999,9	0,0	1.624.299,2
1626+0,000	10,0	0,0	49,7	0,0	992,3	0,0	1.625.291,5
1627+0,000	10,0	0,0	49,7	0,0	993,6	0,0	1.626.285,1
1628+0,000	10,0	0,0	49,3	0,0	990,2	0,0	1.627.275,3
1629+0,000	10,0	0,0	51,0	0,0	1.003,0	0,0	1.628.278,3
1630+0,000	10,0	0,0	50,5	0,0	1.014,7	0,0	1.629.293,0
1631+0,000	10,0	0,0	38,7	0,0	891,4	0,0	1.630.184,3
1632+0,000	10,0	0,0	44,9	0,0	835,5	0,0	1.631.019,8
1633+0,000	10,0	0,0	49,2	0,0	941,3	0,0	1.631.961,1
1634+0,000	10,0	0,0	45,5	0,0	947,6	0,0	1.632.908,7
1635+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	924,7	0,0	1.633.833,4
1636+0,000	10,0	0,0	50,1	0,0	970,2	0,0	1.634.803,5
1637+0,000	10,0	0,0	47,4	0,0	974,4	0,0	1.635.777,9
1638+0,000	10,0	0,0	46,9	0,0	942,5	0,0	1.636.720,4
1639+0,000	10,0	0,0	48,4	0,0	953,2	0,0	1.637.673,6
1640+0,000	10,0	0,0	48,1	0,0	964,9	0,0	1.638.638,5

1641+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	950,2	0,0	1.639.588,7
1642+0,000	10,0	0,0	46,0	0,0	930,1	0,0	1.640.518,8
1643+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	883,3	0,0	1.641.402,1
1644+0,000	10,0	0,0	39,5	0,0	817,7	0,0	1.642.219,8
1645+0,000	10,0	0,0	35,2	0,0	746,4	0,0	1.642.966,3
1646+0,000	10,0	0,0	33,7	0,0	688,5	0,0	1.643.654,7
1647+0,000	10,0	0,0	30,4	0,0	640,9	0,0	1.644.295,6
1648+0,000	10,0	0,0	29,1	0,0	594,5	0,0	1.644.890,1
1649+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	780,2	0,0	1.645.670,4
1650+0,000	10,0	0,0	36,2	0,0	851,6	0,0	1.646.522,0
1651+0,000	10,0	0,0	28,1	0,0	642,8	0,0	1.647.164,8
1652+0,000	10,0	0,0	37,6	0,0	657,1	0,0	1.647.821,8
1653+0,000	10,0	0,0	59,9	0,0	974,7	0,0	1.648.796,5
1654+0,000	10,0	0,0	62,2	0,0	1.220,6	0,0	1.650.017,1
1655+0,000	10,0	0,0	61,1	0,0	1.233,3	0,0	1.651.250,3
1656+0,000	10,0	0,0	58,7	0,0	1.198,2	0,0	1.652.448,6
1657+0,000	10,0	0,0	57,9	0,0	1.166,3	0,0	1.653.614,9
1658+0,000	10,0	0,0	52,9	0,0	1.108,5	0,0	1.654.723,3
1659+0,000	10,0	0,0	51,0	0,0	1.038,7	0,0	1.655.762,0
1660+0,000	10,0	0,0	48,7	0,0	996,6	0,0	1.656.758,5
1661+0,000	10,0	0,0	47,4	0,0	961,3	0,0	1.657.719,8
1662+0,000	10,0	0,0	42,0	0,0	893,6	0,0	1.658.613,4
1663+0,000	10,0	0,0	43,9	0,0	858,0	0,0	1.659.471,4
1664+0,000	10,0	0,0	44,9	0,0	887,8	0,0	1.660.359,2
1665+0,000	10,0	0,0	45,2	0,0	901,0	0,0	1.661.260,3
1666+0,000	10,0	0,0	46,1	0,0	912,6	0,0	1.662.172,9
1667+0,000	10,0	0,0	44,8	0,0	908,7	0,0	1.663.081,6
1668+0,000	10,0	0,0	44,9	0,0	897,1	0,0	1.663.978,7
1669+0,000	10,0	0,0	46,3	0,0	912,1	0,0	1.664.890,7
1670+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	952,4	0,0	1.665.843,1
1671+0,000	10,0	0,0	52,5	0,0	1.014,4	0,0	1.666.857,5
1672+0,000	10,0	0,0	49,4	0,0	1.019,3	0,0	1.667.876,8
1673+0,000	10,0	0,0	45,4	0,0	948,3	0,0	1.668.825,0
1674+0,000	10,0	0,0	44,6	0,0	899,9	0,0	1.669.725,0
1675+0,000	10,0	0,0	43,5	0,0	880,7	0,0	1.670.605,6
1676+0,000	10,0	0,0	45,8	0,0	892,2	0,0	1.671.497,8
1677+0,000	10,0	0,0	52,8	0,0	985,4	0,0	1.672.483,3
1678+0,000	10,0	0,0	51,9	0,0	1.047,2	0,0	1.673.530,4
1679+0,000	10,0	0,0	50,7	0,0	1.026,7	0,0	1.674.557,1
1680+0,000	10,0	0,0	45,3	0,0	960,7	0,0	1.675.517,8
1681+0,000	10,0	0,0	42,8	0,0	881,0	0,0	1.676.398,8
1682+0,000	10,0	0,0	42,5	0,0	852,3	0,0	1.677.251,1
1683+0,000	10,0	0,0	39,2	0,0	817,1	0,0	1.678.068,1
1684+0,000	10,0	0,0	40,4	0,0	795,9	0,0	1.678.864,1

1685+0,000	10,0	0,0	45,7	0,0	860,5	0,0	1.679.724,6
1686+0,000	10,0	0,0	50,1	0,0	957,9	0,0	1.680.682,4
1687+0,000	10,0	0,0	53,7	0,0	1.038,0	0,0	1.681.720,4
1688+0,000	10,0	0,0	59,6	0,0	1.133,4	0,0	1.682.853,8
1689+0,000	10,0	0,0	68,3	0,0	1.279,5	0,0	1.684.133,3
1690+0,000	10,0	0,0	78,8	0,0	1.471,4	0,0	1.685.604,7
1691+0,000	10,0	0,0	93,5	0,0	1.723,3	0,0	1.687.328,0
1692+0,000	10,0	0,0	110,7	0,0	2.041,8	0,0	1.689.369,8
1693+0,000	10,0	0,0	130,3	0,0	2.410,1	0,0	1.691.779,9
1694+0,000	10,0	0,0	151,0	0,0	2.813,1	0,0	1.694.593,0
1695+0,000	10,0	0,0	168,6	0,0	3.195,4	0,0	1.697.788,4
1696+0,000	10,0	0,0	186,7	0,0	3.552,6	0,0	1.701.341,0
1697+0,000	10,0	0,0	198,0	0,0	3.846,7	0,0	1.705.187,7
1698+0,000	10,0	0,0	236,2	0,0	4.342,0	0,0	1.709.529,6
1699+0,000	10,0	0,0	212,8	0,0	4.489,9	0,0	1.714.019,5
1700+0,000	10,0	0,0	215,1	0,0	4.278,1	0,0	1.718.297,6
1701+0,000	10,0	0,0	216,8	0,0	4.318,6	0,0	1.722.616,1
1701+17,500	8,8	0,0	215,4	0,0	3.781,8	0,0	1.726.398,0
1702+0,000	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.726.398,0
1703+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.726.398,0
1704+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.726.398,0
1704+2,500	1,3	0,0	181,2	0,0	0,0	0,0	1.726.398,0
1705+0,000	8,8	0,0	188,4	0,0	3.234,3	0,0	1.729.632,3
1706+0,000	10,0	0,0	185,8	0,0	3.742,2	0,0	1.733.374,5
1707+0,000	10,0	0,0	185,4	0,0	3.712,1	0,0	1.737.086,6
1708+0,000	10,0	0,0	182,2	0,0	3.675,5	0,0	1.740.762,2
1709+0,000	10,0	0,0	175,9	0,0	3.580,1	0,0	1.744.342,3
1710+0,000	10,0	0,0	168,0	0,0	3.438,9	0,0	1.747.781,2
1711+0,000	10,0	0,0	156,3	0,0	3.242,7	0,0	1.751.023,9
1712+0,000	10,0	0,0	137,6	0,0	2.938,8	0,0	1.753.962,7
1713+0,000	10,0	0,0	120,8	0,0	2.584,2	0,0	1.756.546,9
1714+0,000	10,0	0,0	98,6	0,0	2.194,2	0,0	1.758.741,1
1715+0,000	10,0	0,0	82,7	0,0	1.813,2	0,0	1.760.554,3
1716+0,000	10,0	0,0	71,0	0,0	1.536,9	0,0	1.762.091,3
1717+0,000	10,0	0,0	61,1	0,0	1.321,4	0,0	1.763.412,7
1718+0,000	10,0	0,0	54,2	0,0	1.153,6	0,0	1.764.566,3
1719+0,000	10,0	0,0	50,4	0,0	1.045,7	0,0	1.765.611,9
1720+0,000	10,0	0,0	48,4	0,0	987,3	0,0	1.766.599,2
1721+0,000	10,0	0,0	48,2	0,0	966,0	0,0	1.767.565,2
1722+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	972,4	0,0	1.768.537,6
1723+0,000	10,0	0,0	49,4	0,0	984,2	0,0	1.769.521,8
1724+0,000	10,0	0,0	50,1	0,0	995,1	0,0	1.770.516,9
1725+0,000	10,0	0,0	51,3	0,0	1.014,5	0,0	1.771.531,4
1726+0,000	10,0	0,0	52,9	0,0	1.042,2	0,0	1.772.573,6

1727+0,000	10,0	0,0	54,1	0,0	1.069,8	0,0	1.773.643,3
1728+0,000	10,0	0,0	50,1	0,0	1.041,8	0,0	1.774.685,2
1729+0,000	10,0	0,0	55,0	0,0	1.050,8	0,0	1.775.736,0
1730+0,000	10,0	0,0	57,4	0,0	1.124,3	0,0	1.776.860,3
1731+0,000	10,0	0,0	58,8	0,0	1.162,3	0,0	1.778.022,6
1732+0,000	10,0	0,0	61,5	0,0	1.203,3	0,0	1.779.226,0
1733+0,000	10,0	0,0	64,8	0,0	1.263,4	0,0	1.780.489,3
1734+0,000	10,0	0,0	65,3	0,0	1.300,6	0,0	1.781.789,9
1735+0,000	10,0	0,0	67,6	0,0	1.328,2	0,0	1.783.118,1
1736+0,000	10,0	0,0	67,9	0,0	1.354,6	0,0	1.784.472,7
1737+0,000	10,0	0,0	68,6	0,0	1.365,4	0,0	1.785.838,1
1738+0,000	10,0	0,0	69,6	0,0	1.382,2	0,0	1.787.220,3
1739+0,000	10,0	0,0	69,9	0,0	1.395,0	0,0	1.788.615,3
1740+0,000	10,0	0,0	70,5	0,0	1.404,4	0,0	1.790.019,7
1741+0,000	10,0	0,0	68,4	0,0	1.388,7	0,0	1.791.408,3
1742+0,000	10,0	0,0	63,1	0,0	1.314,3	0,0	1.792.722,7
1743+0,000	10,0	0,0	53,3	0,0	1.163,8	0,0	1.793.886,5
1744+0,000	10,0	0,0	47,5	0,0	1.008,3	0,0	1.794.894,7
1745+0,000	10,0	0,0	53,9	0,0	1.014,1	0,0	1.795.908,9
1746+0,000	10,0	0,0	42,6	0,0	964,7	0,0	1.796.873,5
1747+0,000	10,0	0,0	36,0	0,0	785,3	0,0	1.797.658,9
1748+0,000	10,0	0,0	34,7	0,0	706,0	0,0	1.798.364,8
1749+0,000	10,0	0,0	37,4	0,0	720,9	0,0	1.799.085,7
1750+0,000	10,0	0,0	34,7	0,0	721,7	0,0	1.799.807,5
1751+0,000	10,0	0,0	36,7	0,0	714,5	0,0	1.800.522,0
1752+0,000	10,0	0,0	37,6	0,0	743,0	0,0	1.801.265,0
1753+0,000	10,0	0,0	35,2	0,0	727,9	0,0	1.801.992,9
1754+0,000	10,0	0,0	34,7	0,0	699,2	0,0	1.802.692,1
1755+0,000	10,0	0,0	30,2	0,0	648,9	0,0	1.803.341,0
1756+0,000	10,0	0,0	28,1	0,0	582,2	0,0	1.803.923,2
1757+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	543,5	0,0	1.804.466,7
1758+0,000	10,0	0,0	27,1	0,0	533,9	0,0	1.805.000,6
1759+0,000	10,0	0,0	31,2	0,0	583,1	0,0	1.805.583,7
1760+0,000	10,0	0,0	35,6	0,0	668,2	0,0	1.806.251,9
1761+0,000	10,0	0,0	37,3	0,0	728,8	0,0	1.806.980,7
1762+0,000	10,0	0,0	34,5	0,0	717,2	0,0	1.807.697,8
1763+0,000	10,0	0,0	35,1	0,0	695,7	0,0	1.808.393,5
1764+0,000	10,0	0,0	41,7	0,0	767,6	0,0	1.809.161,1
1765+0,000	10,0	0,0	47,6	0,0	892,0	0,0	1.810.053,1
1766+0,000	10,0	0,0	38,3	0,0	858,8	0,0	1.810.911,9
1767+0,000	10,0	0,0	33,5	0,0	718,7	0,0	1.811.630,6
1768+0,000	10,0	0,0	35,6	0,0	691,8	0,0	1.812.322,3
1769+0,000	10,0	0,0	39,4	0,0	750,0	0,0	1.813.072,3
1770+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	795,5	0,0	1.813.867,8

1771+0,000	10,0	0,0	39,3	0,0	795,2	0,0	1.814.663,0
1772+0,000	10,0	0,0	40,5	0,0	798,0	0,0	1.815.461,0
1773+0,000	10,0	0,0	40,9	0,0	814,0	0,0	1.816.275,0
1774+0,000	10,0	0,0	43,4	0,0	843,3	0,0	1.817.118,3
1775+0,000	10,0	0,0	44,7	0,0	880,6	0,0	1.817.998,9
1776+0,000	10,0	0,0	46,5	0,0	911,9	0,0	1.818.910,8
1777+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	935,1	0,0	1.819.845,8
1778+0,000	10,0	0,0	42,7	0,0	896,7	0,0	1.820.742,5
1779+0,000	10,0	0,0	43,5	0,0	861,9	0,0	1.821.604,4
1780+0,000	10,0	0,0	54,2	0,0	977,3	0,0	1.822.581,7
1781+0,000	10,0	0,0	53,0	0,0	1.072,5	0,0	1.823.654,2
1782+0,000	10,0	0,0	60,5	0,0	1.134,6	0,0	1.824.788,8
1783+0,000	10,0	0,0	62,6	0,0	1.230,4	0,0	1.826.019,2
1784+0,000	10,0	0,0	63,1	0,0	1.257,1	0,0	1.827.276,2
1785+0,000	10,0	0,0	66,6	0,0	1.296,7	0,0	1.828.572,9
1786+0,000	10,0	0,0	70,7	0,0	1.372,1	0,0	1.829.945,1
1787+0,000	10,0	0,0	97,6	0,0	1.682,3	0,0	1.831.627,3
1788+0,000	10,0	0,0	110,1	0,0	2.076,5	0,0	1.833.703,9
1789+0,000	10,0	0,0	98,9	0,0	2.090,2	0,0	1.835.794,1
1790+0,000	10,0	0,0	102,6	0,0	2.015,5	0,0	1.837.809,6
1791+0,000	10,0	0,0	108,9	0,0	2.114,7	0,0	1.839.924,3
1792+0,000	10,0	0,0	122,8	0,0	2.316,6	0,0	1.842.240,9
1793+0,000	10,0	0,0	134,7	0,0	2.574,8	0,0	1.844.815,6
1794+0,000	10,0	0,0	156,5	0,0	2.911,6	0,0	1.847.727,2
1795+0,000	10,0	0,0	172,7	0,0	3.291,5	0,0	1.851.018,7
1796+0,000	10,0	0,0	182,1	0,0	3.547,4	0,0	1.854.566,1
1797+0,000	10,0	0,0	180,1	0,0	3.622,0	0,0	1.858.188,1
1797+10,000	5,0	0,0	182,3	0,0	1.812,2	0,0	1.860.000,4
1798+0,000	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.860.000,4
1799+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.860.000,4
1800+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.860.000,4
1801+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.860.000,4
1801+10,000	5,0	0,0	107,6	0,0	0,0	0,0	1.860.000,4
1802+0,000	5,0	0,0	125,8	0,0	1.167,1	0,0	1.861.167,5
1803+0,000	10,0	0,0	123,4	0,0	2.491,5	0,0	1.863.659,0
1804+0,000	10,0	0,0	117,3	0,0	2.406,8	0,0	1.866.065,7
1805+0,000	10,0	0,0	108,6	0,0	2.259,4	0,0	1.868.325,1
1806+0,000	10,0	0,0	101,6	0,0	2.102,5	0,0	1.870.427,6
1807+0,000	10,0	0,0	87,1	0,0	1.886,7	0,0	1.872.314,3
1808+0,000	10,0	0,0	76,6	0,0	1.636,1	0,0	1.873.950,3
1809+0,000	10,0	0,0	63,8	0,0	1.404,0	0,0	1.875.354,3
1810+0,000	10,0	0,0	56,4	0,0	1.201,9	0,0	1.876.556,1
1811+0,000	10,0	0,0	50,7	0,0	1.070,1	0,0	1.877.626,2
1812+0,000	10,0	0,0	56,2	0,0	1.068,4	0,0	1.878.694,6

1813+0,000	10,0	0,0	55,7	0,0	1.118,6	0,0	1.879.813,2
1814+0,000	10,0	0,0	53,7	0,0	1.093,4	0,0	1.880.906,6
1815+0,000	10,0	0,0	54,3	0,0	1.079,9	0,0	1.881.986,5
1816+0,000	10,0	0,0	53,6	0,0	1.078,8	0,0	1.883.065,3
1817+0,000	10,0	0,0	51,8	0,0	1.053,5	0,0	1.884.118,8
1818+0,000	10,0	0,0	52,9	0,0	1.047,0	0,0	1.885.165,8
1819+0,000	10,0	0,0	53,6	0,0	1.064,6	0,0	1.886.230,4
1820+0,000	10,0	0,0	52,7	0,0	1.062,3	0,0	1.887.292,7
1821+0,000	10,0	0,0	52,2	0,0	1.048,6	0,0	1.888.341,3
1822+0,000	10,0	0,0	57,5	0,0	1.096,2	0,0	1.889.437,5
1823+0,000	10,0	0,0	62,8	0,0	1.202,3	0,0	1.890.639,9
1824+0,000	10,0	0,0	106,0	0,0	1.688,0	0,0	1.892.327,8
1825+0,000	10,0	0,0	47,7	0,0	1.536,8	0,0	1.893.864,7
1826+0,000	10,0	0,0	46,5	0,0	941,7	0,0	1.894.806,3
1827+0,000	10,0	0,0	48,3	0,0	947,9	0,0	1.895.754,3
1828+0,000	10,0	0,0	53,0	0,0	1.012,4	0,0	1.896.766,7
1829+0,000	10,0	0,0	55,1	0,0	1.080,3	0,0	1.897.847,0
1830+0,000	10,0	0,0	54,0	0,0	1.090,8	0,0	1.898.937,7
1831+0,000	10,0	0,0	53,1	0,0	1.070,9	0,0	1.900.008,6
1832+0,000	10,0	0,0	53,1	0,0	1.061,8	0,0	1.901.070,4
1833+0,000	10,0	0,0	54,2	0,0	1.072,4	0,0	1.902.142,8
1834+0,000	10,0	0,0	54,8	0,0	1.089,2	0,0	1.903.232,0
1835+0,000	10,0	0,0	54,8	0,0	1.095,8	0,0	1.904.327,9
1836+0,000	10,0	0,0	54,6	0,0	1.094,0	0,0	1.905.421,8
1837+0,000	10,0	0,0	54,6	0,0	1.091,7	0,0	1.906.513,6
1838+0,000	10,0	0,0	57,6	0,0	1.121,8	0,0	1.907.635,4
1839+0,000	10,0	0,0	58,5	0,0	1.160,5	0,0	1.908.795,9
1840+0,000	10,0	0,0	53,6	0,0	1.120,9	0,0	1.909.916,7
1841+0,000	10,0	0,0	55,6	0,0	1.091,9	0,0	1.911.008,6
1842+0,000	10,0	0,0	53,4	0,0	1.089,8	0,0	1.912.098,5
1843+0,000	10,0	0,0	60,2	0,0	1.136,4	0,0	1.913.234,9
1844+0,000	10,0	0,0	62,4	0,0	1.226,6	0,0	1.914.461,4
1845+0,000	10,0	0,0	62,3	0,0	1.247,4	0,0	1.915.708,9
1846+0,000	10,0	0,0	54,2	0,0	1.165,2	0,0	1.916.874,1
1847+0,000	10,0	0,0	52,4	0,0	1.065,8	0,0	1.917.939,8
1848+0,000	10,0	0,0	55,5	0,0	1.078,2	0,0	1.919.018,0
1849+0,000	10,0	0,0	56,6	0,0	1.121,0	0,0	1.920.139,0
1850+0,000	10,0	0,0	61,0	0,0	1.176,2	0,0	1.921.315,2
1851+0,000	10,0	0,0	66,5	0,0	1.274,4	0,0	1.922.589,6
1852+0,000	10,0	0,0	70,8	0,0	1.371,9	0,0	1.923.961,5
1853+0,000	10,0	0,0	76,9	0,0	1.476,6	0,0	1.925.438,0
1854+0,000	10,0	0,0	80,4	0,0	1.572,6	0,0	1.927.010,6
1855+0,000	10,0	0,0	80,9	0,0	1.612,2	0,0	1.928.622,8
1856+0,000	10,0	0,0	84,3	0,0	1.651,4	0,0	1.930.274,2

1857+0,000	10,0	0,0	82,3	0,0	1.665,5	0,0	1.931.939,6
1858+0,000	10,0	0,0	77,4	0,0	1.596,8	0,0	1.933.536,5
1859+0,000	10,0	0,0	72,8	0,0	1.501,7	0,0	1.935.038,2
1860+0,000	10,0	0,0	78,2	0,0	1.509,9	0,0	1.936.548,0
1861+0,000	10,0	0,0	68,8	0,0	1.470,5	0,0	1.938.018,5
1862+0,000	10,0	0,0	61,8	0,0	1.306,5	0,0	1.939.325,1
1863+0,000	10,0	0,0	57,1	0,0	1.189,5	0,0	1.940.514,6
1864+0,000	10,0	0,0	51,6	0,0	1.087,4	0,0	1.941.602,0
1865+0,000	10,0	0,0	45,4	0,0	970,5	0,0	1.942.572,5
1866+0,000	10,0	0,0	42,6	0,0	880,4	0,0	1.943.452,8
1867+0,000	10,0	0,0	40,9	0,0	835,3	0,0	1.944.288,1
1868+0,000	10,0	0,0	42,7	0,0	836,0	0,0	1.945.124,1
1869+0,000	10,0	0,0	44,5	0,0	871,5	0,0	1.945.995,6
1870+0,000	10,0	0,0	50,3	0,0	947,8	0,0	1.946.943,4
1871+0,000	10,0	0,0	55,0	0,0	1.052,9	0,0	1.947.996,2
1872+0,000	10,0	0,0	58,3	0,0	1.132,9	0,0	1.949.129,1
1873+0,000	10,0	0,0	49,9	0,0	1.082,0	0,0	1.950.211,1
1874+0,000	10,0	0,0	46,1	0,0	960,2	0,0	1.951.171,3
1875+0,000	10,0	0,0	50,5	0,0	966,4	0,0	1.952.137,6
1876+0,000	10,0	0,0	51,3	0,0	1.018,3	0,0	1.953.155,9
1877+0,000	10,0	0,0	52,6	0,0	1.039,1	0,0	1.954.195,0
1878+0,000	10,0	0,0	52,4	0,0	1.050,1	0,0	1.955.245,1
1879+0,000	10,0	0,0	50,9	0,0	1.032,8	0,0	1.956.277,9
1880+0,000	10,0	0,0	46,6	0,0	974,9	0,0	1.957.252,8
1881+0,000	10,0	0,0	48,0	0,0	946,4	0,0	1.958.199,2
1882+0,000	10,0	0,0	49,0	0,0	970,0	0,0	1.959.169,1
1883+0,000	10,0	0,0	47,6	0,0	965,5	0,0	1.960.134,6
1884+0,000	10,0	0,0	53,6	0,0	1.011,9	0,0	1.961.146,5
1885+0,000	10,0	0,0	54,1	0,0	1.076,8	0,0	1.962.223,4
1886+0,000	10,0	0,0	53,7	0,0	1.077,2	0,0	1.963.300,5
1887+0,000	10,0	0,0	51,5	0,0	1.051,4	0,0	1.964.351,9
1888+0,000	10,0	0,0	47,5	0,0	990,0	0,0	1.965.341,9
1889+0,000	10,0	0,0	43,9	0,0	914,6	0,0	1.966.256,5
1890+0,000	10,0	0,0	48,0	0,0	919,8	0,0	1.967.176,3
1891+0,000	10,0	0,0	55,7	0,0	1.036,9	0,0	1.968.213,2
1892+0,000	10,0	0,0	51,1	0,0	1.067,8	0,0	1.969.281,0
1893+0,000	10,0	0,0	53,3	0,0	1.044,0	0,0	1.970.325,0
1894+0,000	10,0	0,0	47,1	0,0	1.003,9	0,0	1.971.328,9
1895+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	893,9	0,0	1.972.222,8
1896+0,000	10,0	0,0	45,7	0,0	879,7	0,0	1.973.102,5
1897+0,000	10,0	0,0	23,7	0,0	694,2	0,0	1.973.796,6
1897+16,395	8,2	0,0	18,0	0,0	342,1	0,0	1.974.138,7
1898+0,000	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.974.138,7
1899+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.974.138,7

1900+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.974.138,7
1901+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.974.138,7
1902+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.974.138,7
1903+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.974.138,7
1903+16,395	8,2	0,0	114,6	0,0	0,0	0,0	1.974.138,7
1904+0,000	1,8	0,0	125,6	0,0	432,9	0,0	1.974.571,6
1905+0,000	10,0	0,0	97,2	0,0	2.227,2	0,0	1.976.798,8
1906+0,000	10,0	0,0	104,3	0,0	2.014,8	0,0	1.978.813,6
1907+0,000	10,0	0,0	95,9	0,0	2.002,7	0,0	1.980.816,3
1908+0,000	10,0	0,0	102,0	0,0	1.978,9	0,0	1.982.795,2
1909+0,000	10,0	0,0	93,4	0,0	1.953,1	0,0	1.984.748,3
1910+0,000	10,0	0,0	85,8	0,0	1.791,8	0,0	1.986.540,0
1911+0,000	10,0	0,0	84,2	0,0	1.700,4	0,0	1.988.240,4
1912+0,000	10,0	0,0	82,0	0,0	1.662,2	0,0	1.989.902,6
1913+0,000	10,0	0,0	76,2	0,0	1.582,1	0,0	1.991.484,7
1914+0,000	10,0	0,0	69,7	0,0	1.459,4	0,0	1.992.944,1
1915+0,000	10,0	0,0	73,2	0,0	1.429,0	0,0	1.994.373,2
1916+0,000	10,0	0,0	86,8	0,0	1.599,6	0,0	1.995.972,7
1917+0,000	10,0	0,0	87,0	0,0	1.737,8	0,0	1.997.710,5
1918+0,000	10,0	0,0	81,6	0,0	1.685,5	0,0	1.999.396,0
1919+0,000	10,0	0,0	80,5	0,0	1.620,5	0,0	2.001.016,6
1920+0,000	10,0	0,0	71,3	0,0	1.517,9	0,0	2.002.534,5
1921+0,000	10,0	0,0	63,9	0,0	1.352,1	0,0	2.003.886,6
1922+0,000	10,0	0,0	56,8	0,0	1.206,9	0,0	2.005.093,5
1923+0,000	10,0	0,0	53,3	0,0	1.100,7	0,0	2.006.194,1
1924+0,000	10,0	0,0	47,8	0,0	1.010,6	0,0	2.007.204,7
1925+0,000	10,0	0,0	47,4	0,0	951,6	0,0	2.008.156,3
1926+0,000	10,0	0,0	42,4	0,0	898,2	0,0	2.009.054,5
1927+0,000	10,0	0,0	41,5	0,0	838,9	0,0	2.009.893,4
1928+0,000	10,0	0,0	50,2	0,0	916,6	0,0	2.010.810,0
1929+0,000	10,0	0,0	61,1	0,0	1.112,5	0,0	2.011.922,5
1930+0,000	10,0	0,0	65,8	0,0	1.268,2	0,0	2.013.190,8
1931+0,000	10,0	0,0	52,4	0,0	1.181,4	0,0	2.014.372,2
1932+0,000	10,0	0,0	44,4	0,0	967,8	0,0	2.015.340,0
1933+0,000	10,0	0,0	42,3	0,0	866,7	0,0	2.016.206,7
1934+0,000	10,0	0,0	43,1	0,0	853,2	0,0	2.017.059,9
1935+0,000	10,0	0,0	44,8	0,0	879,0	0,0	2.017.938,8
1936+0,000	10,0	0,0	59,1	0,0	1.039,0	0,0	2.018.977,8
1937+0,000	10,0	0,0	68,6	0,0	1.276,3	0,0	2.020.254,0
1938+0,000	10,0	0,0	66,1	0,0	1.346,5	0,0	2.021.600,5
1939+0,000	10,0	0,0	62,4	0,0	1.285,2	0,0	2.022.885,7
1940+0,000	10,0	0,0	60,5	0,0	1.229,4	0,0	2.024.115,1
1941+0,000	10,0	0,0	57,2	0,0	1.177,4	0,0	2.025.292,5
1942+0,000	10,0	0,0	58,1	0,0	1.153,1	0,0	2.026.445,6

1943+0,000	10,0	0,0	58,5	0,0	1.165,8	0,0	2.027.611,4
1945+0,000	10,0	0,0	57,8	0,0	1.163,8	0,0	2.029.946,4
1946+0,000	10,0	0,0	46,3	0,0	1.040,5	0,0	2.030.986,9
1947+0,000	10,0	0,0	34,7	0,0	809,3	0,0	2.031.796,2
1948+0,000	10,0	0,0	32,9	0,0	675,6	0,0	2.032.471,8
1949+0,000	10,0	0,0	36,3	0,0	692,0	0,0	2.033.163,8
1950+0,000	10,0	0,0	46,9	0,0	832,0	0,0	2.033.995,8
1951+0,000	10,0	0,0	64,8	0,0	1.117,3	0,0	2.035.113,1
1952+0,000	10,0	0,0	58,3	0,0	1.230,9	0,0	2.036.344,0
1953+0,000	10,0	0,0	51,8	0,0	1.100,8	0,0	2.037.444,8
1954+0,000	10,0	0,0	61,8	0,0	1.135,7	0,0	2.038.580,5
1955+0,000	10,0	0,0	72,3	0,0	1.340,8	0,0	2.039.921,3
1956+0,000	10,0	0,0	85,4	0,0	1.577,4	0,0	2.041.498,8
1957+0,000	10,0	0,0	78,1	0,0	1.634,7	0,0	2.043.133,4
1958+0,000	10,0	3,6	35,1	35,6	1.131,4	35,6	2.044.264,9
1959+0,000	10,0	4,7	41,0	82,7	760,9	118,3	2.045.025,8
1960+0,000	10,0	7,3	3,8	119,8	448,2	238,1	2.045.474,0
1961+0,000	10,0	7,0	3,8	142,3	76,4	380,4	2.045.550,4
1962+0,000	10,0	6,7	3,9	137,0	77,5	517,4	2.045.627,8
1963+0,000	10,0	7,6	2,5	143,3	64,4	660,7	2.045.692,2
1963+12,019	6,0	0,0	4,4	45,6	41,3	706,4	2.045.733,5
1964+0,000	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	706,4	2.045.733,5
1965+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	706,4	2.045.733,5
1965+14,000	7,0	17,4	9,7	0,0	0,0	706,4	2.045.733,5
1966+0,000	3,0	5,7	6,6	69,3	49,1	775,7	2.045.782,5
1967+0,000	10,0	0,0	31,5	56,7	381,4	832,4	2.046.163,9
1968+0,000	10,0	0,0	65,1	0,0	966,4	832,4	2.047.130,3
1969+0,000	10,0	0,0	115,8	0,0	1.809,8	832,4	2.048.940,1
1970+0,000	10,0	0,0	271,9	0,0	3.877,6	832,4	2.052.817,7
1971+0,000	10,0	0,0	261,6	0,0	5.335,1	832,4	2.058.152,8
1972+0,000	10,0	0,0	291,1	0,0	5.526,8	832,4	2.063.679,5
1972+15,000	7,5	0,0	301,3	0,0	4.443,0	832,4	2.068.122,5
1973+0,000	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	832,4	2.068.122,5
1974+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	832,4	2.068.122,5
1975+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	832,4	2.068.122,5
1976+0,000	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	832,4	2.068.122,5
1976+0,000	0,0	0,0	366,7	0,0	0,0	832,4	2.068.122,5
1977+0,000	10,0	0,0	362,8	0,0	7.294,5	832,4	2.075.417,0
1978+0,000	10,0	0,0	347,5	0,0	7.103,4	832,4	2.082.520,4
1979+0,000	10,0	0,0	324,2	0,0	6.717,3	832,4	2.089.237,7
1980+0,000	10,0	0,0	304,5	0,0	6.286,7	832,4	2.095.524,4
1981+0,000	10,0	0,0	293,5	0,0	5.979,7	832,4	2.101.504,1
1982+0,000	10,0	0,0	277,7	0,0	5.711,8	832,4	2.107.215,9
1983+0,000	10,0	0,0	249,9	0,0	5.276,1	832,4	2.112.492,0

1984+0,000	10,0	0,0	220,5	0,0	4.703,9	832,4	2.117.195,9
1985+0,000	10,0	0,0	190,4	0,0	4.108,5	832,4	2.121.304,4
1986+0,000	10,0	0,0	166,6	0,0	3.569,9	832,4	2.124.874,4
1987+0,000	10,0	0,0	145,8	0,0	3.123,8	832,4	2.127.998,1
1988+0,000	10,0	0,0	127,4	0,0	2.731,3	832,4	2.130.729,4
1989+0,000	10,0	0,0	112,1	0,0	2.394,8	832,4	2.133.124,2
1990+0,000	10,0	0,0	101,6	0,0	2.136,7	832,4	2.135.260,9
1991+0,000	10,0	0,0	89,7	0,0	1.912,7	832,4	2.137.173,6
1992+0,000	10,0	0,0	81,9	0,0	1.715,8	832,4	2.138.889,3
1993+0,000	10,0	0,0	74,1	0,0	1.559,5	832,4	2.140.448,8
1994+0,000	10,0	0,0	60,9	0,0	1.350,3	832,4	2.141.799,1
1995+0,000	10,0	0,0	52,0	0,0	1.129,7	832,4	2.142.928,9
1996+0,000	10,0	0,0	44,2	0,0	962,7	832,4	2.143.891,6
1997+0,000	10,0	0,0	38,3	0,0	825,1	832,4	2.144.716,6
1998+0,000	10,0	0,0	35,3	0,0	735,9	832,4	2.145.452,6
1999+0,000	10,0	0,0	35,7	0,0	710,4	832,4	2.146.162,9
2000+0,000	10,0	0,0	38,7	0,0	744,5	832,4	2.146.907,4
2001+0,000	10,0	0,0	37,9	0,0	766,1	832,4	2.147.673,5
2002+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	778,5	832,4	2.148.452,0
2003+0,000	10,0	0,0	26,2	0,0	662,3	832,4	2.149.114,3
2004+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	523,1	832,4	2.149.637,3
2005+0,000	10,0	0,0	28,6	0,0	546,6	832,4	2.150.183,9
2006+0,000	10,0	0,0	30,2	0,0	587,9	832,4	2.150.771,8
2007+0,000	10,0	0,0	30,2	0,0	603,8	832,4	2.151.375,7
2008+0,000	10,0	0,0	31,5	0,0	617,3	832,4	2.151.992,9
2009+0,000	10,0	0,0	30,2	0,0	617,5	832,4	2.152.610,4
2010+0,000	10,0	0,0	31,0	0,0	612,2	832,4	2.153.222,6
2011+0,000	10,0	0,0	32,7	0,0	636,8	832,4	2.153.859,4
2012+0,000	10,0	0,0	31,8	0,0	644,3	832,4	2.154.503,7
2013+0,000	10,0	0,0	31,1	0,0	628,9	832,4	2.155.132,6
2014+0,000	10,0	0,0	30,1	0,0	612,4	832,4	2.155.745,0
2015+0,000	10,0	0,0	30,4	0,0	604,9	832,4	2.156.349,9
2016+0,000	10,0	0,0	28,0	0,0	583,5	832,4	2.156.933,4
2017+0,000	10,0	0,0	24,1	0,0	520,6	832,4	2.157.454,0
2018+0,000	10,0	0,0	22,4	0,0	464,8	832,4	2.157.918,8
2019+0,000	10,0	0,0	21,0	0,0	433,7	832,4	2.158.352,5
2020+0,000	10,0	0,0	18,6	0,0	395,8	832,4	2.158.748,3
2021+0,000	10,0	0,0	17,6	0,0	362,0	832,4	2.159.110,3
2022+0,000	10,0	0,0	15,8	0,0	333,8	832,4	2.159.444,1
2023+0,000	10,0	0,0	26,1	0,0	419,1	832,4	2.159.863,2
2024+0,000	10,0	0,0	29,6	0,0	557,0	832,4	2.160.420,2
2025+0,000	10,0	0,0	27,3	0,0	568,8	832,4	2.160.989,0
2026+0,000	10,0	0,0	31,7	0,0	589,7	832,4	2.161.578,7
2027+0,000	10,0	0,0	33,3	0,0	649,5	832,4	2.162.228,1

2028+0,000	10,0	0,0	29,3	0,0	625,6	832,4	2.162.853,7
2029+0,000	10,0	0,0	25,4	0,0	546,5	832,4	2.163.400,1
2030+0,000	10,0	0,0	24,4	0,0	497,9	832,4	2.163.898,0
2031+0,000	10,0	0,0	24,3	0,0	487,0	832,4	2.164.385,0
2032+0,000	10,0	0,0	23,0	0,0	473,2	832,4	2.164.858,2
2033+0,000	10,0	0,0	20,2	0,0	432,4	832,4	2.165.290,6
2034+0,000	10,0	0,0	19,1	0,0	393,0	832,4	2.165.683,5
2035+0,000	10,0	0,0	18,4	0,0	374,3	832,4	2.166.057,9
2036+0,000	10,0	0,0	17,3	0,0	356,8	832,4	2.166.414,7
2037+0,000	10,0	0,0	14,3	0,0	316,7	832,4	2.166.731,4
2038+0,000	10,0	0,0	13,1	0,0	274,4	832,4	2.167.005,8
2039+0,000	10,0	0,0	11,1	0,0	242,4	832,4	2.167.248,2
2040+0,000	10,0	0,0	9,4	0,0	205,1	832,4	2.167.453,3
2041+0,000	10,0	0,0	5,5	0,0	148,9	832,4	2.167.602,2
2042+0,000	10,0	3,4	1,2	33,6	66,7	865,9	2.167.668,9
2043+0,000	10,0	1,0	0,9	43,9	20,6	909,8	2.167.689,5
2044+0,000	10,0	2,1	0,9	31,0	18,4	940,8	2.167.707,8
2045+0,000	10,0	2,7	1,4	48,1	23,4	988,8	2.167.731,2
2046+0,000	10,0	1,5	2,8	42,5	41,7	1.031,4	2.167.772,9
2047+0,000	10,0	0,3	4,8	18,5	75,6	1.049,8	2.167.848,4
2048+0,000	10,0	0,0	9,6	3,3	143,7	1.053,1	2.167.992,1
2049+0,000	10,0	0,0	16,8	0,0	263,5	1.053,1	2.168.255,6
2050+0,000	10,0	0,0	24,6	0,0	414,0	1.053,1	2.168.669,6
2051+0,000	10,0	0,0	37,2	0,0	618,2	1.053,1	2.169.287,8
2052+0,000	10,0	0,0	44,2	0,0	814,5	1.053,1	2.170.102,2
2053+0,000	10,0	0,0	48,1	0,0	923,7	1.053,1	2.171.025,9
2054+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	951,4	1.053,1	2.171.977,3
2055+0,000	10,0	0,0	42,6	0,0	896,4	1.053,1	2.172.873,6
2056+0,000	10,0	0,0	35,9	0,0	785,7	1.053,1	2.173.659,3
2057+0,000	10,0	0,0	36,9	0,0	728,0	1.053,1	2.174.387,3
2058+0,000	10,0	0,0	41,4	0,0	782,5	1.053,1	2.175.169,8
2059+0,000	10,0	0,0	45,3	0,0	866,7	1.053,1	2.176.036,5
2060+0,000	10,0	0,0	42,4	0,0	876,2	1.053,1	2.176.912,7
2061+0,000	10,0	0,0	43,0	0,0	853,6	1.053,1	2.177.766,2
2062+0,000	10,0	0,0	41,7	0,0	847,1	1.053,1	2.178.613,4
2063+0,000	10,0	0,0	41,0	0,0	826,6	1.053,1	2.179.440,0
2064+0,000	10,0	0,0	39,1	0,0	800,4	1.053,1	2.180.240,4
2065+0,000	10,0	0,0	32,1	0,0	711,5	1.053,1	2.180.951,9
2066+0,000	10,0	0,0	27,2	0,0	592,7	1.053,1	2.181.544,5
2067+0,000	10,0	0,0	19,3	0,0	465,4	1.053,1	2.182.009,9
2068+0,000	10,0	0,0	27,7	0,0	470,2	1.053,1	2.182.480,1
2069+0,000	10,0	0,0	28,1	0,0	557,5	1.053,1	2.183.037,6
2070+0,000	10,0	0,0	27,4	0,0	555,1	1.053,1	2.183.592,7
2071+0,000	10,0	0,0	24,2	0,0	516,5	1.053,1	2.184.109,1

2072+0,000	10,0	0,0	20,1	0,0	442,7	1.053,1	2.184.551,8
2073+0,000	10,0	0,2	14,1	1,8	341,9	1.055,0	2.184.893,6
2074+0,000	10,0	3,2	10,4	33,7	245,4	1.088,6	2.185.139,0
2075+0,000	10,0	5,7	5,3	88,4	157,3	1.177,1	2.185.296,3
2076+0,000	10,0	7,2	1,9	129,0	71,7	1.306,1	2.185.368,0
2077+0,000	10,0	6,8	1,4	140,8	32,2	1.446,8	2.185.400,2
2078+0,000	10,0	5,6	2,0	124,3	33,5	1.571,2	2.185.433,7
2079+0,000	10,0	4,2	5,2	98,4	71,4	1.669,5	2.185.505,1
2080+0,000	10,0	2,2	13,1	64,4	182,7	1.734,0	2.185.687,8
2081+0,000	10,0	0,1	14,6	23,0	277,3	1.756,9	2.185.965,1
2082+0,000	10,0	0,0	17,9	1,0	324,8	1.758,0	2.186.289,8
2083+0,000	10,0	0,0	21,9	0,0	397,6	1.758,0	2.186.687,4
2084+0,000	10,0	0,0	19,7	0,0	415,4	1.758,0	2.187.102,8
2085+0,000	10,0	0,0	14,4	0,0	340,5	1.758,0	2.187.443,3
2086+0,000	10,0	0,0	27,0	0,0	414,3	1.758,0	2.187.857,6
2087+0,000	10,0	0,0	36,8	0,0	638,7	1.758,0	2.188.496,3
2088+0,000	10,0	0,0	50,3	0,0	871,2	1.758,0	2.189.367,5
2089+0,000	10,0	0,0	62,8	0,0	1.130,6	1.758,0	2.190.498,1
2090+0,000	10,0	0,0	70,1	0,0	1.328,3	1.758,0	2.191.826,4
2091+0,000	10,0	0,0	88,2	0,0	1.582,0	1.758,0	2.193.408,4
2092+0,000	10,0	0,0	112,0	0,0	2.001,6	1.758,0	2.195.410,0
2093+0,000	10,0	0,0	133,0	0,0	2.450,1	1.758,0	2.197.860,1
2094+0,000	10,0	0,0	162,5	0,0	2.954,6	1.758,0	2.200.814,7
2095+0,000	10,0	0,0	184,5	0,0	3.469,2	1.758,0	2.204.283,9
2096+0,000	10,0	0,0	188,1	0,0	3.725,8	1.758,0	2.208.009,7
2097+0,000	10,0	0,0	172,9	0,0	3.610,3	1.758,0	2.211.620,0
2098+0,000	10,0	0,0	161,9	0,0	3.348,0	1.758,0	2.214.968,0
2099+0,000	10,0	0,3	148,2	3,2	3.101,1	1.758,0	2.218.069,1
2100+0,000	10,0	13,3	133,8	136,3	2.819,7	1.758,0	2.220.888,8
2101+0,000	10,0	23,2	132,9	0,0	2.666,7	1.758,0	2.223.555,5
2102+0,000	10,0	28,0	133,9	0,0	2.668,1	1.758,0	2.226.223,6
2103+0,000	10,0	33,0	128,7	0,0	2.626,0	1.758,0	2.228.849,6
2104+0,000	10,0	45,1	125,1	0,0	2.538,5	1.758,0	2.231.388,1
2105+0,000	10,0	52,6	128,9	0,0	2.540,1	1.758,0	2.233.928,2
2106+0,000	10,0	54,8	139,8	0,0	2.686,4	1.758,0	2.236.614,6
2107+0,000	10,0	55,1	148,7	0,0	2.885,1	1.758,0	2.239.499,7
2108+0,000	10,0	56,4	156,1	0,0	3.048,6	1.758,0	2.242.548,3
2109+0,000	10,0	60,0	160,9	0,0	3.170,3	1.758,0	2.245.718,6
2110+0,000	10,0	65,6	160,6	0,0	3.215,2	1.758,0	2.248.933,8
2111+0,000	10,0	71,7	157,6	0,0	3.181,9	1.758,0	2.252.115,7
2112+0,000	10,0	79,2	145,7	0,0	3.032,3	1.758,0	2.255.148,0
2113+0,000	10,0	89,2	0,0	0,0	0,0	1.758,0	2.255.148,0
2114+0,000	10,0	96,6	0,0	0,0	0,0	1.758,0	2.255.148,0
2115+0,000	10,0	98,5	119,9	0,0	1.198,7	1.758,0	2.256.346,7

2116+0,000	10,0	100,5	114,8	0,0	2.346,2	1.758,0	2.258.692,9
2117+0,000	10,0	0,0	100,7	0,0	2.154,1	1.758,0	2.260.847,0
2118+0,000	10,0	0,0	84,7	0,0	1.853,7	1.758,0	2.262.700,7
2119+0,000	10,0	0,0	71,7	0,0	1.564,3	1.758,0	2.264.265,0
2120+0,000	10,0	0,0	58,3	0,0	1.300,1	1.758,0	2.265.565,1
2121+0,000	10,0	0,0	46,6	0,0	1.048,5	1.758,0	2.266.613,6
2122+0,000	10,0	0,0	35,5	0,0	820,5	1.758,0	2.267.434,1
2123+0,000	10,0	0,0	20,9	0,0	563,9	1.758,0	2.267.998,0
2124+0,000	10,0	0,0	6,7	0,0	275,9	1.758,0	2.268.273,9
2125+0,000	10,0	8,3	0,1	83,4	67,9	1.841,4	2.268.341,8
2126+0,000	10,0	24,9	0,0	332,6	1,0	2.174,0	2.268.342,8
2127+0,000	10,0	42,9	0,0	678,1	0,0	2.852,1	2.268.342,8
2128+0,000	10,0	63,2	0,0	1.061,3	0,0	3.913,4	2.268.342,8
2129+0,000	10,0	87,2	0,0	1.503,9	0,0	5.417,3	2.268.342,8
2130+0,000	10,0	112,1	0,0	1.992,4	0,0	7.409,7	2.268.342,8
2131+0,000	10,0	159,6	0,0	2.717,3	0,0	10.127,0	2.268.342,8
2132+0,000	10,0	198,0	0,0	3.576,7	0,0	13.703,7	2.268.342,8
2133+0,000	10,0	234,5	0,0	4.325,4	0,0	18.029,1	2.268.342,8
2134+0,000	10,0	284,0	0,0	5.185,5	0,0	23.214,6	2.268.342,8
2135+0,000	10,0	333,9	0,0	6.178,9	0,0	29.393,5	2.268.342,8
2136+0,000	10,0	386,7	0,0	7.205,0	0,0	36.598,5	2.268.342,8
2137+0,000	10,0	410,4	0,0	7.970,6	0,0	44.569,1	2.268.342,8
2138+0,000	10,0	434,7	0,0	8.451,5	0,0	53.020,6	2.268.342,8
2139+0,000	10,0	422,7	0,0	8.574,1	0,0	61.594,7	2.268.342,8
2140+0,000	10,0	412,2	0,0	8.348,7	0,0	69.943,4	2.268.342,8
2141+0,000	10,0	377,1	0,0	7.893,4	0,0	77.836,8	2.268.342,8
2142+0,000	10,0	285,6	0,0	6.627,6	0,0	84.464,4	2.268.342,8
2143+0,000	10,0	219,0	0,0	5.046,0	0,0	89.510,4	2.268.342,8
2144+0,000	10,0	152,0	0,0	3.709,7	0,0	93.220,1	2.268.342,8
2145+0,000	10,0	102,7	0,0	2.546,7	0,0	95.766,8	2.268.342,8
2146+0,000	10,0	75,0	0,0	1.777,2	0,0	97.544,0	2.268.342,8
2147+0,000	10,0	53,4	0,0	1.284,2	0,0	98.828,2	2.268.342,8
2148+0,000	10,0	38,7	0,0	920,4	0,0	99.748,6	2.268.342,8
2149+0,000	10,0	26,2	0,0	649,0	0,0	100.397,6	2.268.342,8
2150+0,000	10,0	16,6	0,0	428,2	0,0	100.825,8	2.268.342,8
2151+0,000	10,0	10,1	1,0	267,2	10,4	101.093,0	2.268.353,2
2152+0,000	10,0	6,9	3,5	170,4	45,7	101.263,4	2.268.398,9
2152+13,040	6,5	5,9	2,7	83,5	40,8	101.346,9	2.268.439,7

INTERSEÇÃO RJ-216

Planilha de volumes - interseção RJ-216 Alça N-S							
Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
0+0,000	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1+0,000	10,0	2,9	0,0	51,5	0,0	51,5	0,0
2+0,000	10,0	3,3	0,0	62,4	0,0	113,8	0,0
3+0,000	10,0	4,0	0,0	73,1	0,0	186,9	0,0
4+0,000	10,0	3,5	0,4	75,1	3,6	262,0	3,6
5+0,000	10,0	0,0	8,6	35,2	89,6	297,3	93,2
6+0,000	10,0	0,0	20,6	0,0	292,3	297,3	385,5
7+0,000	10,0	0,0	40,0	0,0	605,7	297,3	991,1
8+0,000	10,0	0,0	64,8	0,0	1.047,9	297,3	2.039,1
9+0,000	10,0	0,0	94,3	0,0	1.591,6	297,3	3.630,7
10+0,000	10,0	0,0	112,6	0,0	2.069,0	297,3	5.699,7
11+0,000	10,0	0,0	82,7	0,0	1.952,9	297,3	7.652,6
11+14,534	7,3	1,8	5,7	12,9	642,1	310,1	8.294,6

Planilha de Volumes - interseção RJ-216 Alça S-L							
Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
6+19,874	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0
7+0,000	0,0	0,0	7,2	0,2	0,9	0,2	0,9
8+0,000	10,0	0,0	108,8	14,9	1.159,6	15,1	1.160,5
9+0,000	10,0	0,0	148,8	0,0	2.575,8	15,1	3.736,3
10+0,000	10,0	0,0	170,2	0,0	3.190,2	15,1	6.926,5
11+0,000	10,0	0,0	168,8	0,0	3.390,6	15,1	10.317,0
12+0,000	10,0	0,0	159,0	0,0	3.278,3	15,1	13.595,3
13+0,000	10,0	0,0	134,5	0,0	2.935,3	15,1	16.530,6
14+0,000	10,0	0,0	115,1	0,0	2.496,2	15,1	19.026,8
15+0,000	10,0	0,0	80,5	0,0	1.955,5	15,1	20.982,3
16+0,000	10,0	0,0	64,9	0,0	1.453,1	15,1	22.435,4
17+0,000	10,0	0,0	36,7	0,0	1.015,1	15,1	23.450,5
18+0,000	10,0	0,0	13,1	0,0	497,6	15,1	23.948,1
19+0,000	10,0	1,1	2,2	11,4	152,4	26,6	24.100,5
20+0,000	10,0	3,0	0,3	41,3	24,7	67,8	24.125,2
21+0,000	10,0	2,1	0,0	51,0	3,3	118,9	24.128,5
22+0,000	10,0	1,9	0,1	39,7	0,7	158,6	24.129,2

23+0,000	10,0	2,0	0,1	38,3	1,3	196,9	24.130,5
24+0,000	10,0	3,4	0,0	53,3	0,6	250,1	24.131,2
25+0,000	10,0	3,5	0,0	68,0	0,0	318,1	24.131,2
26+0,000	10,0	3,4	0,0	68,3	0,0	386,4	24.131,2
27+0,000	10,0	3,0	0,0	63,3	0,0	449,6	24.131,2
28+0,000	10,0	2,2	0,0	51,9	0,4	501,5	24.131,5
29+0,000	10,0	2,8	0,0	50,5	0,4	551,9	24.131,9
29+11,784	5,9	2,5	0,0	31,1	0,1	583,0	24.132,0

INTERSEÇÃO RJ-240

Planilha de volumes - Interseção RJ-240							
Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0
1+0,000	0,0	0,0	6,2	0,0	139,0	0,0	139,0
2+0,000	10,0	0,0	2,6	0,1	88,8	0,1	227,8
3+0,000	10,0	0,0	2,8	0,1	54,7	0,2	282,6
4+0,000	10,0	0,0	4,6	0,0	74,6	0,2	357,1
5+0,000	10,0	0,0	3,9	0,0	85,4	0,2	442,5
6+0,000	10,0	0,0	9,7	0,0	136,2	0,2	578,7
7+0,000	10,0	0,0	14,5	0,0	242,3	0,2	821,0
8+0,000	10,0	0,0	17,7	0,0	322,1	0,2	1.143,2
9+0,000	10,0	0,0	18,2	0,0	358,6	0,2	1.501,8
10+0,000	10,0	0,0	12,4	0,0	305,3	0,2	1.807,1
11+0,000	10,0	0,0	6,1	0,0	184,4	0,2	1.991,5
12+0,000	10,0	0,8	1,1	7,7	71,7	8,0	2.063,1
13+0,000	10,0	1,9	0,7	26,2	17,4	34,2	2.080,6
14+0,000	10,0	2,9	0,4	47,2	10,3	81,4	2.090,8
15+0,000	10,0	0,0	6,8	28,8	71,4	110,2	2.162,2
16+0,000	10,0	0,0	6,8	0,0	135,7	110,2	2.298,0
17+0,000	10,0	0,0	8,0	0,0	148,0	110,2	2.446,0
17+3,049	1,5	0,0	7,7	0,0	23,9	110,2	2.469,9

INTERSEÇÃO BR-101

Planilha de volumes - Interseção BR-101 - Ramo 100							
Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
103+17,995	0,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
104+0,000	1,0	1,2	0,6	2,7	1,1	2,7	1,1
105+0,000	10,0	0,0	5,9	12,2	64,3	14,9	65,4
106+0,000	10,0	0,0	24,0	0,0	298,9	14,9	364,2
107+0,000	10,0	0,0	56,5	0,0	805,3	14,9	1.169,5
108+0,000	10,0	0,0	97,2	0,0	1.536,7	14,9	2.706,2
109+0,000	10,0	0,0	129,7	0,0	2.268,8	14,9	4.975,0
110+0,000	10,0	0,0	117,1	0,0	2.468,3	14,9	7.443,3
111+0,000	10,0	0,0	50,9	0,0	1.680,3	14,9	9.123,6
111+3,525	1,8	4,8	2,1	8,5	93,5	23,4	9.217,1

Planilha de volumes - Interseção BR-101 - Ramo 200							
Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
203+4,985	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
204+0,000	7,5	0,0	112,2	48,9	842,5	48,9	842,5
205+0,000	10,0	0,0	126,8	0,0	2.390,6	48,9	3.233,1
206+0,000	10,0	0,0	76,0	0,0	2.028,3	48,9	5.261,4
207+0,000	10,0	0,0	53,6	0,0	1.296,1	48,9	6.557,5
208+0,000	10,0	0,0	29,4	0,0	830,4	48,9	7.387,9
209+0,000	10,0	0,0	8,3	0,0	377,5	48,9	7.765,4
210+0,000	10,0	1,2	0,5	11,6	88,3	60,5	7.853,6
210+1,753	0,9	1,3	0,6	2,2	1,0	62,6	7.854,6

Planilha de volumes - Interseção BR-101 - Ramo 300							
Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
301+17,252	0,0	2,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
302+0,000	1,4	1,8	0,6	5,4	1,4	5,4	1,4
303+0,000	10,0	0,0	3,8	18,0	43,5	23,4	44,9
304+0,000	10,0	0,0	7,3	0,0	110,2	23,4	155,1
305+0,000	10,0	0,0	9,5	0,0	167,6	23,4	322,7
306+0,000	10,0	0,0	10,8	0,0	202,9	23,4	525,6
307+0,000	10,0	0,0	14,0	0,0	247,4	23,4	773,0
308+0,000	10,0	0,0	15,7	0,0	296,7	23,4	1.069,7
309+0,000	10,0	0,0	17,4	0,0	331,6	23,4	1.401,2
310+0,000	10,0	0,0	21,5	0,0	389,8	23,4	1.791,0
311+0,000	10,0	0,0	26,5	0,0	480,2	23,4	2.271,1
312+0,000	10,0	0,0	29,9	0,0	563,7	23,4	2.834,8
313+0,000	10,0	0,0	34,7	0,0	646,2	23,4	3.481,0
314+0,000	10,0	0,0	39,1	0,0	738,4	23,4	4.219,4
315+0,000	10,0	0,0	41,1	0,0	802,2	23,4	5.021,6
316+0,000	10,0	0,0	40,2	0,0	812,6	23,4	5.834,2
317+0,000	10,0	0,0	29,6	0,0	697,7	23,4	6.531,9
317+10,821	5,4	5,9	1,0	31,9	165,6	55,4	6.697,6

Planilha de volumes - Interseção BR-101 - Ramo 400							
Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
402+1,849	0,0	6,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
403+0,000	9,1	0,0	66,1	60,7	601,2	60,7	601,2
404+0,000	10,0	0,0	47,0	0,0	1.130,5	60,7	1.731,7
405+0,000	10,0	0,0	34,7	0,0	816,5	60,7	2.548,2
406+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	610,0	60,7	3.158,2
407+0,000	10,0	0,0	23,3	0,0	496,3	60,7	3.654,5
408+0,000	10,0	0,0	20,1	0,0	433,9	60,7	4.088,5
409+0,000	10,0	0,0	17,6	0,0	377,0	60,7	4.465,4
410+0,000	10,0	0,0	14,8	0,0	323,9	60,7	4.789,3
411+0,000	10,0	0,0	12,4	0,0	272,0	60,7	5.061,3
412+0,000	10,0	0,0	9,3	0,0	217,9	60,7	5.279,1
413+0,000	10,0	0,0	4,9	0,0	142,5	60,7	5.421,6
413+16,239	8,1	1,3	0,9	10,6	47,0	71,3	5.468,6

Planilha de volumes - Interseção BR-101 - Ramo 500							
Estaca	Semi Dist. (m)	Área		Volume Geométrico			
				Parcial		Acumulado	
		Corte (m²)	Aterro (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Corte (m³)	Aterro (m³)
504+19,893	0,0	5,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
505+0,000	0,1	5,3	1,1	0,6	0,1	0,6	0,1
506+0,000	10,0	0,0	27,4	53,2	284,9	53,8	285,0
507+0,000	10,0	0,0	37,9	0,0	653,5	53,8	938,4
508+0,000	10,0	0,0	46,4	0,0	842,9	53,8	1.781,4
509+0,000	10,0	0,0	52,8	0,0	991,2	53,8	2.772,5
510+0,000	10,0	6,0	0,2	60,1	529,0	113,8	3.301,5
511+0,000	10,0	0,0	21,7	60,1	218,1	173,9	3.519,6
512+0,000	10,0	0,0	46,9	0,0	685,1	173,9	4.204,7
513+0,000	10,0	0,0	39,0	0,0	858,1	173,9	5.062,8
514+0,000	10,0	0,0	32,8	0,0	717,5	173,9	5.780,3
515+0,000	10,0	0,0	26,3	0,0	591,0	173,9	6.371,3
516+0,000	10,0	0,0	18,9	0,0	452,3	173,9	6.823,6
517+0,000	10,0	0,0	10,7	0,0	296,0	173,9	7.119,5
518+0,000	10,0	0,0	5,0	0,0	156,8	173,9	7.276,4
519+0,000	10,0	1,5	1,8	14,7	68,2	188,5	7.344,5
520+0,000	10,0	1,9	0,0	34,0	18,4	222,6	7.362,9
520+10,660	5,3	1,8	0,2	19,7	1,0	242,3	7.363,8

BERMAS DE EQUILÍBRIO

Volumes - Bermas de Equilíbrio					
Nº	Trecho	Estaca		Extensão	Volume Geométrico Aterro(m³)
		Início	Final		
1	436 - 456	436	456	400	6.045,4
2	466 - 485	466	485	380	5.902,4
3	495 - 537	495	537	840	34.349,5
4	711 - 725	711	725	280	6.416,6
5	804 - 838	804	838	680	22.116,1
6	878 - 900	878	900	440	8.932,3
7	995 - 1018	995	1018	460	7.597,5
8	1161 - 1196	1161	1196	700	21.215,8
9	1196 - 1320	1196	1320	2480	24.114,6
10	1320 - 1360	1320	1360	800	22.795,7
11	1374 - 1388	1374	1388	280	4.097,3
12	1388 - 1478	1388	1478	1800	28.210,4
13	1478 - 1510	1478	1510	640	20.091,4
14	1510 - 1690	1510	1690	3600	57.301,3
15	1690 - 1721	1690	1721	620	17.812,7
16	1721 - 1744	1721	1744	460	7.706,7
17	1784 - 1810	1784	1810	520	11.478,6
18	1904 - 1925	1904	1925	420	8.272,9
19	1956 - 1992	1956	1992	720	5.406,6
Total					319.863,6

3.12.3 Anexo 3 - Alinhamento Horizontal

Características do Projeto em Planta

Descrição	Unid.	Total
Extensão total	(m)	43.053,04
Extensão em Curva	(m)	10.796,46
Extensão em Tangente	(m)	32.256,59
Raio Mínimo	(m)	375,00
Extensão Raio Mínimo	(m)	1.104,73

CURVA	DEFLEXÃO	CURVA DE TRANSIÇÃO				CURVA CIRCULAR				ESTACAS			Extensão em		PONTO	COORDENADAS							
		Lc (m)	Tl (m)	Tc (m)	Xc (m)	Yc (m)	R (m)	D (m)	T (m)	AC	TE/PC/PI	EC	CE	ET/PT		Extensão em Curva	Tangente	CC	TE/PC	EC	PI	CE	ET/PT
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0+0	---	---	---	---	N	---	---	---	---	---	---	---
08° 55' 52,9699"	1	60	40,001	20,001	59,998	0,4	1500	173,823	87,009	06° 38' 22,3777"	15+2,689	18+2,689	26+16,512	29+16,512	293,823	E	7582138,38	7580777,53	7580753,72	7580718,23	7580696,31	7580680,57	
07° 34' 51,4794"	2	60	40,001	20,001	59,998	0,343	1750	171,547	85,842	05° 36' 59,5432"	55+8,674	58+6,674	67+0,221	70+0,221	291,547	N	284365,015	284996,901	284962,219	284777,861	284719,964	284709,964	
17° 36' 30,1578"	3	60	40,003	20,003	59,992	0,75	800	185,859	93,35	13° 18' 40,2973"	150+10,787	155+10,787	162+16,647	165+16,647	305,86	E	284643,796	284024,863	284166,951	284083,776	284004,448	283948,85	
30° 42' 05,8722"	4	60	40,005	20,005	59,985	1	600	261,507	132,863	24° 58' 19,3915"	272+18,814	275+18,814	289+0,321	292+0,321	381,507	N	7580570,78	7579842,46	7579820,29	7579783,78	757976,66	757970,89	
17° 33' 52,4514"	5	60	40,005	20,005	59,985	1	600	123,936	62,189	11° 50' 05,9708"	338+19,287	341+19,287	348+3,223	351+3,223	243,936	E	282127,124	282459,924	282404,177	282317,616	282222,94	282164,222	
21° 32' 10,4891"	6	60	40,002	20,001	59,995	0,558	1075	344,069	173,518	18° 20' 18,0348"	464+7,979	467+7,979	484+12,048	487+12,048	464,069	N	7578990,89	7579591,55	7579575,24	7579575,24	7579496,14	7579462,12	
09° 52' 57,1123"	7	---	---	---	---	---	2250	388,086	194,526	09° 52' 57,1123"	538+4,719	---	557+12,805	557+12,805	388,086	E	279326,707	278912,526	278864,274	278875,614	278775,711	278738,87	
56° 51' 21,0687"	8	60	40,003	20,003	59,992	0,75	800	733,857	395,026	52° 33' 31,2082"	602+17,070	605+17,070	642+10,928	645+10,928	853,858	N	2757559,1	276937,007	276935,479	276935,479	276935,479	276935,479	
23° 02' 47,6588"	9	60	40,005	20,005	59,985	1	600	181,343	91,368	17° 19' 01,1782"	827+16,158	830+16,158	839+17,501	842+17,501	301,343	E	276500,629	277378,073	277341,578	277317,188	277088,181	277037,336	
24° 05' 23,2761"	10	60	40,005	20,005	59,985	1	600	192,268	96,965	18° 21' 36,7954"	933+8,414	936+8,414	946+0,682	949+0,682	312,268	N	7574179,64	7576097,42	---	7575995,68	---	7575867	
12° 41' 17,3925"	11	60	40,001	20,001	59,997	0,48	1250	216,813	108,679	09° 56' 16,6818"	1149+8,744	1152+8,744	1163+5,557	1166+5,557	336,813	E	277350,898	276174,192	7575229,7	7574962,44	7575070,51	7575085,76	
32° 50' 49,5351"	12	60	40,005	20,005	59,985	1	600	283,974	144,698	27° 07' 03,0544"	1329+10,454	1332+10,454	1346+14,428	1349+14,428	403,974	N	274632,537	275183,877	275138,877	274837,019	274448,601	274390,575	
05° 05' 58,1821"	13	---	---	---	---	---	3500	311,51	155,858	05° 05' 58,1821"	1401+12,763	---	1417+4,273	1417+4,273	311,51	E	271007,816	270876,918	270819,364	270730,044	270658,349	270610,774	
09° 32' 47,9516"	14	---	---	---	---	---	2500	416,551	208,759	09° 32' 47,9516"	1508+17,994	---	1529+14,546	1529+14,546	416,552	N	260387,64	260390,105	---	260235,034	---	260079,186	
08° 42' 30,5973"	15	---	---	---	---	---	3000	455,976	228,428	08° 42' 30,5973"	1560+10,879	---	1583+6,855	1583+6,855	455,976	E	258274,46	2579989,13	---	258036,842	---	2579949,972	
46° 40' 30,6873"	16	60	40,005	20,004	59,986	0,96	625	449,147	234,765	41° 10' 29,2659"	1625+15,188	1628+15,188	1651+14,335	1654+14,335	569,147	N	256693,125	257274,812	---	257990,800	---	256771,65	
23° 46' 03,6422"	17	60	40,003	20,003	59,992	0,727	825	282,23	142,508	19° 36' 02,5654"	1693+5,380	1696+5,380	1710+7,610	1713+7,610	402,23	E	2580396,06	2579771,82	7579771,21	7579763,97	7579934,71	7579976,58	
43° 00' 48,6227"	18	60	40,008	20,007	59,978	1,219	492	309,358	159,985	36° 01' 34,3781"	1717+1,138	1720+1,138	1735+10,495	1738+10,495	429,357	N	255877,255	255923,608	255863,617	255623,956	255455,614	255412,646	
37° 39' 56,2404"	19	60	40,007	20,006	59,98	1,143	525	285,129	146,175	31° 07' 03,1197"	1757+14,940	1760+14,940	1775+0,069	1778+0,069	405,129	E	2579970,12	258030,58	7580674,99	7580767,5	7580749,32	7580749,32	
18° 57' 18,9106"	20	60	40,002	20,002	59,993	0,686	875	229,478	115,401	15° 01' 35,0381"	1789+7,414	1792+7,414	1803+16,891	1806+16,891	349,477	E	254255,635	254862,056	254819,25	254718,496	254584,485	254528,898	
29° 17' 39,3507"	21	60	40,005	20,004	59,986	0,96	625	259,551	131,673	23° 47' 37,9293"	1820+12,733	1823+12,733	1836+12,284	1839+12,284	379,551	N	2581245,44	2580776,16	7580857,91	7581006,37	7581006,37	7581006,37	
29° 07' 02,5225"	22	60	40,005	20,004	59,986	0,96	625	257,621	130,666	23° 37' 01,1011"	1871+19,753	1874+19,753	1887+17,374	1890+17,374	377,621	E	254612,208	254460,443	7584405,049	254251,909	254182,197	254155,202	
34° 34' 12,8223"	23	65	43,35	21,682	64,951	1,877	375	161,262	81,897	24° 38' 20,2559"	1980+7,493	1983+12,493	1991+13,755	1994+18,755	291,262	N	7581206,98	7581406,71	7581406,71	7581595,37	7581669,53	7581689,53	
52° 23' 52,8783"	24	65	43,35	21,682	64,951	1,877	375	277,944	145,704	42° 28' 00,3119"	1999+5,931	2002+10,931	2016+8,875	2019+13,875	407,944	E	253072,08	253462,934	7584802,51	7584861,79	7584945,31	7585009,05	
30° 35' 00,9724"	25	60	40,006	20,005	59,984	1,043	575	246,926	125,996	24° 36' 17,6882"	2041+19,319	2044+19,319	2057+6,245	2060+6,245	366,926	N	258056,842	258059,02	7585158,76	7585309,25	7585379,23	7585411,44	
10° 34' 10,6531"	26	60	40,001	20,001	59,997	0,414	1450	207,488	103,922	08° 11' 55,5577"	2083+2,551	2086+2,551	2096+10,040	2099+10,040	456,306	E	758128,11	758168,073	7585678,5	758678,5	758688,49	758696,48	
52° 01' 39,8364"	27	65	43,35	21,682	64,951	1,877	375	275,521	144,311	42° 05' 47,2700"	2109+9,408	2112+14,408	2126+9,929	2129+14,929	405,521	N	249587,966	249681,789	758678,5	758678,5	758678,5	758678,5	
11° 21' 21,7764"	28	60	40,003	20,003	59,99	0,8	750	88,65	44,377	06° 46' 20,5919"	2132+11,713	2135+11,713	2140+0,364	2143+0,364	208,651	E	758610,7	758724,38	758735,33	758754,58	758886,19	758941,55	
35° 36' 31,5589"	29	---	---	---	---	---	185,084	115,028	59,44	35° 36' 31,5589"	2146+18,012	---	2152+13,040	2152+13,040	115,028	N	248143,186	248808,326	7586042,35	7586042,35	7586042,35	758610,7	
---	FIM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2152+13,040	---	---	---	0	E	248774,999	248635,914	---	248596,698	---	248590,922	

Obs: O erro de 10E-08 no final do trecho, não foi considerado como erro, pois não compromete o resultado do projeto de implantação da estrada.

10709E-04E33735E08

Obs. O raio de 185,084 no final do trecho, não foi considerado como raio mínimo por ser resultante do encaixe na interseção do projeto executivo da Arteris 10796,455 32256,585

3.12.4 Anexo 4 - Alinhamento Vertical

Extensão em curva vertical convexa (m):	9.180,00
Extensão em curva vertical côncava (m):	7.480,00
Rampa Máxima:	3,00%

Aclives %	Extensão (m)		Declives %	Extensão (m)	
	Absoluta	Relativa		Absoluta	Relativa
0 a 0,5	14.480,00	9.825,00	0 a 0,5	13.300,00	8.110,00
0,5 a 1	1.700,00	1.240,00	0,5 a 1	1.920,00	1.480,00
1 a 1,5	1.060,00	360,00	1 a 1,5	620,00	520,00
1,5 a 2	1.360,00	360,00	1,5 a 2	1.740,00	1.180,00
2 a 2,5	1.080,00	215,00	2 a 2,5	1.540,00	865,00
2,5 a 3	1.600,00	380,00	2,5 a 3	2.473,04	1.718,04

Nº	Estaca - PIV	Progressiva - PIV	Progressiva - PIV	Extensão Absoluta	Extensão Relativa	Cota PIV	Rampa	Tipo	Y
1	0	0+000,00	0000,00	200	160	5,947	0,000		
2	10	0+200,00	0200,00	400	320	6,447	0,250	Convexa	80
3	30	0+600,00	0600,00	220	140	5,447	-0,250	Concava	80
4	41	0+820,00	0820,00	260	180	5,332	-0,050	Concava	80
5	54	1+080,00	1080,00	800	720	5,982	0,250	Convexa	80
6	94	1+880,00	1880,00	260	100	4	-0,250	Concava	80
7	107	2+140,00	2140,00	240	20	8,5	1,730	Convexa	240
8	119	2+380,00	2380,00	300	65	3,438	-2,110	Concava	200
9	134	2+680,00	2680,00	240	45	10,5	2,350	Convexa	270
10	146	2+920,00	2920,00	260	160	6,4	-1,710	Concava	120
11	159	3+180,00	3180,00	420	340	7,05	0,250	Convexa	80
12	180	3+600,00	3600,00	320	240	6	-0,250	Concava	80
13	196	3+920,00	3920,00	520	440	6,8	0,250	Convexa	80
14	222	4+440,00	4440,00	160	80	5,5	-0,250	Concava	80
15	230	4+600,00	4600,00	220	140	5,9	0,250	Convexa	80
16	241	4+820,00	4820,00	220	140	5,35	-0,250	Concava	80
17	252	5+040,00	5040,00	220	120	5,9	0,250	Convexa	80
18	263	5+260,00	5260,00	220	20	5,35	-0,250	Concava	120
19	274	5+480,00	5480,00	220	20	10	2,110	Convexa	280
20	285	5+700,00	5700,00	180	60	5,012	-2,270	Concava	120
21	294	5+880,00	5880,00	300	65	5,462	0,250	Concava	120
22	309	6+180,00	6180,00	300	55	14,4	2,980	Convexa	350
23	324	6+480,00	6480,00	180	70	5,656	-2,910	Concava	140
24	333	6+660,00	6660,00	180	90	6,106	0,250	Convexa	80

25	342	6+840,00	6840,00	180	10	5,262	-0,470	Concava	100
26	351	7+020,00	7020,00	180	0	8,2	1,630	Convexa	240
27	360	7+200,00	7200,00	120	20	3,911	-2,380	Concava	120
28	366	7+320,00	7320,00	160	80	4,211	0,250	Convexa	80
29	374	7+480,00	7480,00	180	100	3,811	-0,250	Concava	80
30	383	7+660,00	7660,00	140	50	4,261	0,250	Convexa	80
31	390	7+800,00	7800,00	220	40	3,911	-0,250	Concava	100
32	401	8+020,00	8020,00	260	90	9	2,310	Convexa	260
33	414	8+280,00	8280,00	180	100	3,977	-1,930	Concava	80
34	423	8+460,00	8460,00	240	150	4,427	0,250	Convexa	80
35	435	8+700,00	8700,00	580	470	3,827	-0,250	Concava	100
36	464	9+280,00	9280,00	400	300	7	0,550	Convexa	120
37	484	9+680,00	9680,00	280	180	6	-0,250	Concava	80
38	498	9+960,00	9960,00	440	130	6,7	0,250	Concava	120
39	520	10+400,00	10400,00	320	5	14	1,660	Convexa	500
40	536	10+720,00	10720,00	500	395	4,71	-2,900	Concava	130
41	561	11+220,00	11220,00	1220	1140	6,45	0,350	Convexa	80
42	622	12+440,00	12440,00	260	120	3,4	-0,250	Concava	80
43	635	12+700,00	12700,00	280	120	7,3	1,500	Convexa	200
44	649	12+980,00	12980,00	620	520	3,387	-1,400	Concava	120
45	680	13+600,00	13600,00	220	140	4,937	0,250	Convexa	80
46	691	13+820,00	13820,00	300	200	4,387	-0,250	Concava	80
47	706	14+120,00	14120,00	240	80	5,137	0,250	Concava	120
48	718	14+360,00	14360,00	200	60	8	1,190	Convexa	200
49	728	14+560,00	14560,00	160	80	4,145	-1,930	Concava	80
50	736	14+720,00	14720,00	200	120	3,745	-0,250	Concava	80
51	746	14+920,00	14920,00	320	240	4,245	0,250	Convexa	80
52	762	15+240,00	15240,00	280	200	3,445	-0,250	Concava	80
53	776	15+520,00	15520,00	540	380	4,861	0,510	Convexa	80
54	803	16+060,00	16060,00	380	85	3,511	-0,250	Concava	240
55	822	16+440,00	16440,00	320	85	14,619	2,920	Convexa	350
56	838	16+760,00	16760,00	200	100	5,019	-3,000	Concava	120
57	848	16+960,00	16960,00	200	120	4,519	-0,250	Concava	80
58	858	17+160,00	17160,00	300	200	5,019	0,250	Convexa	80
59	873	17+460,00	17460,00	300	140	4,269	-0,250	Concava	120
60	888	17+760,00	17760,00	260	100	8,5	1,410	Convexa	200
61	901	18+020,00	18020,00	260	160	3,873	-1,780	Concava	120
62	914	18+280,00	18280,00	220	140	4,524	0,250	Convexa	80
63	925	18+500,00	18500,00	460	380	3,974	-0,250	Concava	80
64	948	18+960,00	18960,00	320	240	5,124	0,250	Convexa	80
65	964	19+280,00	19280,00	840	760	4,324	-0,250	Concava	80
66	1006	20+120,00	20120,00	260	180	6,424	0,250	Convexa	80
67	1019	20+380,00	20380,00	540	460	4,283	-0,820	Concava	80
68	1046	20+920,00	20920,00	240	160	5,633	0,250	Convexa	80

69	1058	21+160,00	21160,00	640	520	5,033	-0,250	Concava	80
70	1090	21+800,00	21800,00	200	60	8	0,460	Convexa	160
71	1100	22+000,00	22000,00	160	60	4,054	-1,970	Concava	120
72	1108	22+160,00	22160,00	340	260	4,454	0,250	Convexa	80
73	1125	22+500,00	22500,00	360	280	3,604	-0,250	Concava	80
74	1143	22+860,00	22860,00	400	300	5,82	0,620	Convexa	80
75	1163	23+260,00	23260,00	320	90	4,82	-0,250	Concava	120
76	1179	23+580,00	23580,00	360	130	14	2,870	Convexa	340
77	1197	23+940,00	23940,00	720	600	5,75	-2,290	Concava	120
78	1233	24+660,00	24660,00	380	280	7,55	0,250	Convexa	120
79	1252	25+040,00	25040,00	280	200	5,261	-0,600	Concava	80
80	1266	25+320,00	25320,00	200	120	4,561	-0,250	Concava	80
81	1276	25+520,00	25520,00	180	100	5,061	0,250	Convexa	80
82	1285	25+700,00	25700,00	320	220	4,611	-0,250	Concava	80
83	1301	26+020,00	26020,00	360	180	5,411	0,250	Convexa	120
84	1319	26+380,00	26380,00	460	140	4,511	-0,250	Concava	240
85	1342	26+840,00	26840,00	360	60	16	2,500	Convexa	400
86	1360	27+200,00	27200,00	420	280	5,2	-3,000	Concava	200
87	1381	27+620,00	27620,00	240	160	6,25	0,250	Convexa	80
88	1393	27+860,00	27860,00	840	740	5,602	-0,270	Concava	80
89	1435	28+700,00	28700,00	260	140	7,702	0,250	Convexa	120
90	1448	28+960,00	28960,00	440	320	6,4	-0,500	Concava	120
91	1470	29+400,00	29400,00	180	55	7,5	0,250	Convexa	120
92	1479	29+580,00	29580,00	300	45	7	-0,280	Concava	130
93	1494	29+880,00	29880,00	320	60	16	3,000	Convexa	380
94	1510	30+200,00	30200,00	280	150	6,4	-3,000	Concava	140
95	1524	30+480,00	30480,00	360	260	7,87	0,530	Convexa	120
96	1542	30+840,00	30840,00	180	100	5,98	-0,530	Concava	80
97	1551	31+020,00	31020,00	180	100	6,448	0,260	Convexa	80
98	1560	31+200,00	31200,00	180	100	6	-0,250	Concava	80
99	1569	31+380,00	31380,00	180	100	6,45	0,250	Convexa	80
100	1578	31+560,00	31560,00	180	100	6	-0,250	Concava	80
101	1587	31+740,00	31740,00	180	100	6,45	0,250	Convexa	80
102	1596	31+920,00	31920,00	180	100	6	-0,250	Concava	80
103	1605	32+100,00	32100,00	180	100	6,45	0,250	Convexa	80
104	1614	32+280,00	32280,00	180	100	6	-0,250	Concava	80
105	1623	32+460,00	32460,00	100	20	6,45	0,250	Convexa	80
106	1628	32+560,00	32560,00	360	280	6,2	-0,250	Concava	80
107	1646	32+920,00	32920,00	440	340	7,1	0,250	Convexa	80
108	1668	33+360,00	33360,00	180	60	6	-0,250	Concava	120
109	1677	33+540,00	33540,00	200	70	6,9	0,500	Convexa	120
110	1687	33+740,00	33740,00	320	70	5,9	-0,500	Concava	140
111	1703	34+060,00	34060,00	300	50	15,4	2,970	Convexa	360
112	1718	34+360,00	34360,00	800	690	6,406	-3,000	Concava	140

113	1758	35+160,00	35160,00	140	60	8,406	0,250	Convexa	80
114	1765	35+300,00	35300,00	400	320	8,056	-0,250	Concava	80
115	1785	35+700,00	35700,00	180	75	9,056	0,250	Concava	80
116	1794	35+880,00	35880,00	220	115	11,807	1,530	Convexa	130
117	1805	36+100,00	36100,00	120	40	10,257	-0,700	Convexa	80
118	1811	36+220,00	36220,00	720	620	8,156	-1,750	Concava	80
119	1847	36+940,00	36940,00	420	300	9,956	0,250	Convexa	120
120	1868	37+360,00	37360,00	800	680	7,4	-0,610	Concava	120
121	1908	38+160,00	38160,00	820	660	9,4	0,250	Convexa	120
122	1949	38+980,00	38980,00	200	100	5,943	-0,420	Concava	200
123	1959	39+180,00	39180,00	20	20	11,943	existente	existente	
124	1960	39+200,00	39200,00	20	20	12,624	existente	existente	
125	1961	39+220,00	39220,00	8,56	8,56	13,42	existente	existente	
126	1961,428	39+228,56	39228,56	11,44	11,44	13,766	existente	existente	
127	1962	39+240,00	39240,00	13,94	13,94	14,144	existente	existente	
128	1962,697	39+253,94	39253,94	6,06	6,06	14,627	existente	existente	
129	1963	39+260,00	39260,00	6,47	6,47	14,739	existente	existente	
130	1963,3235	39+266,47	39266,47	0,87	0,87	14,863	existente	existente	
131	1963,367	39+267,34	39267,34	92,66	52,66	14,861	existente	existente	
132	1968	39+360,00	39360,00	180	20	14,7	-0,170	Concava	80
133	1977	39+540,00	39540,00	400	220	17,469	1,540	Convexa	240
134	1997	39+940,00	39940,00	220	120	7,995	-2,370	Concava	120
135	2008	40+160,00	40160,00	180	100	8,545	0,250	Convexa	80
136	2017	40+340,00	40340,00	160	80	8,095	-0,250	Concava	80
137	2025	40+500,00	40500,00	820	740	8,495	0,250	Convexa	80
138	2066	41+320,00	41320,00	580	480	6,445	-0,250	Concava	80
139	2095	41+900,00	41900,00	740	500	7,895	0,250	Concava	120
140	2132	42+640,00	42640,00	320	80	18,798	1,470	Convexa	360
141	2148	42+960,00	42960,00	93,04	33,04	9,198	-3,000	Concava	120
142	2152,652	43+053,04	43053,04	0	0	8,083	-1,200		

3.12.5 Anexo 5 - Caminhos de Serviço - Croqui

