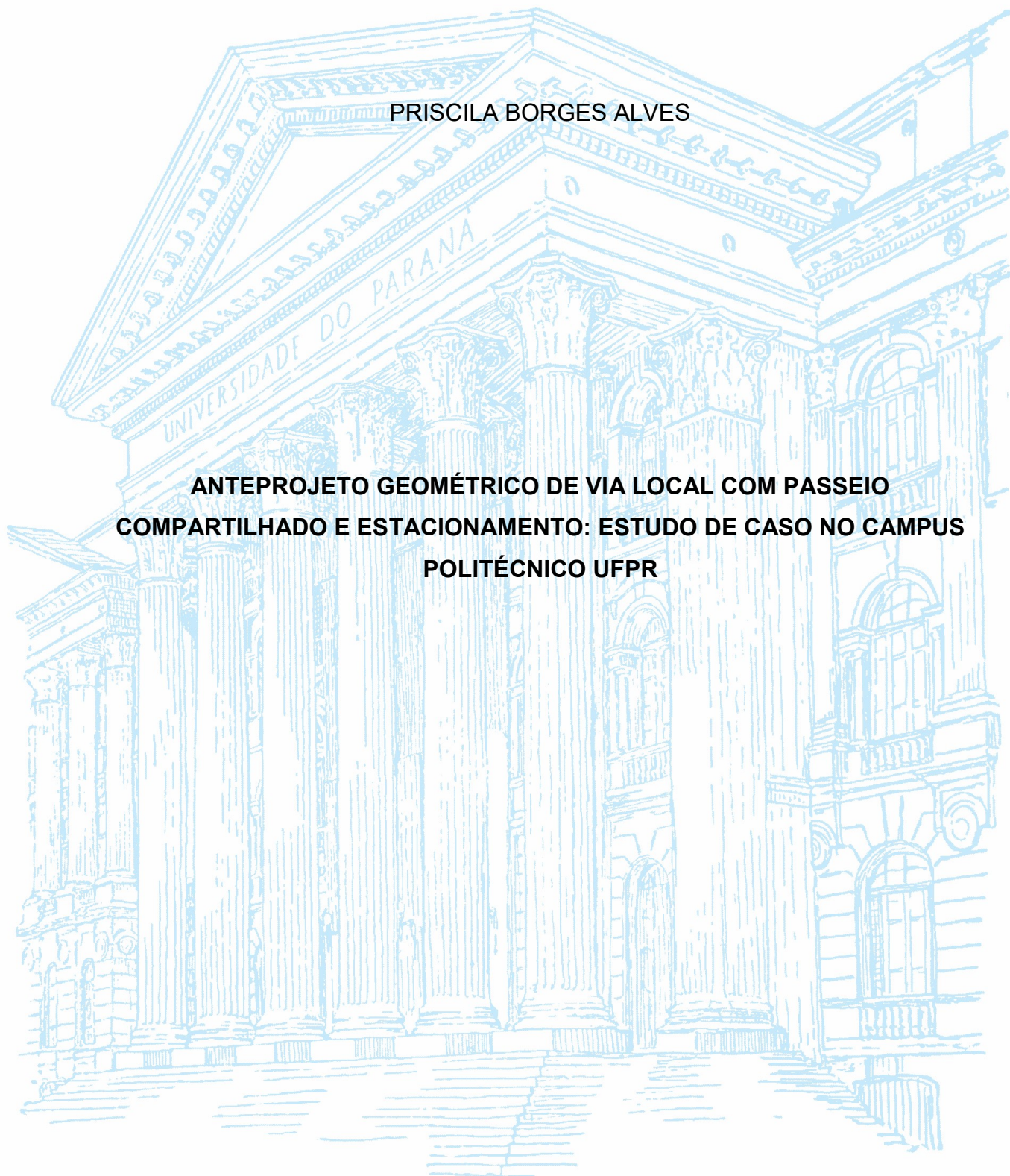


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PRISCILA BORGES ALVES

**ANTEPROJETO GEOMÉTRICO DE VIA LOCAL COM PASSEIO
COMPARTILHADO E ESTACIONAMENTO: ESTUDO DE CASO NO CAMPUS
POLITÉCNICO UFPR**



CURITIBA

2021

PRISCILA BORGES ALVES

**ANTEPROJETO GEOMÉTRICO DE VIA LOCAL COM PASSEIO
COMPARTILHADO E ESTACIONAMENTO: ESTUDO DE CASO NO CAMPUS
POLITÉCNICO UFPR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Orientadores: Prof. Dr. Luís Augusto Koenig Veiga
e Eng. Cristhyano Cavali da Luz

CURITIBA

2021

TERMO DE APROVAÇÃO

PRISCILA BORGES ALVES

ANTEPROJETO GEOMÉTRICO DE VIA LOCAL COM PASSEIO COMPARTILHADO E ESTACIONAMENTO: ESTUDO DE CASO NO CAMPUS POLITÉCNICO UFPR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Prof. Dr. Luís Augusto Koenig Veiga

Orientador – Departamento Geomática, UFPR

Engenheiro Cristhyano Cavali da Luz

Orientador – FUPEF do Paraná

Prof(a). Dr(a)/Msc. _____

Departamento _____, INSTITUIÇÃO

Cidade, __ de dezembro de 2021.

Mantenha essa página em branco para inclusão do termo/folha de aprovação assinado e digitalizado.

Dedico a meus pais, meu marido, e em especial as minhas filhas, a quem sempre foram minha força de vontade e incentivo em todos esses anos, a todas as barreiras e adversidades enfrentadas ao longo do curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e ao Sistema de Seleção Unificada a oportunidade de entrar em uma Universidade Federal, a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, o apoio do início ao final do curso. Aos docentes do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Paraná pelos conhecimentos transmitidos, às aulas práticas e oportunidades oferecidas.

Ao professor Dr. Luís Augusto Koenig Veiga e Engenheiro Cristhyano Cavali da Luz, meus orientadores durante o desenvolvimento do trabalho, seus conhecimentos e dedicação transmitidos para realização deste trabalho.

À Coordenação do Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Paraná pela estrutura acadêmica e todo apoio oferecido durante o curso.

Agradeço aos meus amigos, do Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Paraná, em especial Larissa Moreira Pinho e July Dalagrana todo apoio, companheirismo, e colaboração em todos os dias durante a minha graduação e em especial ao Giovane Siqueira pelas ajudas imprescindíveis ao longo do curso e em especial ao meu projeto final.

Agradeço ao Centro de Pesquisas Aplicadas em Geoinformação UFPR pelo apoio desde o meu estágio, aos conhecimentos adquiridos, em especial a Dra. Amanda Antunes que sempre esteve solícita para qualquer dúvida e orientações.

Agradeço a minhas filhas, Lívia, Héllen e Lavínia Alves dos Passos, por terem sido sempre minha luz e garra nesse curso, por não reclamarem e entenderem quando a mamãe estava ausente ou ocupada demais com alguma tarefa do curso. Agradeço ao meu marido, Marcos, por toda força, companheirismo, apoio e compreensão das minhas ausências durante esses anos de estudo, tanto para viagens para aulas de campo, horas de estudo e preparo de relatórios.

Aos meus pais, por me incentivarem, torcerem e por toda ajuda com minhas filhas, por horas dedicadas quando da internação das meninas enquanto realizava provas finais e sobretudo pelas palavras de apoio durante momentos difíceis. À minha irmã que me ajudou em vários momentos, inclusive para a realização do projeto final.

E um agradecimento especial a todos os membros componentes da banca.

“A arte da vida consiste em fazer da vida uma obra de arte.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

As cidades precisam pensar em mobilidade urbana, em gerir o trânsito, nas facilidades de deslocamento a todos os envolvidos sendo esta uma necessidade. Pensando nisto as vias precisam ser projetadas de forma a oferecerem segurança, comodidade e agilidade ao trânsito. Visando essa problemática atual, em que as vias podem e necessitam ter multifunções ou multimodais, adotar vias com espaço compartilhado entre pedestres e ciclistas em segurança do tráfego de veículos deve ser uma prioridade. Com base nisso, esse trabalho mostra aspectos teóricos, e operacionais do desenvolvimento de um anteprojeto geométrico com a demonstração de três opções de estudo de traçado de via local para o uso no campus, onde atualmente existe uma via local muito utilizada para o trânsito de usuários e visitantes do campus Politécnico da UFPR, via esta que se encontra sem pavimento e sem um traçado regular e há a existência de um estacionamento localizado próximo a prédios de blocos de aulas, laboratórios e a CASA 3 importante centro de atenção à saúde.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Anteprojeto Geométrico. Estudo de Traçado. Estacionamento. Trânsito.

ABSTRACT

Cities need to think about urban mobility, about managing traffic, about the ease of displacement for all involved, which is a necessity. With this in mind, roads need to be designed to offer safety, convenience, and agility to traffic. In view of this current problem, in which roads can and need to be multifunctional or multimodal, adopting roads with shared space between pedestrians and cyclists in safety from vehicle traffic should be a priority. Based on this, this work shows theoretical and operational aspects of the development of a geometric design with the demonstration of three options of local road layout study for the campus, where currently there is a local road widely used for the transit of users and visitors of the UFPR Polytechnic campus, which is unpaved and without a regular layout and there is a parking lot located near the buildings of class blocks, laboratories and the CASA 3, an important health care center.

Keywords: Urban Mobility. Geometric Preliminary Design. Design Study. Parking. Transit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Viagens Anuais por Modo Principal	17
Figura 2 - Área de Estudo	21
Figura 3 - Entrada principal do Campis Politécnico com guarita	23
Figura 4 - Entrada Via Principal.....	23
Figura 5 - Entrada e Saída de via para o prédio de DCF	24
Figura 6 - Entrada Via Secundária para acesso ao Prédio da DCF	24
Figura 7 - Imagem da pista em curva no entorno da edificação CASA 3	25
Figura 8 - Imagem da via local não pavimentada próximo à entrada pela avenida coronel Francisco Heráclito dos Santos	26
Figura 9 - Região próximo a entrada de pedestres no Campi.....	27
Figura 10 - Via local não pavimentada região entrada de pedestres do campi.....	28
Figura 11 - Área atrás do prédio Camil Gemael	29
Figura 12 - Utilização de bloco intertravado de concreto pré-moldado vazado com utilização de plantio de grama.....	30
Figura 13 - Exemplo Pisograma	30
Figura 14 - Via Local Pavimentada Existente.....	31
Figura 15 – Croqui das Alternativas propostas de Estudo de Traçado	32
Figura 16 – Comparativo entre Mapa de Calor com Mapa de Curitiba incluindo a área de interesse.....	35
Figura 17 - Passeio Compartilhado	36
Figura 18 - Croqui das Áreas Verdes e Alternativas de Traçado	37
Figura 19 - Alternativa traçado n° 1.....	38
Figura 20 - Talude próximo a edificação USOC	38
Figura 21 - Alternativa n° 2.....	39
Figura 22 - Alternativa n° 3.....	40
Figura 23 - Croqui para Área de Expansão e Alternativas de Traçado	41
Figura 24 – Simulação cenário um, construção edificação	42
Figura 25 - Simulação cenário dois, construção edificação.....	42
Figura 26 - Ábaco de Dimensionamento	46
Figura 27 - Seção Encaixe LE.....	47
Figura 28 - Seção Passeio LD.....	47

Figura 29 - Seção Passeio LE.....	48
Figura 30 - Seção Passeios	48
Figura 31 - Interseção em nível do tipo rótula projetada	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - PEC-PCD Planimetria e Altimetria	34
Tabela 2 - Tabela de Inclinação, Trecho de Desenvolvimento de Rampa e Altura ...	36
Tabela 3 - Tabela de Curvas da Alternativa n° 1 (coordenadas em metros, sistema de projeção UTM fuso 22S, sistema de referência SIRGAS 2000)	44
Tabela 4 - Tabela de Curvas da Alternativa n° 2 (coordenadas em metros, sistema de projeção UTM fuso 22S, sistema de referência SIRGAS 2000)	44
Tabela 5 - Tabela de Curvas Alternativa n° 3 (coordenadas em metros, sistema de projeção UTM fuso 22S, sistema de referência SIRGAS 2000)	44
Tabela 6 - Classificação das Vias – Tráfego Leve e Médio	45
Tabela 7 - Quadro de Cálculo de Volumes Alternativa n° 1	49
Tabela 8 - Quadro de Cálculo de Volumes Alternativa n° 2	50
Tabela 9 - Quadro de Cálculo de Volumes Alternativa n° 3	51
Tabela 10 - Nota Serviço Alternativa 1	52
Tabela 11 - Nota Serviço Alternativa 2	53
Tabela 12 - Nota Serviço Alternativa 3	54
Tabela 13 - Quantidades Estudo de Terraplenagem Alternativa n° 1	54
Tabela 14 -Quantidades Estudo de Terraplenagem Alternativa n° 2	55
Tabela 15 - Quantidades Estudo de Terraplenagem Alternativa n° 3	55
Tabela 16 - Comparativo Áreas de Passeio, Estacionamento e n° de Vagas	57

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AC	Ângulo Central
ANTP	Associação Nacional de Transporte Público
CASA 3	Unidade Centro de Atenção à Saúde-3
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CBR	<i>California Bearing Ratio</i>
CEPAG	Centro de Pesquisas Aplicadas em Geoinformação
D	Desenvolvimento entre o PC e o PT
DCF	Divulgação do Curso de Física
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
E	Afastamento, distância entre o PI e a curva medida sobre a reta que une o PI ao centro de curva
FUPEF	Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
ISC	Índice de Suporte Califórnia em inglês CBR
ITTI	Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura
PC	Ponto de Curva, ponto de contato entre o fim da tangente e início de curva circular
PCD	Produto Cartográfico Digital
PEC	Padrão de Exatidão Cartográfica
PI	Ponto de Interseção, ponto onde se interceptam as tangentes que serão concordadas pela curva
PIV	Ponto de Interseção Vertical
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PN	Proctor Normal
PT	Ponto de Tangente
PTV	Ponto de Tangência Vertical
R	Raio da curva
RPA	<i>Remotely Piloted Aircraft</i>

T	Comprimento da Tangente
TC	Transporte Coletivo
TI	Transporte Individualizado
TNM	Transporte Não Motorizado
UFPR	Universidade Federal do Paraná
USOC	Unidade de Saúde Ocupacional do Servidor

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
1.1.	JUSTIFICATIVA.....	19
1.2.	OBJETIVOS	20
1.2.1.	Objetivo geral	20
1.2.2	Objetivos específicos.....	20
2.	METODOLOGIA.....	20
2.1.	ÁREA DE ESTUDO	21
▪	2.1.1. Soluções e Justificativas de Drenagem	29
2.2.	ESTUDO DE TRAÇADO	31
2.2.1.	Pontos extremos e intermediários	32
2.3.	ANTEPROJETO GEOMÉTRICO.....	33
2.3.1.	Dados Espaciais.....	33
2.4.	PASSEIO COMPARTILHADO.....	34
2.5.	ESTUDO DE PAISAGISMO	36
3.	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	37
3.1.	ESTUDO DE TRAÇADO	37
3.2.	ANTEPROJETO GEOMÉTRICO.....	40
3.3.	SEÇÃO TIPO E SEÇÕES TRANSVERSAIS DA PLATAFORMA.....	45
3.4.	ESTUDO DE INTERSEÇÃO	56
3.5.	RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS OPÇÕES DE TRAÇADO	57
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
4.1.	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	59
	REFERÊNCIAS.....	60
	APÊNDICE 1 – ANTEPROJETO GEOMÉTRICO ALTERNATIVAS	63
	APÊNDICE 2 – NOTA DE TERRAPLENAGEM ALTERNATIVA N° 1	67
	APÊNDICE 3 – NOTA DE TERRAPLENAGEM ALTERNATIVA N° 2	70
	APÊNDICE 4– NOTA DE TERRAPLENAGEM ALTERNATIVA N° 3	73
	APÊNDICE 5 – QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES ALTERNATIVA N° 1.....	75
	APÊNDICE 6 – QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES ALTERNATIVA N° 2.....	77

APÊNDICE 7 – QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES ALTERNATIVA N° 3.....	79
APÊNDICE 8 – SEÇÕES TÍPICAS ALTERNATIVA N° 2.....	81
APÊNDICE 9 – SEÇÕES TRANSVERSAIS ALTERNATIVA N° 1.....	85
APÊNDICE 10 – SEÇÕES TRANSVERSAIS ALTERNATIVA N° 2.....	93
APÊNDICE 11 – SEÇÕES TRANSVERSAIS ALTERNATIVA N° 3.....	104

1. INTRODUÇÃO

O sistema viário de uma cidade precisa de um planejamento com base na identificação mensurada das necessidades nos deslocamentos de sua população, que podem ser chamadas de “Linhas de Desejo”. Mensurar a quantidade de deslocamentos permite estruturar a importância relativa das vias de forma a solucionar este e o fluxo necessário para o atendimento da função que determina o termo e importância das vias, sua estrutura e capacidade, sendo a classificação de vias e ruas o passo inicial do processo de planejamento, que visa o estabelecimento da hierarquia de vias (DNIT, 2010).

A classificação do sistema viário visa a mobilidade e a acessibilidade. Segundo a Lei Federal nº 12.587/12, em Seção I, define que Mobilidade é o grau de facilidade para se deslocar e a Acessibilidade é o grau de facilidade que uma via oferece na conexão de origem e destino.

“...Planejamento de transporte abrangente, parte integrante da economia total e desenvolvimento social, usa a classificação funcional como uma importante ferramenta de planejamento...” (A.A.S.H.T.O., 2011, p. 1-1, tradução nossa).

Em grandes centros urbanos e aglomerações urbanas, é necessário planejar, ajustar a infraestrutura de forma a viabilizar o transporte coletivo e os não motorizados, visando o transporte e a mobilidade, com incentivo da cidade sustentável e melhoria da qualidade de vida. Criando condições de facilidade na mobilidade tanto em realização de atividade econômica quanto ao dia a dia da população, observando questões relativas às calçadas, às ciclovias, às ciclofaixas, à sinalização de orientação e segurança nos deslocamentos, como também projetos de para ciclos próximo as infraestruturas de alta relevância de transporte urbano (Brasil, 2015).

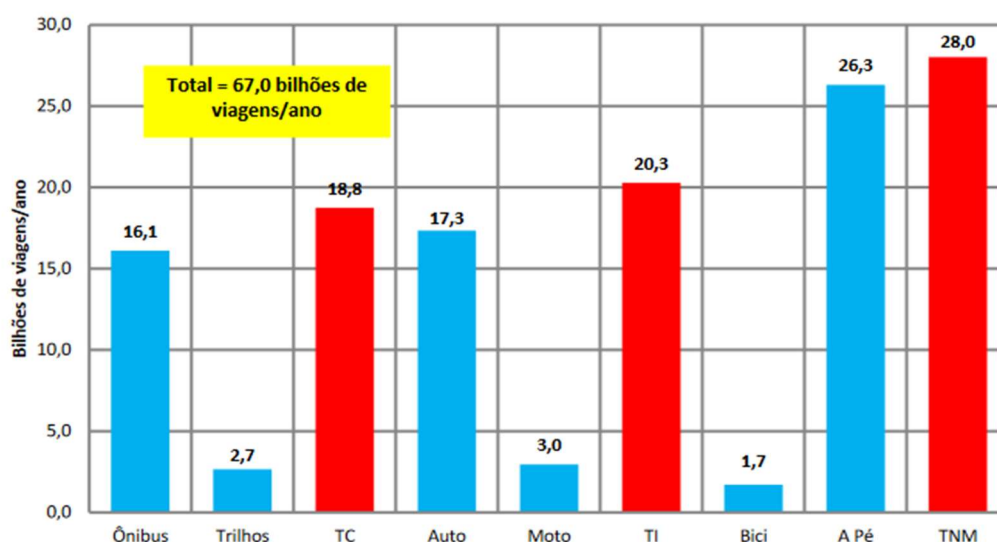
Atualmente, o planejamento das redes viárias não deve ser restrito ao trânsito de veículos de serviço, é necessário atender a outros modais do transporte, como dos veículos não motorizados, veículos motorizados leves; e nos pedestres, cadeirantes e pessoas com necessidades especiais entre outros modos e equipamentos utilizados para o transporte.

Segundo estudo realizado pelo SIMOB/ANTP (2018), com a participação de 533 municípios que possuem população maior que 60 mil habitantes, realizaram no

ano de 2017 um total de 67 bilhões de viagens, correspondendo próximo a 223 milhões de viagens por dia, sendo que as viagens a pé e em bicicleta chamadas de Transporte Não Motorizado (TNM) somaram 28 bilhões de viagens, portanto um total superior ao Transporte Individual (TI) motorizado de automóveis e motocicletas que somaram 20,3 bilhões de viagens e maior também que o Transporte Coletivo (TC) em 18,8 bilhões (Figura 1).

A Figura 1, ilustra os resultados do estudo, onde as viagens ano em azul discriminado por modal e em vermelho a somatória dos tipos de transporte, sendo transporte coletivo, transporte individual e transporte não motorizado.

Figura 1 - Viagens Anuais por Modo Principal



Fonte: SIMOB/ANTP (2018)

A bicicleta tem se tornado um veículo muito utilizado no país, com uma estimativa da existência de 65 milhões de unidades. Em 2019, período anterior a pandemia do corona vírus (covid-19), a produção de bicicletas acumulada foi de 919.924 unidades (ABRACICLO). Porém o aumento volumoso no número de bicicletas, não se refletiu na preferência em sua circulação, onde na maioria das cidades, os ciclistas enfrentam dificuldades para circular com conforto e segurança.

Em setembro de 2004, o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta foi instituído tendo como proposta a inclusão da bicicleta em deslocamentos urbanos. Os objetivos estabelecidos pelo programa (Ministério das Cidades, 2007, pg. 19) foram:

- Inserir e ampliar o transporte por bicicleta;

- Promover a integração aos sistemas de transporte coletivo;
- Estimular os governos municipais a implantar sistema ciclo viários e ações para a segurança dos ciclistas;
- Difundir o conceito de mobilidade urbana sustentável, estimulando os meios não motorizados de transporte, inserindo-os no desenho urbano.

Segundo David Peterle, diretor da Oggi Bikes, em Consumidor Moderno (2021), que atualmente é a maior fabricante nacional do mercado de bicicletas, durante a pandemia o crescimento do uso da bicicleta como transporte teve um aumento três vezes maior do que foi projetado.

O processo de urbanização das cidades tem se tornado intenso ao longo das últimas décadas, fazendo com que o sistema viário urbano esteja sempre em processo de atualização, descaracterizando-se de seus limites urbanos em função da expansão das áreas urbanizada, que necessitam cada vez mais de ligações viárias que atendam aos modais da mobilidade urbana (DNIT, 2010).

Os campi universitários são grandes geradores de viagens, muitas vezes estas realizadas por meio de transporte motorizado. Na maior partes das vezes gerando como consequência, uma complicação na mobilidade intra e extra campus, acarretando na degradação do meio ambiente com os congestionamentos, falta de estacionamentos, aumento da poluição, inexistência ou pouca eficiência em vias para uso de bicicletas. (FERREIRA e SANCHES, 2013)

A Universidade Federal do Paraná apresenta 18 campi espalhados por seis cidades no Estado do Paraná. Inicialmente seu projeto de construir uma “cidade universitária” com a doação do terreno pela Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC) em 1943, ao longo da década de 1950 com a sua construção, percebeu-se que o espaço não seria suficiente para acolher toda a universidade, o espaço foi destinado para as engenharias. Em 1961, foi inaugurado como Centro Politécnico, abrigando os cursos de engenharia civil, mecânica, elétrica e o curso de arquitetura e urbanismo. (HISTÓRIA).

A campi do Centro Politécnico apresenta área igual a 606.414,6 m² e abriga diversos cursos nas áreas de humanas, exatas e biológicas. O aumento da oferta de vagas e cursos na campi vem impactando para o crescimento da movimentação de pessoas e veículos. Entretanto, insuficientes alterações relativas ao sistema viário

foram realizadas em relação ao projeto do Centro Politécnico. Atualmente a campi tem uma deficiência no número de vagas para estacionamento e uma via local não pavimentada é utilizada como acesso às áreas não construídas que são utilizadas como estacionamento.

Desta forma, este trabalho busca apresentar um estudo inicial sobre o planejamento de uma via compartilhada e de áreas de estacionamento de forma a colaborar com a mobilidade dentro da Campi.

1.1. JUSTIFICATIVA

A campi Politécnico da UFPR, possui um alto fluxo de pessoas ao longo do dia e da noite, seja em função das aulas como discentes e docentes, como de servidores, prestadores de serviço, e visitantes. A área no entorno da Unidade Centro de Atenção à Saúde-3 (CASA 3) que é um centro de atendimento ambulatorial relativos à saúde da comunidade universitária e atividades correlatas, e dos prédios de Ciência da Terra são sujeitas a alagamentos. Recentemente colocaram brita grossa no solo, porém não foi realizado um projeto definitivo para área. Em razão dessa movimentação de pessoas é necessário se pensar na segurança do trânsito de pessoas e veículo, haja visto estar assegurada na Lei Federal 12.587/2012 em seu artigo 5º a acessibilidade universal, a segurança nos deslocamentos das pessoas e a eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana. Visando esses princípios, a justificativa deste trabalho, se faz diante da necessidade de regularizar e implantar uma via de ligação da entrada pela rua Evaristo F. Ferreira da Costa, passando pelas edificações dos diretórios acadêmicos, CASA 3, prédios da Ciência da Terra e demais blocos de laboratório em construção, saindo na entrada principal de pedestres e ciclistas pela avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos. A UFPR tem investido em ampliação de sua estrutura física, construindo novas edificações no entorno da área de estudo como a construção em frente ao edifício professor João José Bigarella, que abrigará diversos laboratórios. Visando essa alternativa, foi sugerido ao estudo, objetivar alternativas de traçado que permitissem o uso de área próximo a via local projetada para uma futura ampliação de estrutura.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo geral

Elaborar um anteprojeto geométrico de via local com passeio compartilhado e estacionamento no Campus Politécnico da Universidade Federal do Paraná, utilizando dados provenientes de levantamento fotogramétrico com utilização de plataforma Remotely Piloted Aircraft (RPA).

1.2.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo acima estabelecido, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar estudo de traçado com três alternativas de via local;
- Otimizar áreas para uso futuro da Universidade visando ampliação de estrutura;
- Definir um estudo inicial de dimensionamento de pavimento para via local;
- Definir os pontos intermediários de condição de passagem;
- Realizar o anteprojeto geométrico da via.

2. METODOLOGIA

Para realização deste estudo, optou-se por utilizar dados topográficos já existentes, obtidos com levantamento aerofotogramétrico com uso de plataforma RPA seguindo bibliografia (IPR. Publ., 707) em IS-204 Instrução de Serviço para Estudos Topográficos para Anteprojeto.

Realizou-se o estudo preliminar do traçado para o anteprojeto geométrico da via local utilizando o software Autocad Civil 3D Metric, obedecendo aos manuais (DNIT, 2005) IS-207 Estudos Preliminares de Engenharia para Rodovias (Estudos de Traçado), que orienta a realização de algumas alternativas de traçado para a via que

se quer implantar, resultando em alinhamentos de alternativas de traçado que melhor atendam o propósito e se adequem ao local de estudo.

Realizar o anteprojeto geométrico atendendo as orientações das publicações do DNIT:

- IS-208 – Instruções de Serviço para Projeto Geométrico;
- Publicação IPR-740 – Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas;
- Caderno de encargos do IPPUC.

Desta forma serão apresentadas as alternativas de vias do estudo de traçado do anteprojeto geométrico em:

- Planta na escala 1:1.000, contendo a composição das curvas horizontais, elementos cadastrais, interseções;
- Perfil longitudinal nas escalas 1:1.000(H) / 1:200(V), contendo a composição das curvas verticais, elementos das rampas, linha do terreno;
- Seções transversais típicas da plataforma;
- Cálculo de Volumes;
- Nota de Terraplenagem.

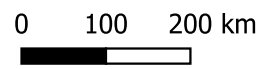
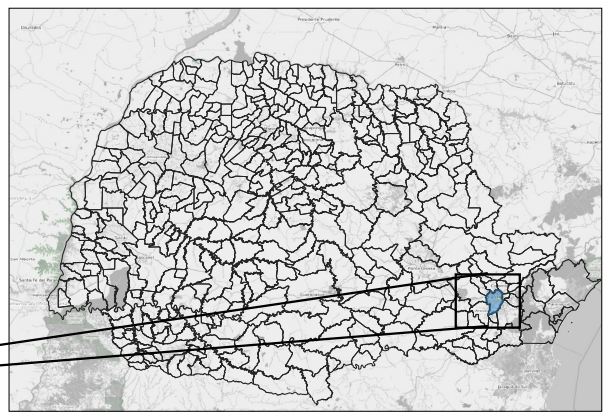
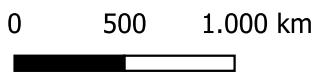
2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se na cidade de Curitiba, capital do Estado do Paraná, no bairro Jardim das Américas, delimitada entre as entradas no campi pelas ruas Evaristo Ferreira da Costa e Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos.

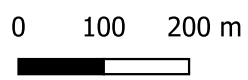
Figura 2 - Área de Estudo



Paraná



- EIXO RUAS
- RODOVIA FEDERAL DUPLICADA
- SETORIAL 1
- AREA DE INTERESSE
- Google Satellite



ÁREA DE ESTUDO

ANTEPROJETO DE ENGENHARIA
ÁREA DE ESTUDO CAMPUS POLITÉCNICO
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA - UFPR
PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA
E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

O acesso ao campi, pela via principal com entrada na rua Evaristo F. Ferreira da Costa, ao passar pelo portal e guarita, tem acesso à via local secundária não pavimentada em estudo, com acesso à direita, que possui as edificações dos prédios dos diretórios acadêmicos e em seguida pelo espaço de DCF no início do trecho. A Figura 3, ilustra a situação de entrada ao campi pela entrada da via principal.

Figura 3 - Entrada principal do Campis Politécnico com guarita



Fonte: A autora, 2021.

Na Figura 4, é possível observar a entrada pela via principal e o acesso à via secundária não pavimentada. Com o trânsito local em condições normais, para atravessar da via principal e cruzar tanto a esquerda como a direita, ocasiona parada de outros veículos em horários de entrada e saída de aula.

Figura 4 - Entrada Via Principal



Fonte: A autora, 2021.

A Figura 5, ilustra a entrada e saída da via de ligação para a edificação Divulgação do Curso de Física (DCF) para a via local não pavimentada, este local é utilizado pelos frequentadores do campi para estacionamento irregular, utilizando as áreas com gramado e no bordo da via.

Figura 5 - Entrada e Saída de via para o prédio de DCF



Fonte: A autora, 2021.

O espaço em frente às edificações dos diretórios acadêmicos, Figura 4, e no entorno da edificação da DCF, Figuras 5 e 6, são utilizados como estacionamento irregulares, da entrada para a edificação da DCF. Nesta área, não existe um espaço destinado à circulação de pedestres e ciclistas, tornando-se inviável a passagem de pessoas cadeirantes devido ao solo irregular e o pavimento de brita.

Figura 6 - Entrada Via Secundária para acesso ao Prédio da DCF



Fonte: A autora, 2021.

Na via de acesso da edificação do prédio da DCF, os espaços verdes são utilizados para o estacionamento, o que compromete o gramado.

Na Figura 7, é possível observar a situação da via não pavimentada existente, em relação as edificações da CASA 3 e Unidade de Saúde Ocupacional do Servidor (USOC). Devido a seção transversal existente no local da pista em curva, torna-se difícil a passagem de mais de um carro ao mesmo tempo pois não existe visibilidade de quem vem sentido contrário, além a existência de blocos de concreto limitando o espaço no entorno da edificação da CASA 3.

Figura 7 - Imagem da pista em curva no entorno da edificação CASA 3



Fonte: A autora, 2021.

Na Figura 8, é possível observar que a via local não pavimentada tem utilização pelos usuários de estacionamento, possui canaleta de drenagem, se encontra com a via local pavimentada com blocos de concreto pré-moldado sendo um local de alto fluxo de pedestres e veículos.

Figura 8 - Imagem da via local não pavimentada próximo à entrada pela avenida coronel Francisco Heráclito dos Santos



Fonte: A autora, 2021.

A entrada de pedestres na avenida coronel Francisco Heráclito dos Santos tem um acesso à via local não pavimentada, passando pela edificação, e seguindo em declive para os blocos de aula e prédio da administração, a Figura 9, ilustra as características citadas.

Figura 9 - Região próxima a entrada de pedestres no Campi



Fonte: A autora, 2021.

No trecho próximo à entrada e saída de pedestres da via local não pavimentada existente, é possível observar uma área verde constituída por árvores, mas sem a presença de áreas de mato. Ao final da via se encontra uma edificação de natureza domiciliar, delimitada por muro de alvenaria. A via local segue em curva e possui uma interseção a direita no próximo trecho em tangente em alguns metros após a curva. A Figura 10, ilustra as características citadas.

Figura 10 - Via local não pavimentada região entrada de pedestres do campi



Fonte: A autora, 2021.

A Figura 11, ilustra as particularidades da área atrás do edifício da Ciência da Terra Camil Gemael, essa região é susceptível a enchentes, possuindo canaletas aparentes do sistema de drenagem existente.

A área no entorno dos edifícios da Ciência da Terra, é ampla e plana, muito utilizada pelos usuários como estacionamento irregular.

Figura 11 - Área atrás do prédio Camil Gemael



Fonte: A autora, 2021.

▪ 2.1.1. Soluções e Justificativas de Drenagem

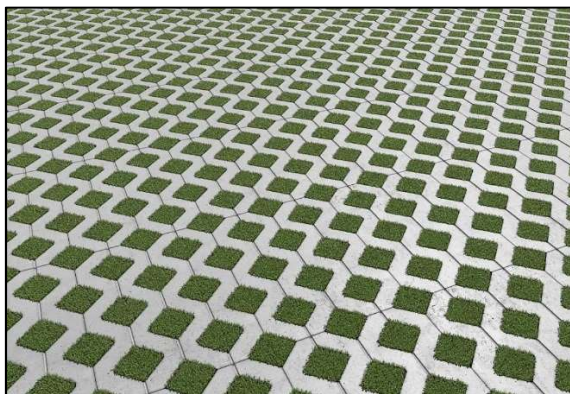
Uma solução adotada em situações semelhantes de estacionamento e necessidade de permeabilidade do solo, é a adoção de bloco intertravado de concreto pré-moldado também chamado de paver, os que possuem um orifício vazado são chamados de Pisograma, estes são destinados a plantio de grama ou adotando preenchimento com areia, ou brita, para que possa ser possível o estacionamento. Na via local de acesso a edificação da DCF, o estacionamento pode ser realizado em ângulo acompanhando o limite da propriedade materializado pelo muro.

Um exemplo da utilização do bloco intertravado de concreto pré-moldado pode ser observado na Figura 12, onde foi realizado um plantio de grama, o que permite a permeabilidade do solo no local. A Figura 13, ilustra o Pisograma não instalado, onde é possível visualizar o espaço destinado a plantio, que permite drenagem de águas superficiais.

A NBR 9.871/2013 define que para área de tráfego de pedestres e veículos leves, as peças de concreto para pavimentação devem ter resistência mínima de 35MPa. A NBR 15.953/2011 especifica a execução para assentamentos dos pavers desde que atendam ao tráfego local, características pluviométricas da região, e contenções fixas que garantam a estabilidade do sistema.

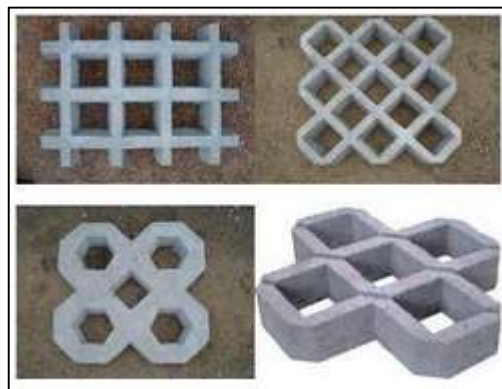
De acordo com Fioriti (2007) seguindo alguns requisitos básicos na execução da sub-base, a vida útil de um pavimento utilizando o assentamento correto de blocos intertravados de concreto pode chegar a 25 anos.

Figura 12 - Utilização de bloco intertravado de concreto pré-moldado vazado com utilização de plantio de grama



Fonte: Tecnosilbr

Figura 13 - Exemplo Pisograma



Fonte: Construagro

2.2. ESTUDO DE TRAÇADO

A via de entrada do campi Politécnico da UFPR, é uma via local, com velocidade diretriz de 20 km/h, pavimentada. A Figura 14 ilustra a via local pavimentada existente de velocidade diretriz citada, passeio de petit pavê, onde é possível perceber os veículos estacionados sobre a área gramada a direita na imagem.

Figura 14 - Via Local Pavimentada Existente

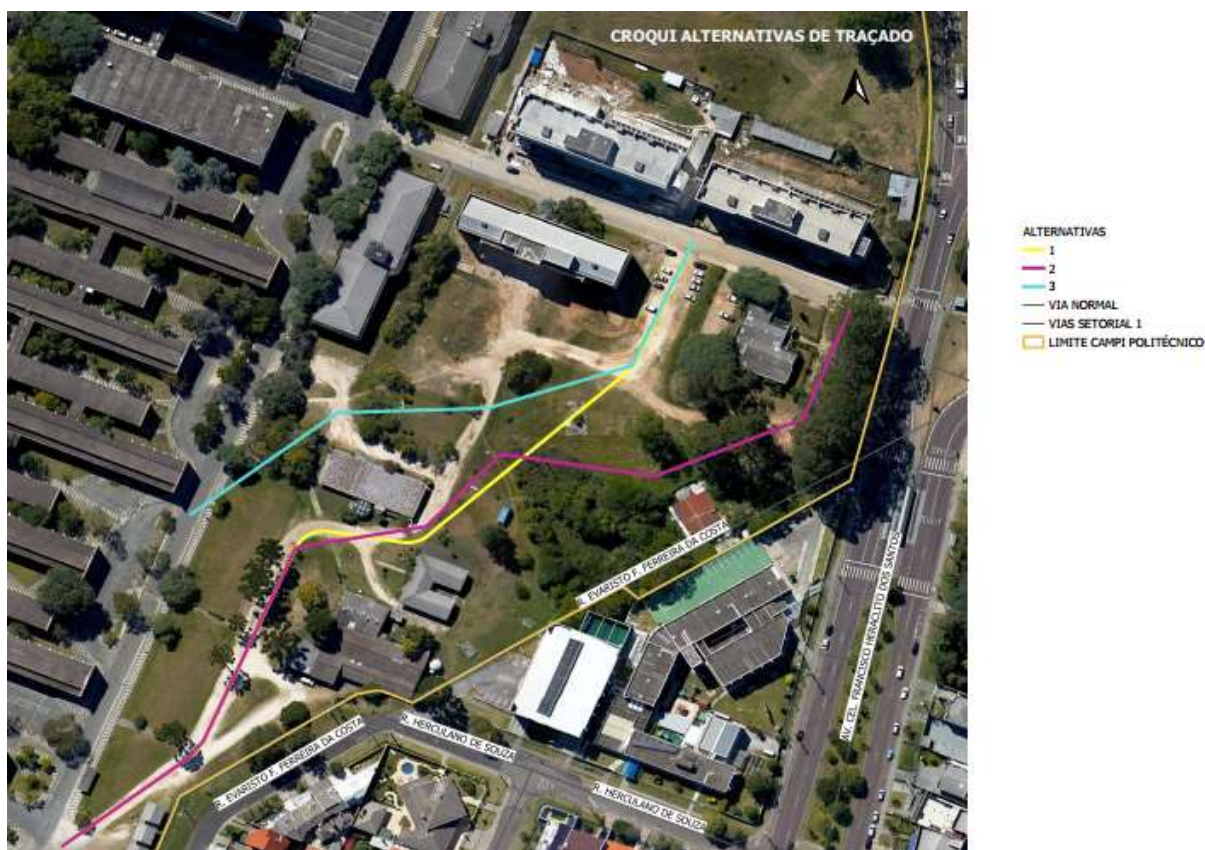


Fonte: Google Maps, imagem (outubro/2013)

A fim de manter as condicionantes do anteprojeto geométrico da via local dentro do mesmo padrão, as alternativas de traçado foram projetadas de forma a atender a velocidade diretriz de 20 km/h, passeios compartilhados e adoção de estacionamento junto ao bordo da pista onde possível.

Com base nessas condicionantes, foram propostas três alternativas no estudo de traçado, que podem ser observadas na Figura 15.

Figura 15 – Croqui das Alternativas propostas de Estudo de Traçado



Fonte: A autora, 2021.

As Alternativas de traçado nº1 e 2, permitem, com a mudança de traçado proposta, uma organização na área entre os edifícios da Ciência da Terra, favorecendo no futuro a implantação de uma área de estacionamento com vias ou uma possível ampliação com a construção de um prédio com as mesmas características do edifício Professor João José Bigarella.

2.2.1. Pontos extremos e intermediários

Com base na visita técnica, e estudo topográfico, que permitem um reconhecimento da área territorial, é possível definir os pontos extremos do projeto e os pontos intermediários para rodovias e vias urbanas. Os pontos extremos são pontos obrigatório de condição, ou seja, onde há o maior interesse no projeto por razões técnicas ou definidos pela contratante, e são chamados pontos obrigatórios de passagem.

No anteprojeto geométrico da via local, foi definido que a obrigatoriedade da via tivesse acesso as ruas Evaristo Ferreira da Costa logo após a passagem do pórtico e acesso à via principal de acesso de pedestres e ciclistas ao campus. E uma condição para o ponto intermediário é de que a via possa atender a edificação da CASA 3.

2.3. ANTEPROJETO GEOMÉTRICO

No anteprojeto geométrico, são definidos elementos com base no estudo topográfico de modo a determinar as condicionantes do mesmo como o eixo da rodovia e a sua plataforma, traçado o perfil longitudinal do terreno, greide, superelevação e alinhamento horizontal entre outros elementos que permitem a segurança aos usuários.

O anteprojeto geométrico foi realizado com o software Autocad Civil 3D. A velocidade diretriz da via adotada no projeto foi de 20 km/h para o segmento classe III ondulada, que serviu de base para condicionamento de sua estrutura. O estaqueamento adotado é o de 20 em 20 m conforme diretriz manual (IPR. Publ., 707).

2.3.1. Dados Espaciais

Os dados espaciais que são necessários à execução do anteprojeto, consistem de um levantamento aerofotogramétrico, que caracteriza o terreno de forma planialtimétrica com acurácia e eficiência pertinentes a este processo. No início deste projeto, a intenção era a produção da base topográfica através de aerofotogrametria empregando-se veículos aéreos não tripulados. Devido a questões inerente ao período de exceção em decorrência da pandemia do corona vírus (covid-19), e da demora em relação à liberação pela ANAC quanto a data de realização do voo, optou-se por seguir a bibliografia e adotar um estudo de aerolevanteamento por RPA existente da área de estudo.

Desta forma, o anteprojeto foi realizado utilizando a base cartográfica disponível no CEPAG-UFPR, a qual foi gerada por levantamento aerofotogramétrico, realizados com RPA DJI Phantom 4 Standard, com sobreposição longitudinal de 80%, sobreposição lateral de 60%, altura de voo de 60 m, com resolução geométrica de

1,56 μ , atingindo uma resolução média de 2,5 cm. A base cartográfica vetorial foi gerada por restituição estereofotogramétrica na escala 1:1.000. (CAMPUSMAP)

Por se tratar de um Produto Cartográfico Digital (PCD), a acurácia posicional é baseada no Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC). O PEC permita a análise das discrepâncias entre as coordenadas obtidas de forma direta, por GPS/GNSS, com as coordenadas obtidas pelo processamento aerofotogramétrico. Através destes dados são realizados os cálculos de média, desvio padrão, variância e os erros padrões em Planimetria e Altimetria. Sendo a partir destes dados que o produto é classificado levando em consideração a determinação do PEC.

Na Tabela 1, estão apresentados os valores de erros admissíveis no desvio padrão de PEC-PCD primeiramente para parte de planimetria e em sequência para a altimetria dos produtos gerados.

Tabela 1 - PEC-PCD Planimetria e Altimetria

PEC	PEC-PCD	1:1.000		1:2.000		1:5.000		1:10.000		1:25.000		1:50.000		1:100.000		1:250.000	
		PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)
-	A	0.28	0.17	0.56	0.34	1.40	0.85	2.80	1.70	7.00	4.25	14.00	8.51	28.00	17.02	70.00	42.55
A	B	0.50	0.30	1.00	0.60	2.50	1.50	5.00	3.00	12.50	7.50	25.00	15.00	50.00	30.00	125.00	75.00
B	C	0.80	0.50	1.60	1.00	4.00	2.50	8.00	5.00	20.00	12.50	40.00	25.00	80.00	50.00	200.00	125.00
C	D	1.00	0.60	2.00	1.20	5.00	3.00	10.00	6.00	25.00	15.00	50.00	30.00	100.00	60.00	250.00	150.00

PEC	PEC-PCD	1:1.000 (Eqd = 1 m)		1:2.000 (Eqd = 1 m)		1:5.000 (Eqd = 2 m)		1:10.000 (Eqd = 5 m)		1:25.000 (Eqd = 10 m)		1:50.000 (Eqd = 20 m)		1:100.000 (Eqd = 50 m)		1:250.000 (Eqd = 100 m)	
		PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)	PEC (m)	EP(m)
-	A	0.50	0.33	0.50	0.33	1.00	0.67	2.50	1.67	5.00	3.33	10.00	6.67	25.00	16.67	50.00	33.33
A	B	0.60	0.40	0.60	0.40	1.20	0.80	3.00	2.00	6.00	4.00	12.00	8.00	30.00	20.00	60.00	40.00
B	C	0.75	0.50	0.75	0.50	1.50	1.00	3.75	2.50	7.50	5.00	15.00	10.00	37.50	25.00	75.00	50.00
C	D	1.00	0.60	1.00	0.60	2.00	1.20	5.00	3.00	10.00	6.00	20.00	12.00	50.00	30.00	100.00	60.00

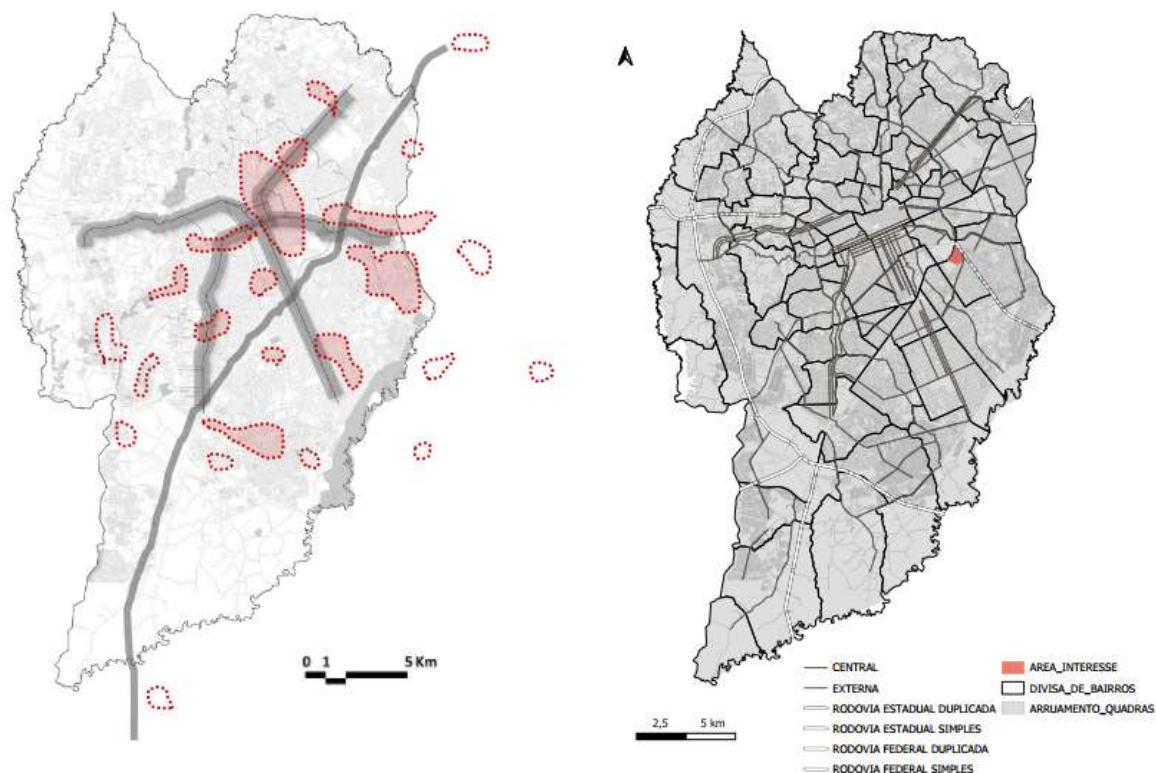
Fonte: INDE

2.4. PASSEIO COMPARTILHADO

Em IPPUC (2019), que estabeleceu parâmetros para adoção de estruturas viárias destinadas ao trânsito de ciclistas, é possível observar na Figura 16, o Mapa de Calor contido neste, onde foram geradas manchas com maior incidência de fluxo de bicicletas. As manchas se encontram próximas aos setores estruturais, região central e na região do bairro Cajuru são as de maior intensidade de fluxo de bicicletas. Este também define que a inclinação longitudinal para passeios deve acompanhar o greide da via.

A Figura 16 ilustra um comparativo entre o mapa de calor que consta em IPPUC (2019) com um mapa de Curitiba que apresenta a área de estudo.

Figura 16 – Comparativo entre Mapa de Calor com Mapa de Curitiba incluindo a área de interesse



Fonte: IPPUC (2019) e adaptação dados IPPUC

Em um comparativo entre o Mapa de Calor do Plano de Estrutura Ciclovária e um mapa gerado com dados do IPPUC de Curitiba, é possível perceber que a área de interesse do estudo do projeto é vizinha a três grandes manchas de fluxo de bicicletas.

A Tabela 2, ilustra os valores permitidos para a inclinação, rampa e altura para projetos de faixas para uso de bicicleta. A inclinação de rampas é um fator decisivo para o deslocamento de ciclistas, para um a relação ao esforço físico necessário para a condução e a rampa de inclinação da via.

Tabela 2 - Tabela de Inclinação, Trecho de Desenvolvimento de Rampa e Altura

Inclinação (i%)	Comprimento (c)	Altura (h)
5% - 6%	< 300m	15 - 18m
7%	< 150m	10,5m
8%	< 100m	8,0m
9%	< 60m	5,4m
10%	< 30m	3,0m
>11%	< 15m	1,65m

Fonte: Adaptação da AASHTO, IPPUC (2019)

Em IPPUC (2019), foram tratados alguns tipos de via para uso de bicicleta como ciclovias, ciclorotas, ciclofaixas, via compartilhada, no projeto foi adotado o Passeio Compartilhado, neste tipo de faixa cicloviária, o passeio é compartilhado e se destina ao uso compartilhado do ciclista e do pedestre, como pode ser visto na Figura 17, que demonstra o uso concomitante de pedestre e ciclista.

Figura 17 - Passeio Compartilhado



Fonte: IPPUC (2019)

2.5. ESTUDO DE PAISAGISMO

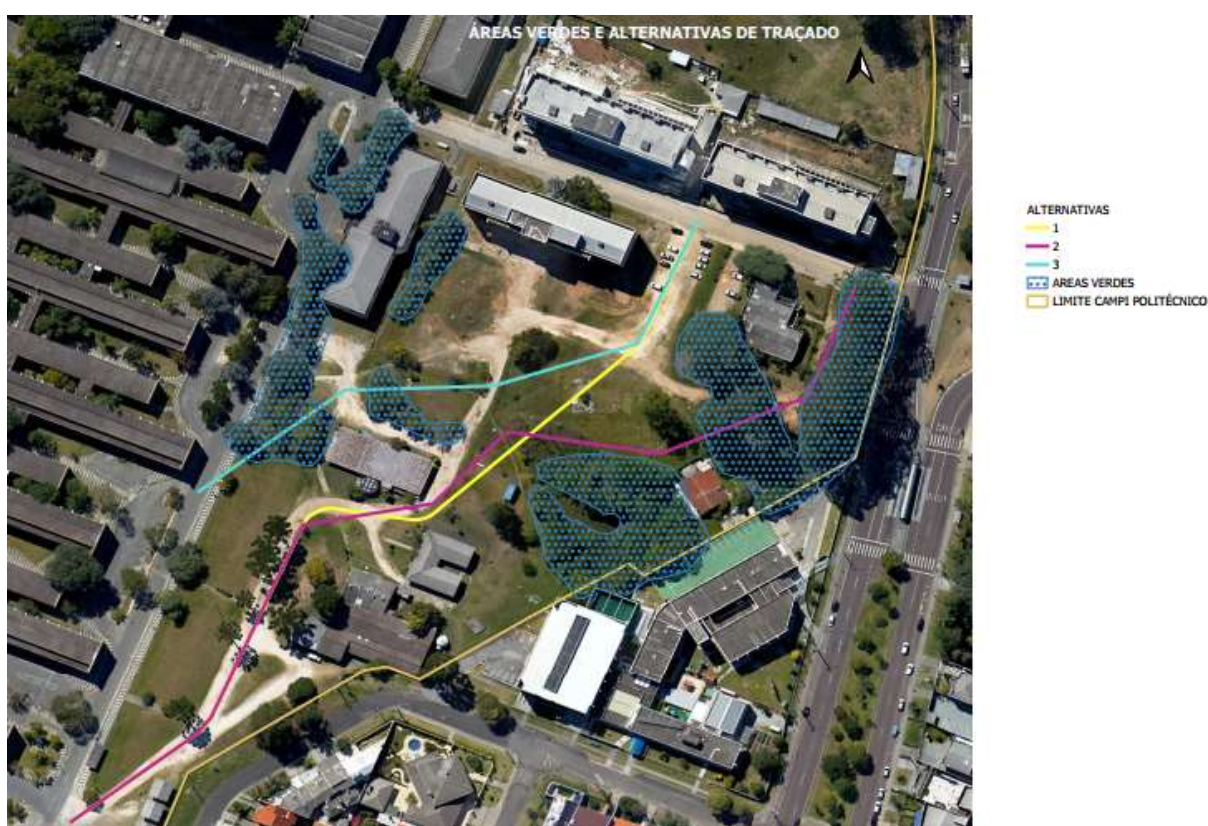
Segundo o Caderno de Encargos da Prefeitura Municipal de Curitiba, constando em PMC-ES 089/99, em vias com mais de 3,00 metros o projeto de paisagismo deve prever que as mudas de árvores sejam plantadas a uma distância maior que um metro do meio fio. Para o plantio é fundamental a utilização de um tubo

de concreto instalado no local, com preparo de terra e adubações tanto químicas, quanto orgânica, sendo necessário o plantio de mudas de árvores de porte médio serem calculadas com espaçamento entre mudas de 7 metros a 10 metros entre si.

Quem define qual tipo de arborização a ser implantada é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que indicara, quando da execução da obra quais as espécies mais adequadas conforme o tipo e características de cada via.

A Figura 18 ilustra um croqui das alternativas de traçado e as áreas verdes na área de estudo.

Figura 18 - Croqui das Áreas Verdes e Alternativas de Traçado



Fonte: A autora, 2021.

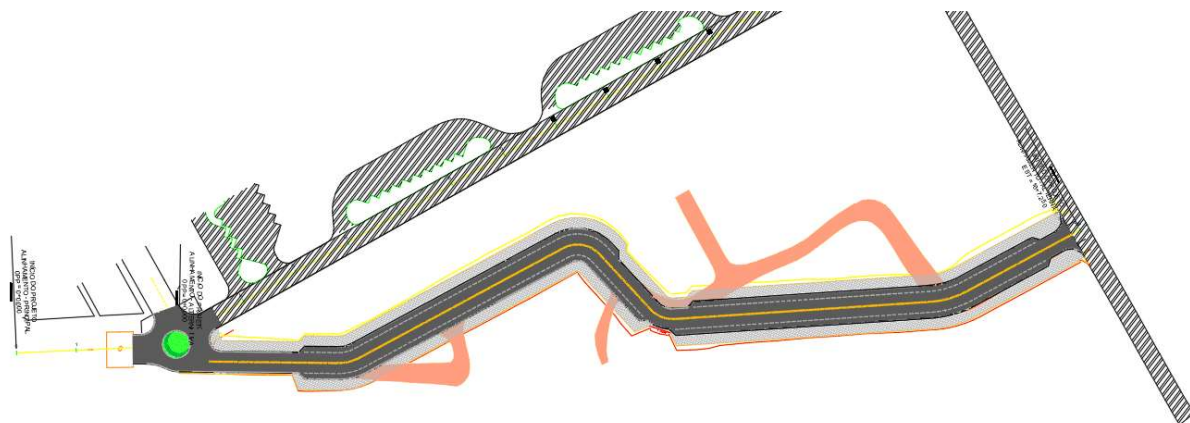
3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

3.1. ESTUDO DE TRAÇADO

A Alternativas nº 1 adota como solução a implantação de uma interseção em nível do tipo rótula no início da via local. A extensão da via local projetada é 327,25 metros, com área de estacionamento em ambos os lados da via, porém entre as

estacas 8+16,56 metros à estaca 9+10,82 metros, houve a necessidade de interromper a via de estacionamento, e de forma a proteger o talude de corte da edificação USOC. A Figura 19 ilustra a representação da Alternativa nº 1.

Figura 19 - Alternativa traçado nº 1



Fonte: A autora, 2021.

A Figura 20 o ilustra talude próximo a edificação USOC, local de atenção em relação a contenção de talude.

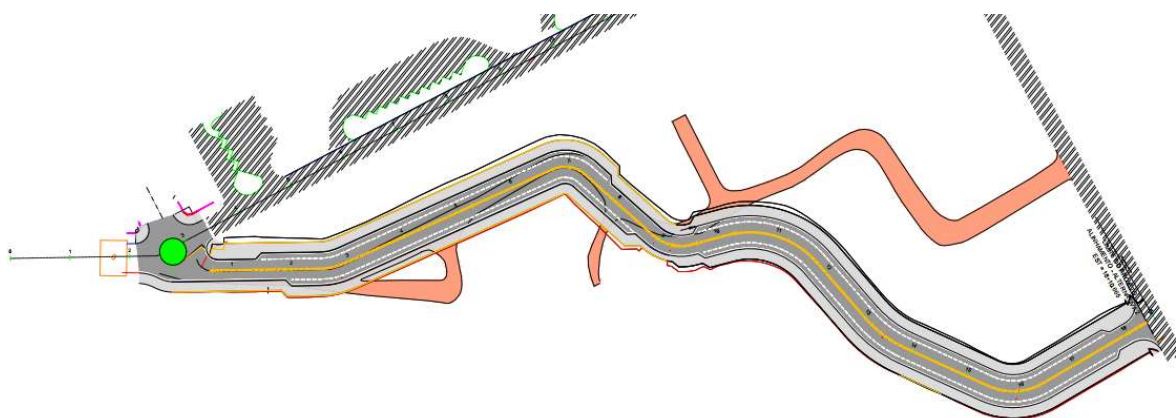
Figura 20 - Talude próximo a edificação USOC



Fonte: A autora, 2021.

A Alternativa nº 2, adota como solução a melhoria do tráfego na entrada do campus pela rua Evaristo F. Ferreira da Costa, a implantação de uma interseção em nível do tipo rótula no início da via local. A extensão da via local projetada é 370,67 metros, com via de estacionamento em ambos os lados da via, porém entre as estacas 8+17,00 metros à estaca 9+0,30 metros, houve a necessidade de interromper a via de estacionamento, e de forma a proteger o talude de corte da edificação da USOC. O fim do trecho está próximo à entrada de pedestres na avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos. Um fator que necessita de cuidado quanto ao traçado é a desapropriação de parte do limite construído da edificação no final do trecho, próximo à entrada e saída de pedestres. O passeio compartilhado foi projetado em ambos os lados da via. A Figura 21 ilustra a representação da Alternativa nº 2.

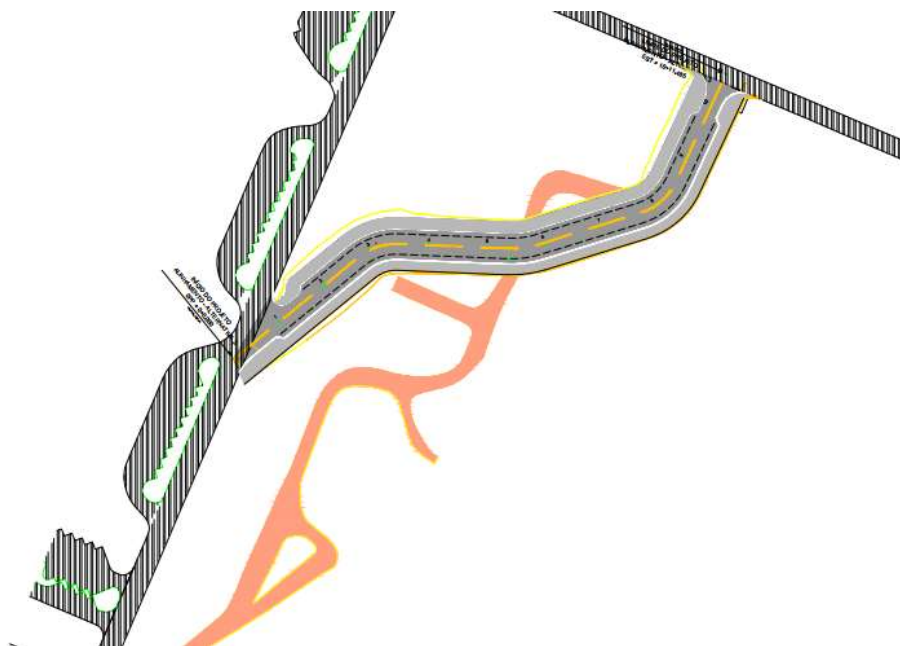
Figura 21 - Alternativa nº 2



Fonte: A autora, 2021.

A Alternativa nº 3, possui uma extensão de 211,48 metros, não tem seu início próximo à entrada do campi, tendo seu início próxima a edificação da CASA 3, possuindo estacionamento projetado junto ao bordo e passeio em ambos os lados da via em toda sua extensão e seu término é próximo ao edifício Professor João José Bigarella. A Figura 22 ilustra a representação da Alternativa nº 2.

Figura 22 - Alternativa n° 3



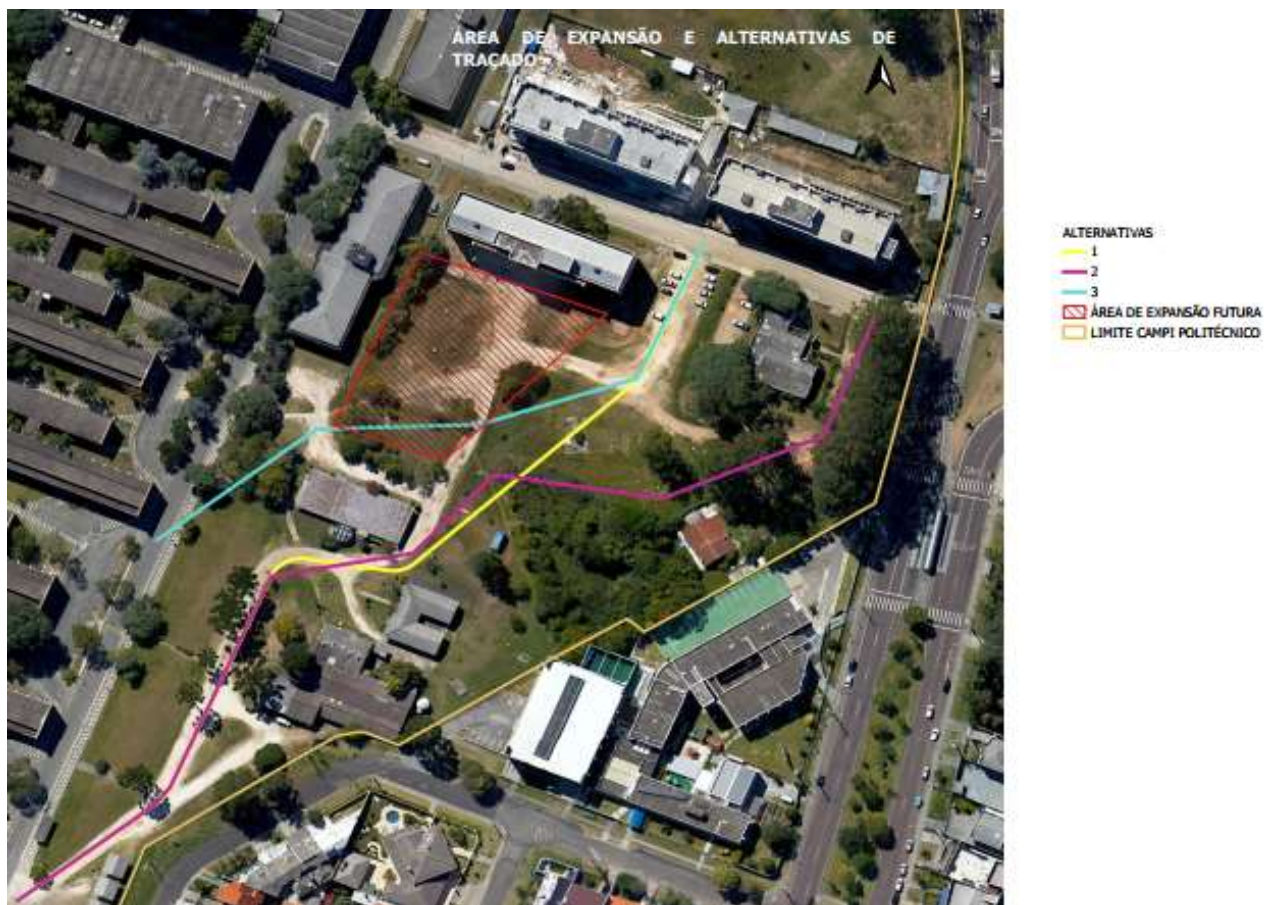
Fonte: A autora, 2021.

3.2. ANTEPROJETO GEOMÉTRICO

O anteprojeto elaborado utilizou as características planialtimétricas para uma adequação a via pavimentada existente, propondo alternativas de traçado da via não pavimentada existente, visando a implantação de estacionamento ao longo da via.

Afim de otimizar áreas para uma futura expansão de infraestrutura do campi Politécnico, foi sugerido que a área no entorno dos prédios da Ciência da Terra, possam servir para esta futura ampliação. Diante deste cenário suposto, a Figura 23 ilustra a área sugerida e é possível observar as alternativas de traçado.

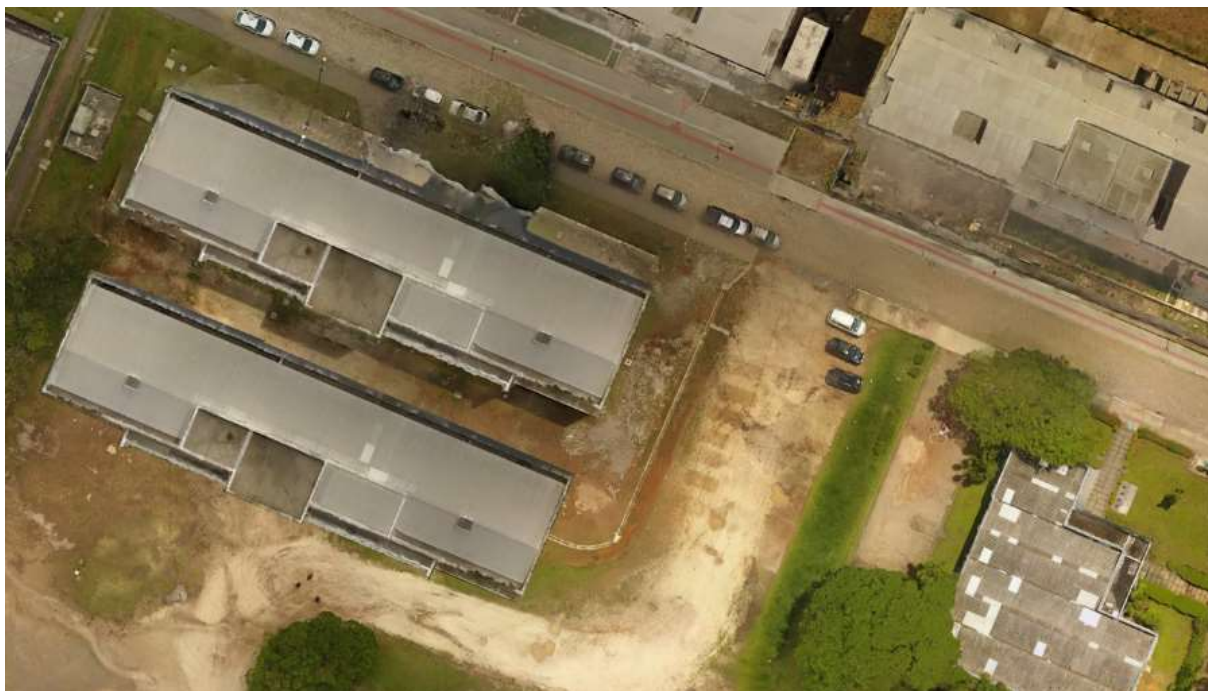
Figura 23 - Croqui para Área de Expansão e Alternativas de Traçado



Fonte: A autora, 2021.

Foram realizadas duas simulações utilizando o software Photoshop, com a inserção de ortofoto. O primeiro cenário com o prédio similar ao ed. Prof. João José Bigarella está no mesmo alinhamento do prédio atual (Figura 24) e um segundo cenário onde o prédio foi rotacionado a 90 graus (Figura 25).

Figura 24 – Simulação cenário um, construção edificação



Fonte: A autora, 2021.

Figura 25 - Simulação cenário dois, construção edificação



Fonte: A autora, 2021.

O resultado das alternativas de traçado do anteprojeto geométrico, são apresentadas no Apêndice 1, em pranchas tamanho A3, contendo planta e perfil de para cada alternativa projetada. A formatação utilizada para apresentação das tabelas de Nota de Serviço, Quadro de Cálculo de Volume e Resumo do Cálculo de Volumes seguem padrão de apresentação de projetos ao IPPUC.

Os quadros de Curvas a seguir (Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5) apresentam a Planilha de Coordenadas do Traçado Projetado, com as informações de raios de curva, comprimento das curvas e ângulos centrais, coordenadas dos pontos PC, PI e PT, que caracterizam a situação planimétrica do anteprojeto geométrico.

Para fins de definição:

AC: os raios extremos do arco de círculo, normais às tangentes, formam um ângulo central;

E: Afastamento, que é a distância entre o PI e a curva, medida sobre a reta que une o PI ao centro da curva.

PC: Ponto de curva, sendo o ponto de contato entre o fim da tangente e o começo da curva circular.

PI: Ponto de interseção que é o ponto onde se interceptam as tangentes que serão concordadas pela curva;

PT: Ponto de tangente, sendo o ponto de contato entre o fim da curva circular e o começo da tangente seguinte.

D: Desenvolvimento entre o ponto de curva (PC) e o ponto de tangência (PT);

R: Raio da curva;

T: Comprimento da Tangente.

Na tabela de curvas dos alinhamentos das alternativas os pontos onde se encontram o PC, PI e PT estão representadas em estacas, assim como as coordenadas do ponto em coordenadas UTM.

Tabela 3 - Tabela de Curvas da Alternativa n° 1 (coordenadas em metros, sistema de projeção UTM fuso 22S, sistema de referência SIRGAS 2000)

TABELA DE CURVAS DO ALINHAMENTO										
CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC (Estaca)	PT (Estaca)	PONTO	PC UTM (m)	PI UTM (m)	PT UTM (m)
C-1	28°56'10,84"	15,000	3,870	7,576	2+13,143	3+0,719	N E	7183696,1370 677734,0497	7183698,4551 677737,1491	7183701,9833 677738,7400
C-2	75°29'30,22"	10,000	7,742	13,176	6+18,171	7+11,346	N E	7183772,5892 677770,5769	7183779,6466 677773,7591	7183778,3338 677781,3887
C-3	51°04'37,29"	10,000	4,778	8,915	8+16,564	9+5,478	N E	7183774,0578 677806,2406	7183773,2476 677810,9495	7183776,4020 677814,5382
C-4	24°28'42,19"	30,000	6,508	12,817	13+11,265	14+4,082	N E	7183833,0373 677878,9726	7183837,3337 677883,8606	7183843,2691 677886,5290

Fonte: A autora, 2021.

Tabela 4 - Tabela de Curvas da Alternativa n° 2 (coordenadas em metros, sistema de projeção UTM fuso 22S, sistema de referência SIRGAS 2000)

TABELA DE CURVAS DO ALINHAMENTO										
CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC (Estaca)	PT (Estaca)	PONTO	PC UTM (m)	PI UTM (m)	PT UTM (m)
C-1	23°17'47,39"	20,000	4,123	8,132	2+9,835	2+17,967	N E	7183696,3427 677729,6671	7183698,9929 677732,8254	7183702,6762 677734,6781
C-2	65°59'20,67"	10,000	6,493	11,517	6+14,688	7+6,205	N E	7183771,2153 677769,1528	7183777,0156 677772,0704	7183776,7107 677778,5559
C-3	56°37'42,62"	14,000	7,543	13,837	8+16,885	9+10,722	N E	7183775,2702 677809,2021	7183774,9161 677816,7365	7183781,0134 677821,1766
C-4	63°46'27,04"	30,000	18,664	33,392	10+2,963	11+16,355	N E	7183790,9088 677828,3826	7183805,9962 677839,3696	7183802,8076 677857,7591
C-5	24°23'13,55"	40,000	8,644	17,025	13+0,798	13+17,823	N E	7183798,6318 677881,8421	7183797,1551 677890,3586	7183799,3266 677898,7250
C-6	54°50'04,07"	20,000	10,375	19,141	15+8,297	16+7,438	N E	7183806,9824 677928,2212	7183809,5889 677938,2631	7183819,2992 677941,9160

Fonte: A autora, 2021.

Tabela 5 - Tabela de Curvas Alternativa n° 3 (coordenadas em metros, sistema de projeção UTM fuso 22S, sistema de referência SIRGAS 2000)

TABELA DE CURVAS DO ALINHAMENTO										
CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC (Estaca)	PT (Estaca)	PONTO	PC UTM (m)	PI UTM (m)	PT UTM (m)
C-1	41°25'18,18"	20,000	7,562	14,459	2+15,113	3+9,572	N E	7183820,0985 677778,6308	7183824,8706 677784,4966	7183824,5682 677792,0522
C-2	19°24'44,86"	30,000	5,131	10,164	5+7,363	5+17,528	N E	7183823,0570 677829,8130	7183822,8518 677834,9403	7183824,3624 677839,8442
C-3	47°52'59,31"	20,000	8,880	16,714	7+14,117	8+10,832	N E	7183835,1340 677874,8127	7183837,7482 677883,2993	7183845,7966 677887,0517

Fonte: A autora, 2021.

3.3. SEÇÃO TIPO E SEÇÕES TRANSVERSAIS DA PLATAFORMA

Devido a não realização de estudos geotécnicos, e durante este ano não ser possível realizar a contagem de tráfego normal da via de estudo do campi, seguindo normativa IPR-04/2004 foi estimado um fluxo de 600 veículos dia, caracterizando em movimento leve, para uma velocidade diretriz de 20km/h, sendo adotado uma espessura total de pavimento de 30 cm, sendo 5 cm de pavimento CBUQ, 10 cm de base com brita graduada um e 15 cm de sub-base com brita graduada.

A Tabela 6, ilustra que para Via Local com tráfego previsto Leve a vida do projeto é calculada prevendo 10 anos, a passagem de 4 a 20 caminhões e ônibus no máximo ao dia e o N característico é 10^5 .

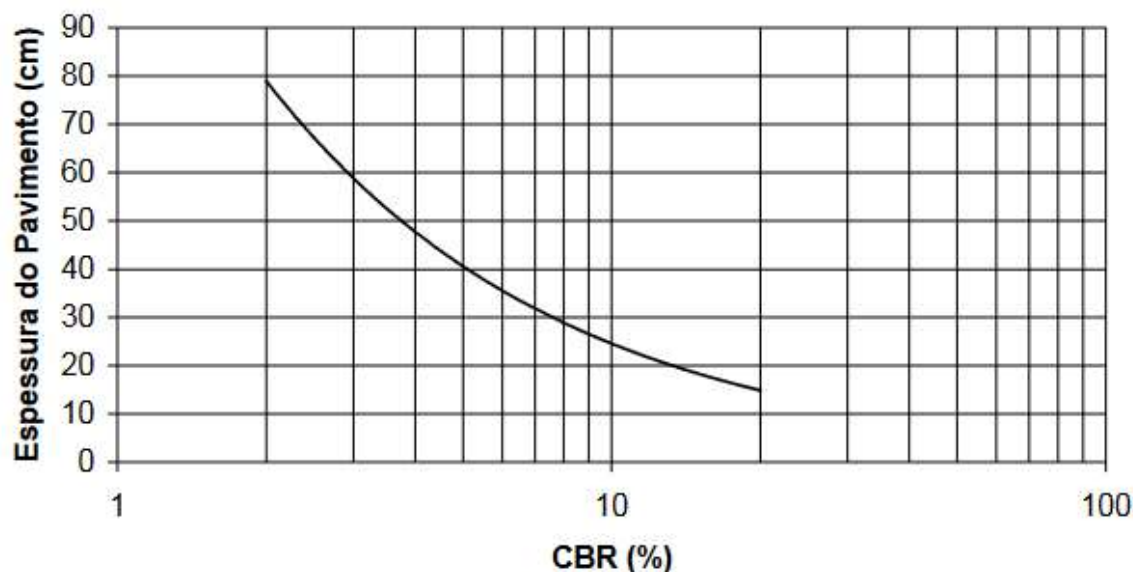
Tabela 6 - Classificação das Vias – Tráfego Leve e Médio

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO (ANOS)	VOLUME INICIAL DA FAIXA MAIS CARREGADA		N	N Característico
			VEICULO LEVE	CAMINHÕES E ÔNIBUS		
Via Local	Leve	10	100	4	$2,7 \times 10^4$	10^5
			a	a	a	
			400	20	$1,4 \times 10^5$	
Via Local e Coletora	Médio	10	401	21	$1,4 \times 10^5$	5×10^5
			a	a	a	
			1500	100	$6,8 \times 10^5$	

Fonte: IP-04/2004.

Segundo o valor do número N característico, o pavimento para via local de tráfego Leve, o dimensionamento do pavimento poderia ter um tratamento superficial e utilizar 20 cm de pavimento superficial, porém foi adotado o valor de *California Bearing Ratio* (CBR) para o projeto de 9% o que possibilita o dimensionamento do pavimento em 30 cm. A Figura 26 ilustra o dimensionamento do pavimento em função do CBR.

Figura 26 - Ábaco de Dimensionamento



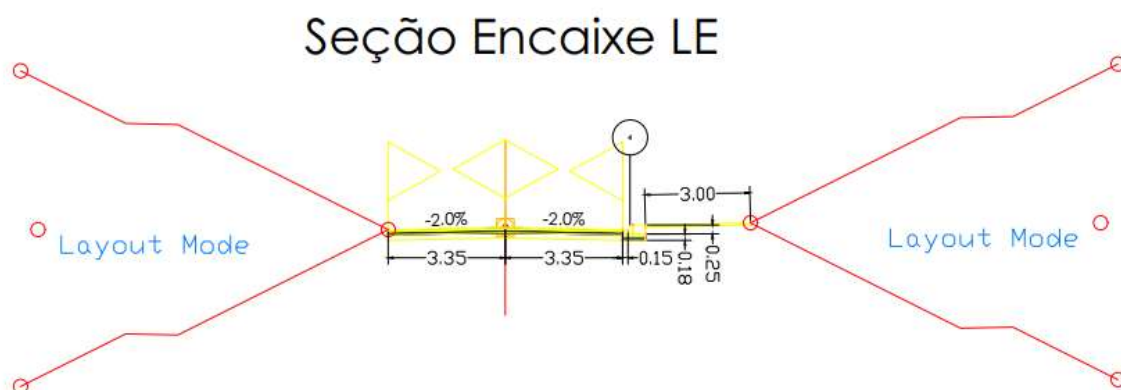
Fonte: IP-04/2004.

Definido o eixo do alinhamento, os bordos e o passeio, é possível gerar a seção tipo, com isso criar um corredor no software Autocad Civil 3D, que permite com a modelagem do terreno, do greide, a geração das seções transversais com base na seção tipo definida.

As seções tipos foram representadas com base no eixo, no bordo e passeio para a definição da plataforma da via local em trechos de curva e em tangente, demonstrando a superelevação ao longo das concordâncias das curvas horizontais.

Na Figura 27, está representado a seção tipo utilizada para a criação do corredor de encaixe no início dos trechos das alternativas, onde o passeio existe apenas no lado esquerdo da via, e a pista precisa se encaixar no pavimento da pista existente.

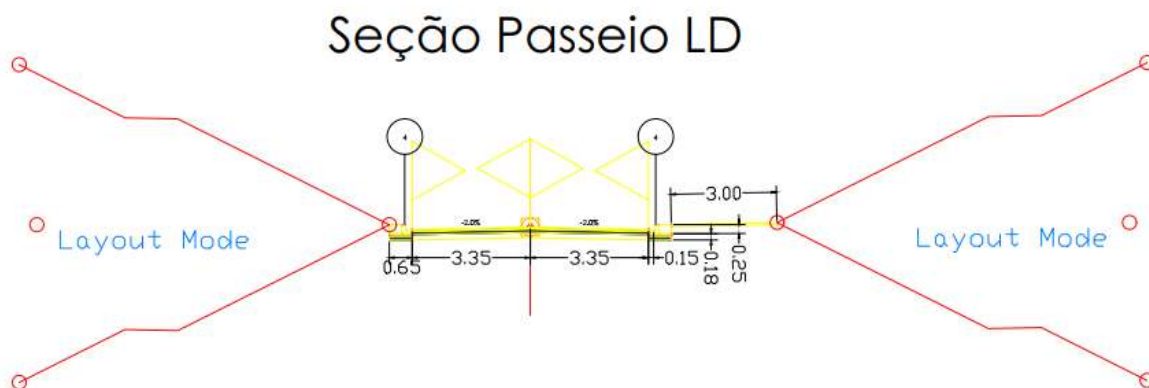
Figura 27 - Seção Encaixe LE



Fonte: A autora, 2021.

Na Figura 28, está representada a seção tipo utilizada onde não é possível o passeio no lado esquerdo da via local.

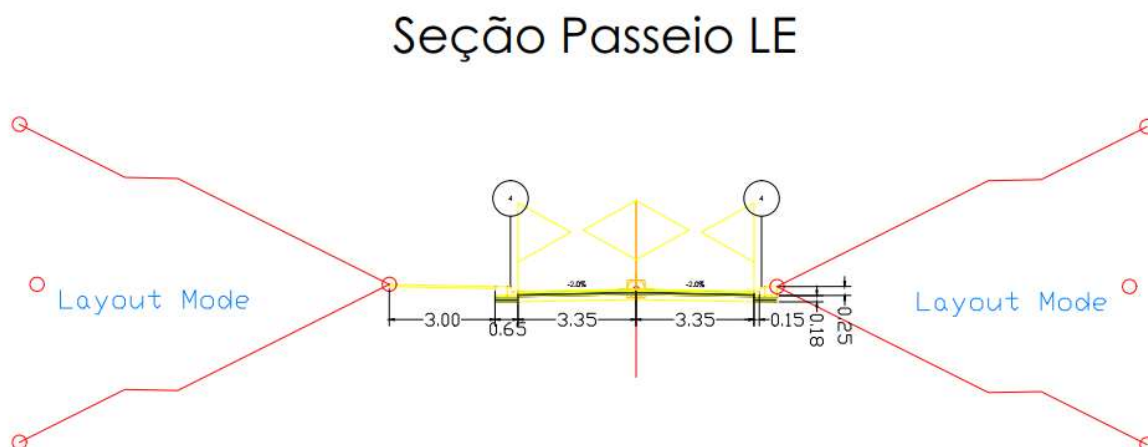
Figura 28 - Seção Passeio LD



Fonte: A autora, 2021.

Na Figura 29, está representada a seção tipo utilizada para a situação contrária, onde o passeio não é possível no lado direito da via local.

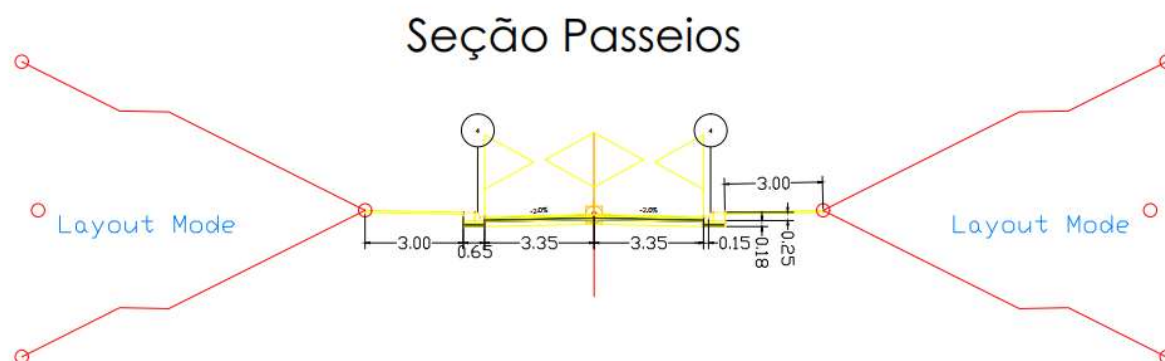
Figura 29 - Seção Passeio LE



Fonte: A autora, 2021.

Na Figura 30 está ilustrada a seção tipo utilizada para criação do corredor, onde o passeio é permitido em ambos os lados da via. Embora não esteja representado, a via de estacionamento é modelada junto, devido a configuração utilizada no programa, e a utilização de mesmo layer. No programa é possível alterar as soluções das seções tipo, conforme local escolhido, o programa gera o corredor com base nas escolhas realizadas no menu específico. Sendo assim é possível escolher a seção tipo que melhor se adequa sendo com uso do meio fio ou não utilização, com possibilidade de realizar aterro, corte ou a situação onde não pode ocorrer, como no encontro com a via local pavimentada existe.

Figura 30 - Seção Passeios



Fonte: A autora, 2021.

Os valores no quadro de cálculo de volume serão apresentados em detalhe no Apêndice específico, A Tabela 7 apresenta Quadro de cálculo de volume para a Alternativa nº1.

Tabela 7 - Quadro de Cálculo de Volumes Alternativa nº 1

QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES										
ALTERNATIVA 1										
km	Estaca	Áreas (m ²)		Corte 1ª Cat.	Volumes (m ³)			Compensação		Ordenada de Brückner
		1ª Cat.	Aterro 1ª Cat.		Aterro	FH	Aterro empolado	Transv.	Long.	
0	0	2,52	0,00							0,00
10	0,5	2,27	0,56	23,95	2,80	1,25	3,50	3,50	20,45	20,45
20	1	3,31	1,98	27,90	12,70	1,25	15,88	15,88	12,03	32,48
30	1,5	4,07	1,15	36,90	15,65	1,25	19,56	19,56	17,34	49,81
40	2	5,54	0,34	48,05	7,45	1,25	9,31	9,31	38,74	88,55
50	2,5	5,43	1,24	54,85	7,90	1,25	9,88	9,88	44,98	133,53
53,14	2,657	5,20	1,00	16,69	3,52	1,25	4,40	4,40	12,29	145,82
56,93	2,8465	4,78	0,20	18,91	2,27	1,25	2,84	2,84	16,07	161,89
60	3	4,98	1,26	14,98	2,24	1,25	2,80	2,80	12,18	174,07
60,72	3,036	5,11	1,30	3,63	0,92	1,25	1,15	1,15	2,48	176,55
70	3,5	5,76	0,55	50,44	8,58	1,25	10,73	10,73	39,71	216,26
80	4	4,85	0,95	53,05	7,50	1,25	9,38	9,38	43,68	259,93
90	4,5	4,54	1,07	46,95	10,10	1,25	12,63	12,63	34,33	294,26
100	5	5,31	1,39	49,25	12,30	1,25	15,38	15,38	33,88	328,13
110	5,5	4,88	1,68	50,95	15,35	1,25	19,19	19,19	31,76	359,89
120	6	6,00	2,11	54,40	18,95	1,25	23,69	23,69	30,71	390,61
130	6,5	6,39	1,48	61,95	17,95	1,25	22,44	22,44	39,51	430,12
138,17	6,9085	2,57	1,88	36,60	13,73	1,25	17,16	17,16	19,44	449,56
140	7	1,36	2,52	3,60	4,03	1,25	5,03	3,60	-1,44	448,13
144,76	7,238	1,78	2,01	7,47	10,78	1,25	13,48	7,47	-6,00	442,12
150	7,5	5,21	1,20	18,31	8,41	1,25	10,51	10,51	7,80	449,92
151,35	7,5675	5,68	1,04	7,35	1,51	1,25	1,89	1,89	5,46	455,38
160	8	7,57	0,59	57,31	7,05	1,25	8,81	8,81	48,49	503,88
170	8,5	6,15	1,35	68,60	9,70	1,25	12,13	12,13	56,48	560,35
176,56	8,828	12,08	2,80	59,79	13,61	1,25	17,02	17,02	42,78	603,13
180	9	6,99	2,55	32,80	9,20	1,25	11,50	11,50	21,30	624,43
181,02	9,051	7,65	3,19	7,47	2,93	1,25	3,66	3,66	3,81	628,24
185,48	9,274	17,74	3,24	56,62	14,34	1,25	17,92	17,92	38,70	666,93
190	9,5	15,96	3,29	76,16	14,76	1,25	18,45	18,45	57,71	724,65
200	10	7,45	3,85	117,05	35,70	1,25	44,63	44,63	72,43	797,07
210	10,5	6,56	2,70	70,05	32,75	1,25	40,94	40,94	29,11	826,19
220	11	5,24	2,65	59,00	26,75	1,25	33,44	33,44	25,56	851,75
230	11,5	2,71	2,75	39,75	27,00	1,25	33,75	33,75	6,00	857,75
240	12	4,06	0,99	33,85	18,70	1,25	23,38	23,38	10,48	868,22
250	12,5	3,92	1,74	39,90	13,65	1,25	17,06	17,06	22,84	891,06
260	13	6,07	1,28	49,95	15,10	1,25	18,88	18,88	31,08	922,14
270	13,5	7,02	0,31	65,45	7,95	1,25	9,94	9,94	55,51	977,65
271,26	13,563	7,08	0,26	8,88	0,36	1,25	0,45	0,45	8,43	986,08
277,67	13,8835	7,62	0,40	47,11	2,12	1,25	2,64	2,64	44,47	1030,55
280	14	7,82	0,50	17,99	1,05	1,25	1,31	1,31	16,68	1047,23
284,08	14,204	8,28	0,09	32,84	1,20	1,25	1,50	1,50	31,34	1078,57
290	14,5	7,36	3,99	46,29	12,08	1,25	15,10	15,10	31,20	1109,77
300	15	6,54	4,66	69,50	43,25	1,25	54,06	54,06	15,44	1125,20
310	15,5	5,08	5,42	58,10	50,40	1,25	63,00	58,10	-4,90	1120,30
320	16	4,69	4,15	48,85	47,85	1,25	59,81	48,85	-10,96	1109,34
327,25	16,3625	0,00	0,00	17,00	15,04	1,25	18,80	17,00	-1,80	1107,54
TOTAL - (m ³)				1.866,51	607,18	0,00	758,97	733,87	1.107,54	

Fonte: A autora, 2021.

A Tabela 8 apresenta Quadro de cálculo de volume para a Alternativa nº2.

Tabela 8 - Quadro de Cálculo de Volumes Alternativa n° 2

QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES										
ALTERNATIVA 2										
Im	Estatua	Áreas (m²)			Volumes (m³)			Compensação		Ordenada de Brückner
		Corte	Atorno 1º	Corte	Atorno	Flt	Atorno empoleado	Transv.	Long.	
		1º Cat.	2º Cat.	1º Cat.	Atorno	Flt	Atorno empoleado	Transv.	Long.	
0	0	2,76	0,00							0,00
10	0,5	2,22	0,45	24,90	2,25	1,25	2,81	2,81	22,09	22,09
20	1	3,83	5,25	30,25	28,50	1,25	35,63	30,25	-5,38	16,71
30	1,5	4,76	3,04	42,95	41,45	1,25	51,81	42,95	-8,86	7,85
40	2	7,11	1,76	59,35	24,00	1,25	30,00	30,00	29,35	37,20
49,84	2,492	5,09	1,41	60,02	15,60	1,25	19,50	19,50	40,53	77,73
50	2,5	5,07	1,42	0,81	0,23	1,25	0,28	0,28	0,53	78,26
53,9	2,695	5,12	1,68	19,87	6,05	1,25	7,56	7,56	12,31	90,57
57,97	2,8985	5,31	1,73	21,23	6,94	1,25	8,67	8,67	12,55	103,12
60	3	5,49	1,44	10,96	3,22	1,25	4,02	4,02	6,94	110,06
70	3,5	6,36	0,34	59,25	8,90	1,25	11,13	11,13	48,13	158,19
80	4	5,31	0,75	58,35	5,45	1,25	6,81	6,81	51,54	209,73
90	4,5	5,50	1,63	54,05	11,90	1,25	14,88	14,88	39,18	248,90
100	5	6,08	2,02	57,90	18,25	1,25	22,81	22,81	35,09	283,99
110	5,5	5,27	2,07	56,75	20,45	1,25	25,56	25,56	31,19	315,18
120	6	5,74	2,32	55,05	21,95	1,25	27,44	27,44	27,61	342,79
130	6,5	4,28	2,31	50,10	23,15	1,25	28,94	28,94	21,16	363,95
134,69	6,7345	1,43	2,60	13,39	11,51	1,25	14,39	13,99	-1,00	362,95
140	7	1,69	3,74	8,28	16,83	1,25	21,04	8,28	-12,76	350,19
140,45	7,0225	1,79	3,72	0,78	1,68	1,25	2,10	0,78	-1,32	348,88
146,21	7,3105	2,96	2,29	13,68	17,31	1,25	21,64	13,68	-7,96	340,92
150	7,5	4,98	1,68	15,05	7,52	1,25	9,40	9,40	5,64	346,56
160	8	5,22	1,25	51,00	14,65	1,25	18,31	18,31	32,69	379,25
170	8,5	4,83	2,43	50,25	18,40	1,25	23,00	23,00	27,25	406,50
176,89	8,8445	5,81	4,16	36,65	22,70	1,25	28,38	28,38	8,28	414,78
180	9	8,71	3,84	22,58	12,44	1,25	15,55	15,55	7,03	421,81
183,8	9,19	11,86	3,30	39,08	13,57	1,25	16,96	16,96	22,13	443,93
190	9,5	11,27	2,37	71,70	17,58	1,25	21,97	21,97	49,73	493,66
190,72	9,536	9,91	2,27	7,62	1,67	1,25	2,09	2,09	5,54	499,20
200	10	3,17	2,99	60,69	24,41	1,25	30,51	30,51	30,18	529,38
202,96	10,148	3,10	2,28	9,28	7,80	1,25	9,75	9,28	-0,47	528,91
210	10,5	7,06	2,68	35,76	17,46	1,25	21,82	21,82	13,94	542,85
219,66	10,983	4,83	4,18	57,43	33,13	1,25	41,42	41,42	16,01	558,86
220	11	4,69	4,28	1,62	1,44	1,25	1,80	1,62	-0,18	558,68
230	11,5	4,37	1,24	45,30	27,60	1,25	34,50	34,50	10,80	569,48
236,36	11,818	5,12	1,50	30,18	8,71	1,25	10,89	10,89	19,29	588,77
240	12	5,56	1,44	19,44	5,35	1,25	6,69	6,69	12,75	601,52
250	12,5	5,28	0,62	54,20	10,30	1,25	12,88	12,88	41,33	642,84
260	13	5,27	0,75	52,75	6,85	1,25	8,56	8,56	44,19	687,03
260,8	13,04	5,26	0,80	4,21	0,62	1,25	0,78	0,78	3,44	690,47
269,31	13,4655	5,13	0,93	44,21	7,36	1,25	9,20	9,20	35,01	725,48
270	13,5	5,05	0,92	3,51	0,64	1,25	0,80	0,80	2,71	728,19
277,82	13,891	3,00	1,19	31,48	8,25	1,25	10,31	10,31	21,16	749,35
280	14	2,37	1,33	5,85	2,75	1,25	3,43	3,43	2,42	751,77
290	14,5	0,60	1,73	14,85	15,30	1,25	19,13	14,85	-4,28	747,50
300	15	2,82	0,66	17,30	11,95	1,25	14,94	14,94	2,16	749,66
308,3	15,415	7,07	0,04	41,04	2,91	1,25	3,63	3,63	37,41	787,07
310	15,5	7,98	0,06	12,79	0,08	1,25	0,11	0,11	12,69	799,76
317,87	15,8935	7,75	0,25	61,90	1,22	1,25	1,52	1,52	60,37	860,13
320	16	7,21	0,34	15,93	0,63	1,25	0,79	0,79	15,15	875,28
327,44	16,372	6,27	0,79	50,15	4,20	1,25	5,25	5,25	44,89	920,17
330	16,5	5,95	0,96	15,64	2,24	1,25	2,80	2,80	12,84	933,01
340	17	5,87	1,16	59,10	10,60	1,25	13,25	13,25	45,85	978,86
350	17,5	6,82	1,41	63,45	12,85	1,25	16,06	16,06	47,39	1026,25
360	18	4,57	1,15	56,95	12,80	1,25	16,00	16,00	40,95	1067,20
370	18,5	0,00	0,00	22,85	5,75	1,25	7,19	7,19	15,66	1082,86
370,67	18,5335	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	1082,86
TOTAL - (m³)				1.879,53	637,34	0,00	796,67	754,48	1.082,86	

Fonte: A autora, 2021.

A Tabela 9, apresenta Quadro de cálculo de volume para a Alternativa n°3.

Tabela 9 - Quadro de Cálculo de Volumes Alternativa nº 3

QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES										
ALTERNATIVA 3										
km	Estaca	Áreas (m ²)		Volumen (m ³)						Ordenada de Brückner
		Corte	Aterro 1ª	Corte	Aterro			Compensação		
		1ª Cat.	Cat.	1ª Cat.	Aterro	FH	Aterro empolado	Transv.	Long.	
0	0	2,06	0,00							0,00
10	0,5	3,14	0,00	26,00	0,00	1,25	0,00	0,00	26,00	26,00
20	1	9,68	0,00	64,10	0,00	1,25	0,00	0,00	64,10	90,10
30	1,5	11,45	4,51	105,65	22,55	1,25	28,19	28,19	77,46	167,56
40	2	12,93	5,79	121,90	51,50	1,25	64,38	64,38	57,53	225,09
50	2,5	14,35	4,67	136,40	52,30	1,25	65,38	65,38	71,03	296,11
55,11	2,7555	10,87	4,55	64,44	23,56	1,25	29,45	29,45	34,99	331,10
60	3	7,13	4,69	44,01	22,59	1,25	28,24	28,24	15,77	346,87
62,34	3,117	7,34	4,92	16,93	11,24	1,25	14,05	14,05	2,88	349,75
69,57	3,4785	6,94	5,64	51,62	38,17	1,25	47,72	47,72	3,90	353,65
70	3,5	7,00	5,47	3,00	2,39	1,25	2,99	2,99	0,01	353,66
80	4	6,73	2,15	68,65	38,10	1,25	47,63	47,63	21,03	374,69
90	4,5	5,83	1,24	62,80	16,95	1,25	21,19	21,19	41,61	416,30
100	5	5,19	1,19	55,10	12,15	1,25	15,19	15,19	39,91	456,21
107,36	5,368	5,32	1,05	38,68	8,24	1,25	10,30	10,30	28,37	484,59
110	5,5	4,80	0,97	13,36	2,67	1,25	3,33	3,33	10,03	494,61
112,45	5,6225	4,20	0,91	11,03	2,30	1,25	2,88	2,88	8,15	502,76
117,53	5,8765	5,41	0,83	24,41	4,42	1,25	5,52	5,52	18,88	521,64
120	6	6,22	0,78	14,36	1,99	1,25	2,49	2,49	11,88	533,52
130	6,5	6,38	0,99	63,00	8,85	1,25	11,06	11,06	51,94	585,46
140	7	5,71	1,23	60,45	11,10	1,25	13,88	13,88	46,58	632,03
150	7,5	6,14	0,49	59,25	8,60	1,25	10,75	10,75	48,50	680,53
154,12	7,706	6,04	0,29	25,09	1,61	1,25	2,01	2,01	23,08	703,62
160	8	5,10	0,70	32,75	2,91	1,25	3,64	3,64	29,11	732,73
162,47	8,1235	5,08	0,91	12,57	1,99	1,25	2,49	2,49	10,09	742,82
170	8,5	5,66	3,76	40,44	17,58	1,25	21,98	21,98	18,46	761,27
170,83	8,5415	5,48	4,12	4,62	3,27	1,25	4,09	4,09	0,54	761,81
180	9	5,20	5,16	48,97	42,55	1,25	53,19	48,97	-4,22	757,59
190	9,5	4,39	6,09	47,95	56,25	1,25	70,31	47,95	-22,36	735,23
200	10	3,74	6,59	40,65	63,40	1,25	79,25	40,65	-38,60	696,63
TOTAL - (m ³)				1.358,17	529,23	0,00	661,54	596,36	696,63	

Fonte: A autora, 2021.

As Notas de Serviço serão apresentadas em detalhe no Apêndice específico, em tamanho A3, estas foram calculadas com base nas seções transversais no resultado de aterro e corte. A Tabela 10 apresenta as Notas de Serviço da Alternativa nº 1.

Tabela 14 -Quantidades Estudo de Terraplenagem Alternativa nº 2

ESTUDOS DE TERRAPLENAGEM ALTERNATIVA Nº 2			
CÓDIGO	ITEM	UN.	QUANTIDADES
	TERRAPLENAGEM		
	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm	m ²	1.850,00
	Destocamento árvores diam. > 30cm	ud	0,00
	Esc. carga e transp. mat. 1a. cat. 0-200m	m ³	796,67
	Esc. carga e transp. mat. 1a. cat. 15000 - (botafora)	m ³	1.082,86
	Compactação de aterros 100% PN (A)	m ³	637,34
	Conformação de botafora	m ³	1.082,86

Fonte: A autora, 2021.

Tabela 15 - Quantidades Estudo de Terraplenagem Alternativa nº 3

ESTUDOS DE TERRAPLENAGEM ALTERNATIVA Nº3			
CÓDIGO	ITEM	UN.	QUANTIDADES
	TERRAPLENAGEM		
	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm	m ²	1.000,00
	Destocamento árvores diam. > 30cm	ud	0,00
	Esc. carga e transp. mat. 1a. cat. 0-200m	m ³	661,54
	Esc. carga e transp. mat. 1a. cat. 15000 - (botafora)	m ³	696,63
	Compactação de aterros 100% PN (A)	m ³	529,23
	Conformação de botafora	m ³	696,63

Fonte: A autora, 2021.

A área de desmatamento e limpeza foi calculada em função da metragem definida de 5,00 metros para limpeza, o valor foi definido em razão de parte do trecho já ser existente atualmente não sendo necessária limpeza sendo acrescida essa faixa de limpeza. O valor final do cálculo se dá dividindo o resultado obtido pelo comprimento da via projetada, resultando na metragem de limpeza por quilometro.

O grau de compactação é um índice medido pela eficiência da mesma. Sendo esse índice, um comparativo entre as densidades secas de uma amostra de solo comprimida em laboratório em condições ideais de teor de umidade e energia, com uma amostra retirada da área de terraplenagem após a compactação do solo com rolo compressor. Esse comparativo resulta em uma porcentagem, que normalmente utiliza valores de 95% em relação ao ensaio de Proctor Normal (PN) para o corpo de aterro e 100% para as camadas finais de aterro. A compactação do terreno foi calculada em 100% PN.

O volume demonstrado na conformação de bota-fora é o valor da Ordenada de Brückner, sendo esta a diferença do volume de corte total e o volume de aterro empolado. A conformação de bota-fora é o volume final que precisa ser conformado, ou seja, espalhado com máquina, em lugar de destino final do bota-fora.

Em terraplenagem, o termo bota-fora é utilizado para designar o local onde são depositados os materiais provenientes de escavação de terra.

Comparando os valores obtidos em conformação de bota-fora, a Alternativa nº 1 apresenta valor de conformação de bota-fora superior ao da Alternativa nº2 embora em extensão a primeira seja menor que a segunda.

A Alternativa nº 3 possui o menor valor de conformação de bota-fora, por consequência o menor valor da Ordenada Brückner.

3.4. ESTUDO DE INTERSEÇÃO

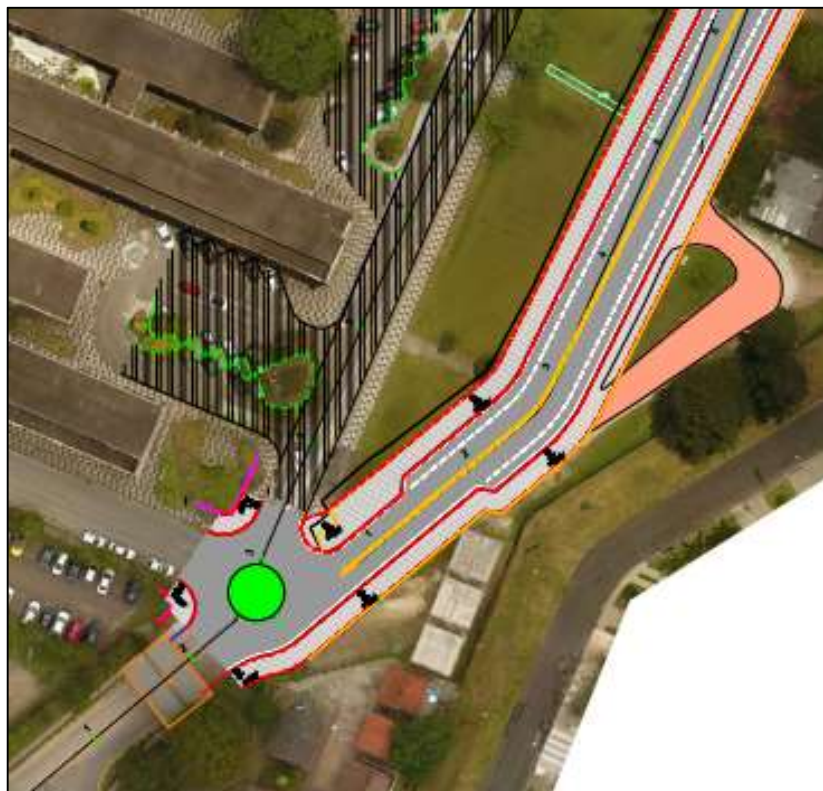
Pensando em uma melhoria no fluxo do trânsito na entrada principal, foi proposta uma interseção em nível do tipo rótula (rotatória) para as alternativas nº1 e 2, pois estas alternativas têm seu início de trecho logo na entrada da via local principal pavimentada, onde há encontro de interseções em Y e em T.

As interseções do tipo rótula têm um sistema de circulação de mão única em torno de uma ilha central, possuindo acesso controlado por sinalização vertical ou marcas no pavimento, indicando a preferência ao tráfego que se aproxima. A fluidez melhor do tráfego é dada ao tipo em que a preferência é de quem gira em torno da ilha central, porém em rótulas simples a preferência é de quem vier pela direita sendo necessário antes de cada acesso colocar o sinal *“Dê a Preferência”*.

A ilha central deve ser projetada de forma circular ou oval podendo ser completamente irregular também, dependendo dos fatores de projeto.

A interseção em rótula, foi projetada com cruzamento em Y do lado direito da via principal e cruzamento em T no lado esquerdo da via principal, adotando os raios interno de 4,5° e externo de 10°. A Figura 31, demonstra a representação da interseção projetada, com pintura no passeio em vermelho indicando o uso compartilhado deste e possui também a sinalização horizontal da bicicleta sobre o pavimento.

Figura 31 - Interseção em nível do tipo rótula projetada



Fonte: A autora, 2021.

3.5. RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS OPÇÕES DE TRAÇADO

Após a realização do estudo das três alternativas de traçado, foram analisados a questão de áreas de passeio, área de estacionamento, número de vagas tendo-se em vista o estacionamento em paralelo, ou seja, no mesmo sentido junto ao bordo de pista.

A Tabela 16, ilustra o resultado obtido em cada alternativa de traçado em comparativo de áreas total e número de vagas em estacionamento.

Tabela 16 - Comparativo Áreas de Passeio, Estacionamento e nº de Vagas

Alternativa	Passeio (m ²)	Estacionamento (m ²)	Nº de vagas
Alternativa 1	2.132,036	926,580	99
Alternativa 2	2.636,282	1.156,281	115
Alternativa 3	1.483,300	628,310	68

Fonte: A autora, 2021.

Analisando o croqui das áreas verdes e as alternativas de traçado propostas (Figura 18) e ao analisar o projeto de cada alternativa com suas pistas de rolamento, pistas de estacionamento e passeio nos dois lados da via, é possível perceber que:

- A Alternativa nº 1 não afeta áreas verdes e algumas árvores isoladas serão retiradas;
- A Alternativa nº 2 afeta áreas verdes no final do trecho e algumas árvores isoladas; e
- A Alternativa nº 3 afeta áreas verdes no seu trecho e algumas árvores isoladas.

Após os estudos das três propostas, optou-se pela Alternativa nº 2, pelo seu traçado contemplar a maior parte do trecho existente atualmente, a Alternativa nº 2, embora tenha a maior extensão entre as três opções de traçado, não possui o maior volume de movimentação em terraplenagem, possui seis curvas circulares, com apresentação de raios maiores para a velocidade diretriz.

A solução escolhida será apresentada na Folha 02/03 em planta e perfil.

A via ficou com 370,665 metros de extensão, as áreas de estacionamento somam 1.156,281 metros quadrados e são em número de 231 vagas no total. As áreas de passeio compartilhado somam 2.636,282 metros quadrados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das alternativas do estudo de traçado, demonstrou que a Alternativa nº1, possui a maior movimentação de terra, porém possui o menor impacto em áreas verdes. O passeio compartilhado foi empregado nos dois lados da via local em todo o percurso, o estacionamento nos dois lados das pistas abrange quase que a totalidade de extensão da via, embora tenha sido adotado o projeto da interseção em nível do tipo rótula, a Alternativa nº1 contempla o traçado atual da via local existente em quase sua totalidade de extensão e os usuários já estão acostumados a utilizar esse caminho para trânsito.

A Alternativa nº2, contempla o traçado da via local existente em seu maior percurso, porém para a sua implantação terá que ser prevista uma possível desapropriação da edificação existente próximo ao final do trecho (Figura 11), existe

a retirada de áreas verdes para consolidação de todas as pistas projetadas, porém com a compensação no estudo de paisagismo com a plantação de mudas na maior extensão prevista no estudo.

Na Alternativa nº 3, o passeio compartilhado e estacionamento podem ser implantados em todo o percurso da via, a alternativa demonstrou que possui a menor movimentação de volume para corte e aterro, porém o traçado da via estudada não contempla a via local sem pavimento existente, diminui o espaço para um futuro estudo de ampliação da estrutura física da universidade (Figuras 23 e 24), menor extensão em pista para estacionamento e passeio e desta forma, não atendendo ao fluxo de tráfego de pedestres, ciclistas, e motoristas na totalidade de extensão da via local não pavimentada existente.

4.1. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Em uma continuidade do trabalho, é sugerido a realização do Estudo Geotécnico, que visa o conhecimento das características do leito e subleito através de sondagens, de forma a caracterizar qualitativa e quantitativamente as condicionantes e problemas geotécnicos existentes para a realização das seções transversais e do dimensionamento do pavimento, bem como cálculo de volume.

Para o projeto geométrico, sugere-se a locação do eixo e a realização do nivelamento e contranivelamento, como parte do estudo topográfico, base para o projeto de terraplenagem.

Para o projeto de pavimentação é sugerido o estudo para adoção de pavimentos permeáveis, como blocos de concreto intertravado ou concreto poroso, devido a registros de alagamentos na região e a existência de nascente próximo a via local estudada.

REFERÊNCIAS

American association of state highway and transportation officials, **A Policy on Geometric Design of Highways and Streets**. United States of America. A.A.S.H.T.O (2011) 6 eth. Edition.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 9781:2013. **Peças de concreto para pavimentação – Especificação e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 15953:2011. **Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares. (ABRACICLO). Disponível em: <<https://abraciclo.com.br>>

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas** – Rio de Janeiro, 2010. (IPR. Publ., 740). Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf>

Brasil. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (escopos básicos/instruções de serviço)**. - Rio de Janeiro, 1999. 375p. (IPR. Publ., 707). Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/download/DiretrizesBasicas.pdf>>

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de projeto de interseções**. 2.ed. - Rio de Janeiro, 2005. 528p. (IPR. Publ., 718). Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_proj_interc_ve rsao_fianal_2006.pdf>

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio + 20: volume 1 mobilidade urbana** / Tarcisio Nunes..., [et al]. Organizadores: Brasília: MMA, 2015. 172 p.; Il. Color. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosPDF/Publicacoes/capacitacao/publicacoes/mobilidade_urbana.pdf> (Acesso em 19/12/2021)

Projeto UFPR CampusMap. **Especificações Técnicas de Produtos Cartográficos**. CENTRO DE PESQUISAS APLICADAS EM GEOINFORMAÇÃO – CEPAG. (CAMPUSMAP). Disponível em: <https://campusmap.ufpr.br/docs/UFPRCampusMap_ET_ProdutosCartograficos.pdf> (Acesso em 19/12/2021).

Construagro. <https://www.construagro.com.br/anuncio/sao-paulo-sp/concregrama-pisograma/concregrama-pisograma-varios-modelos-1000.aspx> (Acesso em 07/12/2021)

Curitiba. **Decreto nº 1066 de 25 de setembro de 2006.** Regulamenta a Lei nº 11.596/05 e estabelece critérios para a construção ou reconstrução de passeios nos locais que especifica. Disponível em: <
<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2006/106/1066/decreto-n-1066-2006-regulamenta-a-lei-n-11596-05-e-estabelece-criterios-para-a-construcao-ou-reconstrucao-de-passeios-nos-locais-que-especifica>>

Curitiba. Prefeitura Municipal. **Caderno de Encargos.** Curitiba: SMOP; IPPUC, 1995. Disponível em: <
https://ippuc.org.br/arquivos/cd_caderno_de_encargos/INDICE.htm?titulo=caderno%20de%20encargos%20obras>

FERREIRA, Marcos Antonio Garcia; SANCHES, Suely da Penha. 19º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito. **Mobilidade cicloviária em Campus Universitário.** Brasília, 8 a 10 de outubro de 2013. Disponível em: < http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/10/07/28D38498-1148-42CD-8920-4FA2C010CA69.pdf> (Acesso em 19/12/2021)

FIORITI, Cesar F. **Pavimentos intertravados de concreto utilizando resíduos de pneus como material alternativo.** 2007.

(HISTÓRIA). Disponível em: <www.exatas.ufpr.br/portal/historia/>

Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) adaptação do Decreto Nº 89.817 de 20 de junho de 1984.

Instrução de Serviço/DG nº09, de 23 de maio de 2016. Ministério dos Transportes; Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Disponível em: <
<https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/instrucoes-normativas/instrucoes-de-servicos/2016/instrucao-de-servico-no-09-2016-dg-anteprojeto-rdc.pdf>>

Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil. **Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades.** Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007. Disponível em: <
<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>>

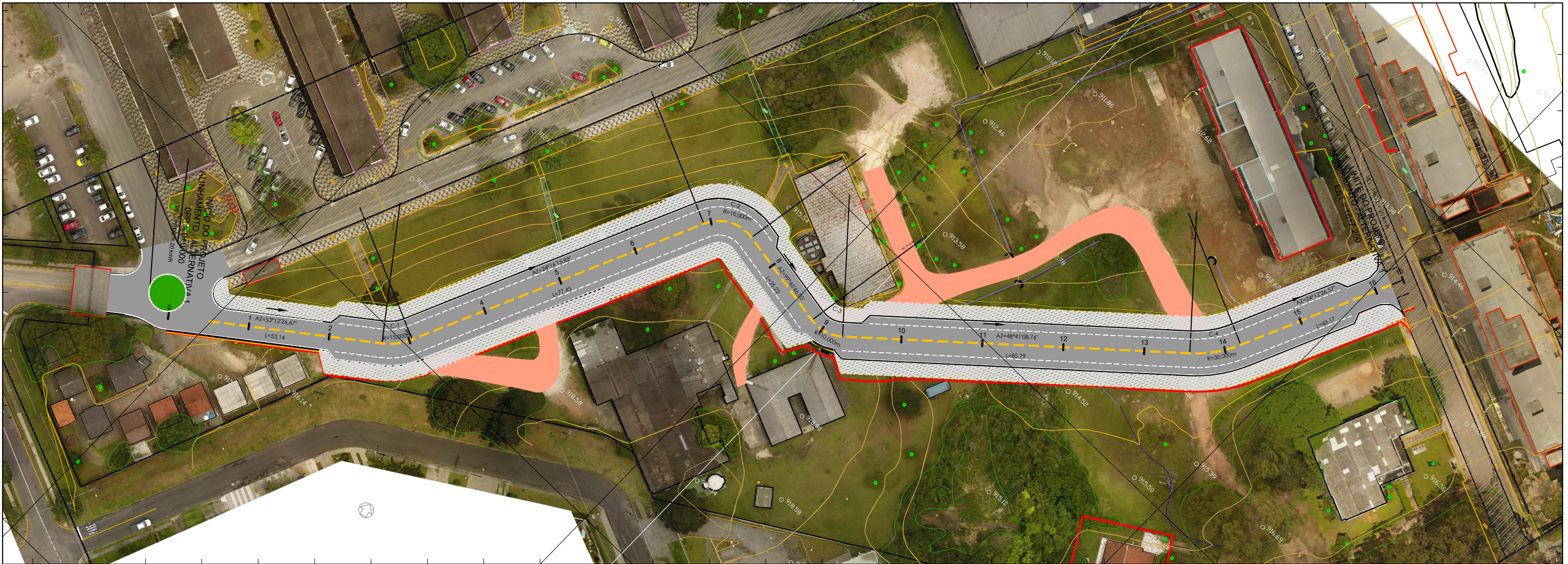
São Paulo. Prefeitura Municipal. **Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Leve e Médio IP-04/2004.** Disponível em: <
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/arquivos/SM%20SO%202018/NORMAS%20TECNICAS%20DE%20PAVIMENTACAO/INSTRUCAO%20DE%20PROJETOS/ip_04_2004_dimensionamento_de_pavimentos_flexivies_par_a-trafego_leve_e_medio.pdf>

Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar. **Sistema Viário e Trânsito Urbano**. O Paraná em Debate; CREA/PR, 2016. Disponível em: < <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/sistema-viario-e-transito-urbano.pdf>>

Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público - SIMOB/ANTP; **Relatório Geral 2018**. Disponível em: < <http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>>

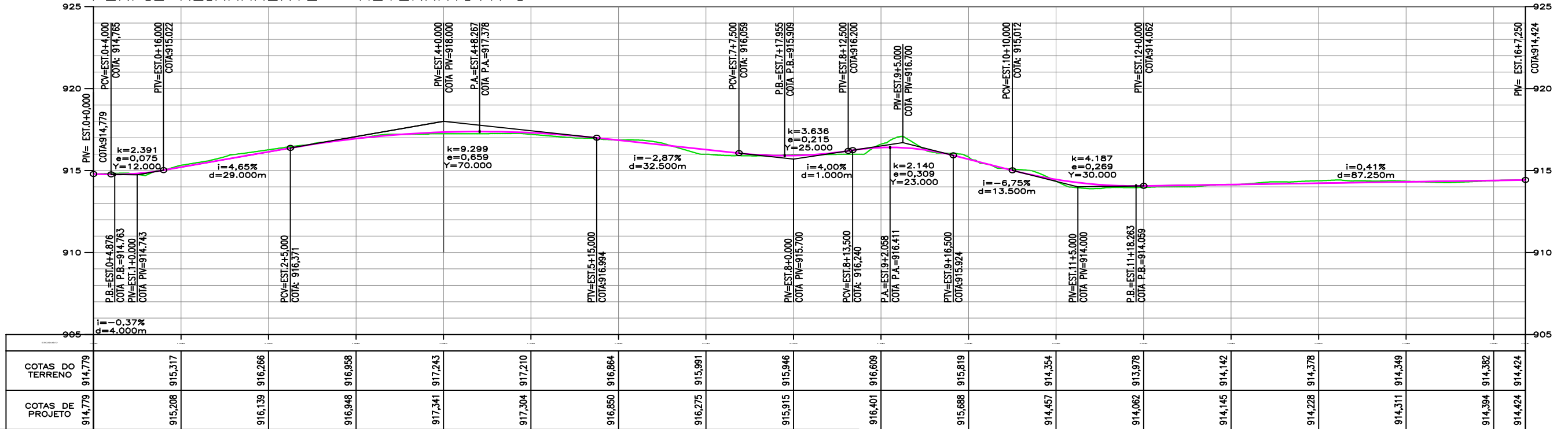
Tecnosil. <<https://www.tecnosilbr.com.br/calçada-de-concreto-ou-paver-qual-a-melhor-escolha/>>, (Acesso em 28/11/2021)

APÊNDICE 1 – ANTEPROJETO GEOMÉTRICO ALTERNATIVAS



677800
PERFIL ALINHAMENTO - ALTERNATIVA 1

677900



LEGENDA

ÁRVORE ISOLADA	CURVA MESTRA	CALÇADA	EDIFICAÇÃO 5 PAV.
POSTE	EIXO VIA PROJETADA	CANTEIRO CENTRAL	PAVIMENTO
PONTO COTADO	OFF-SET ATERRO	CONSTRUÇÃO	PASSEIO
SUMIDOURO	OFF-SET CORTE	EDIFICAÇÃO 1 PAV.	VIA NÃO PAVIMENTADA EXISTENTE
CURVA INTERMEDIÁRIA	ARVOREDO	EDIFICAÇÃO 4 PAV.	VIA PAVIMENTADA EXISTENTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

PROJETO FINAL DE CURSO

ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

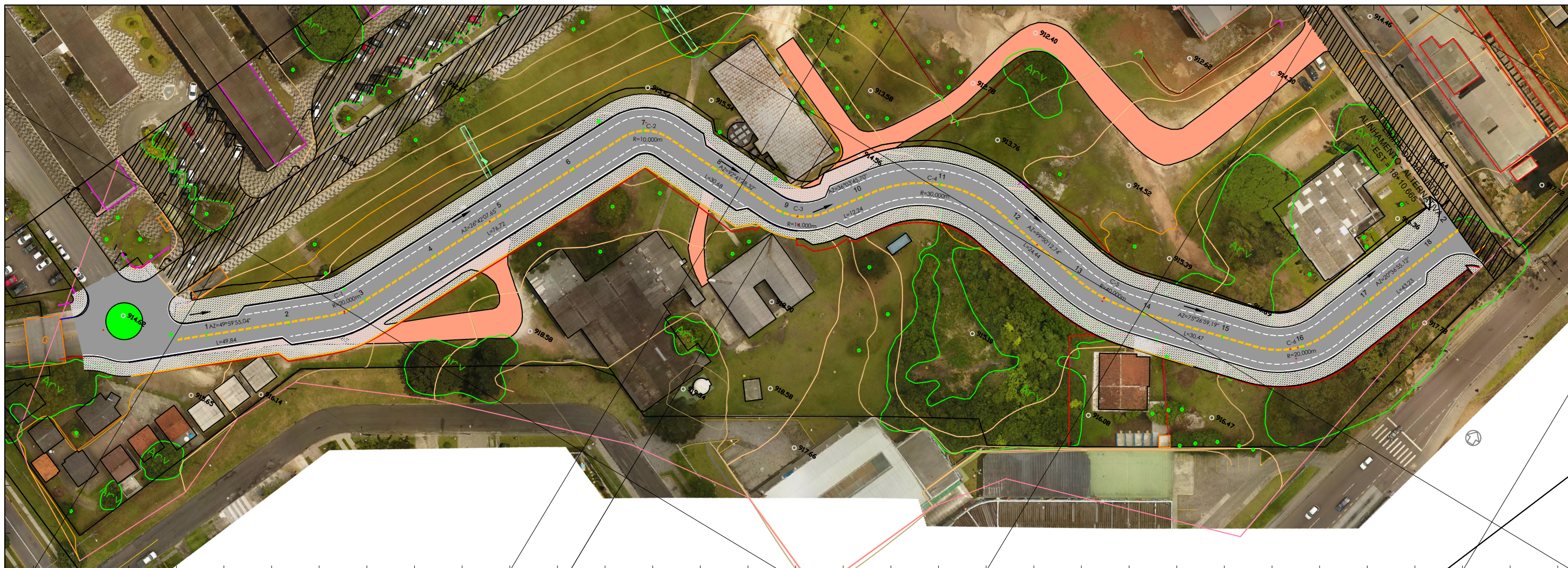
PROJETO: ANTEPROJETO GEOMÉTRICO / ALTERNATIVA 1

DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

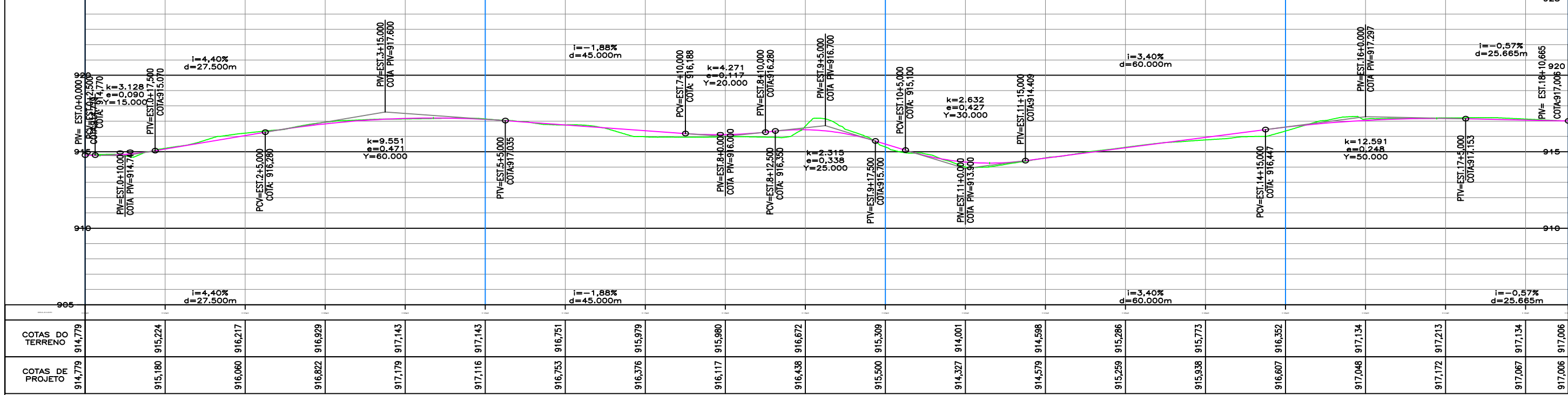
DATA: DEZEMBRO/21

FOLHA: 01/03

ESCALA: PLANTA 1:1.000, PERFIL H 1:1.000 V 1:200



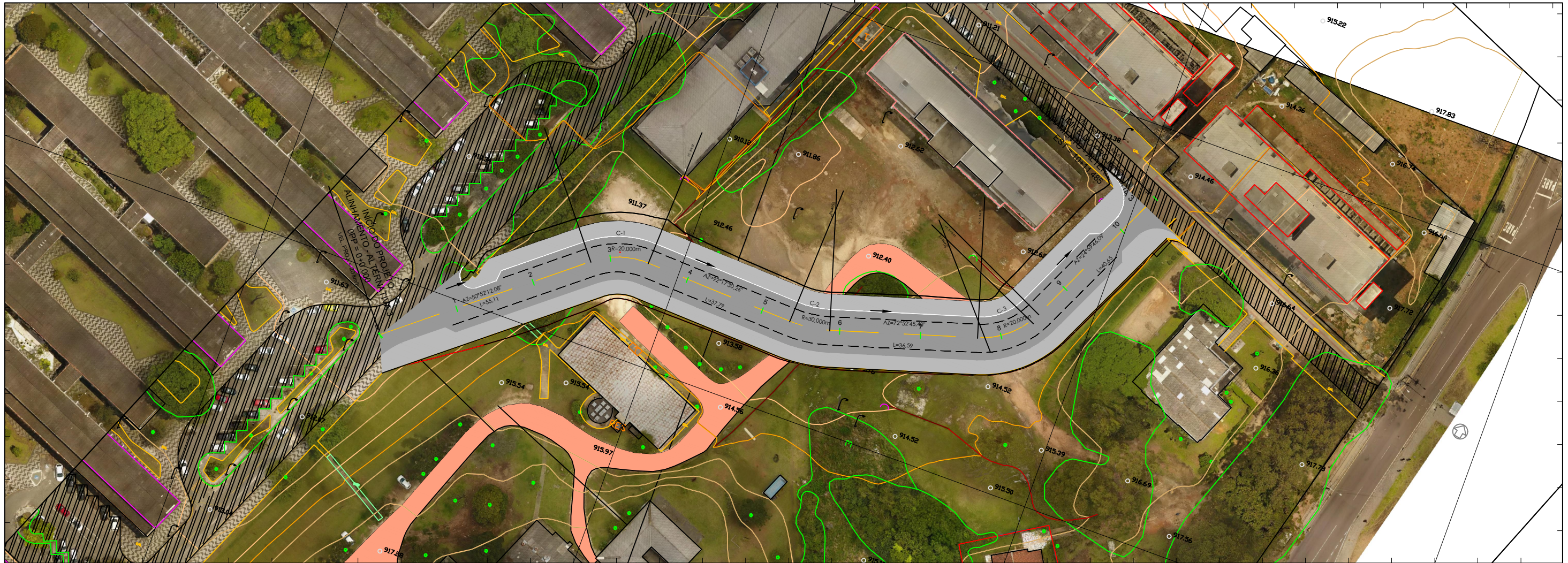
677700.0000 PERFIL ALINHAMENTO - ALTERNATIVA 2 677800.0000 677900.0000 678000.0000



LEGENDA

ÁRVORE ISOLADA	CURVA MESTRA	CANTEIRO CENTRAL	EDIFICAÇÃO 5 PAV.
POSTE	EIXO VIA PROJETADA	CONSTRUÇÃO	PAVIMENTO
PONTO COTADO	ESCADA	EDIFICAÇÃO 1 PAV.	PASSEIO
SUMIDOURO	ARVOREDO	EDIFICAÇÃO 3 PAV.	VIA NÃO PAVIMENTADA EXISTENTE
CURVA INTERMEDIÁRIA	CALÇADA	EDIFICAÇÃO 4 PAV.	VIA PAVIMENTADA EXISTENTE

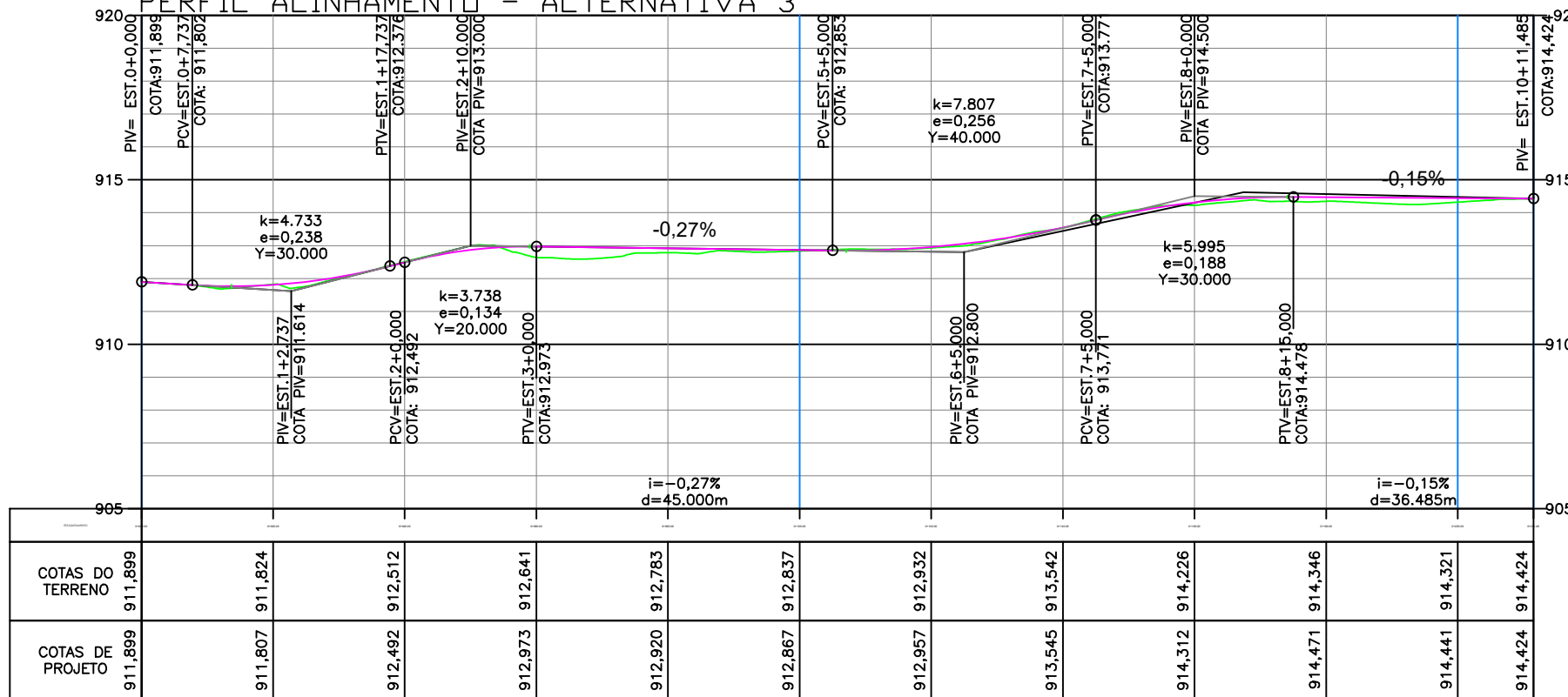
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA	DATA DEZEMBRO/21	FOLHA 02/03
PROJETO FINAL DE CURSO		
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ		
PROJETO: ANTEPROJETO GEOMÉTRICO / ALTERNATIVA 2		
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES		



PERFIL ALINHAMENTO - ALTERNATIVA 3

677700

678000



LEGENDA

- ÁRVORE ISOLADA
- ⤴ POSTE
- PUNTO COTADO
- SUMIDOURO
- CURVA INTERMEDIÁRIA
- CURVA MESTRA
- EIXO VIA PROJETADA
- ESCADA
- ARVOREDO
- CALÇADA
- CANTEIRO CENTRAL
- CONSTRUÇÃO
- EDIFICAÇÃO 1 PAV.
- EDIFICAÇÃO 3 PAV.
- EDIFICAÇÃO 4 PAV.
- EDIFICAÇÃO 5 PAV.
- PAVIMENTO
- PASSEIO
- VIA NÃO PAVIMENTADA EXISTENTE
- VIA PAVIMENTADA EXISTENTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
PROJETO: ANTEPROJETO GEOMÉTRICO / ALTERNATIVA 3
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

DATA
DEZEMBRO/21

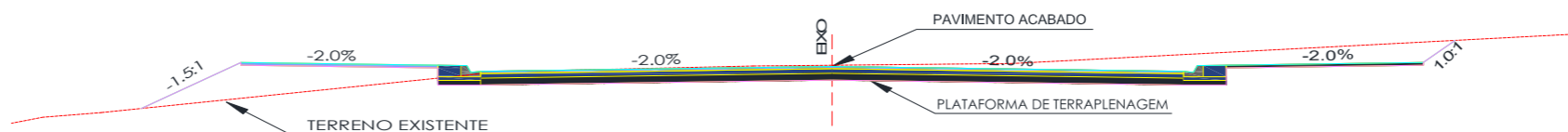
FOLHA
03/03

APÊNDICE 2 – NOTA DE TERRAPLENAGEM ALTERNATIVA Nº 1

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM - ALTERNATIVA 1

ESTACA	PONTOS NOTÁVEIS GEOMETRIA	LADO ESQUERDO											EIXO				LADO DIREITO														
		OFF-SET			CALÇADA			MEIO FIO ENCIMA		MEIO FIO EMBAIXO		BORDO PISTA			COTAS				BORDO PISTA			MEIO FIO EMBAIXO		MEIO FIO ENCIMA		CALÇADA			OFF-SET		
		Cota	Dist.	Tal.	Cota	Dist.	Decl.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Dist.	Terreno	Pav Acabado	Greide Terra.	Cota Verm. (m)	Decl.	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Decl.	Dist.	Cota	Tal.	Dist.	Cota
		7E			6E			5E		5E		4E			1,000	2,000	3,000		4D	5D		5D		6D			7D				

SEÇÃO TIPO



0+0,000		914,710	-3,35	C									914,412	-3,35	-2,0%	914,779	914,779	914,479	0,300	-2,00	3,35	914,312								C	4,00	914,862
0+10,000		914,189	-9,18	A									914,334	-9,18	-2,00	914,763	914,818	914,518	0,245	-2,00	3,35	914,351								C	4,00	914,953
1+0,000		914,364	-8,46	A	915,275	-7,00	2,00	915,215	-4,00	914,841	-4,00	914,841	-3,35	-2,00	915,317	915,208	914,908	0,409	-2,00	3,35	914,841									C	4,00	915,482
1+10,000		915,126	-8,01	A	915,740	-7,00	2,00	915,680	-4,00	915,306	-4,00	915,306	-3,35	-2,00	915,841	915,673	915,373	0,468	-2,00	3,35	915,306									C	4,00	916,005
2+0,000		916,001	-7,40	A	916,206	-7,00	2,00	916,146	-4,00	915,772	-4,00	915,772	-3,35	-2,00	916,266	916,139	915,839	0,427	-2,00	3,35	915,772	4,00	915,772	4,00	916,146	2,00	9,00	916,246	C	9,46	916,766	
2+10,000		916,133	-9,82	A	916,578	-7,00	2,00	916,558	-6,00	916,184	-6,00	916,184	-5,35	-2,00	916,627	916,591	916,291	0,336	-2,00	5,35	916,184	6,00	916,184	6,00	916,558	2,00	9,00	916,618	C	9,31	916,987	
2+13,143	PC	916,315	-9,73	A	916,742	-9,00	2,00	916,682	-6,00	916,308	-6,00	916,308	-5,35	-2,00	916,752	916,715	916,415	0,337	-2,00	5,35	916,308	6,00	916,308	6,00	916,682	2,00	9,00	916,742	C	9,18	916,980	
2+16,931		916,386	-9,83	A	916,877	-9,00	2,00	916,817	-6,00	916,443	-6,00	916,443	-5,35	-2,00	916,870	916,850	916,550	0,320	-2,00	5,35	916,443	6,00	916,443	6,00	916,817	2,00	9,00	916,877	C	9,06	916,999	
3+0,000		916,424	-9,92	A	916,975	-9,00	2,00	916,915	-6,00	916,541	-6,00	916,541	-5,35	-2,00	916,958	916,948	916,648	0,310	-2,00	5,35	916,541	6,00	916,541	6,00	916,915	2,00	9,00	916,975	C	9,18	917,211	
3+0,719	PT	916,430	-9,94	A	916,997	-9,00	2,00	916,937	-6,00	916,563	-6,00	916,563	-5,35	-2,00	916,977	916,970	916,670	0,307	-2,00	5,35	916,563	6,00	916,563	6,00	916,937	2,00	9,00	916,997	C	9,19	917,248	
3+10,000		917,011	-9,41	A	917,226	-9,00	2,00	917,166	-6,00	916,792	-6,00	916,792	-5,35	-2,00	917,213	917,199	916,899	0,314	-2,00	5,35	916,792	6,00	916,792	6,00	917,166	2,00	9,00	917,226	C	9,32	917,604	
4+0,000		917,027	-9,60	A	917,368	-9,00	2,00	917,308	-6,00	916,934	-6,00	916,934	-5,35	-2,00	917,243	917,341	917,041	0,202	-2,00	5,35	916,934	6,00	916,934	6,00	917,308	2,00	9,00	917,368	C	9,38	917,808	
4+10,000		916,968	-9,74	A	917,403	-9,00	2,00	917,343	-6,00	916,969	-6,00	916,969	-5,35	-2,00	917,251	917,376	917,076	0,175	-2,00	5,35	916,969	6,00	916,969	6,00	917,343	2,00	9,00	917,403	C	9,34	917,805	
5+0,000		916,605	-10,18	A	917,331	-9,00	2,00	917,271	-6,00	916,897	-6,00	916,897	-5,35	-2,00	917,210	917,304	917,004	0,206	-2,00	5,35	916,897	6,00	916,897	6,00	917,271	2,00	9,00	917,331	C	9,44	917,835	
5+10,000		916,428	-10,17	A	917,151	-9,00	2,00	917,091	-6,00	916,717	-6,00	916,717	-5,35	-2,00	916,991	917,124	916,824	0,167	-2,00	5,35	916,717	6,00	916,717	6,00	917,091	2,00	9,00	917,151	C	9,49	917,702	
6+0,000		916,101	-10,25	A	916,877	-9,00	2,00	916,817	-6,00	916,443	-6,00	916,443	-5,35	-2,00	916,864	916,850	916,550	0,314	-2,00	5,35	916,443	6,00	916,443	6,00	916,817	2,00	9,00	916,877	C	9,53	917,463	
6+10,000		915,891	-10,14	A	916,589	-9,00	2,00	916,529	-6,00	916,155	-6,00	916,155	-5,35	-2,00	916,670	916,563	916,263	0,407	-2,00	5,35	916,155	6,00	916,155	6,00	916,529	2,00	9,00	916,589	C	9,38	917,028	
6+18,171	PC	915,457	-10,44	A	916,354	-9,00	2,00	916,294	-6,00	915,921	-6,00	915,921	-5,35	-2,00	916,032	916,328	916,028	0,004	-2,00	5,35	915,921	6,00	915,921	6,00	916,295	2,00	9,00	916,355	C	9,30	916,714	
7+0,000		915,400	-10,44	A	916,302	-9,00	2,00	916,242	-6,00	915,868	-6,00	915,868	-5,35	-2,00	915,991	916,275	915,975	0,016	-2,00	5,35	915,868	6,00	915,868	6,00	916,242	2,00	9,00	916,302	C	9,35	916,710	
7+4,758		915,480	-10,12	A	916,165	-9,00	2,00	916,105	-6,00	915,731	-6,00	915,731	-5,35	-2,00	915,911	916,138	915,838	0,073	-2,00	5,35	915,731	6,00	915,731	6,00	916,105	2,00	9,00	916,165	C	9,49	916,710	
7+10,000		915,569	-9,77	A	916,023	-9,00	2,00	915,963	-6,00	915,589	-6,00	915,589	-5,35	-2,00	915,897	915,996	915,696	0,201	-2,00	5,35	915,589	6,00	915,589	6,00	915,963	2,00	9,00	916,023	C	9,64	916,724	
7+11,346	PT	915,602	-9,68	A	915,996	-9,00	2,00	915,936	-6,00	915,562	-6,00	915,562	-5,35	-2,00	915,895	915,996	915,696	0,226	-2,00	5,35	915,562	6,00	915,562	6,00	915,936	2,00	9,00	915,996	C	9,67	916,727	
8+0,000		915,710	-7,50	A	915,982	-7,00	2,00	915,922	-4,00	915,548	-4,00	915,548	-3,35	-2,00	915,946	915,915	915,615	0,331	-2,00	5,35	915,508	6,00	915,508	6,00	915,882	2,00	9,00	915,942	C	10,01	917,010	
8+10,000		915,676	-7,84	A	916,175	-7,00	2,00	916,115	-4,00	915,742	-4,00	915,742	-3,35	-2,00	915,987	916,109	915,809	0,178	-2,00	5,35	915,702	6,00	915,702	6,00	916,076	2,00	9,00	916,136	C	10,14	917,339	
8+16,564	PC	915,636	-8,25	A	916,408	-7,00	2,00	916,348	-4,00	915,974	-4,00	915,974	-3,35	-2,00	916,066	916,341	916,041	0,025	-2,00	5,28	915,935	5,93	915,935	5,93	916,309	2,00	5,50	916,3004	C	10,63	918,064	
9+0,000		915,613	-8,37	A	916,468	-7,00	2,00	916,408	-4,00	916,034	-4,00	916,034	-3,35	-2,00	916,611	916,401	916,101	0,510	-2,00	3,35	916,034									C	5,62	918,092
9+1,021		915,606	-8,39	A	916,476	-7,00	2,00	916,416	-4,00	916,042	-4,00	916,042	-3,35	-2,00	916,686	916,409	916,109	0,577	-2,00	3,35	916,042									C	5,58	918,053
9+5,478	PT	915,574	-8,40	A	916,451	-7,00	2,00	916,391	-4,00	916,017	-4,00	916,017	-3,35	-2,00	917,016	916,384	916,084	0,932	-2,00	5,28	915,978	5,93	915,978	5,93	916,352	2,00	7,00	916,3734	C	10,55	918,024	
9+10,000		915,361	-8,55	A	916,331	-7,00	2,00	916,271	-4,00	915,897	-4,00	915,897	-3,35	-2,00	916,277	916,264	915,964	0,313	-2,00	5,35	915,857	6,00	915,857	6,00	916,231	2,00	7,00	916,251	C	10,66	918,014	
10+0,000		914,966	-10,21	A	915,714	-9,00	2,00	915,654	-6,00	915,280	-6,00	915,280	-5,35	-2,00	915,819	915,688	915,388	0,431	-2,00	5,35	915,280	6,00	915,280	6,00	915,654	2,00	9,00	915,714	C	9,82	916,597	
10+10,000		914,118	-10,47	A	915,039	-9,00	2,00	914,979	-6,00	914,605	-6,00	914,605	-5,35	-2,00	915,083	915,012	914,712	0,371	-2,00	5,35	914,605	6,00	914,605	6,00	914,979	2,00	9,00	915,039	C	9,56	915,659	
11+0,000		913,710	-10,25	A	914,484	-9,00	2,00	914,424	-6,00	914,050	-6,00	914,050	-5,35	-2,00	914,354	914,457	914,157	0,197	-2,00	5,35	914,050	6,00	914,050	6,00	914,424	2,00	9,00	914,484	C	9,53	915,070	
11+10,000		913,352	-10,31	A	914,167	-9,00	2,00	914,107	-6,00	913,733	-6,00	913,733	-5,35	-2,00	913,899	914,140	913,840	0,059	-2,00	5,35	913,733	6,00	913,733	6,00	914,107	2,00	9,00	914,167	C	9,28	914,510	
12+0,000		913,630	-9,78	A	914,089	-9,00	2,00	914,029	-6,00	913,655	-6,00	913,655	-5,35	-2,00	913,978	914,062	913,762	0,216	-2,00	5,35	913,655	6,00	913,655	6,00	914,029	2,00	9,00	914,089	C	9,29	914,435	
12+10,000		913,467	-10,09	A	914,131	-9,00	2,00	914,071	-6,00	913,697	-6,00	913,697	-5,35	-2,00	914,011	914,104	913,804	0,207	-2,00	5,35	913,697	6,00	913,697	6,00	914,071	2,00	9,00	914,131	C	9,20	914,388	
13+0,000		913,679	-9,83	A	914,172	-9,00	2,00	914,112	-6,00	913,738	-6,00	913,738	-5,35	-2,00	914,142	914,145	913,845	0,297	-2,00	5,35	913,738	6,00	913,738	6,00	914,112	2,00	9,00	914,172	C	9,49	914,717	
13+10,000		914,037	-9,36	S	914,214	-9,00	2,00	914,154	-6,0																							

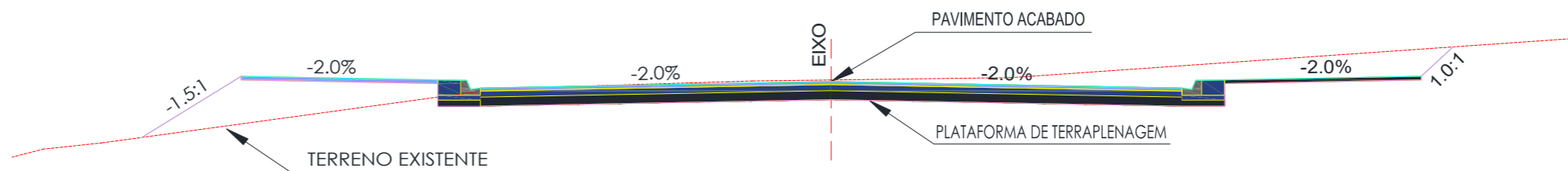
ESTACA	PONTOS NOTÁVEIS	LADO ESQUERDO												EIXO				LADO DIREITO															
		OFF-SET			CALÇADA			MEIO FIO ENCIMA		MEIO FIO EMBAIXO		BORDO PISTA			COTAS				BORDO PISTA			MEIO FIO EMBAIXO		MEIO FIO ENCIMA		CALÇADA			OFF-SET				
		Cota	Dist.	Tal.	Cota	Dist.	Decl.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Dist.	Terreno	Pav Acabado	Greide Terra.	Cota Verm. (m)	Decl.	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Decl.	Dist.	Cota	Tal.	Dist.	Cota
		7E			6E			5E		5E		4E			1,000	2,000	3,000			4D	5D		5D		6D			7D					
15+0,000		912,950	-11,17	A	914,338	-9,00	2,00	914,278	-6,00	913,904	-6,00	913,904	-5,35	-2,00	914,349	914,311	914,011	0,338	-2,00	5,35	913,904	6,00	913,904	6,00	914,278	2,00	9,00	914,338	C	9,59	914,988		
15+10,000		912,995	-11,17	A	914,379	-9,00	2,00	914,319	-6,00	913,946	-6,00	913,946	-5,35	-2,00	914,267	914,353	914,053	0,214	-2,00	5,35	913,946	6,00	913,946	6,00	914,320	2,00	9,00	914,38	C	9,56	914,996		
16+0,000		913,421	-10,70	A	914,495	-9,00	2,00	914,398	-4,13	914,025	-4,13	914,025	-3,48	-2,00	914,382	914,394	914,094	0,288	-2,00	3,42	914,026	4,07	914,026	4,07	914,400	2,00	9,00	914,4985	A	9,47	915,032		
16+7.250		913,854	-8,05	A	914,531	-9,00	2,00	914,431	-4,00	914,057	-4,00	914,057	-3,35	-2,00	914,424	914,424	914,124	0,300	-2,00	3,35	914,057	4,00	914,057	4,00	914,431	2,00	9,00	914,531	C	7,39	914,941		

APÊNDICE 3 – NOTA DE TERRAPLENAGEM ALTERNATIVA Nº 2

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM - ALTERNATIVA 2

ESTACA	PONTOS NOTÁVEIS	LADO ESQUERDO																							EIXO				LADO DIREITO									
		OFF-SET			CALÇADA			MEIO FIO ENCIMA		MEIO FIO EMBAIXO		BORDO PISTA			COTAS				BORDO PISTA			MEIO FIO EMBAIXO		MEIO FIO ENCIMA		CALÇADA			OFF-SET									
		Cota	Dist.	Tal.	Cota	Dist.	Decl.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Dist.	Terreno	Pav Acabado	Greide Terra.	Cota Verm. (m)	Decl.	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Decl.	Dist.	Cota	Tal.	Dist.	Cota							
		7E			6E			5E		5E		4E			1,000	2,000	3,000			4D			5D		5D		Decl.	6D			7D							

SEÇÃO TIPO



0+0.000		914,712	-3,35	C									914,412	-3,350	-2,0%	914,779	914,779	914,479	0,300	-2,00	3,35	914,412	4,00	914,412	4,00	914,786	2,00	9,00	914,886	C	7,02	914,926
0+10.000		914,226	-7,97	A									914,370	-7,972	-2,00	914,727	914,830	914,530	0,197	-2,00	3,35	914,463	4,00	914,463	4,00	914,837	2,00	9,00	914,937	C	7,11	915,070
1+0.000		913,999	-11,02	A	915,287	-9,00	2,00	915,187	-4,00	914,813	-4,00	914,813	-3,350	-2,00	915,224	915,180	914,880	0,344	-2,00	3,35	914,813	4,00	914,813	4,00	915,187	2,00	9,00	915,287	C	7,31	915,613	
1+10.000		914,435	-10,91	A	915,649	-9,00	2,00	915,588	-5,94	915,214	-5,94	915,214	-5,288	-2,00	915,751	915,620	915,320	0,431	-2,00	3,35	915,253	4,00	915,253	4,00	915,627	2,00	9,00	915,727	C	7,28	916,024	
2+0.000		915,183	-10,45	A	916,087	-9,00	2,00	916,027	-6,00	915,653	-6,00	915,653	-5,350	-2,00	916,217	916,060	915,760	0,457	-2,00	5,29	915,654	5,94	915,654	5,94	916,028	2,00	9,00	916,089	C	9,48	916,625	
2+9.835	PC	915,910	-9,99	A	916,507	-9,00	2,00	916,447	-6,00	916,074	-6,00	916,074	-5,350	-2,00	916,463	916,481	916,181	0,282	-2,00	5,35	916,074	6,00	916,074	6,00	916,448	2,00	9,00	916,508	C	9,31	916,877	
2+10.000		915,919	-9,98	A	916,514	-9,00	2,00	916,454	-6,00	916,080	-6,00	916,080	-5,350	-2,00	916,473	916,487	916,187	0,286	-2,00	5,35	916,080	6,00	916,080	6,00	916,454	2,00	9,00	916,514	C	9,30	916,878	
2+13.901		916,007	-10,06	A	916,657	-9,00	2,00	916,597	-6,00	916,223	-6,00	916,223	-5,350	-2,00	916,691	916,630	916,330	0,361	-2,00	5,35	916,223	6,00	916,223	6,00	916,597	2,00	9,00	916,657	C	9,21	916,926	
2+17.967	PT	916,129	-10,08	A	916,789	-9,00	2,00	916,729	-6,00	916,356	-6,00	916,356	-5,350	-2,00	916,863	916,763	916,463	0,400	-2,00	5,35	916,356	6,00	916,356	6,00	916,730	2,00	9,00	916,790	C	9,21	917,063	
3+0.000		916,241	-10,00	A	916,849	-9,00	2,00	916,789	-6,00	916,415	-6,00	916,415	-5,350	-2,00	916,929	916,822	916,522	0,407	-2,00	5,35	916,415	6,00	916,415	6,00	916,789	2,00	9,00	916,849	C	9,25	917,154	
3+10.000		916,696	-9,67	A	917,080	-9,00	2,00	917,020	-6,00	916,646	-6,00	916,646	-5,350	-2,00	917,092	917,053	916,753	0,339	-2,00	5,35	916,646	6,00	916,646	6,00	917,020	2,00	9,00	917,08	C	9,36	917,498	
4+0.000		916,692	-9,86	A	917,206	-9,00	2,00	917,146	-6,00	916,772	-6,00	916,772	-5,350	-2,00	917,143	917,179	916,879	0,264	-2,00	5,35	916,772	6,00	916,772	6,00	917,146	2,00	9,00	917,206	C	9,38	917,641	
4+10.000		916,411	-10,31	A	917,227	-9,00	2,00	917,167	-6,00	916,793	-6,00	916,793	-5,350	-2,00	917,189	917,200	916,900	0,289	-2,00	5,35	916,793	6,00	916,793	6,00	917,167	2,00	9,00	917,227	C	9,38	917,665	
5+0.000		916,194	-10,51	A	917,143	-9,00	2,00	917,083	-6,00	916,709	-6,00	916,709	-5,350	-2,00	917,143	917,116	916,816	0,327	-2,00	5,35	916,709	6,00	916,709	6,00	917,083	2,00	9,00	917,143	C	9,49	917,689	
5+10.000		916,146	-10,32	A	916,968	-9,00	2,00	916,908	-6,00	916,534	-6,00	916,534	-5,350	-2,00	916,969	916,941	916,641	0,328	-2,00	5,35	916,534	6,00	916,534	6,00	916,908	2,00	9,00	916,968	C	9,51	917,536	
6+0.000		915,788	-10,58	A	916,780	-9,00	2,00	916,720	-6,00	916,346	-6,00	916,346	-5,350	-2,00	916,751	916,753	916,453	0,298	-2,00	5,35	916,346	6,00	916,346	6,00	916,720	2,00	9,00	916,78	C	9,51	917,349	
6+10.000		915,432	-10,83	A	916,592	-9,00	2,00	916,532	-6,00	916,158	-6,00	916,158	-5,350	-2,00	916,536	916,565	916,265	0,271	-2,00	5,35	916,158	6,00	916,158	6,00	916,532	2,00	9,00	916,592	C	9,29	916,943	
6+14.688	PC	915,331	-10,85	A	916,503	-9,00	2,00	916,443	-6,00	916,069	-6,00	916,069	-5,350	-2,00	916,174	916,476	916,176	-0,002	-2,00	5,35	916,069	6,00	916,069	6,00	916,443	2,00	9,00	916,503	C	9,14	916,699	
7+0.000		915,470	-10,49	A	916,403	-9,00	2,00	916,343	-6,00	915,969	-6,00	915,969	-5,350	-2,00	915,979	916,376	916,076	-0,097	-2,00	5,35	915,969	6,00	915,969	6,00	916,343	2,00	9,00	916,403	C	9,25	916,709	
7+0.447		915,529	-10,39	A	916,395	-9,00	2,00	916,335	-6,00	915,961	-6,00	915,961	-5,350	-2,00	915,972	916,368	916,068	-0,096	-2,00	5,35	915,961	6,00	915,961	6,00	916,335	2,00	9,00	916,395	C	9,26	916,711	
7+6.205	PT	915,604	-10,11	A	916,287	-9,00	2,00	916,227	-6,00	915,853	-6,00	915,853	-5,350	-2,00	915,957	916,260	915,960	-0,003	-2,00	5,35	915,853	6,00	915,853	6,00	916,227	2,00	9,00	916,287	C	9,39	916,739	
7+10.000		915,646	-9,94	A	916,215	-9,00	2,00	916,155	-6,00	915,781	-6,00	915,781	-5,350	-2,00	915,948	916,188	915,888	0,060	-2,00	5,35	915,781	6,00	915,781	6,00	916,155	2,00	9,00	916,215	C	9,73	917,007	
8+0.000		915,718	-7,79	A	916,184	-7,00	2,00	916,124	-4,00	915,750	-4,00	915,750	-3,350	-2,00	915,980	916,117	915,817	0,163	-2,00	5,35	915,710	6,00	915,710	6,00	916,084	2,00	9,00	916,144	C	9,83	917,030	
8+10.000		915,631	-8,16	A	916,347	-7,00	2,00	916,287	-4,00	915,913	-4,00	915,913	-3,350	-2,00	915,954	916,280	915,980	-0,026	-2,00	5,35	915,873	6,00	915,873	6,00	916,247	2,00	9,00	916,307	C	10,40	917,764	
8+16.885	PC	915,516	-8,56	A	916,498	-7,00	2,00	916,438	-4,00	916,064	-4,00	916,064	-3,350	-2,00	916,090	916,431	916,131	-0,041	-2,00	3,35	916,064	4,00	916,438	4,00	916,812	2,00	5,50	916,842	C	5,50	918,014	
9+0.000		915,473	-8,64	A	916,505	-7,00	2,00	916,445	-4,00	916,071	-4,00	916,071	-3,350	-2,00	916,675	916,439	916,139	0,536	-2,00	3,35	916,071	4,00	916,445	4,00	916,819	2,00	5,50	916,849	C	5,50	917,960	
9+3.804		915,417	-8,65	A	916,457	-7,00	2,00	916,397	-4,00	916,024	-4,00	916,024	-3,350	-2,00	917,191	916,391	916,091	1,100	-2,00	3,35	916,024	4,00	916,397	4,00	916,771	2,00	5,50	916,801	C	5,50	918,007	
9+10.000		915,386	-8,38	A	916,245	-7,00	2,00	916,185	-4,00	915,811	-4,00	915,811	-3,350	-2,00	916,466	916,179	915,879	0,587	-2,00	3,35	915,811	4,00	915,812	4,00	916,186	2,00	7,00	916,246	C	8,70	918,001	
9+10.722	PT	915,377	-8,34	A	916,210	-7,00	2,00	916,150	-4,00	915,776	-4,00	915,776	-3,350	-2,00	916,409	916,143	915,843	0,566	-2,00	3,35	915,776	4,00	915,776	4,00	916,150	2,00	7,00	916,21	C	8,46	917,732	
10+0.000		914,925	-9,99	A	915,527	-9,00	2,00	915,467	-6,00	915,093	-6,00	915,093	-5,350	-2,00	915,309	915,500	915,200	0,109	-2,00	5,35	915,093	6,00	915,093	6,00	915,467	2,00	9,00	915,527	C	9,20	915,784	
10+2.963	PC	914,643	-10,06	A	915,290	-9,00	2,00	915,230	-6,00	914,856	-6,00	914,856	-5,350	-2,00	915,035	915,263	914,963	0,072	-2,00	5,35	914,856	6,00	914,856	6,00	915,230	2,00	9,00	915,29	C	9,25	915,597	
10+10.000		913,957	-10,32	A	914,774	-9,00	2,00	914,714	-6,00	914,340	-6,00	914,340	-5,350	-2,00	914,859	914,747	914,447	0,412	-2,00	5,35	914,340	6,00	914,340	6,00	914,714	2,00	9,00	914,774	C	9,60	915,437	
10+19.659		913,320	-10,65	A	914,362	-9,00	2,00	914,302	-6,00	913,928	-6,00	913,928	-5,350	-2,00	914,030	914,335	914,035	-0,005	-2,00	5,35	913,928	6,00	913,928	6,00	914,302	2,00	9,00	914,362	C	9,69	915,117	
11+0.000		913,299	-10,67	A	914,354	-9,00	2,00	914,294	-6,00	913,920	-6,00	913,920	-5,350	-2,00	914,000	914,327	914,027	-0,027	-2,00	5,35	913,920	6,00	913,920	6,00	914,294	2,00	9,00	914,354	C	9,69	915,107	
11+10.000		913,887	-9,73	A	914,314	-9,00	2,00	914,254	-6,00	913,880	-6,00	913,880	-5,350	-2,00	914,176	914,287	913,987	0,189	-2,00	5,35	913,880	6,00	913,880	6,00	914,254	2,00	9,00	914,314	C	9,44	914,811	
11+16.355	PT	913,997	-9,82	A	914,482	-9,00	2,00	914,422	-6,00	914,049	-6,00	9																				

ESTACA	PONTOS NOTÁVEIS	LADO ESQUERDO												EIXO				LADO DIREITO													
		OFF-SET			CALÇADA			MEIO FIO ENCIMA		MEIO FIO EMBAIXO		BORDO PISTA			COTAS				BORDO PISTA			MEIO FIO EMBAIXO		MEIO FIO ENCIMA		CALÇADA			OFF-SET		
		Cota	Dist.	Tal.	Cota	Dist.	Decl.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Dist.	Terreno	Pav Acabado	Greide Terra.	Cota Verm. (m)	Decl.	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Dist.	Cota	Decl.	Dist.	Cota	Tal.	Dist.	Cota
		7E			6E			5E		5E		4E			1,000	2,000	3,000		4D			5D		5D		6D			7D		
13+17.823	PT	915,460	-9,74	A	915,891	-9,00	2,00	915,831	-6,00	915,457	-6,00	915,457	-5,350	-2,00	915,735	915,864	915,564	0,171	-2,00	5,35	915,457	6,00	915,457	6,00	915,831	2,00	9,00	915,891	C	9,05	915,996
14+0.000		915,494	-9,80	A	915,965	-9,00	2,00	915,905	-6,00	915,531	-6,00	915,531	-5,350	-2,00	915,773	915,938	915,638	0,135	-2,00	5,35	915,531	6,00	915,531	6,00	915,905	2,00	9,00	915,965	C	9,03	916,002
14+10.000		915,845	-9,78	A	916,305	-9,00	2,00	916,245	-6,00	915,871	-6,00	915,871	-5,350	-2,00	915,982	916,278	915,978	0,004	-2,00	5,35	915,871	6,00	915,871	6,00	916,245	2,00	9,00	916,305	A	9,21	916,226
15+0.000		916,395	-9,45	A	916,634	-9,00	2,00	916,574	-6,00	916,200	-6,00	916,200	-5,350	-2,00	916,352	916,607	916,307	0,045	-2,00	5,35	916,200	6,00	916,200	6,00	916,574	2,00	9,00	916,634	C	9,14	916,831
15+8.297	PC	916,793	-9,18	A	916,856	-9,00	2,00	916,796	-6,00	916,422	-6,00	916,422	-5,350	-2,00	916,998	916,829	916,529	0,469	-2,00	5,35	916,422	6,00	916,422	6,00	916,796	2,00	9,00	916,856	C	9,17	917,091
15+10.000		916,813	-9,21	A	916,895	-9,00	2,00	916,835	-6,00	916,461	-6,00	916,461	-5,350	-2,00	917,040	916,868	916,568	0,472	-2,00	5,35	916,461	6,00	916,461	6,00	916,835	2,00	9,00	916,895	C	9,26	917,219
15+17.867		916,870	-9,35	A	917,043	-9,00	2,00	916,983	-6,00	916,610	-6,00	916,610	-5,350	-2,00	917,308	917,017	916,717	0,591	-2,00	5,35	916,610	6,00	916,610	6,00	916,984	2,00	9,00	917,044	C	9,37	917,473
16+0.000		916,871	-9,40	A	917,075	-9,00	2,00	917,015	-6,00	916,641	-6,00	916,641	-5,350	-2,00	917,135	917,048	916,748	0,387	-2,00	5,35	916,641	6,00	916,641	6,00	917,015	2,00	9,00	917,075	C	9,40	917,534
16+7.438	PT	916,797	-9,63	A	917,158	-9,00	2,00	917,098	-6,00	916,724	-6,00	916,724	-5,350	-2,00	917,177	917,131	916,831	0,346	-2,00	5,35	916,724	6,00	916,724	6,00	917,098	2,00	9,00	917,158	C	9,41	917,625
16+10.000		916,774	-9,69	A	917,177	-9,00	2,00	917,117	-6,00	916,743	-6,00	916,743	-5,350	-2,00	917,176	917,150	916,850	0,326	-2,00	5,35	916,743	6,00	916,743	6,00	917,117	2,00	9,00	917,177	C	9,39	917,623
17+0.000		916,774	-9,73	A	917,199	-9,00	2,00	917,139	-6,00	916,765	-6,00	916,765	-5,350	-2,00	917,213	917,172	916,872	0,341	-2,00	5,35	916,765	6,00	916,765	6,00	917,139	2,00	9,00	917,199	C	9,36	917,617
17+10.000		916,564	-9,97	A	917,151	-9,00	2,00	917,091	-6,00	916,717	-6,00	916,717	-5,350	-2,00	917,224	917,124	916,824	0,400	-2,00	5,35	916,717	6,00	916,717	6,00	917,091	2,00	9,00	917,151	C	9,40	917,614
18+0.000		916,633	-9,90	A	917,174	-9,00	2,00	917,074	-4,00	916,700	-4,00	916,700	-3,350	-2,00	917,134	917,067	916,767	0,367	-2,00	3,35	916,700	4,00	916,700	4,00	917,074	2,00	9,00	917,174	C	9,25	917,486
18+10.000		917,002	-7,20	A	917,076	-7,00	2,00	917,016	-4,00	916,643	-4,00	916,643	-3,350	-2,00	917,010	917,010	916,710	0,300	-2,00	3,35	916,643	4,00	916,643	4,00	917,017	2,00	9,00	917,117	C	7,15	917,284
18+10.665		917,002	-7,20	A	917,073	-7,00	2,00	917,013	-4,00	916,639	-4,00	916,639	-3,350	-2,00	917,006	917,006	916,706	0,300	-2,00	3,35	916,639	4,00	916,639	4,00	917,013	2,00	9,00	917,113	C	7,14	917,276

APÊNDICE 4– NOTA DE TERRAPLENAGEM ALTERNATIVA Nº 3

APÊNDICE 5 – QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES ALTERNATIVA Nº 1

QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES

ALTERNATIVA 1

km	Estaca	Áreas (m ²)		Volumes (m ³)						Ordenada de Brückner
		Corte	Aterro 1 ^a	Corte	Aterro			Compensação		
		1 ^a Cat.	Cat.	1 ^a Cat.	Aterro	FH	Aterro empolado	Transv.	Long.	
0	0	2,52	0,00							0,00
10	0,5	2,27	0,56	23,95	2,80	1,25	3,50	3,50	20,45	20,45
20	1	3,31	1,98	27,90	12,70	1,25	15,88	15,88	12,03	32,48
30	1,5	4,07	1,15	36,90	15,65	1,25	19,56	19,56	17,34	49,81
40	2	5,54	0,34	48,05	7,45	1,25	9,31	9,31	38,74	88,55
50	2,5	5,43	1,24	54,85	7,90	1,25	9,88	9,88	44,98	133,53
53,14	2,657	5,20	1,00	16,69	3,52	1,25	4,40	4,40	12,29	145,82
56,93	2,8465	4,78	0,20	18,91	2,27	1,25	2,84	2,84	16,07	161,89
60	3	4,98	1,26	14,98	2,24	1,25	2,80	2,80	12,18	174,07
60,72	3,036	5,11	1,30	3,63	0,92	1,25	1,15	1,15	2,48	176,55
70	3,5	5,76	0,55	50,44	8,58	1,25	10,73	10,73	39,71	216,26
80	4	4,85	0,95	53,05	7,50	1,25	9,38	9,38	43,68	259,93
90	4,5	4,54	1,07	46,95	10,10	1,25	12,63	12,63	34,33	294,26
100	5	5,31	1,39	49,25	12,30	1,25	15,38	15,38	33,88	328,13
110	5,5	4,88	1,68	50,95	15,35	1,25	19,19	19,19	31,76	359,89
120	6	6,00	2,11	54,40	18,95	1,25	23,69	23,69	30,71	390,61
130	6,5	6,39	1,48	61,95	17,95	1,25	22,44	22,44	39,51	430,12
138,17	6,9085	2,57	1,88	36,60	13,73	1,25	17,16	17,16	19,44	449,56
140	7	1,36	2,52	3,60	4,03	1,25	5,03	3,60	-1,44	448,13
144,76	7,238	1,78	2,01	7,47	10,78	1,25	13,48	7,47	-6,00	442,12
150	7,5	5,21	1,20	18,31	8,41	1,25	10,51	10,51	7,80	449,92
151,35	7,5675	5,68	1,04	7,35	1,51	1,25	1,89	1,89	5,46	455,38
160	8	7,57	0,59	57,31	7,05	1,25	8,81	8,81	48,49	503,88
170	8,5	6,15	1,35	68,60	9,70	1,25	12,13	12,13	56,48	560,35
176,56	8,828	12,08	2,80	59,79	13,61	1,25	17,02	17,02	42,78	603,13
180	9	6,99	2,55	32,80	9,20	1,25	11,50	11,50	21,30	624,43
181,02	9,051	7,65	3,19	7,47	2,93	1,25	3,66	3,66	3,81	628,24
185,48	9,274	17,74	3,24	56,62	14,34	1,25	17,92	17,92	38,70	666,93
190	9,5	15,96	3,29	76,16	14,76	1,25	18,45	18,45	57,71	724,65
200	10	7,45	3,85	117,05	35,70	1,25	44,63	44,63	72,43	797,07
210	10,5	6,56	2,70	70,05	32,75	1,25	40,94	40,94	29,11	826,19
220	11	5,24	2,65	59,00	26,75	1,25	33,44	33,44	25,56	851,75
230	11,5	2,71	2,75	39,75	27,00	1,25	33,75	33,75	6,00	857,75
240	12	4,06	0,99	33,85	18,70	1,25	23,38	23,38	10,48	868,22
250	12,5	3,92	1,74	39,90	13,65	1,25	17,06	17,06	22,84	891,06
260	13	6,07	1,28	49,95	15,10	1,25	18,88	18,88	31,08	922,14
270	13,5	7,02	0,31	65,45	7,95	1,25	9,94	9,94	55,51	977,65
271,26	13,563	7,08	0,26	8,88	0,36	1,25	0,45	0,45	8,43	986,08
277,67	13,8835	7,62	0,40	47,11	2,12	1,25	2,64	2,64	44,47	1030,55
280	14	7,82	0,50	17,99	1,05	1,25	1,31	1,31	16,68	1047,23
284,08	14,204	8,28	0,09	32,84	1,20	1,25	1,50	1,50	31,34	1078,57
290	14,5	7,36	3,99	46,29	12,08	1,25	15,10	15,10	31,20	1109,77
300	15	6,54	4,66	69,50	43,25	1,25	54,06	54,06	15,44	1125,20
310	15,5	5,08	5,42	58,10	50,40	1,25	63,00	58,10	-4,90	1120,30
320	16	4,69	4,15	48,85	47,85	1,25	59,81	48,85	-10,96	1109,34
327,25	16,3625	0,00	0,00	17,00	15,04	1,25	18,80	17,00	-1,80	1107,54

TOTAL - (m³)

1.866,51

607,18

0,00

758,97

733,87

1.107,54

APÊNDICE 6 – QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES ALTERNATIVA Nº 2

QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES

ALTERNATIVA 2

km	Estaca	Áreas (m ²)		Volumes (m ³)						Ordenada de Brückner
		Corte	Aterro 1ª	Corte	Aterro			Compensação		
		1ª Cat.	Cat.	1ª Cat.	Aterro	FH	Aterro empolado	Transv.	Long.	
0	0	2,76	0,00							0,00
10	0,5	2,22	0,45	24,90	2,25	1,25	2,81	2,81	22,09	22,09
20	1	3,83	5,25	30,25	28,50	1,25	35,63	30,25	-5,38	16,71
30	1,5	4,76	3,04	42,95	41,45	1,25	51,81	42,95	-8,86	7,85
40	2	7,11	1,76	59,35	24,00	1,25	30,00	30,00	29,35	37,20
49,84	2,492	5,09	1,41	60,02	15,60	1,25	19,50	19,50	40,53	77,73
50	2,5	5,07	1,42	0,81	0,23	1,25	0,28	0,28	0,53	78,26
53,9	2,695	5,12	1,68	19,87	6,05	1,25	7,56	7,56	12,31	90,57
57,97	2,8985	5,31	1,73	21,23	6,94	1,25	8,67	8,67	12,55	103,12
60	3	5,49	1,44	10,96	3,22	1,25	4,02	4,02	6,94	110,06
70	3,5	6,36	0,34	59,25	8,90	1,25	11,13	11,13	48,13	158,19
80	4	5,31	0,75	58,35	5,45	1,25	6,81	6,81	51,54	209,73
90	4,5	5,50	1,63	54,05	11,90	1,25	14,88	14,88	39,18	248,90
100	5	6,08	2,02	57,90	18,25	1,25	22,81	22,81	35,09	283,99
110	5,5	5,27	2,07	56,75	20,45	1,25	25,56	25,56	31,19	315,18
120	6	5,74	2,32	55,05	21,95	1,25	27,44	27,44	27,61	342,79
130	6,5	4,28	2,31	50,10	23,15	1,25	28,94	28,94	21,16	363,95
134,69	6,7345	1,43	2,60	13,39	11,51	1,25	14,39	13,39	-1,00	362,95
140	7	1,69	3,74	8,28	16,83	1,25	21,04	8,28	-12,76	350,19
140,45	7,0225	1,79	3,72	0,78	1,68	1,25	2,10	0,78	-1,32	348,88
146,21	7,3105	2,96	2,29	13,68	17,31	1,25	21,64	13,68	-7,96	340,92
150	7,5	4,98	1,68	15,05	7,52	1,25	9,40	9,40	5,64	346,56
160	8	5,22	1,25	51,00	14,65	1,25	18,31	18,31	32,69	379,25
170	8,5	4,83	2,43	50,25	18,40	1,25	23,00	23,00	27,25	406,50
176,89	8,8445	5,81	4,16	36,65	22,70	1,25	28,38	28,38	8,28	414,78
180	9	8,71	3,84	22,58	12,44	1,25	15,55	15,55	7,03	421,81
183,8	9,19	11,86	3,30	39,08	13,57	1,25	16,96	16,96	22,13	443,93
190	9,5	11,27	2,37	71,70	17,58	1,25	21,97	21,97	49,73	493,66
190,72	9,536	9,91	2,27	7,62	1,67	1,25	2,09	2,09	5,54	499,20
200	10	3,17	2,99	60,69	24,41	1,25	30,51	30,51	30,18	529,38
202,96	10,148	3,10	2,28	9,28	7,80	1,25	9,75	9,28	-0,47	528,91
210	10,5	7,06	2,68	35,76	17,46	1,25	21,82	21,82	13,94	542,85
219,66	10,983	4,83	4,18	57,43	33,13	1,25	41,42	41,42	16,01	558,86
220	11	4,69	4,28	1,62	1,44	1,25	1,80	1,62	-0,18	558,68
230	11,5	4,37	1,24	45,30	27,60	1,25	34,50	34,50	10,80	569,48
236,36	11,818	5,12	1,50	30,18	8,71	1,25	10,89	10,89	19,29	588,77
240	12	5,56	1,44	19,44	5,35	1,25	6,69	6,69	12,75	601,52
250	12,5	5,28	0,62	54,20	10,30	1,25	12,88	12,88	41,33	642,84
260	13	5,27	0,75	52,75	6,85	1,25	8,56	8,56	44,19	687,03
260,8	13,04	5,26	0,80	4,21	0,62	1,25	0,78	0,78	3,44	690,47
269,31	13,4655	5,13	0,93	44,21	7,36	1,25	9,20	9,20	35,01	725,48
270	13,5	5,05	0,92	3,51	0,64	1,25	0,80	0,80	2,71	728,19
277,82	13,891	3,00	1,19	31,48	8,25	1,25	10,31	10,31	21,16	749,35
280	14	2,37	1,33	5,85	2,75	1,25	3,43	3,43	2,42	751,77
290	14,5	0,60	1,73	14,85	15,30	1,25	19,13	14,85	-4,28	747,50
300	15	2,82	0,66	17,10	11,95	1,25	14,94	14,94	2,16	749,66
308,3	15,415	7,07	0,04	41,04	2,91	1,25	3,63	3,63	37,41	787,07
310	15,5	7,98	0,06	12,79	0,08	1,25	0,11	0,11	12,69	799,76
317,87	15,8935	7,75	0,25	61,90	1,22	1,25	1,52	1,52	60,37	860,13
320	16	7,21	0,34	15,93	0,63	1,25	0,79	0,79	15,15	875,28
327,44	16,372	6,27	0,79	50,15	4,20	1,25	5,25	5,25	44,89	920,17
330	16,5	5,95	0,96	15,64	2,24	1,25	2,80	2,80	12,84	933,01
340	17	5,87	1,16	59,10	10,60	1,25	13,25	13,25	45,85	978,86
350	17,5	6,82	1,41	63,45	12,85	1,25	16,06	16,06	47,39	1026,25
360	18	4,57	1,15	56,95	12,80	1,25	16,00	16,00	40,95	1067,20
370	18,5	0,00	0,00	22,85	5,75	1,25	7,19	7,19	15,66	1082,86
370,67	18,5335	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	1082,86

TOTAL - (m³)	1.879,53	637,34	0,00	796,67	754,48	1.082,86
--------------------------------	-----------------	---------------	-------------	---------------	---------------	-----------------

APÊNDICE 7 – QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES ALTERNATIVA N° 3

QUADRO DE CÁLCULO DE VOLUMES

ALTERNATIVA 3

km	Estaca	Áreas (m ²)		Volumes (m ³)						Ordenada de Brückner
		Corte	Aterro 1 ^a	Corte	Aterro			Compensação		
		1 ^a Cat.	Cat.	1 ^a Cat.	Aterro	FH	Aterro empolado	Transv.	Long.	
0	0	2,06	0,00							0,00
10	0,5	3,14	0,00	26,00	0,00	1,25	0,00	0,00	26,00	26,00
20	1	9,68	0,00	64,10	0,00	1,25	0,00	0,00	64,10	90,10
30	1,5	11,45	4,51	105,65	22,55	1,25	28,19	28,19	77,46	167,56
40	2	12,93	5,79	121,90	51,50	1,25	64,38	64,38	57,53	225,09
50	2,5	14,35	4,67	136,40	52,30	1,25	65,38	65,38	71,03	296,11
55,11	2,7555	10,87	4,55	64,44	23,56	1,25	29,45	29,45	34,99	331,10
60	3	7,13	4,69	44,01	22,59	1,25	28,24	28,24	15,77	346,87
62,34	3,117	7,34	4,92	16,93	11,24	1,25	14,05	14,05	2,88	349,75
69,57	3,4785	6,94	5,64	51,62	38,17	1,25	47,72	47,72	3,90	353,65
70	3,5	7,00	5,47	3,00	2,39	1,25	2,99	2,99	0,01	353,66
80	4	6,73	2,15	68,65	38,10	1,25	47,63	47,63	21,03	374,69
90	4,5	5,83	1,24	62,80	16,95	1,25	21,19	21,19	41,61	416,30
100	5	5,19	1,19	55,10	12,15	1,25	15,19	15,19	39,91	456,21
107,36	5,368	5,32	1,05	38,68	8,24	1,25	10,30	10,30	28,37	484,59
110	5,5	4,80	0,97	13,36	2,67	1,25	3,33	3,33	10,03	494,61
112,45	5,6225	4,20	0,91	11,03	2,30	1,25	2,88	2,88	8,15	502,76
117,53	5,8765	5,41	0,83	24,41	4,42	1,25	5,52	5,52	18,88	521,64
120	6	6,22	0,78	14,36	1,99	1,25	2,49	2,49	11,88	533,52
130	6,5	6,38	0,99	63,00	8,85	1,25	11,06	11,06	51,94	585,46
140	7	5,71	1,23	60,45	11,10	1,25	13,88	13,88	46,58	632,03
150	7,5	6,14	0,49	59,25	8,60	1,25	10,75	10,75	48,50	680,53
154,12	7,706	6,04	0,29	25,09	1,61	1,25	2,01	2,01	23,08	703,62
160	8	5,10	0,70	32,75	2,91	1,25	3,64	3,64	29,11	732,73
162,47	8,1235	5,08	0,91	12,57	1,99	1,25	2,49	2,49	10,09	742,82
170	8,5	5,66	3,76	40,44	17,58	1,25	21,98	21,98	18,46	761,27
170,83	8,5415	5,48	4,12	4,62	3,27	1,25	4,09	4,09	0,54	761,81
180	9	5,20	5,16	48,97	42,55	1,25	53,19	48,97	-4,22	757,59
190	9,5	4,39	6,09	47,95	56,25	1,25	70,31	47,95	-22,36	735,23
200	10	3,74	6,59	40,65	63,40	1,25	79,25	40,65	-38,60	696,63

TOTAL - (m³)

1.358,17

529,23

0,00

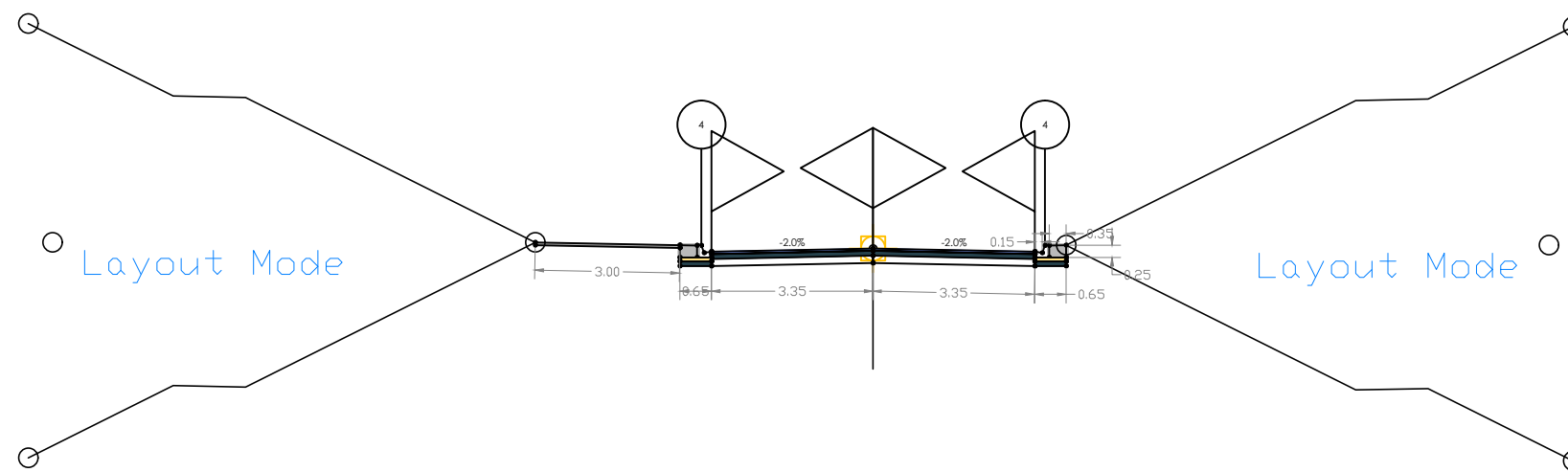
661,54

596,36

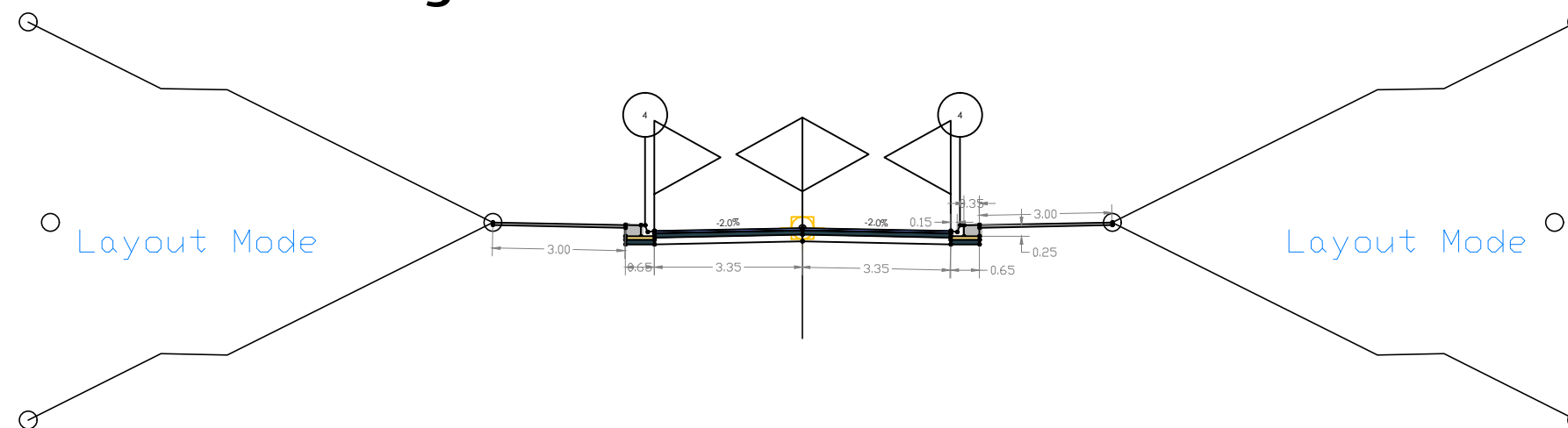
696,63

APÊNDICE 8 – SEÇÕES TÍPICAS ALTERNATIVA Nº 2






Seção Passeio LE



Seção Passeios



LEGENDA

—	TERRENO		SUB-BASE MEIO FIO
	CBUQ		
	BASE		
	SUB-BASE		
	PASSEIO		

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO

ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

01/03

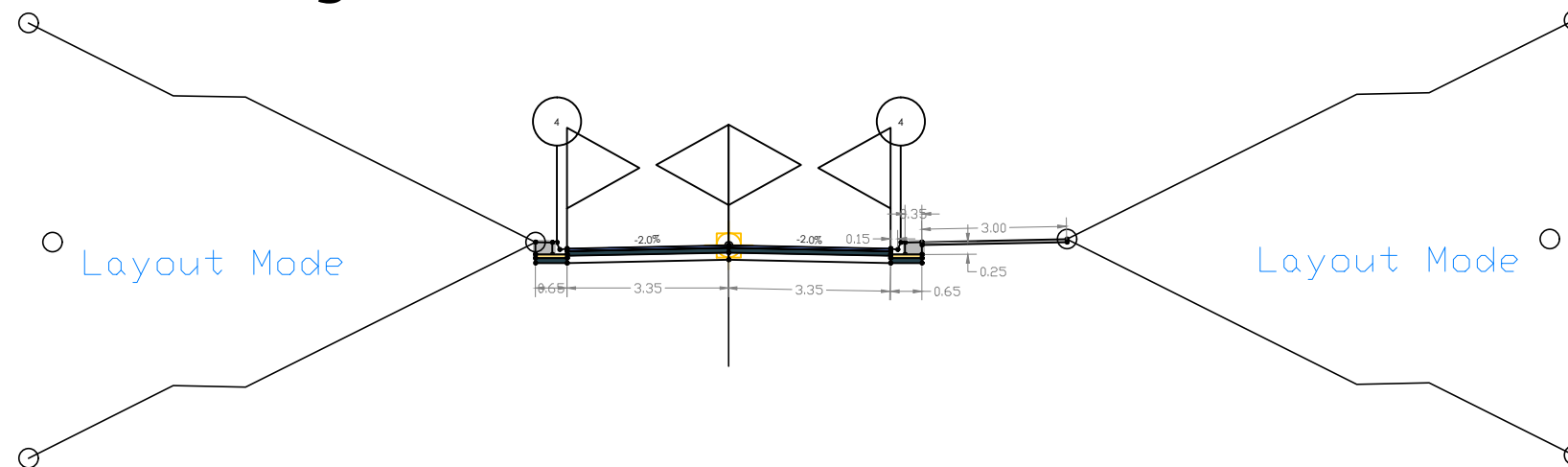
PROJETO: SEÇÕES TÍPICAS / ALTERNATIVA 2

ESCALA

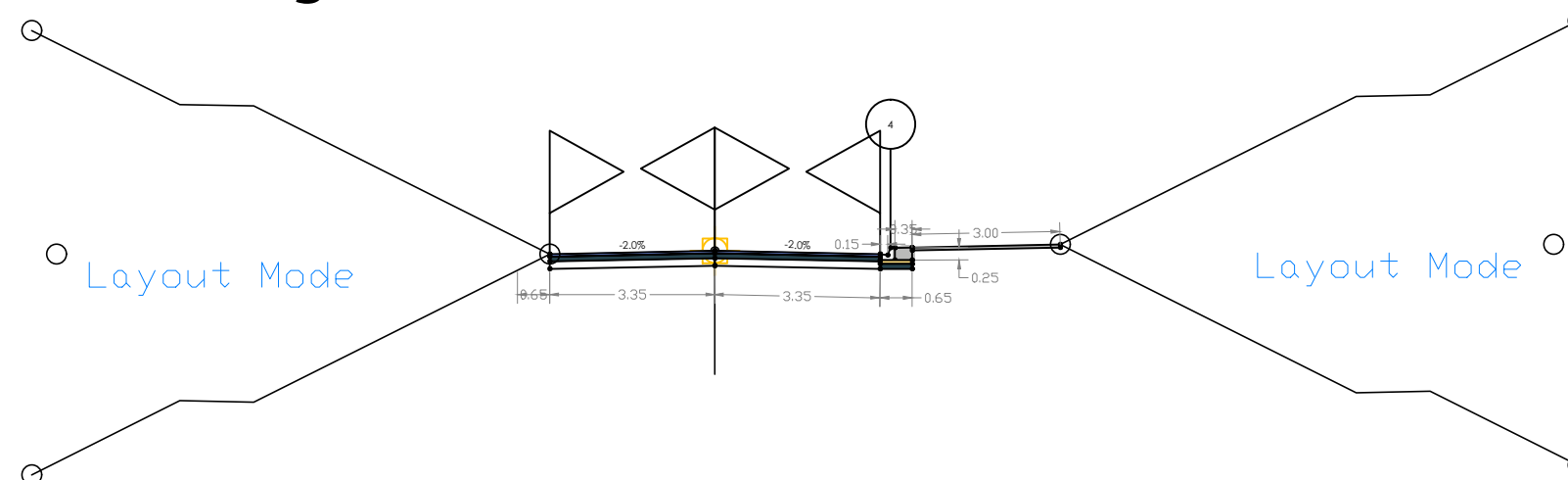
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

1:1.000






Seção Passeio LD



Seção Encaixe LE



LEGENDA

—	TERRENO		SUB-BASE MEIO FIO
	CBUQ		
	BASE		
	SUB-BASE		
	PASSEIO		

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO

ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

02/03

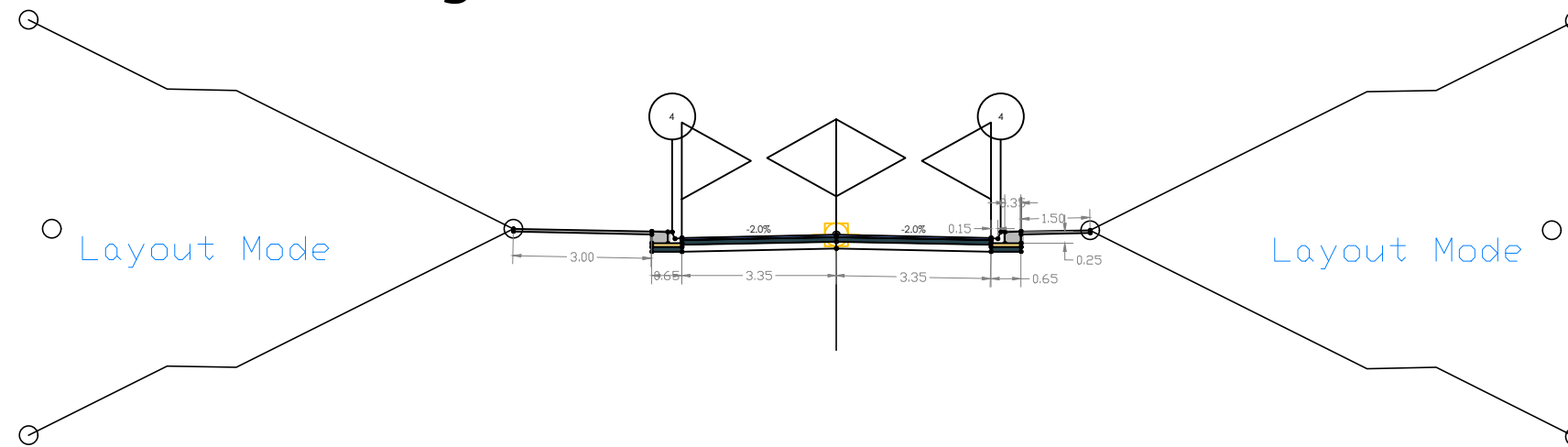
PROJETO: SEÇÕES TÍPICAS / ALTERNATIVA 2

ESCALA

DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

1:1.000

Seção Passeios



LEGENDA

—	TERRENO		SUB-BASE MEIO FIO
	CBUQ		
	BASE		
	SUB-BASE		
	PASSEIO		

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO

ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

03/03

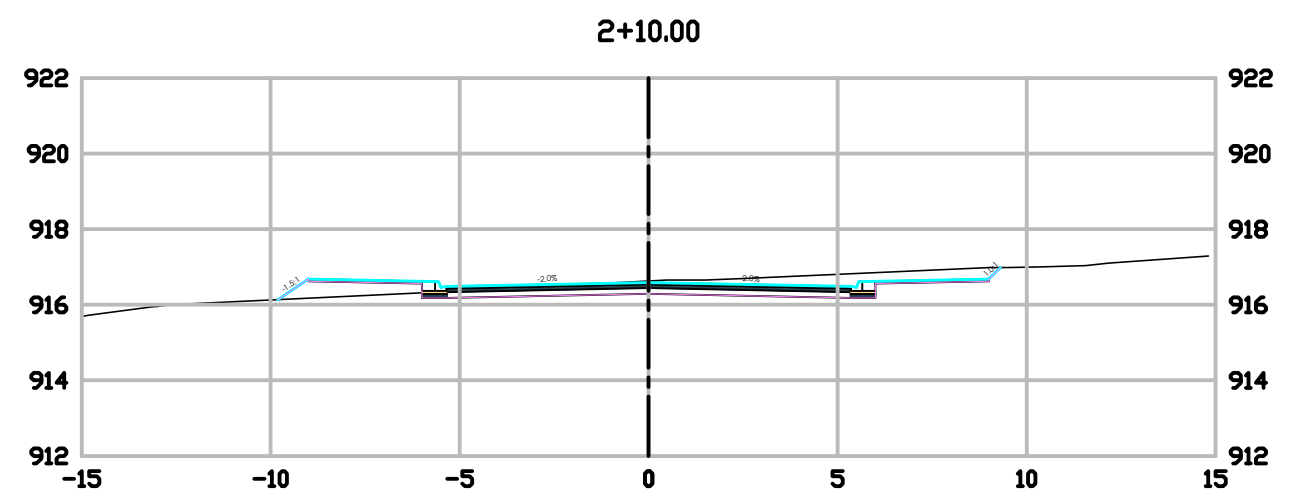
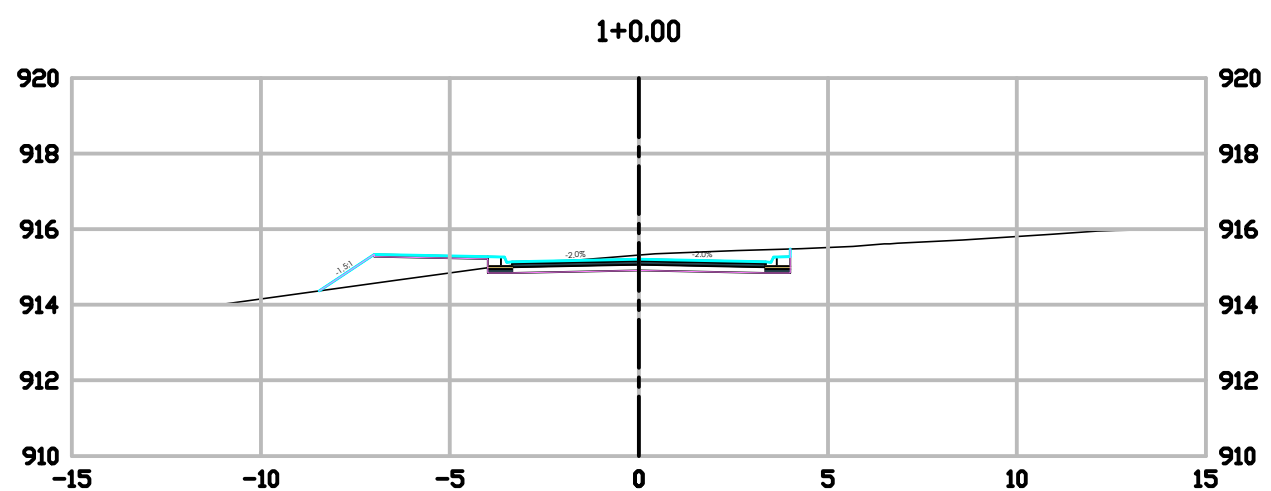
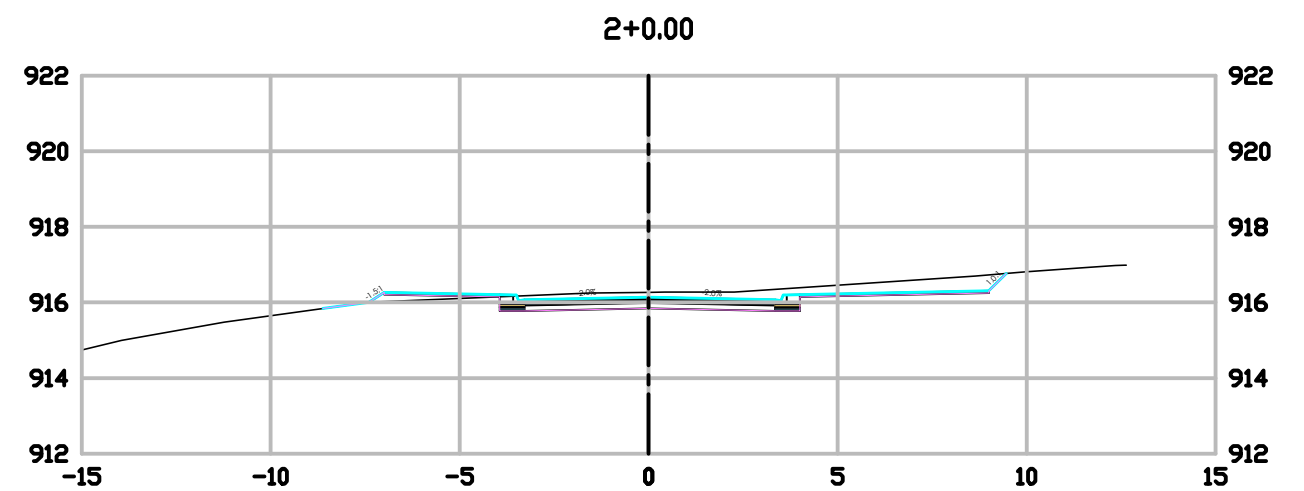
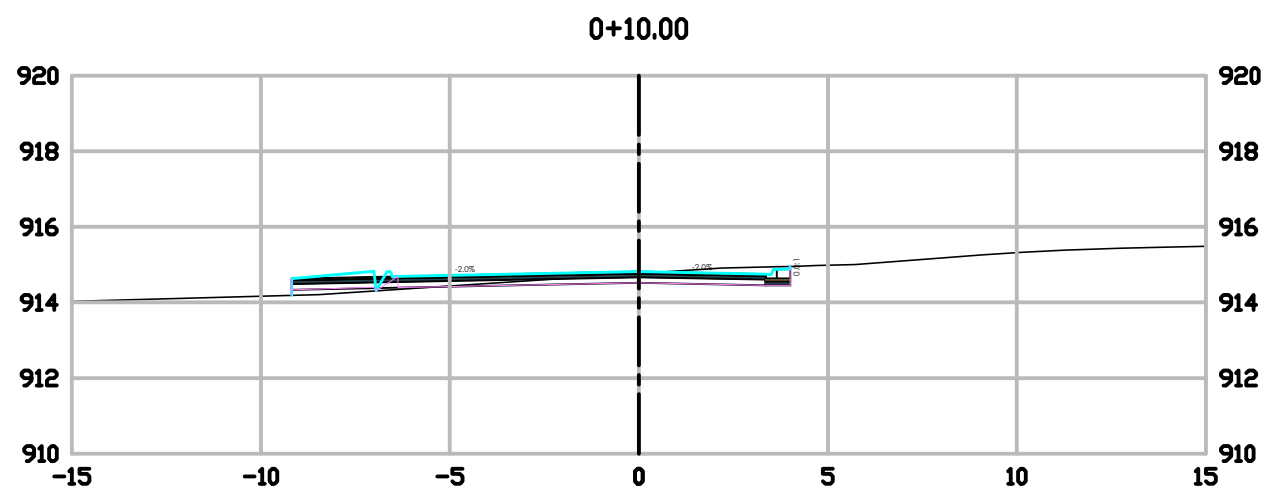
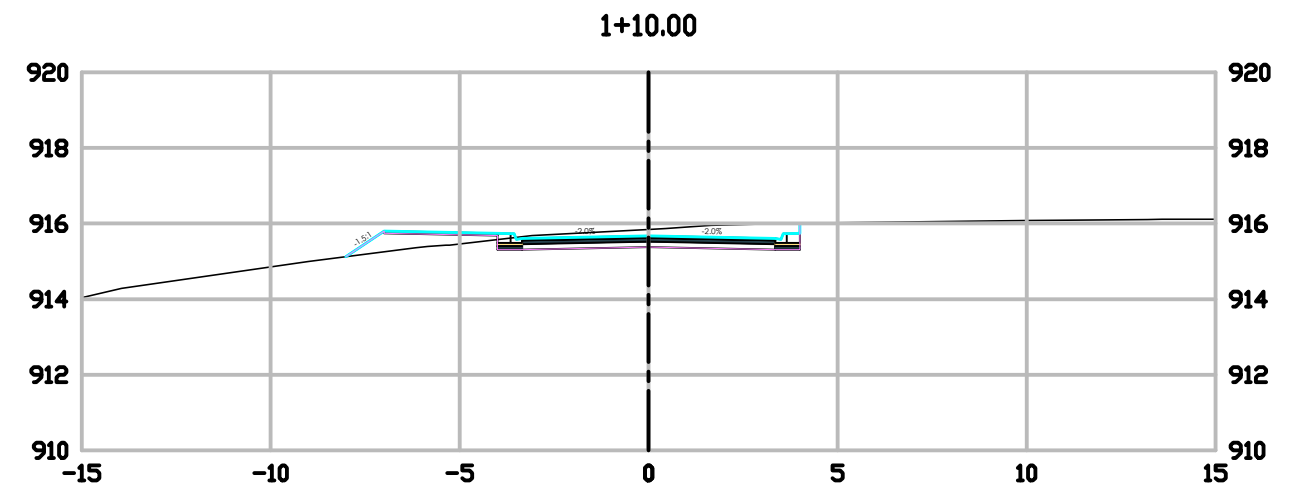
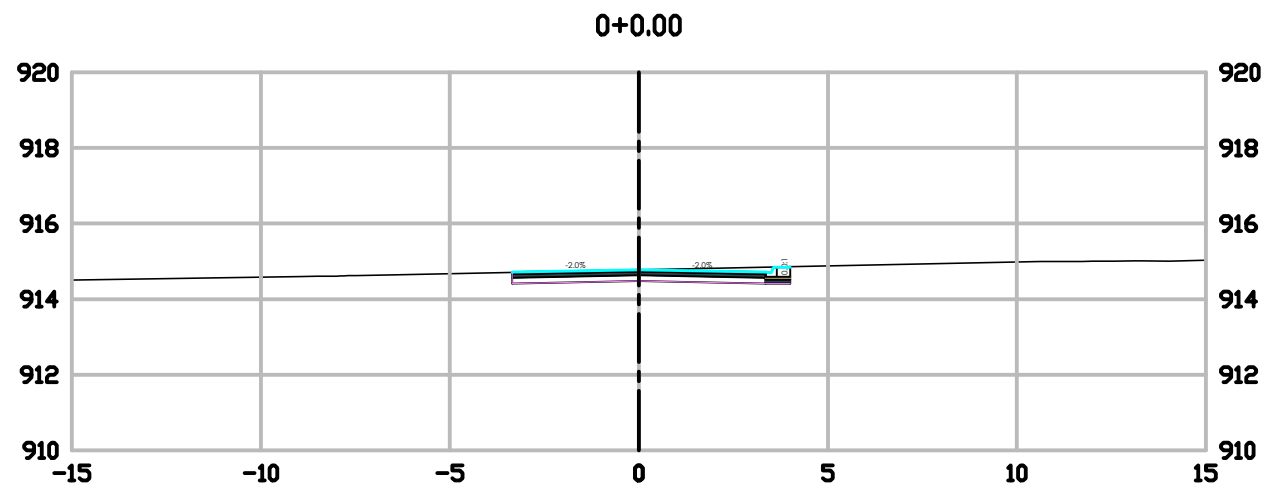
PROJETO: SEÇÕES TÍPICAS / ALTERNATIVA 2

ESCALA

DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

1:1.000

APÊNDICE 9 – SEÇÕES TRANSVERSAIS ALTERNATIVA Nº 1



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

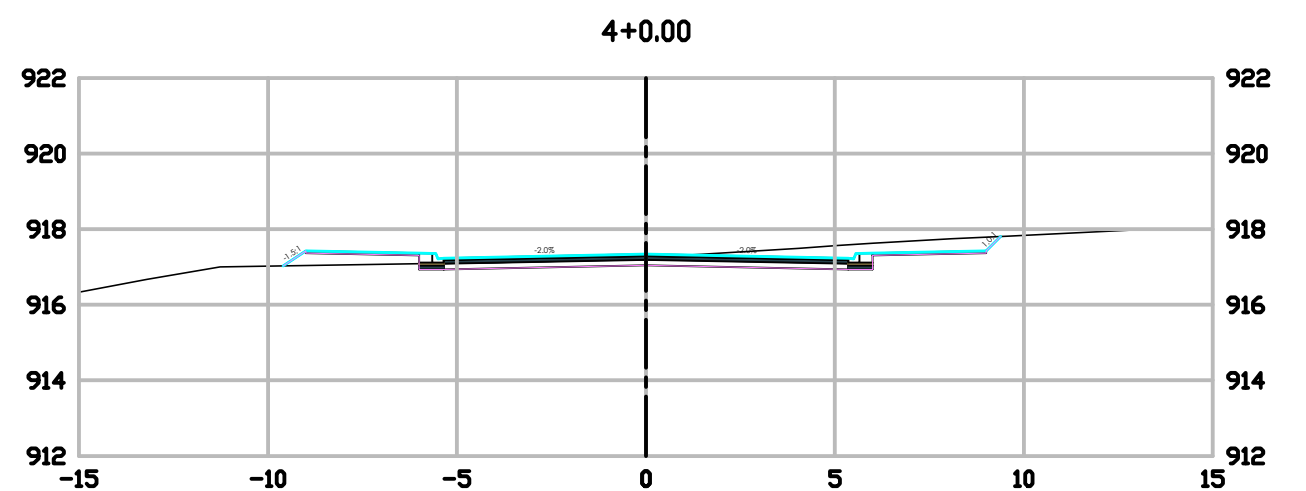
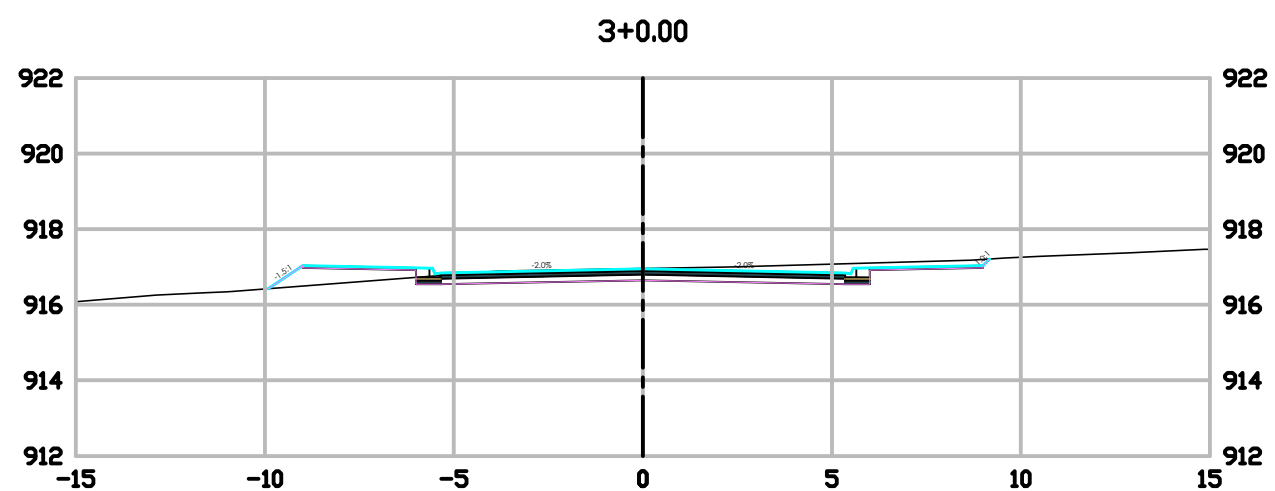
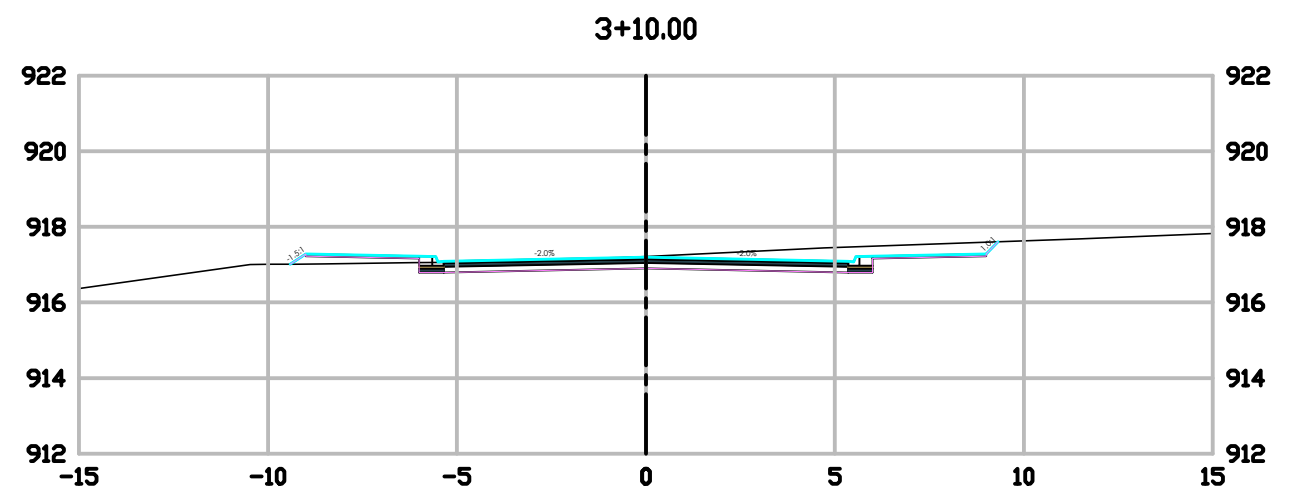
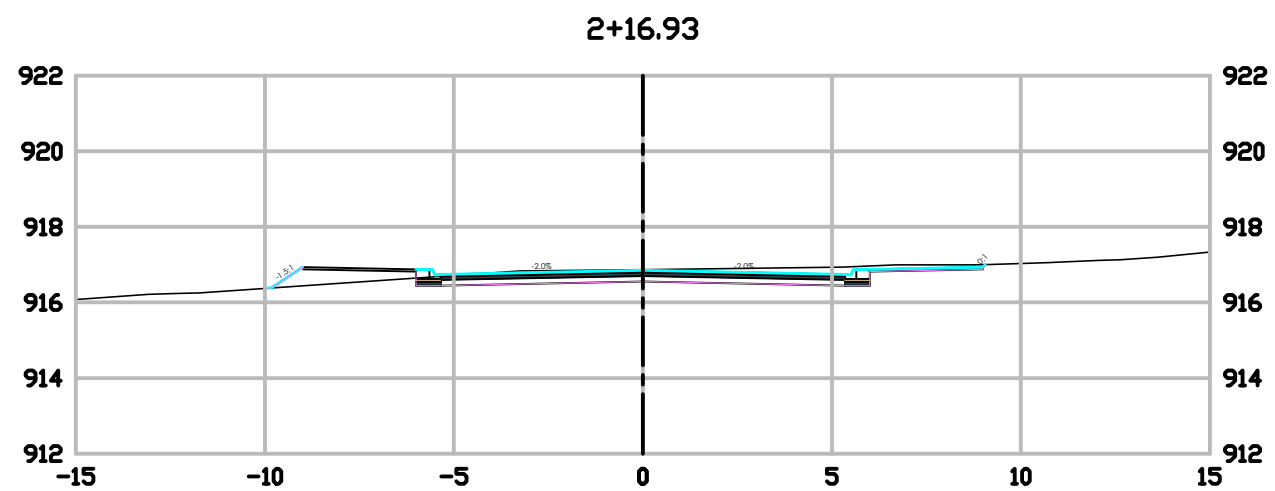
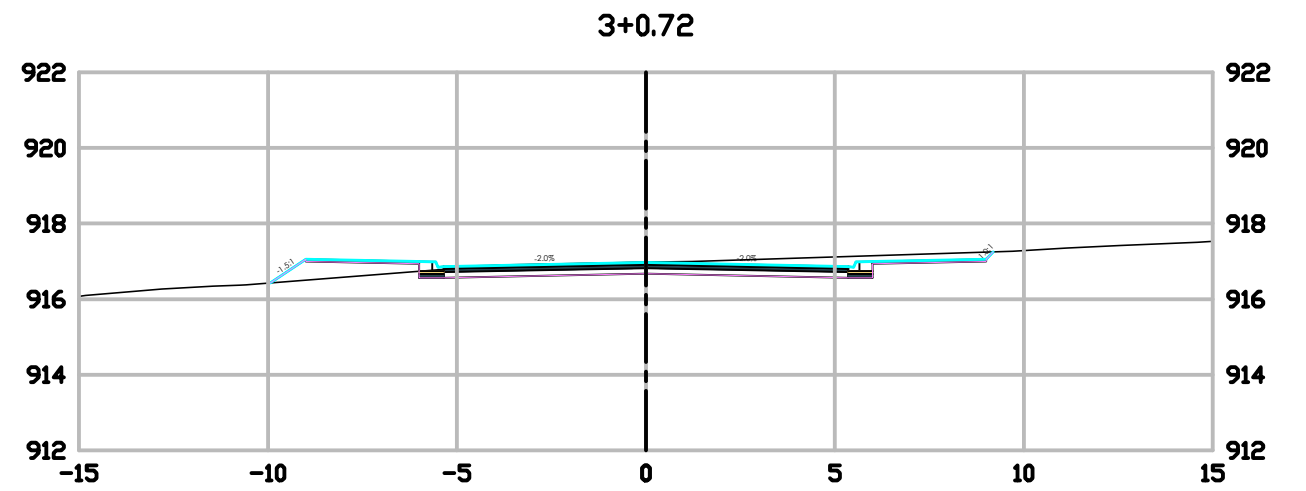
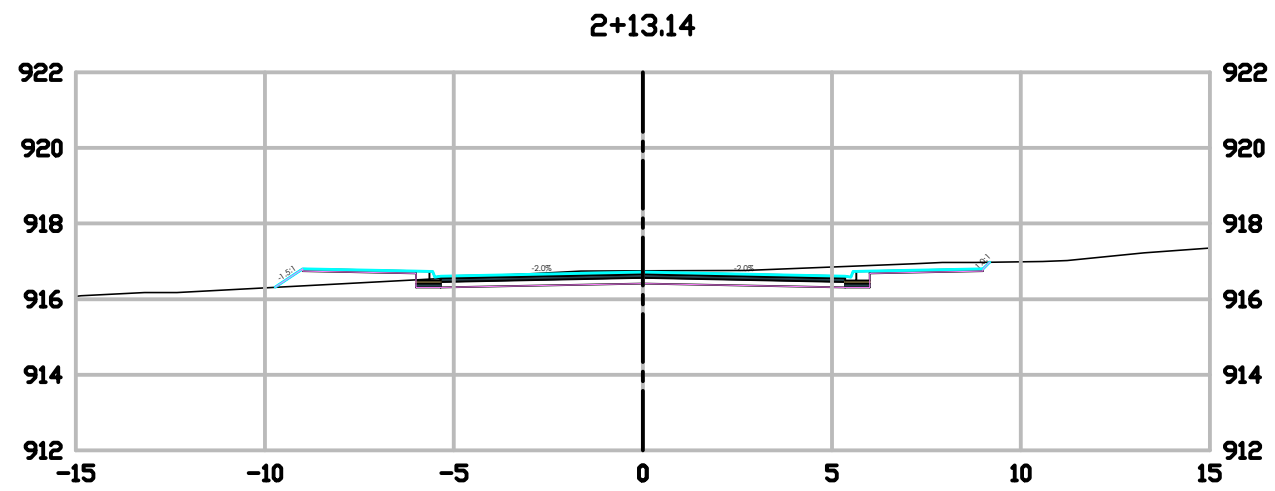
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

01/08

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 1
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

TERRENO	SUB-BASE MEIO FIO
CBUQ	
BASE	
SUB-BASE	
PASSEIO	

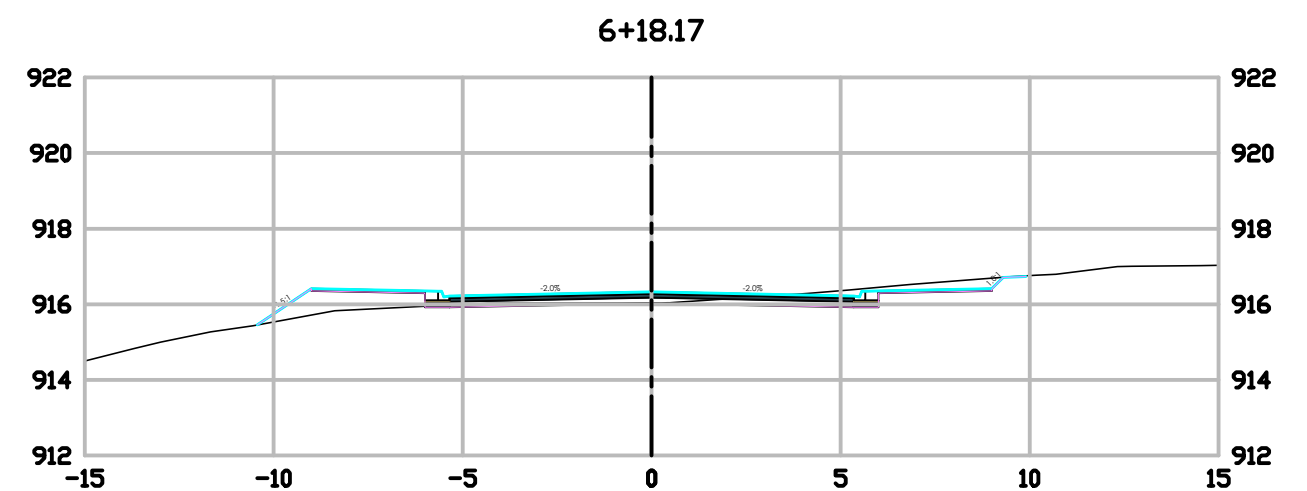
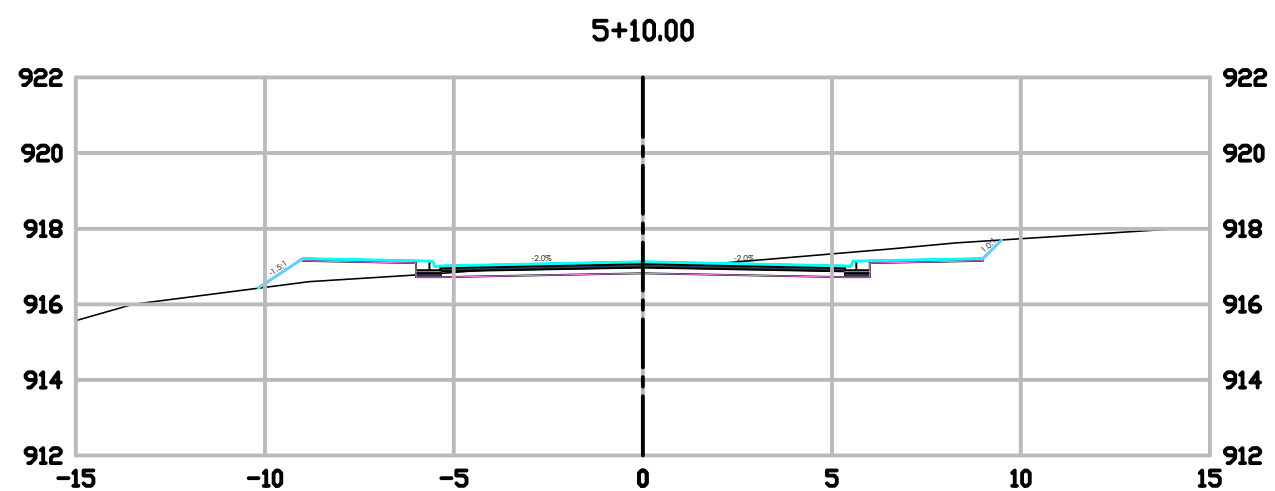
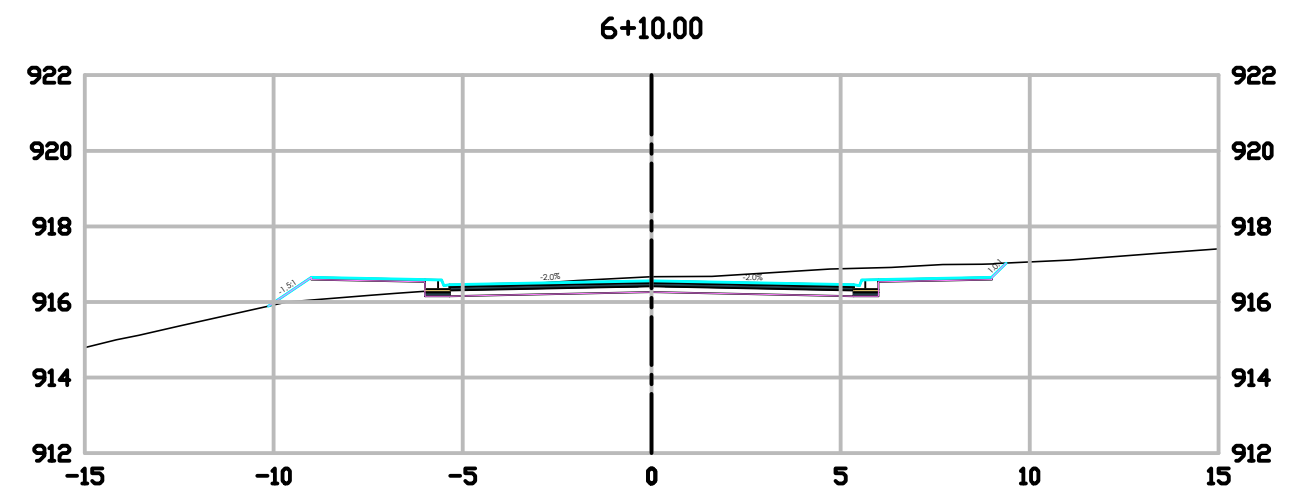
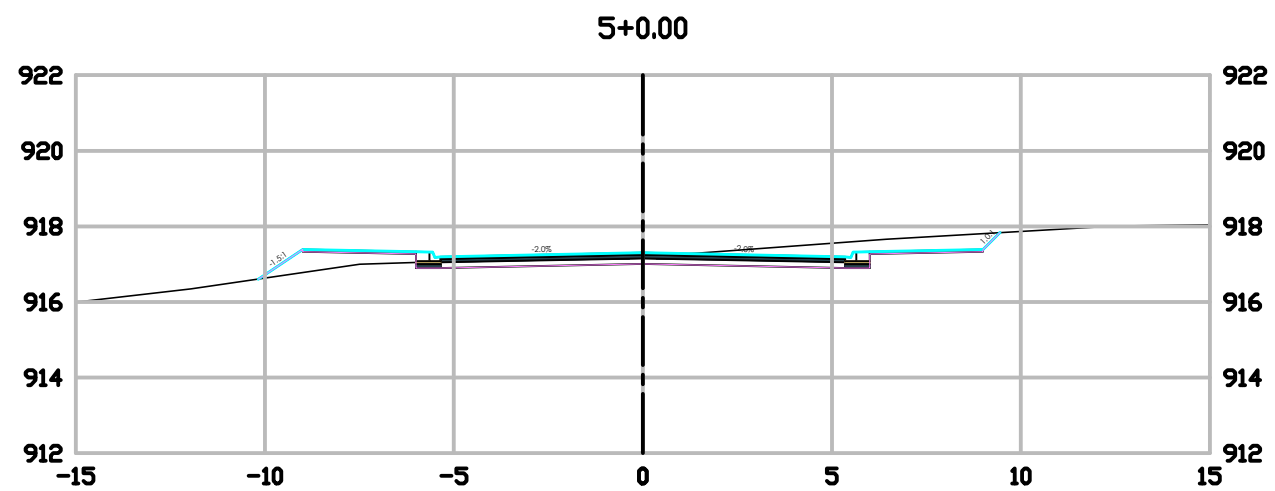
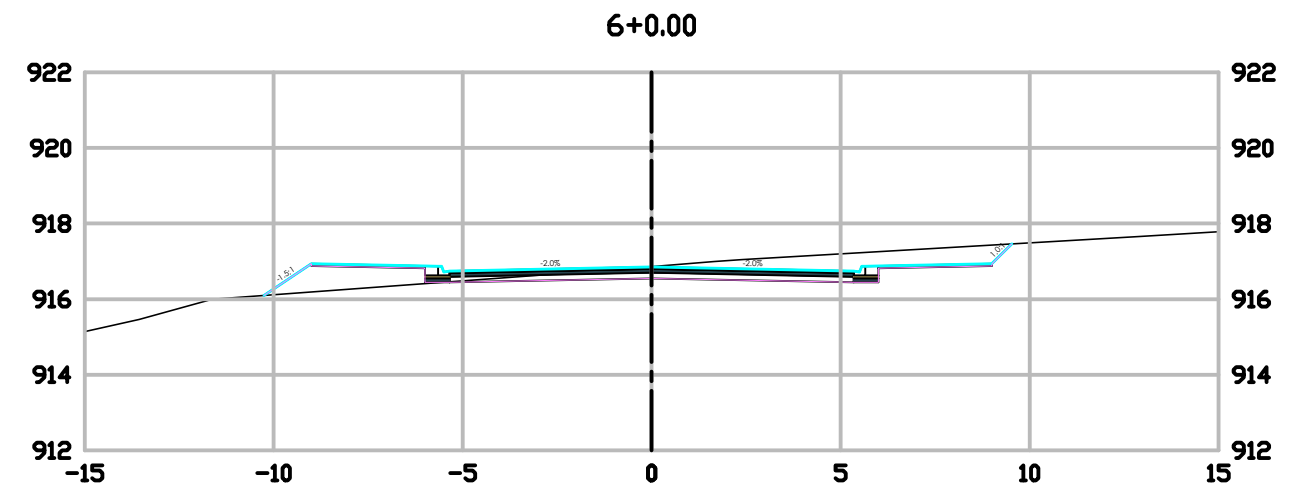
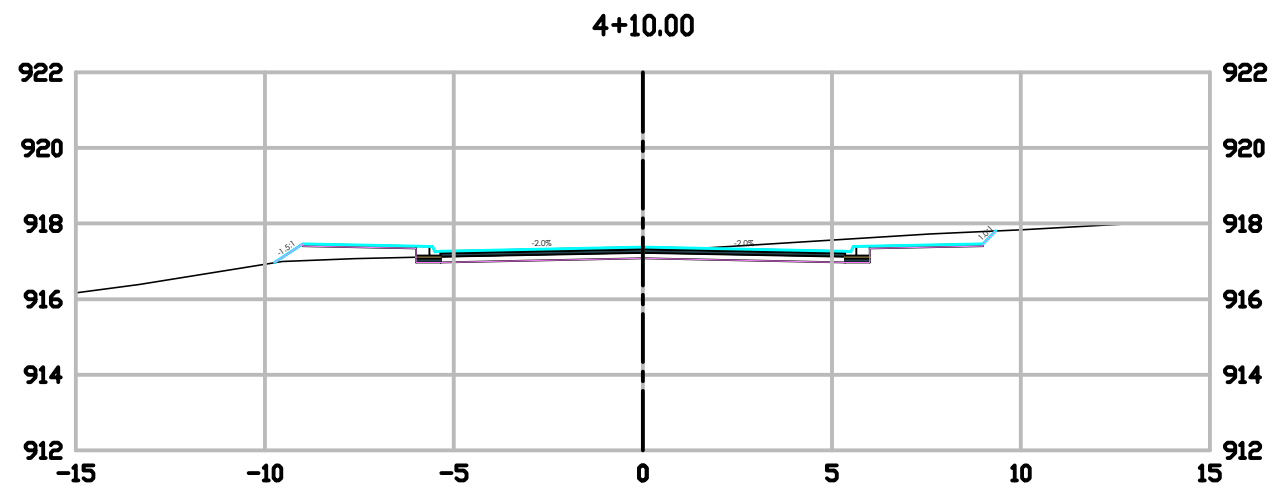
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 1
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

02/08



LEGENDA

TERRENO	SUB-BASE MEIO FIO
CBUQ	
BASE	
SUB-BASE	
PASSEIO	

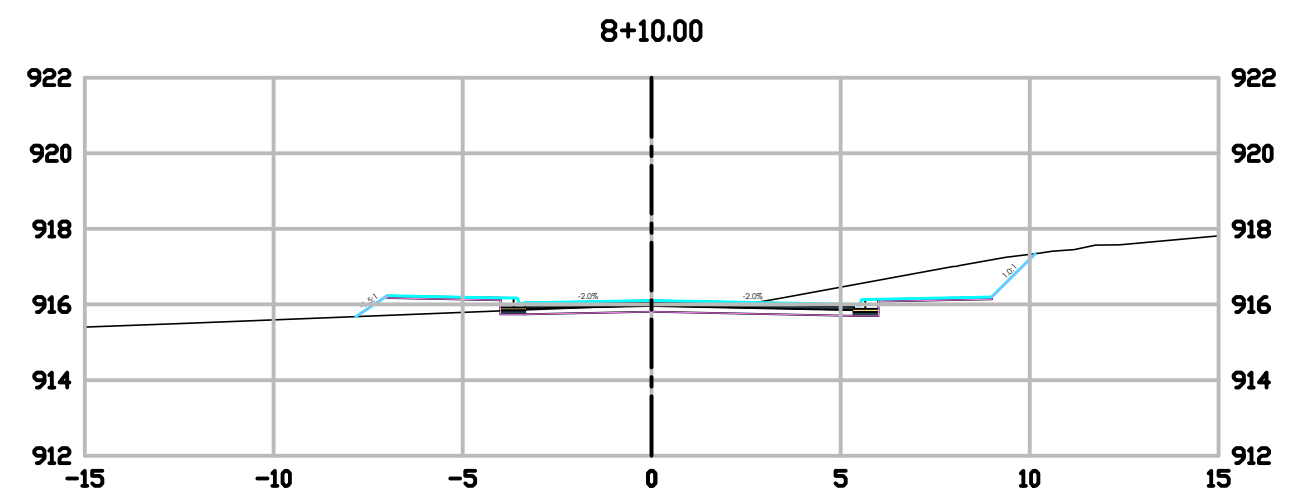
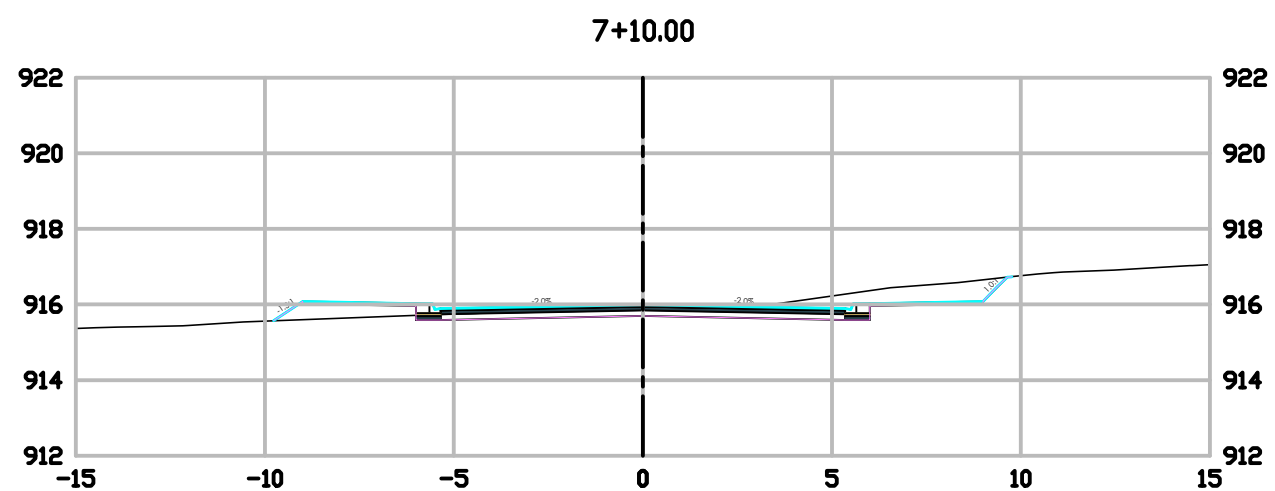
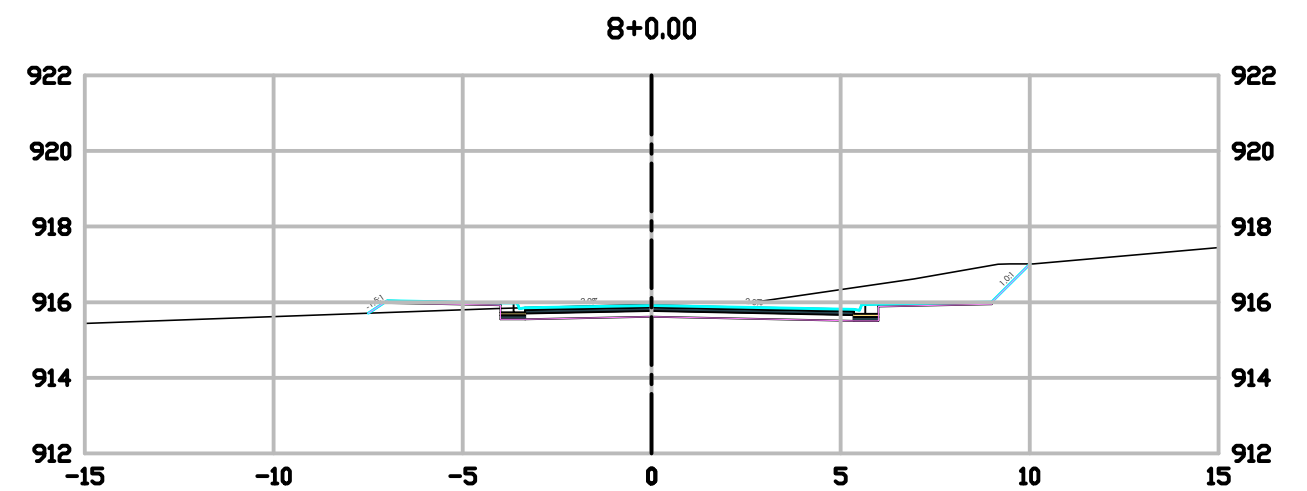
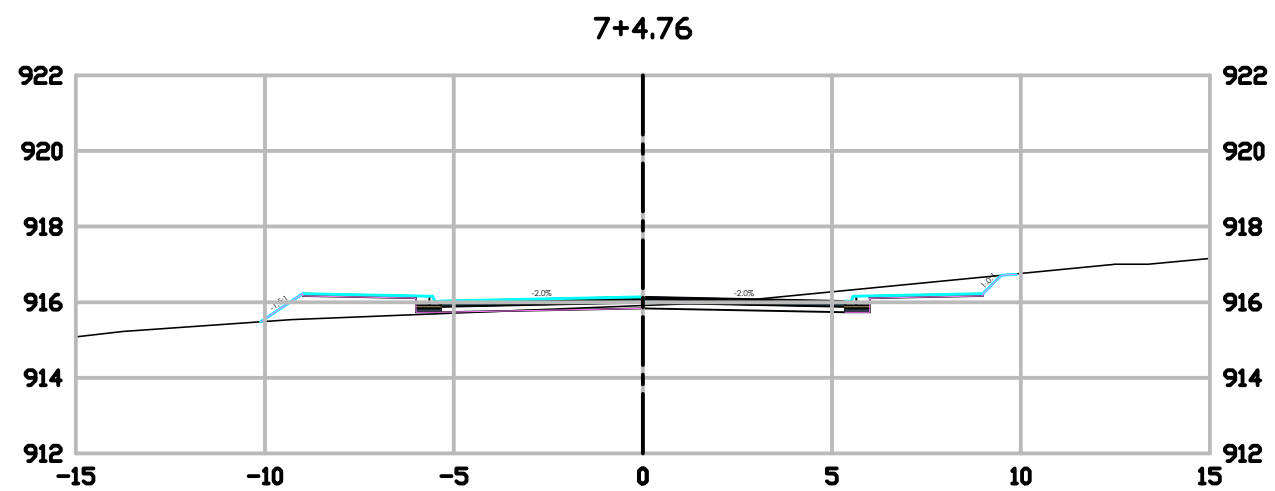
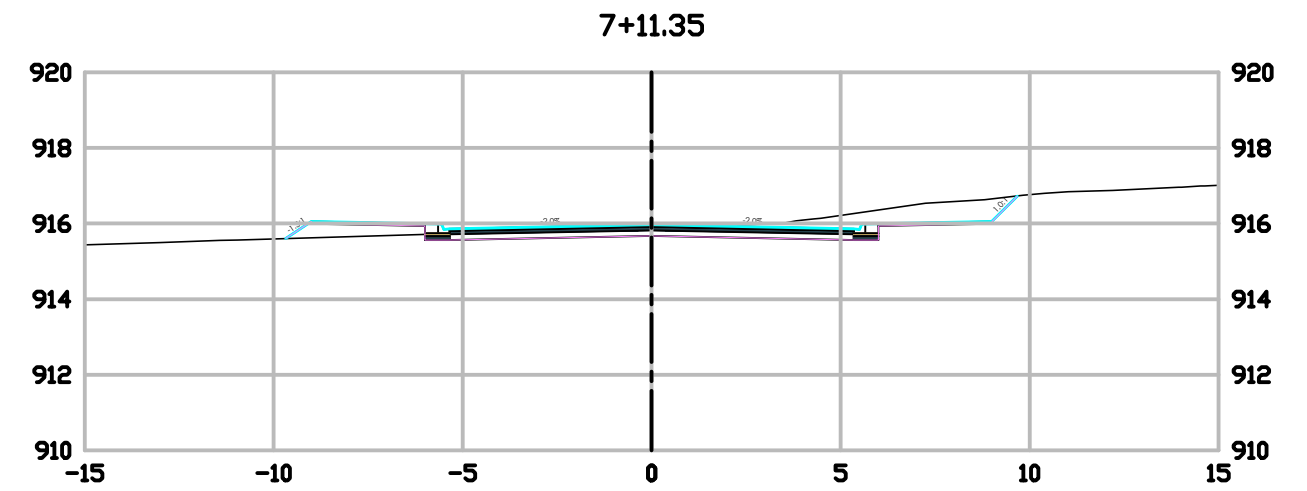
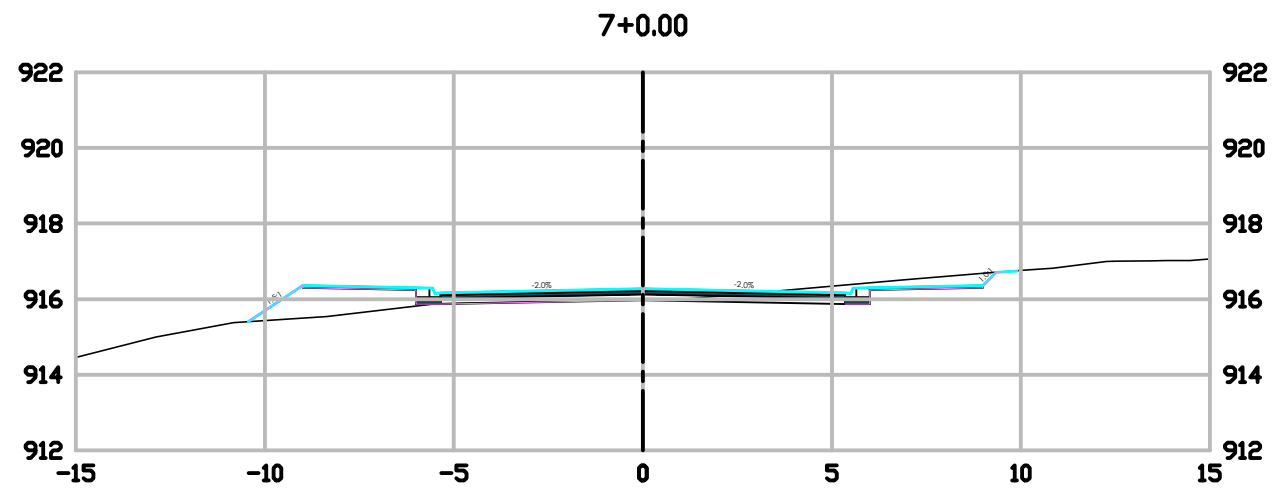
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 1
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

03/08



LEGENDA

TERRENO	SUB-BASE MEIO FIO
CBUQ	
BASE	
SUB-BASE	
PASSEIO	

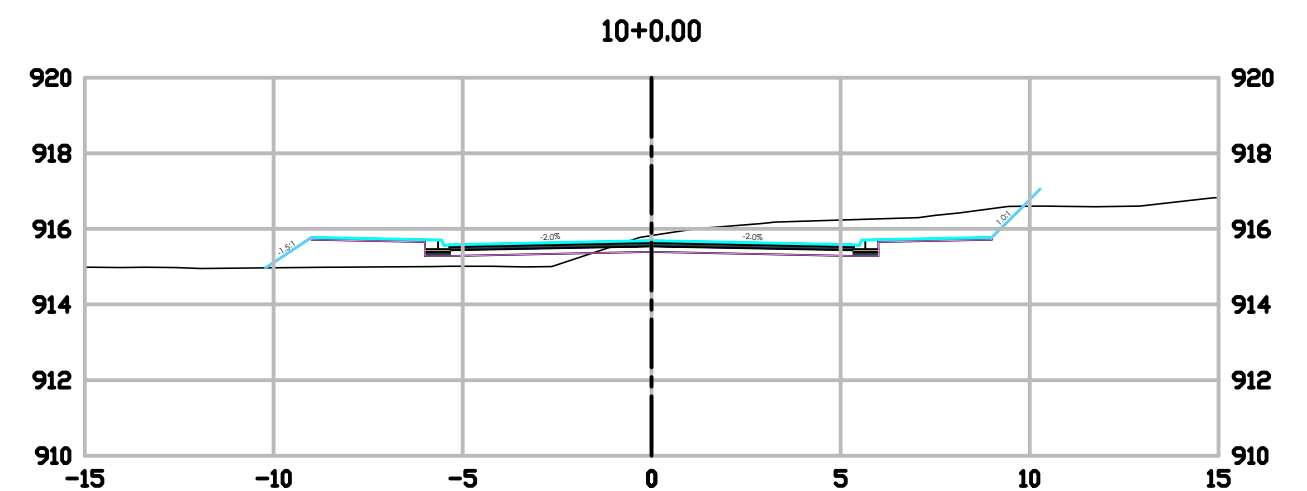
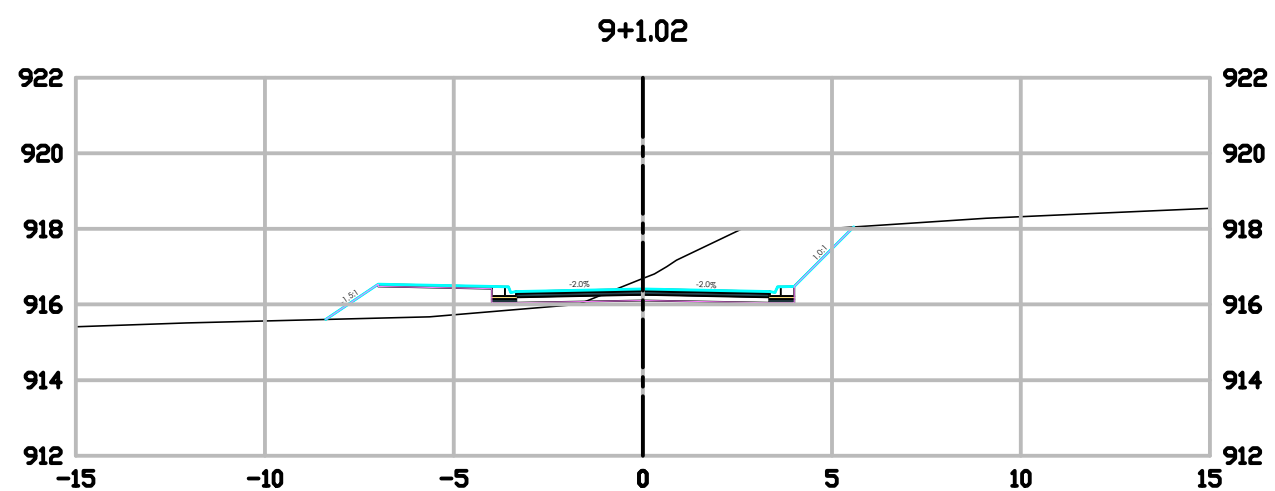
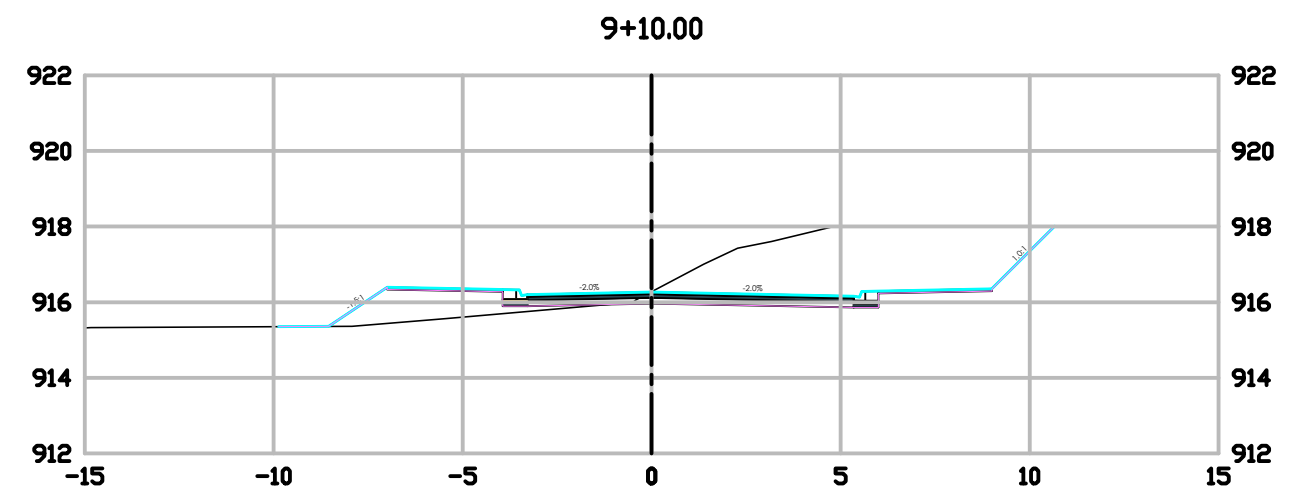
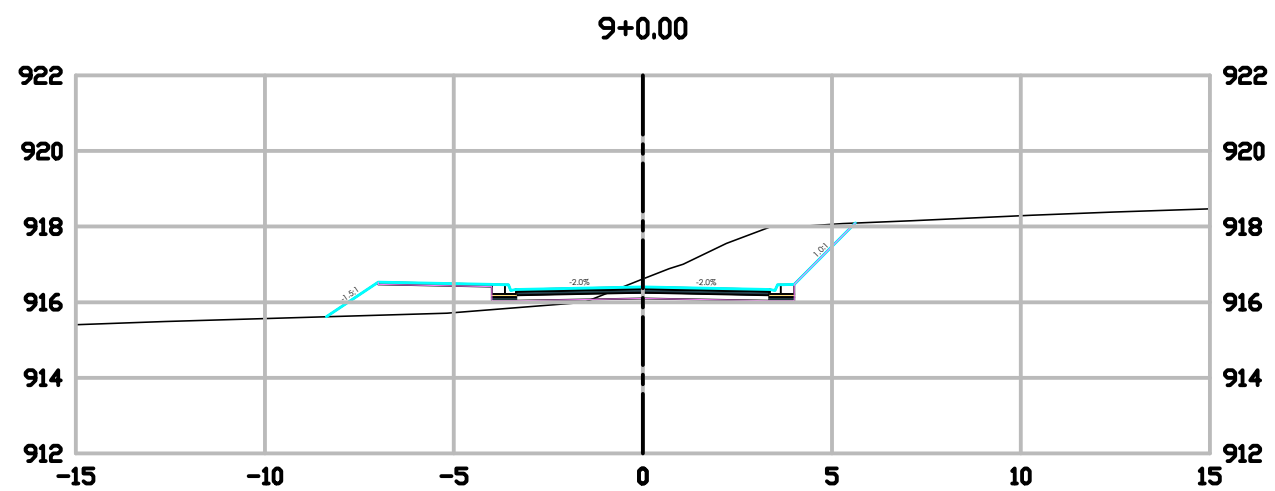
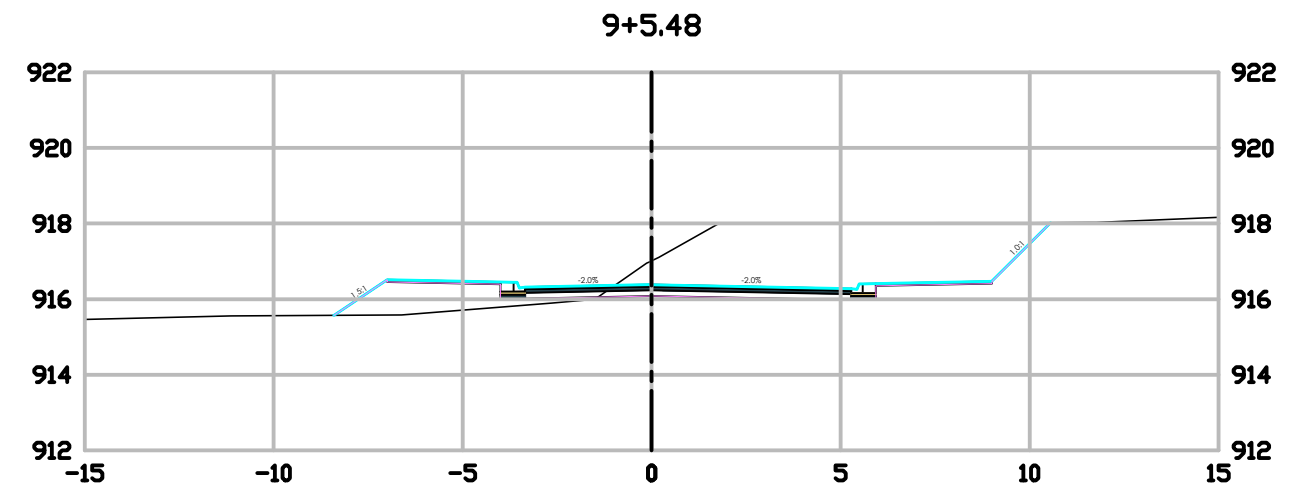
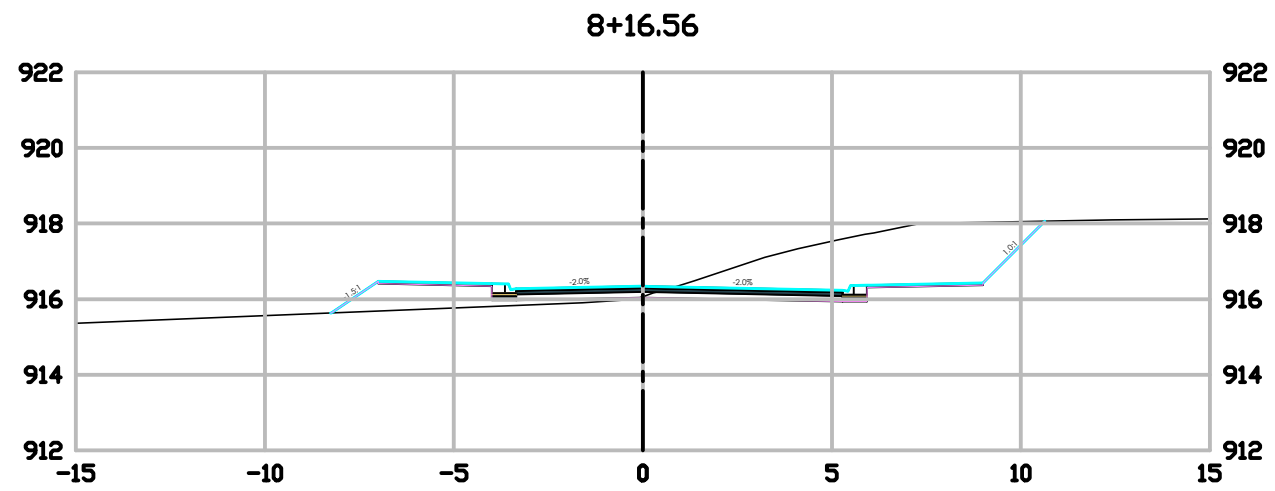
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 1
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

04/08



LEGENDA

TERRENO	SUB-BASE MEIO FIO
CBUQ	
BASE	
SUB-BASE	
PASSEIO	

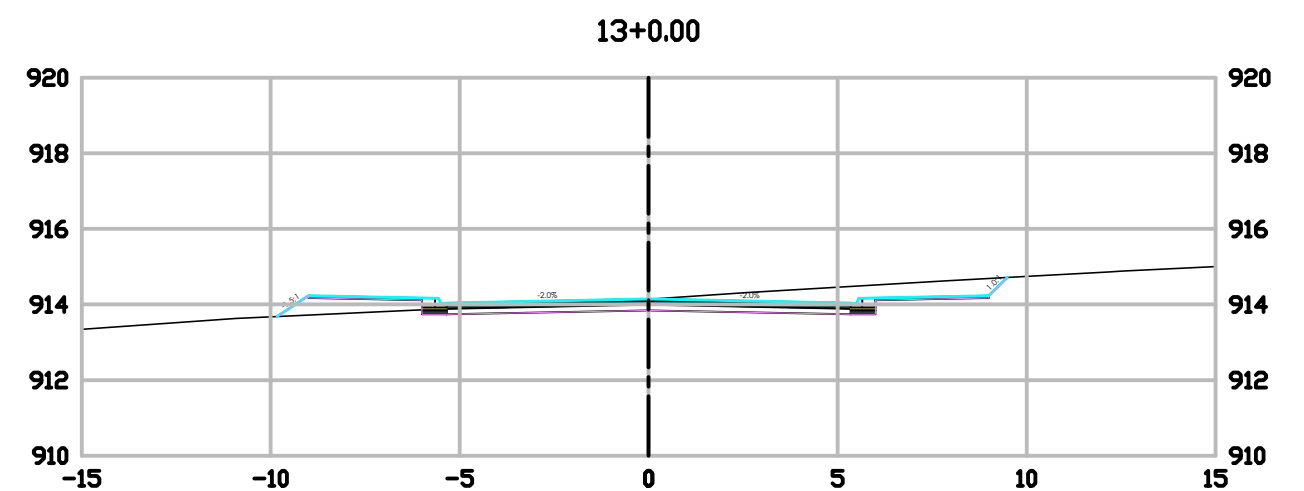
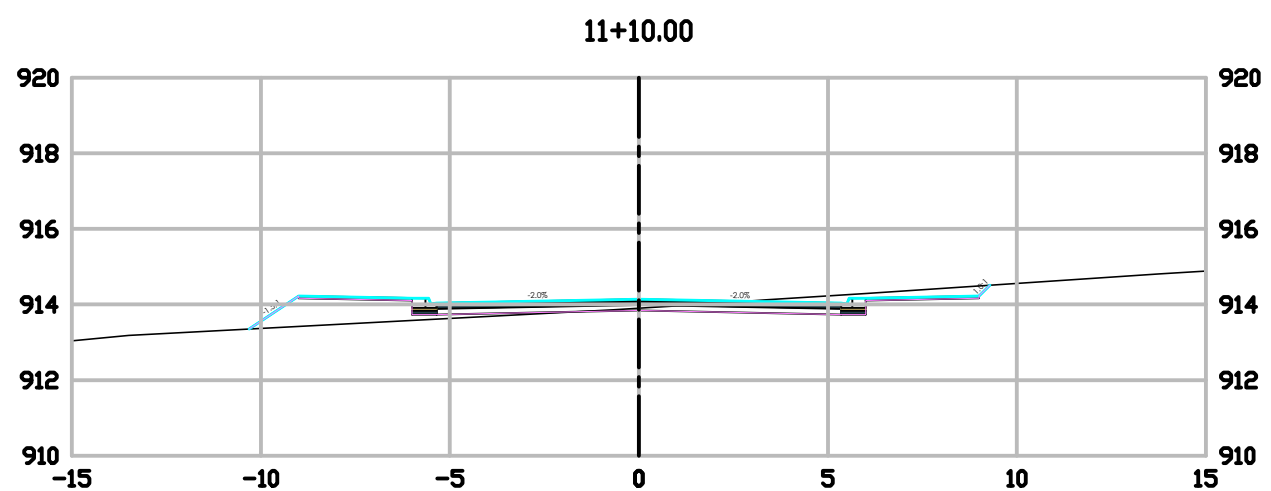
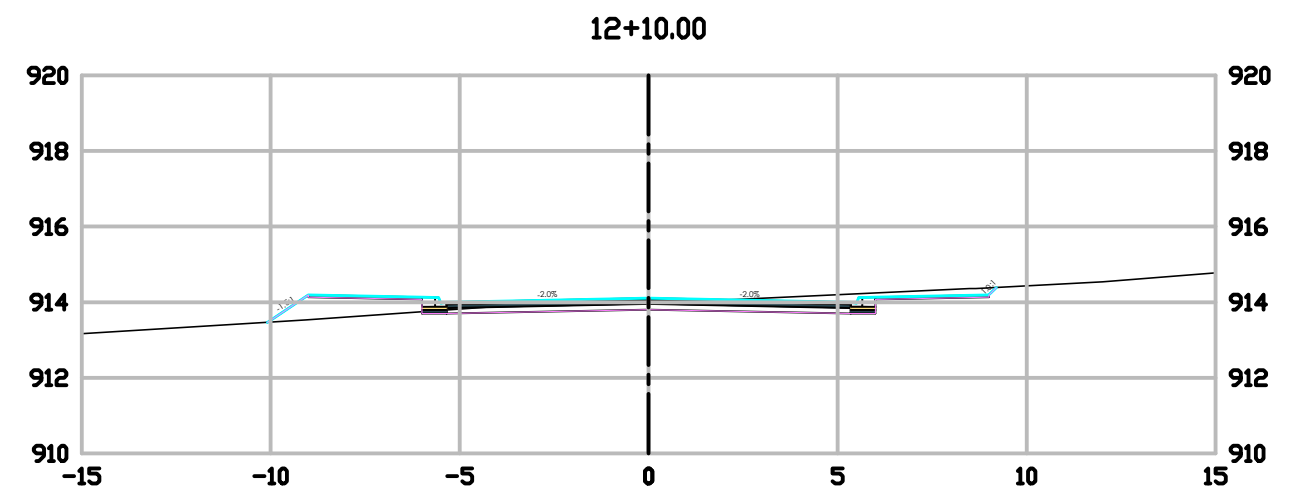
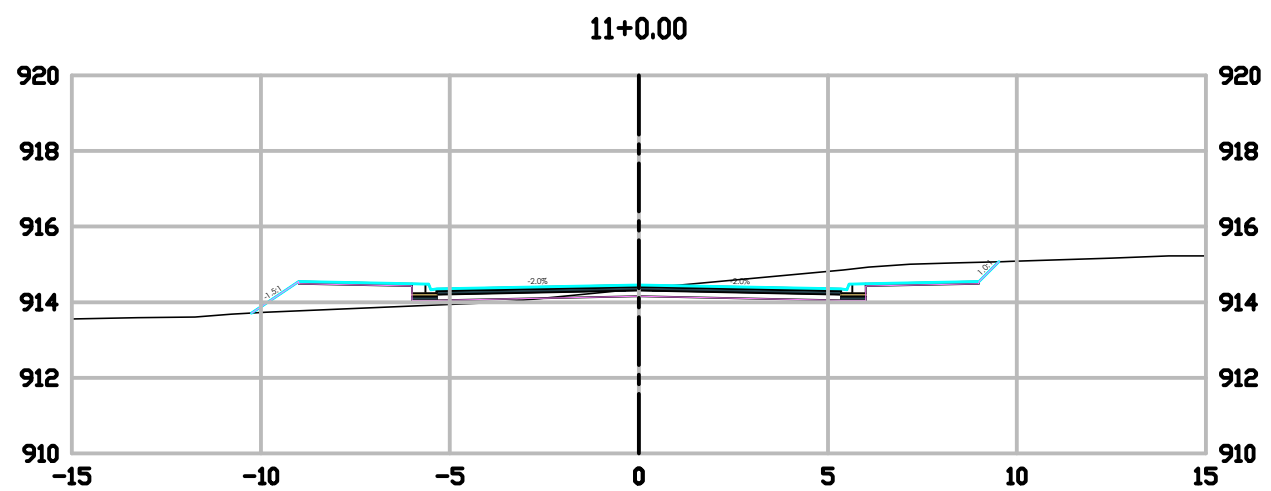
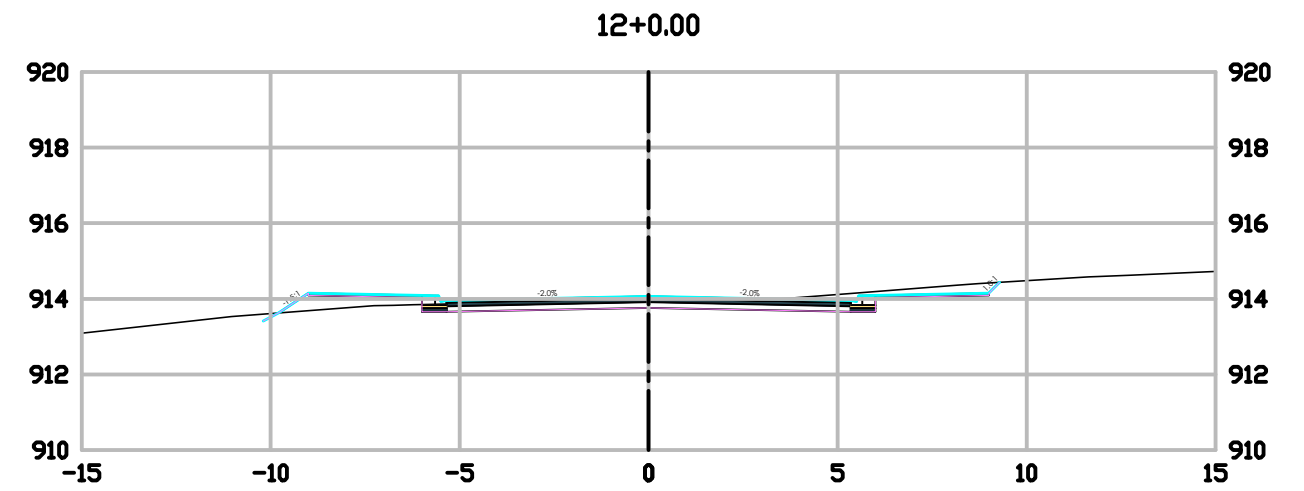
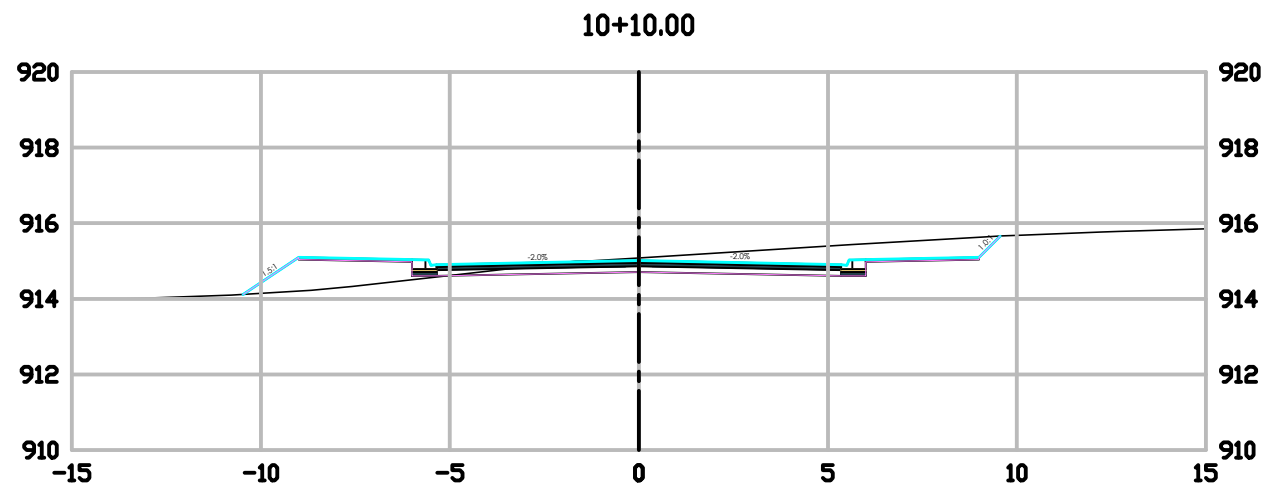
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 1
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

05/08



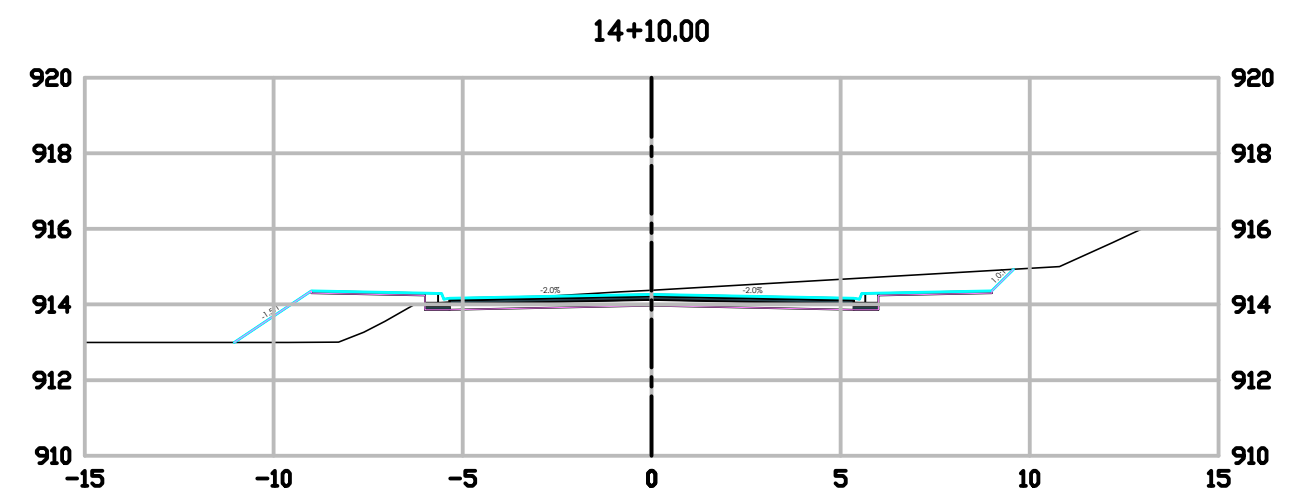
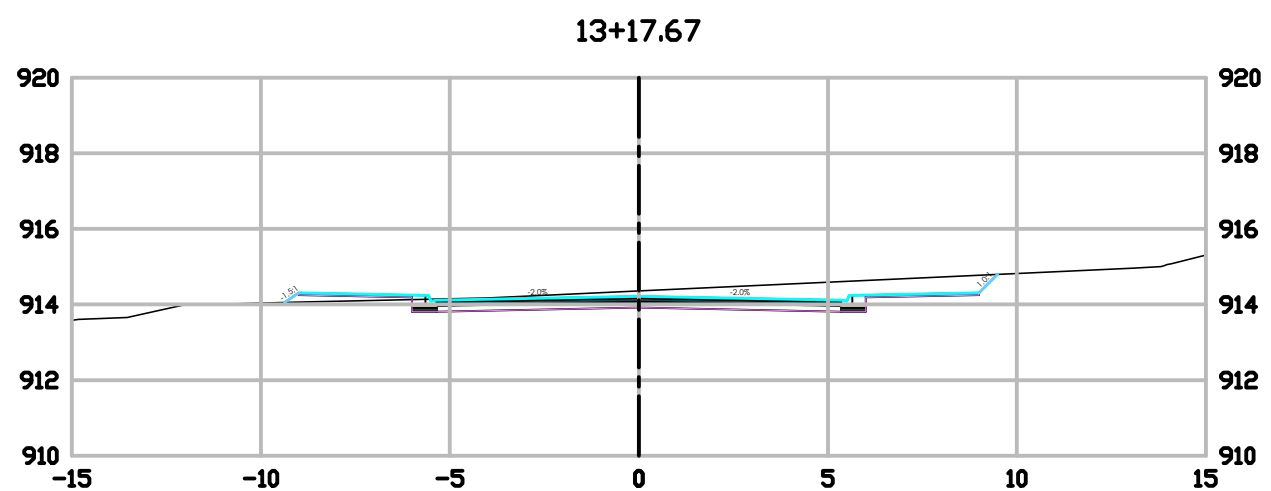
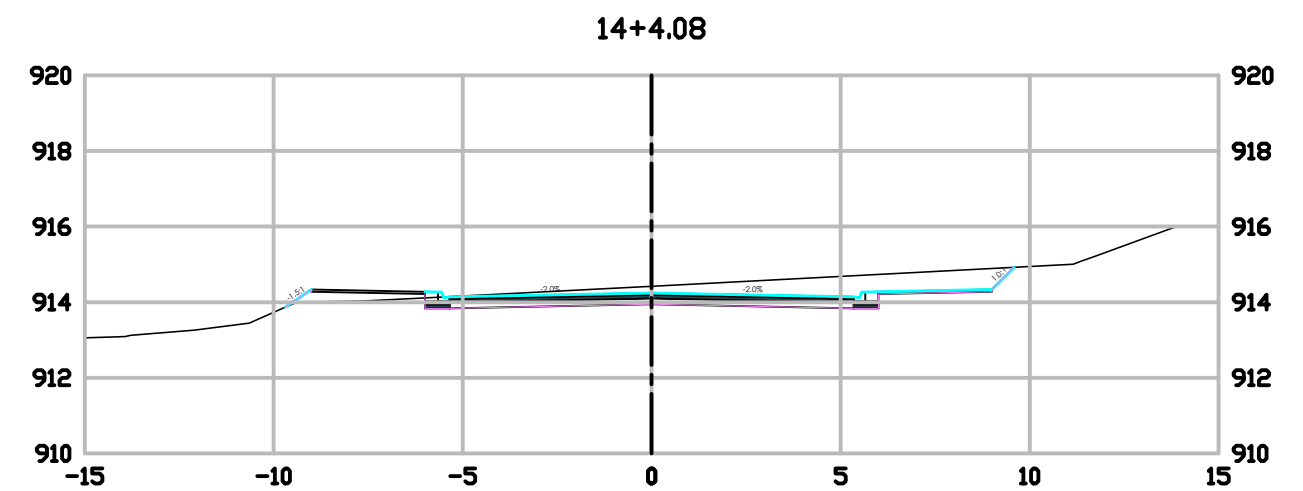
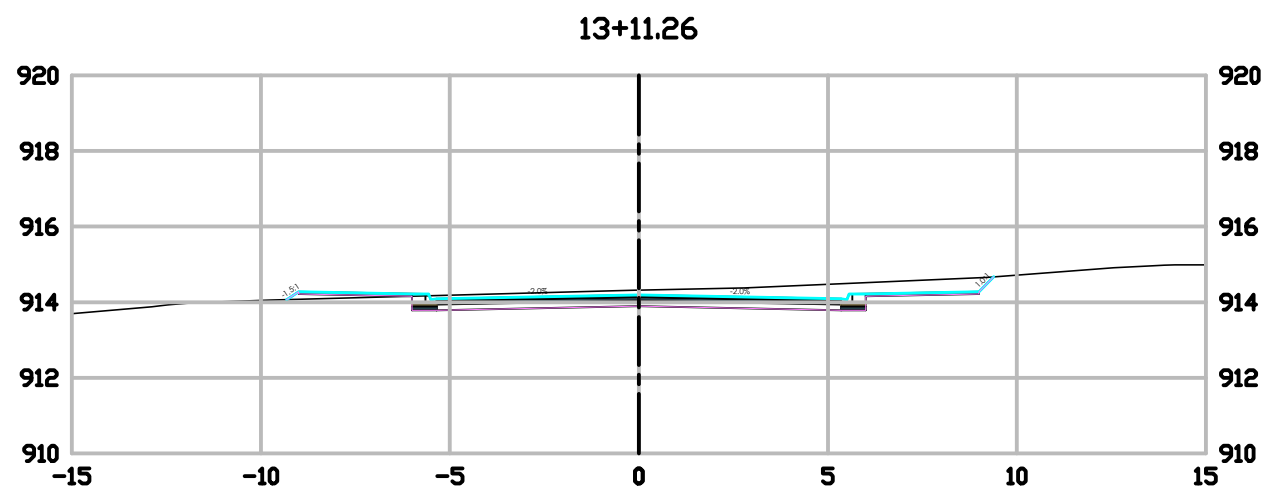
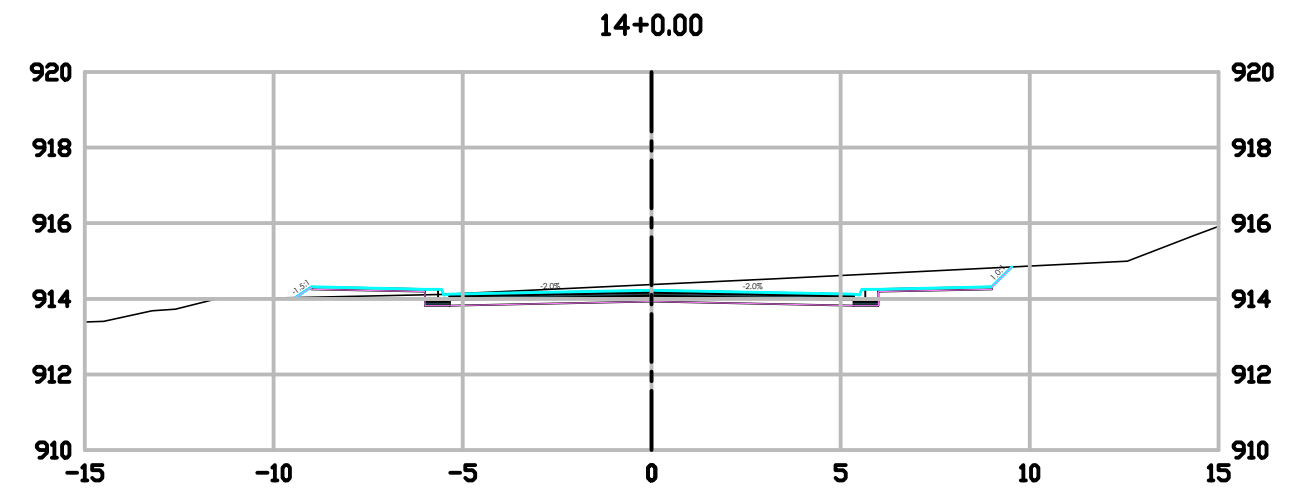
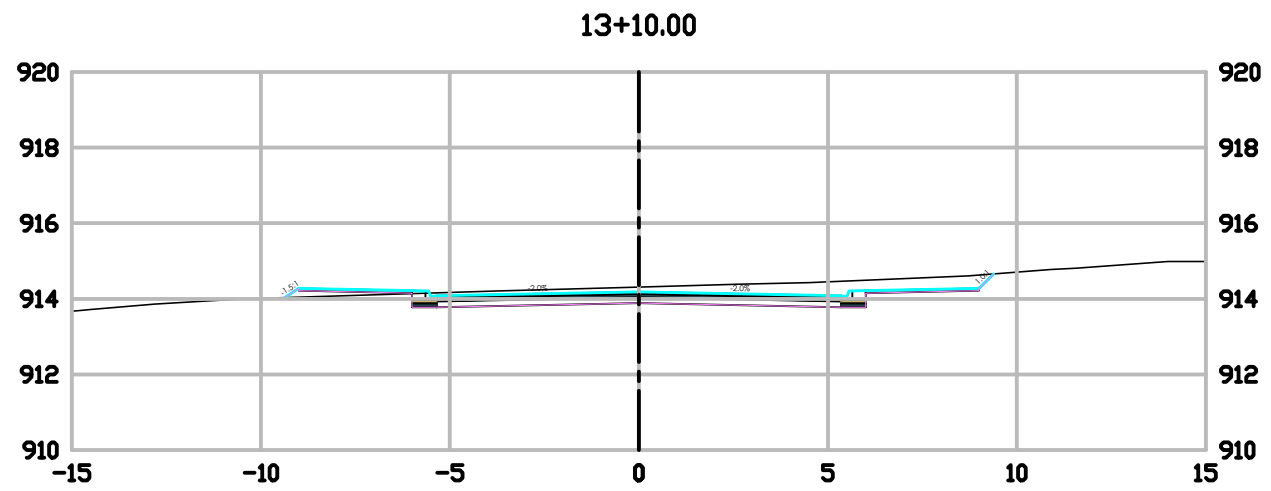
LEGENDA

TERRENO	SUB-BASE MEIO FIO
CBUQ	
BASE	
SUB-BASE	
PASSEIO	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
 ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA
 PROJETO FINAL DE CURSO
 ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
 PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 1
 DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

DATA
 DEZEMBRO/21

FOLHA
06/08



LEGENDA

TERRENO	SUB-BASE MEIO FIO
CBUQ	
BASE	
SUB-BASE	
PASSEIO	

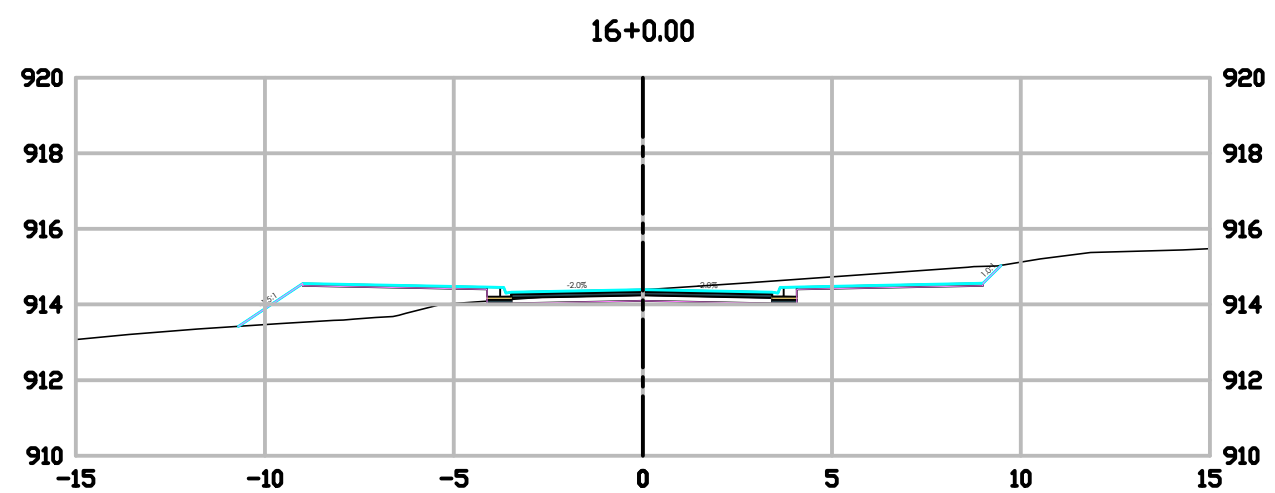
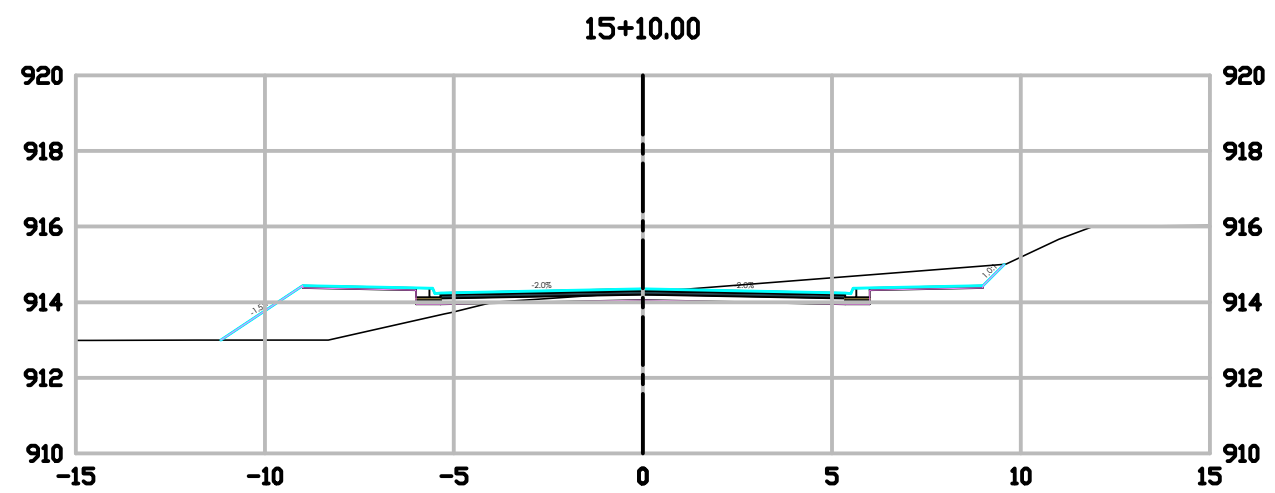
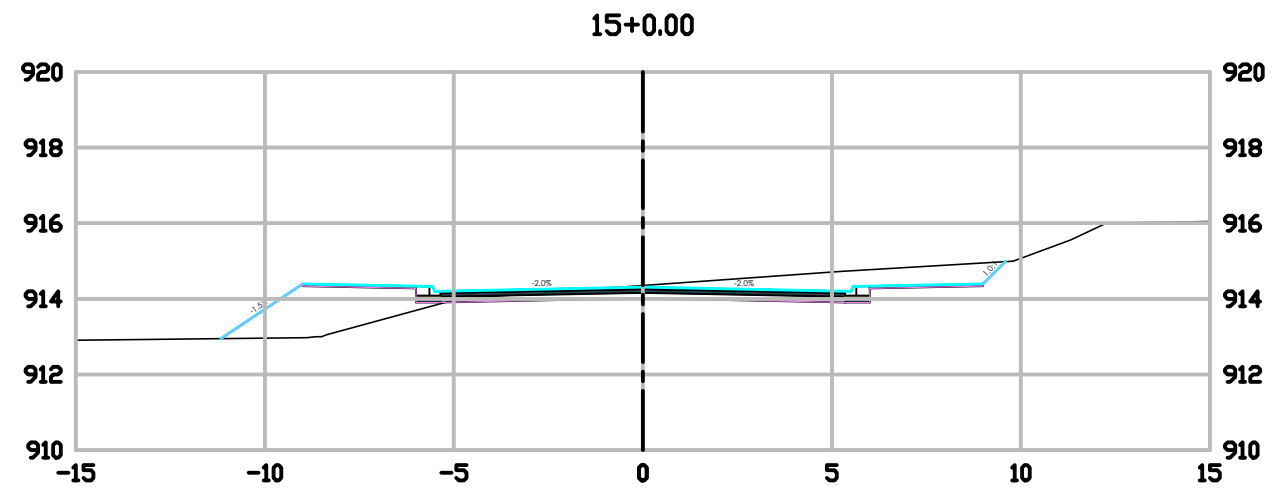
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

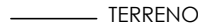
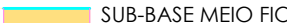




FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 1
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

07/08



LEGENDA

 TERRENO	 SUB-BASE MEIO FIO
 CBUQ	
 BASE	
 SUB-BASE	
 PASSEIO	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

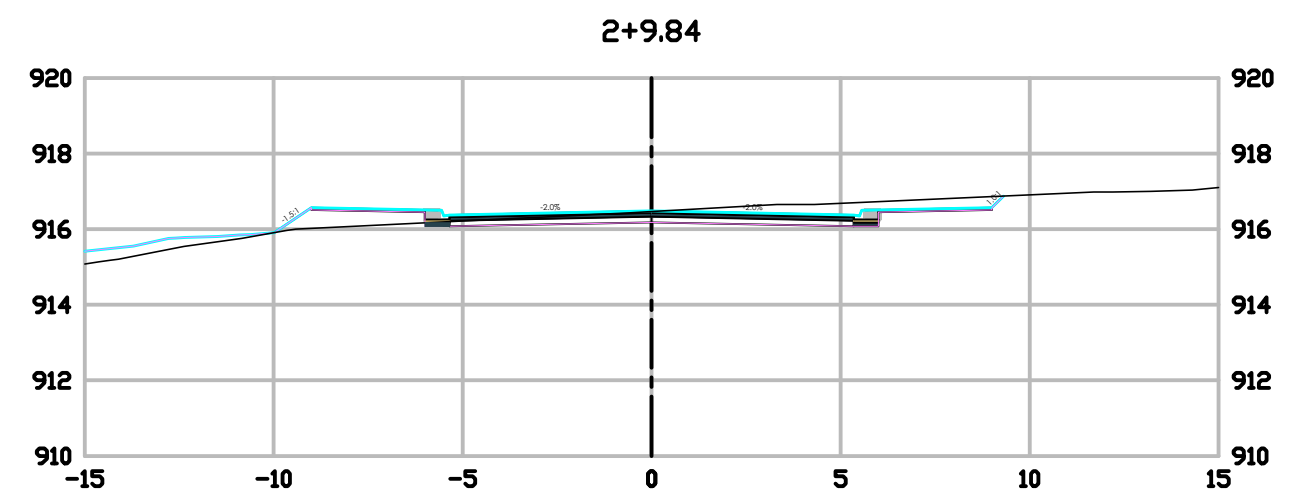
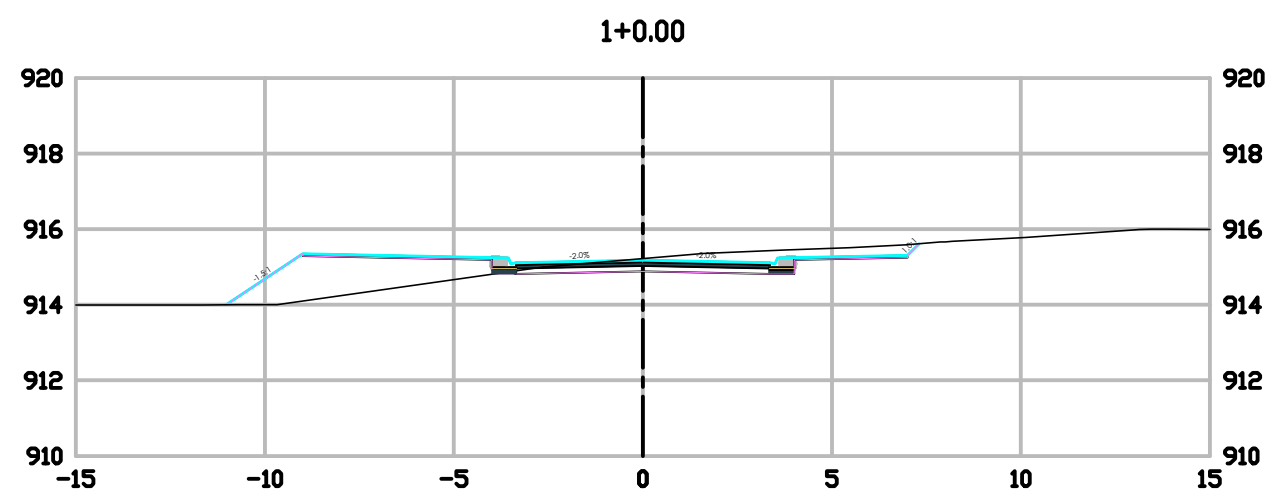
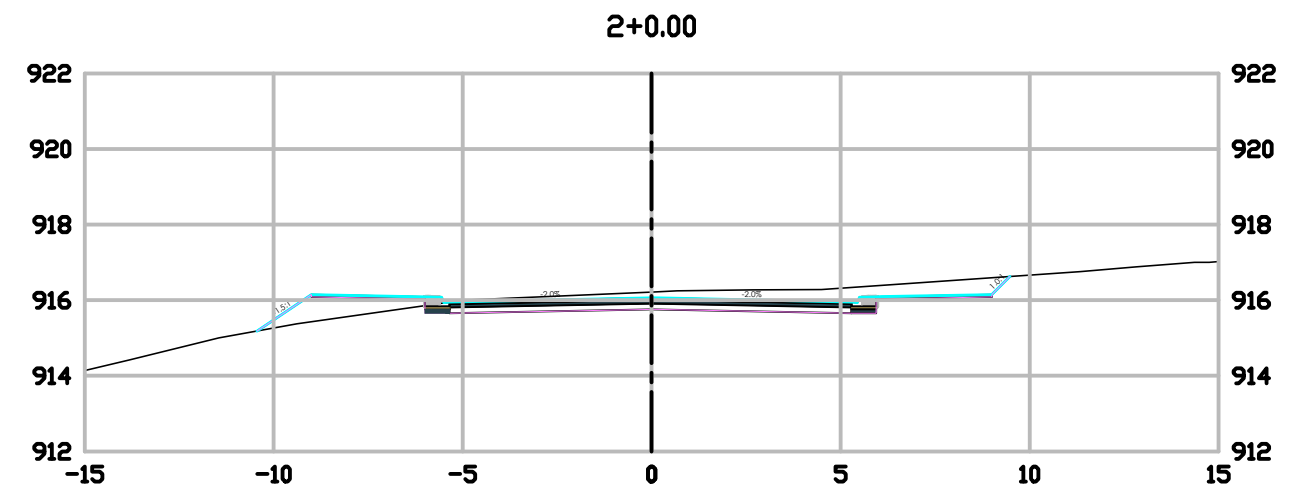
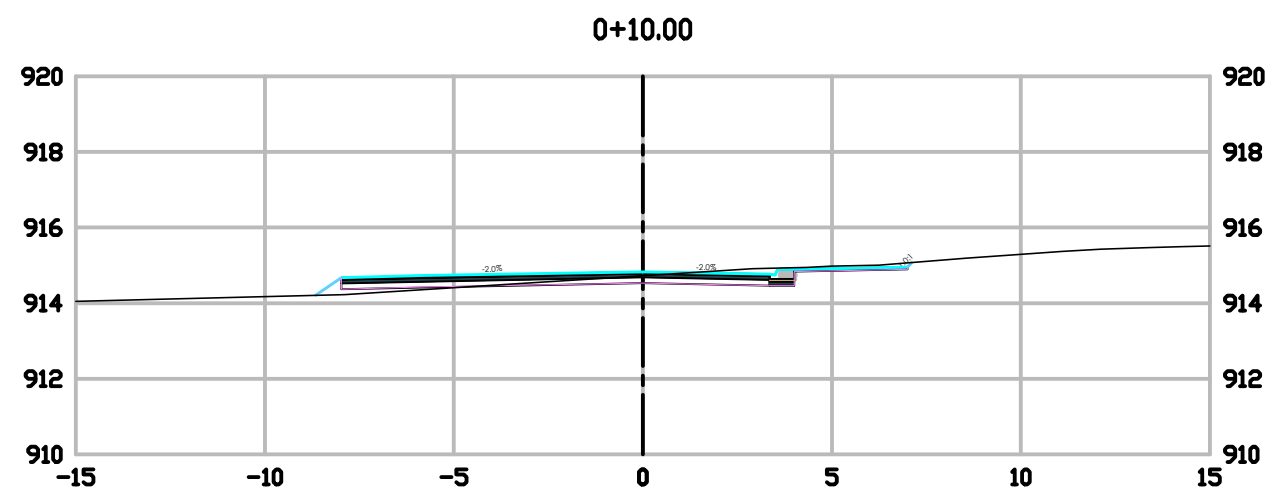
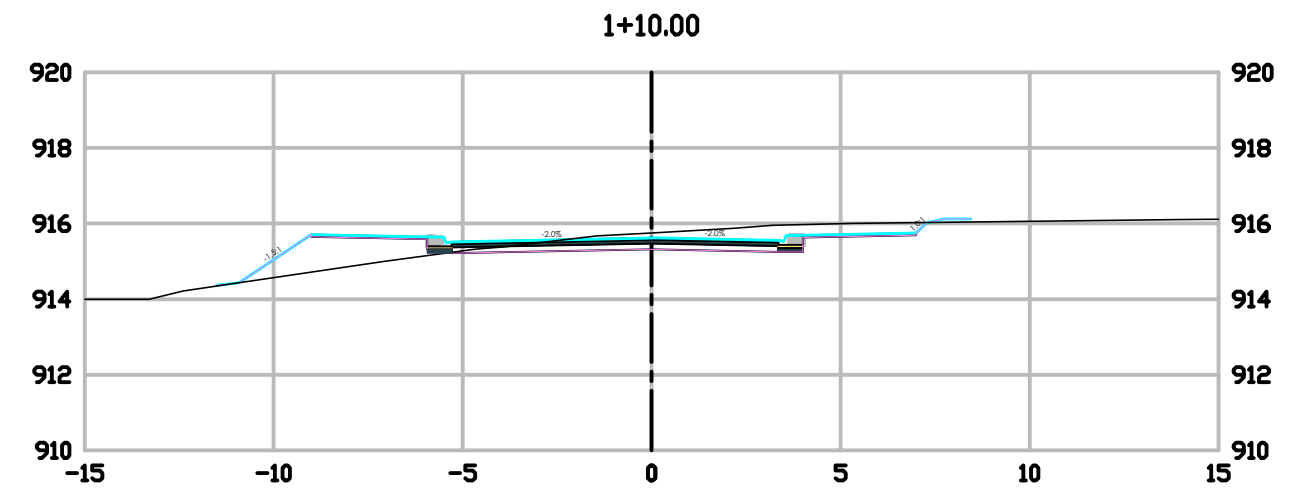
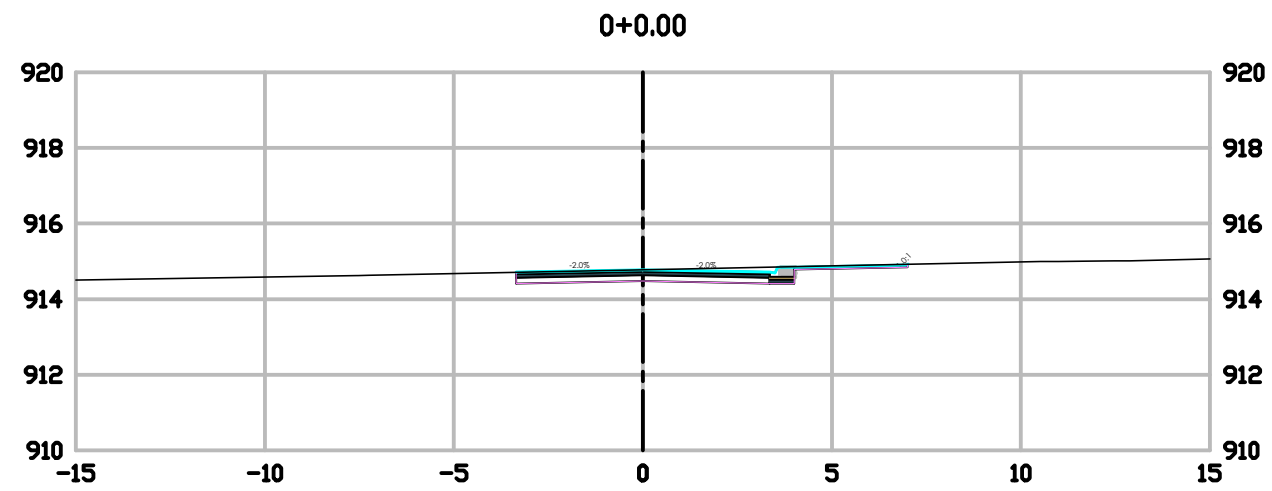
DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 1
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

08/08

APÊNDICE 10 – SEÇÕES TRANSVERSAIS ALTERNATIVA Nº 2



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

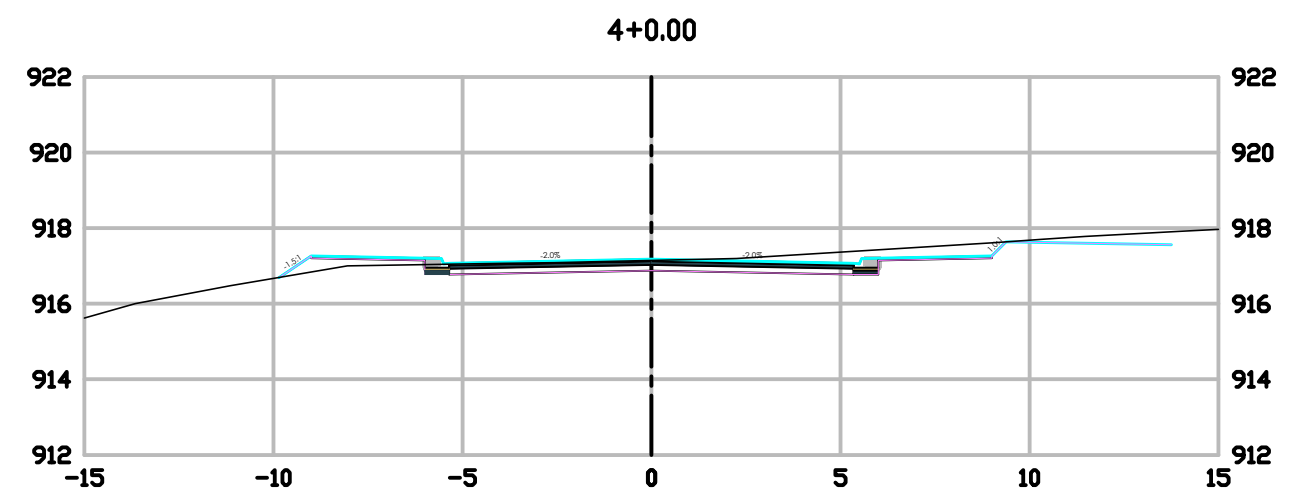
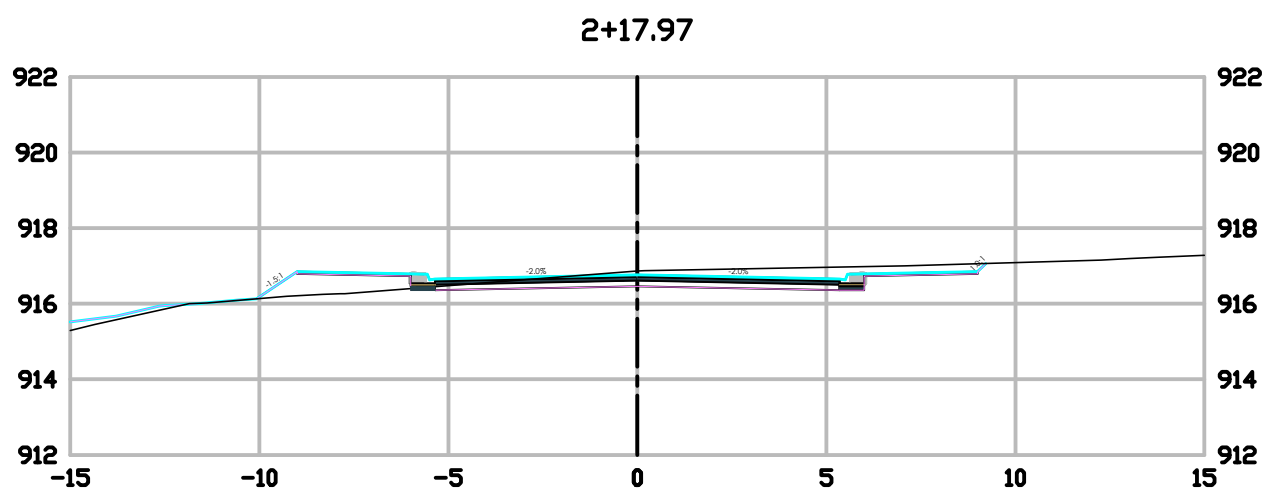
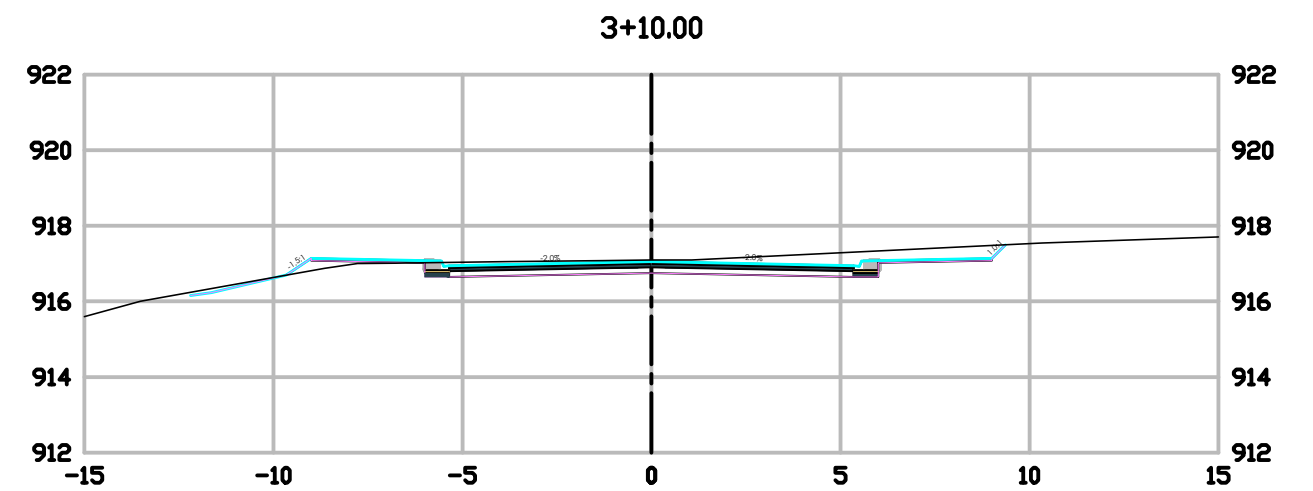
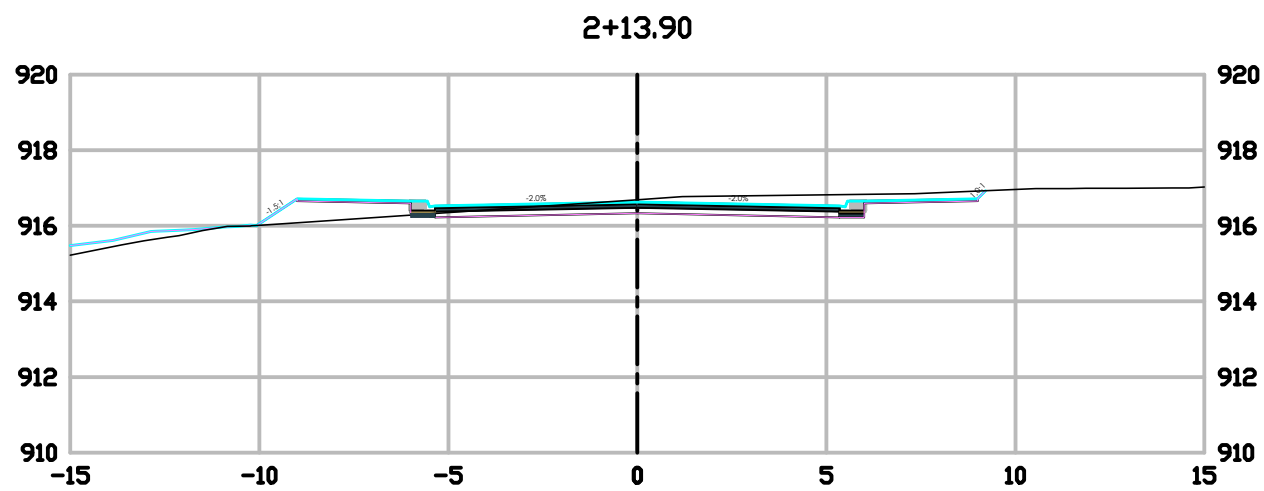
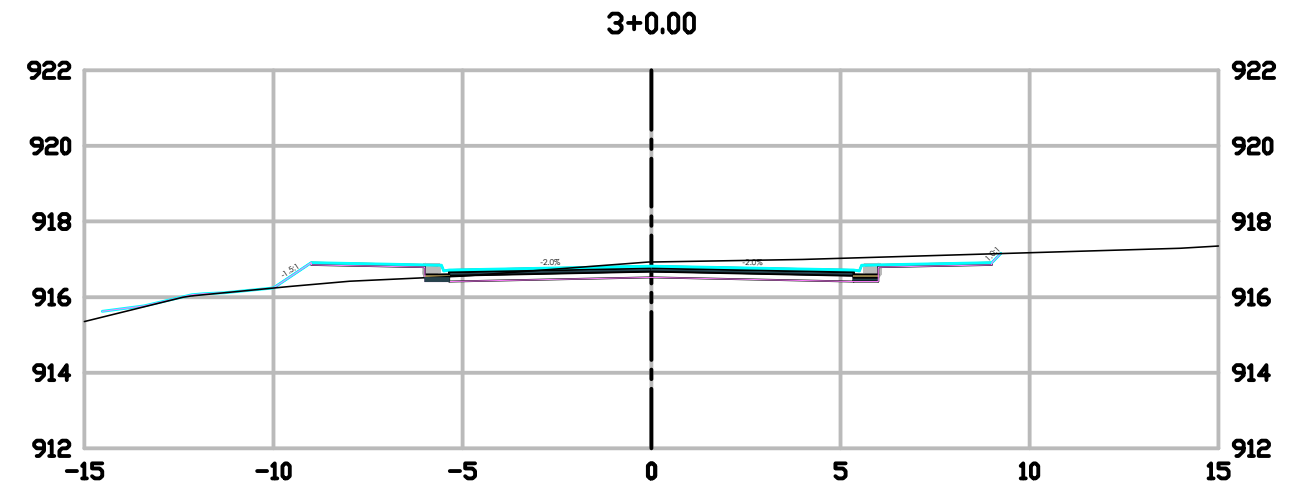
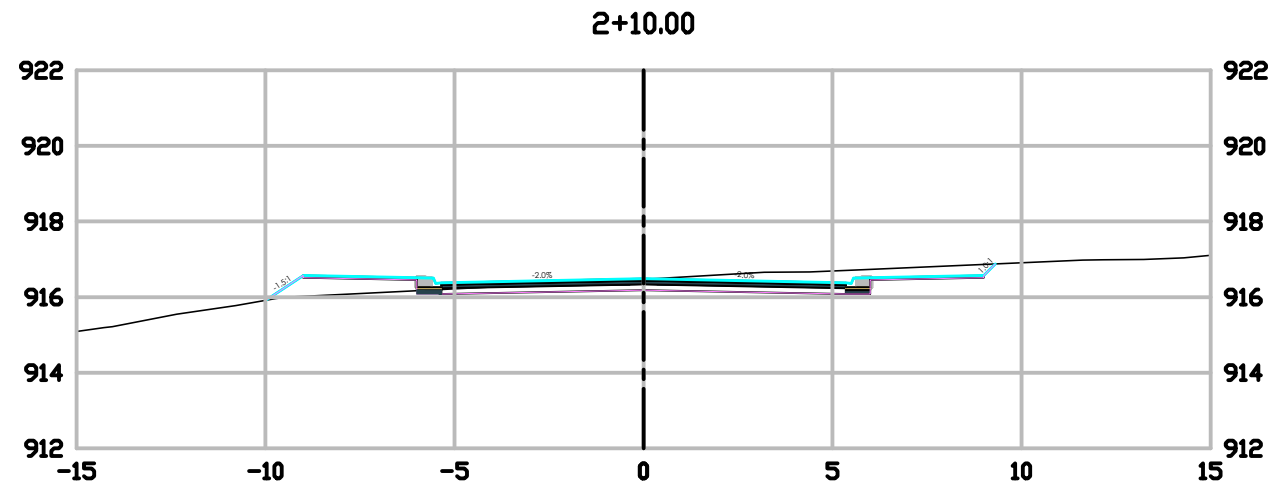
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

01/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

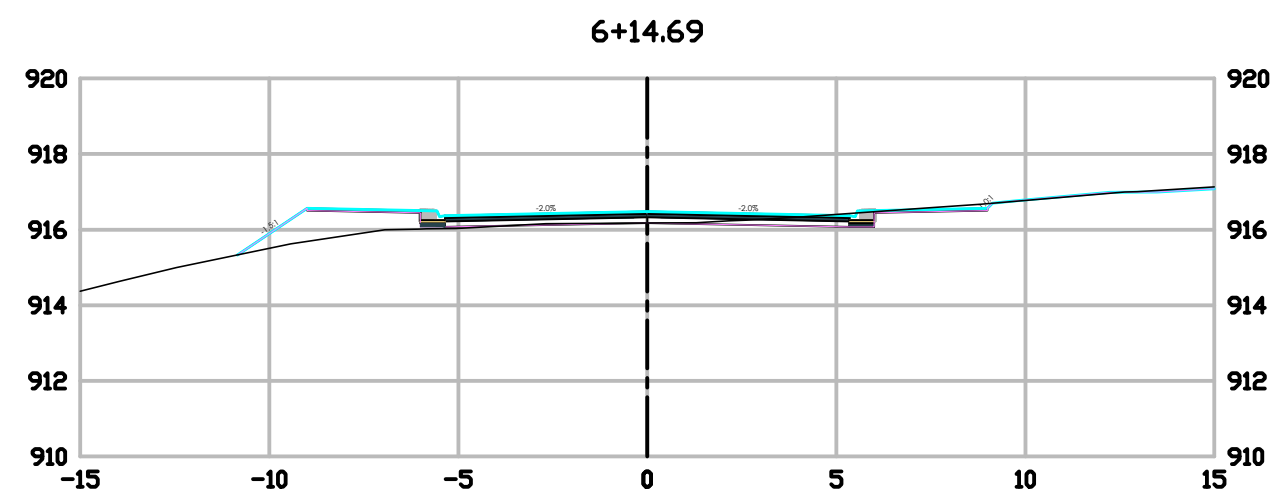
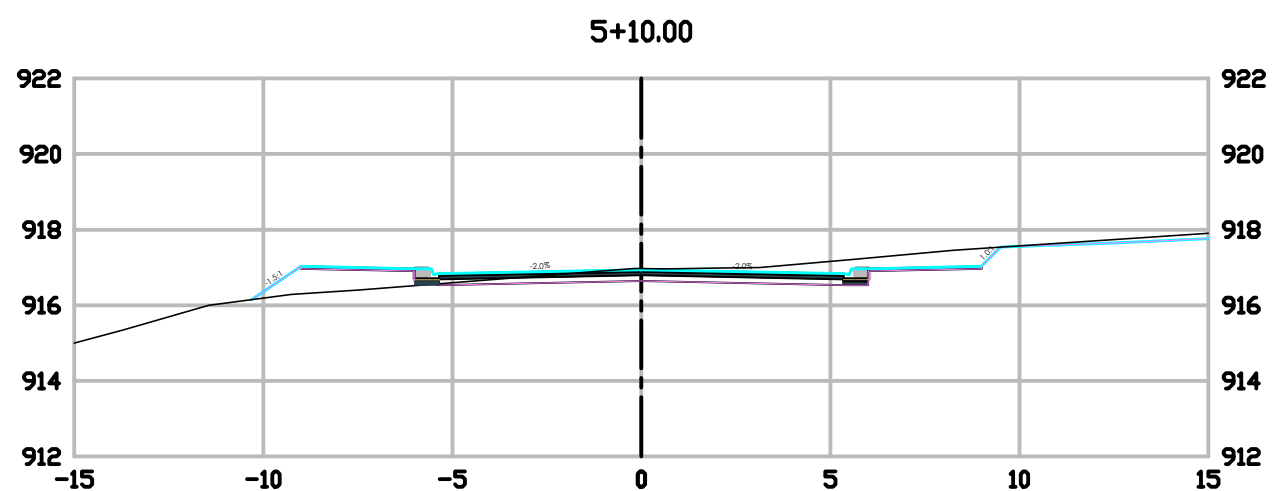
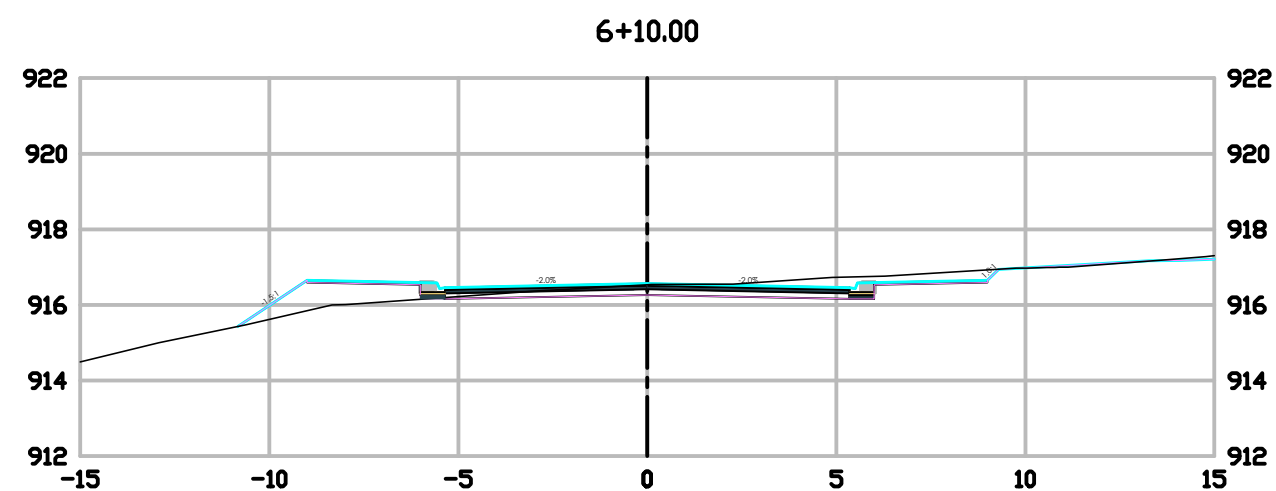
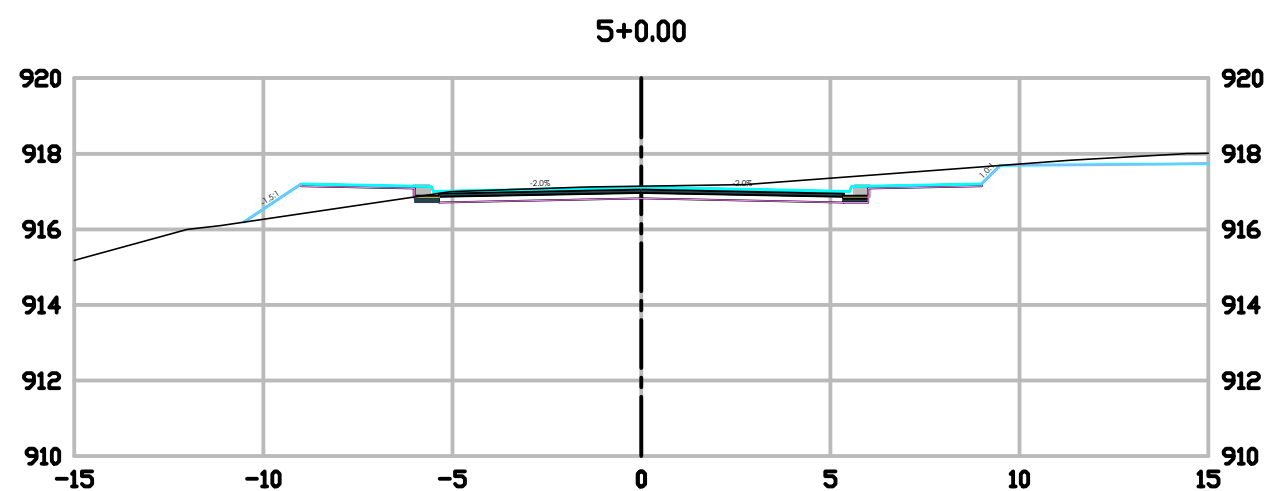
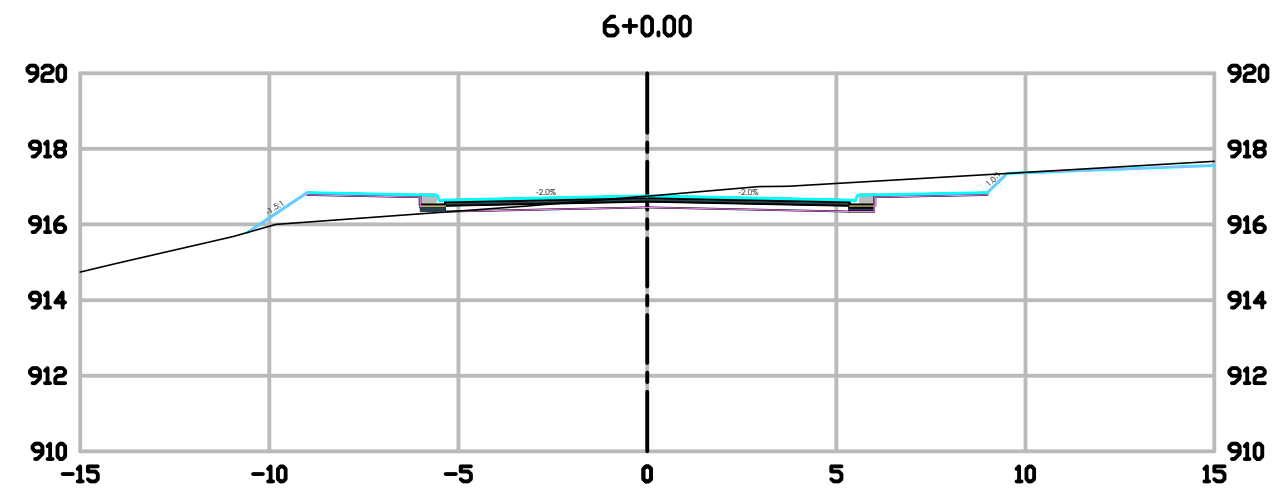
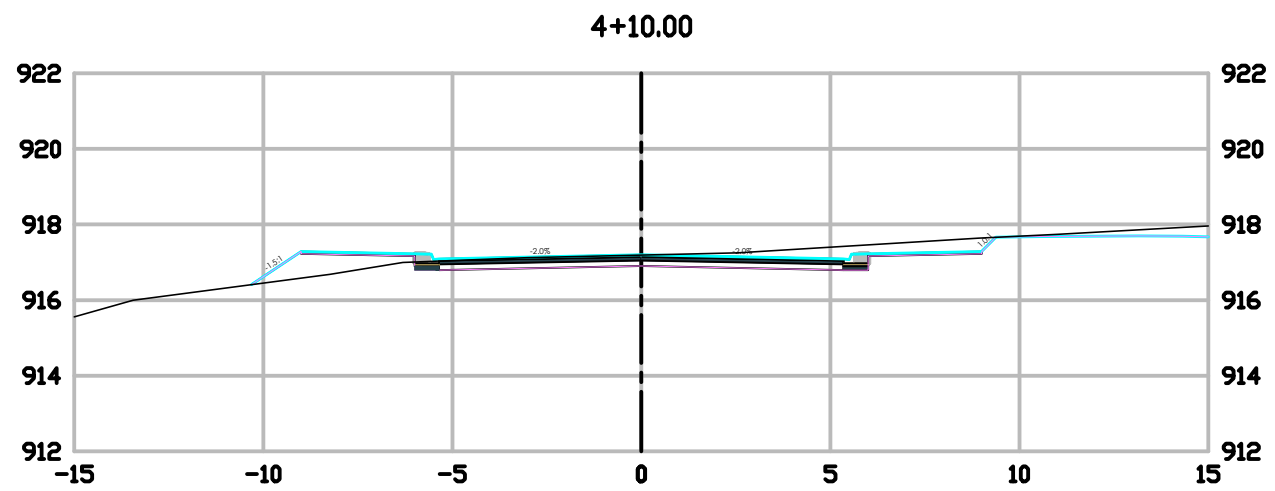
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

02/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

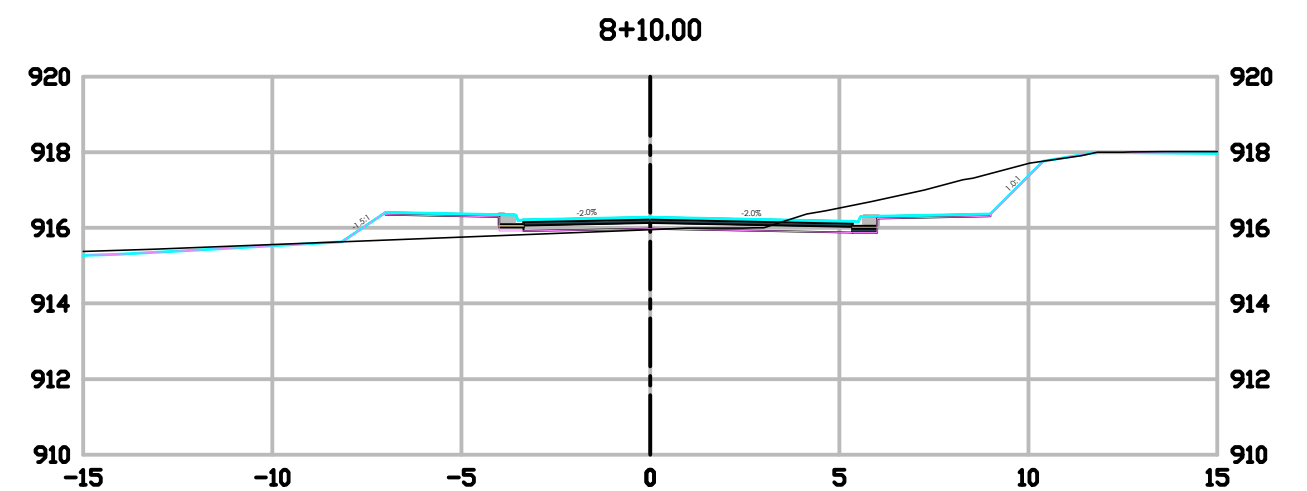
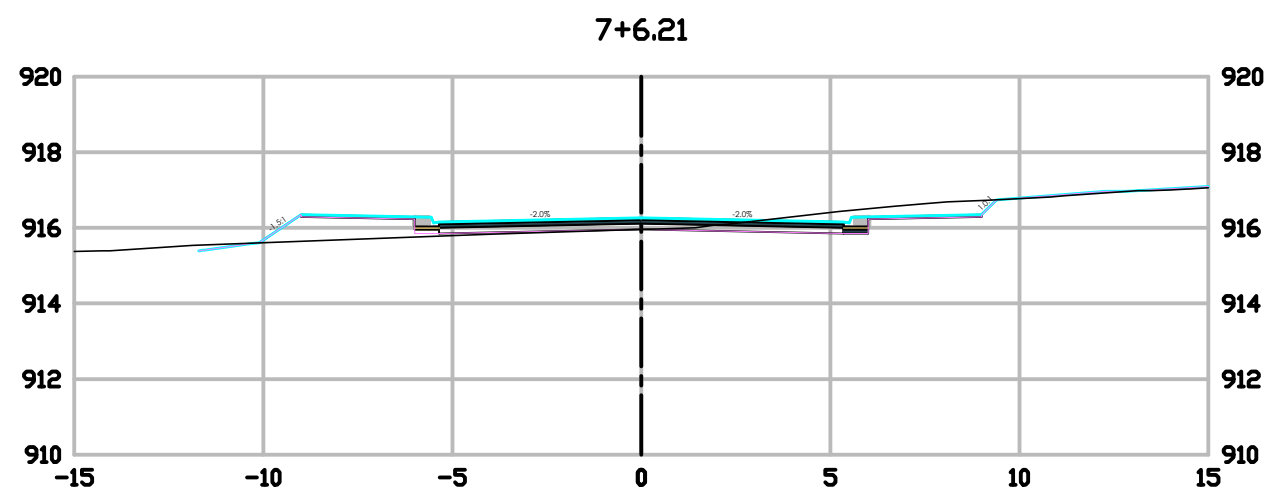
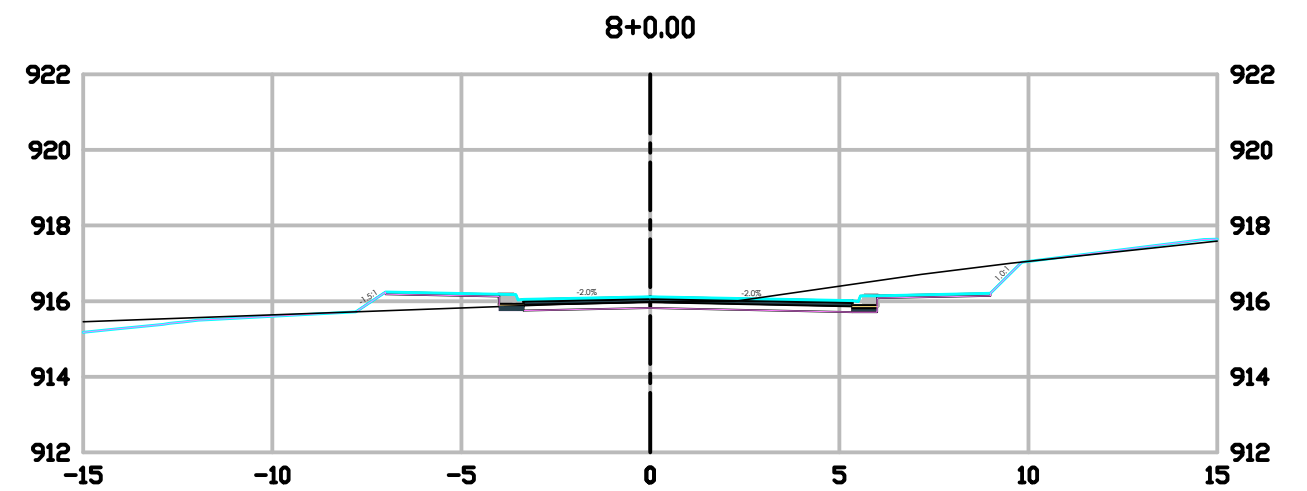
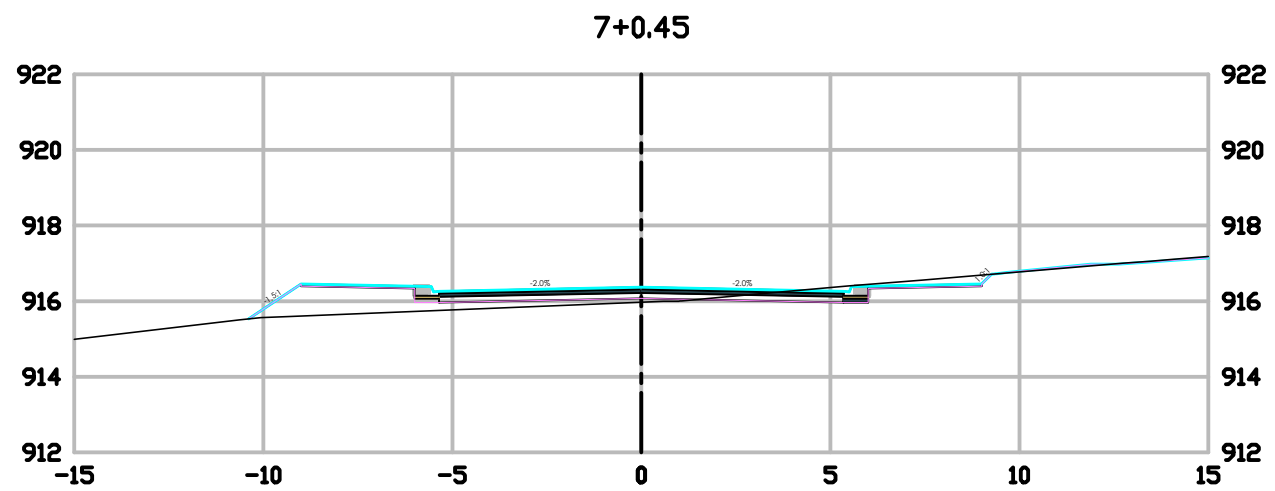
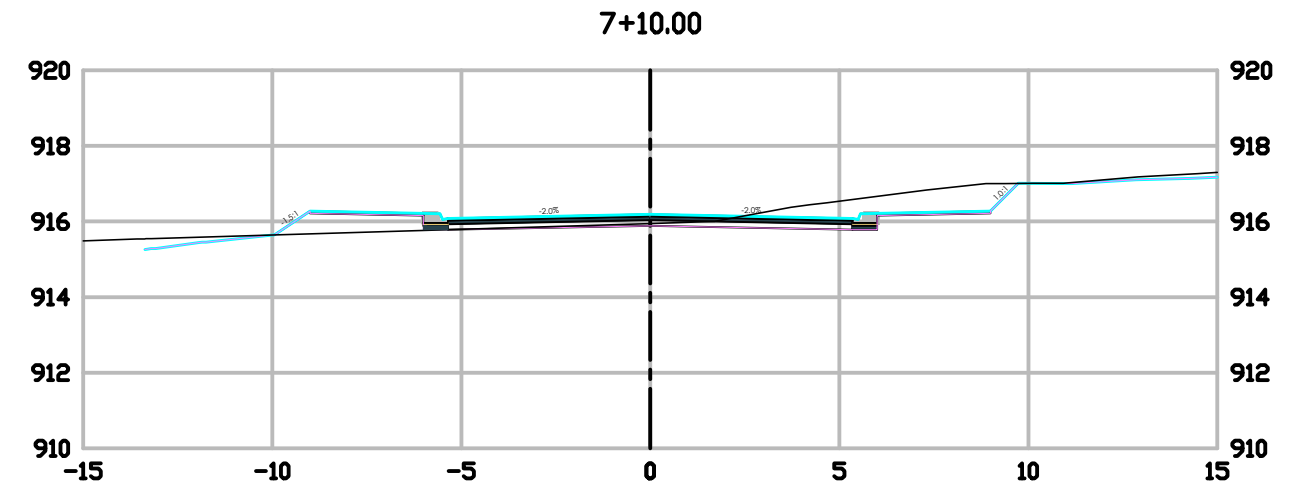
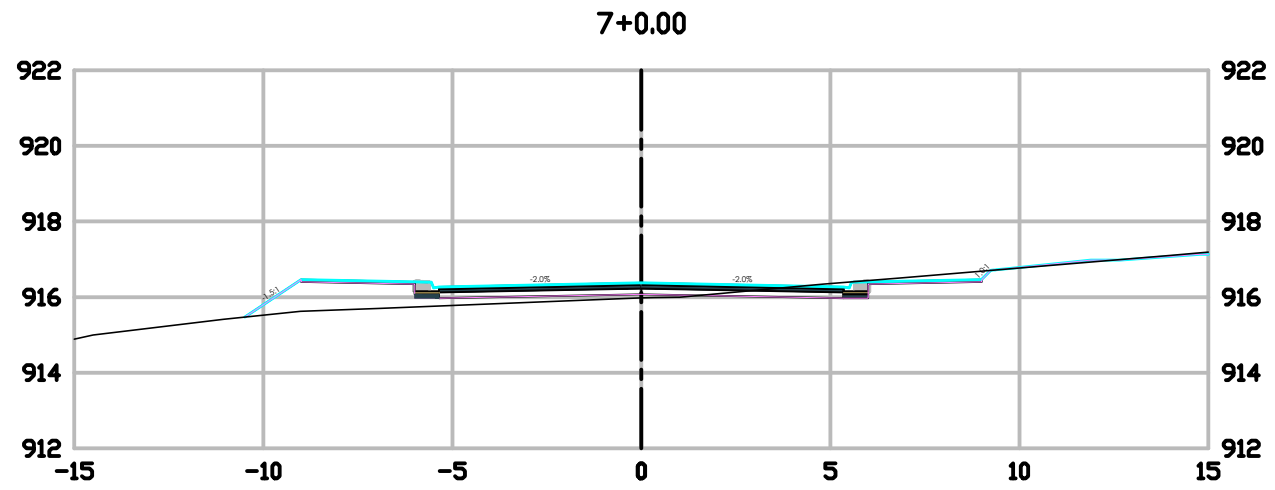
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

03/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

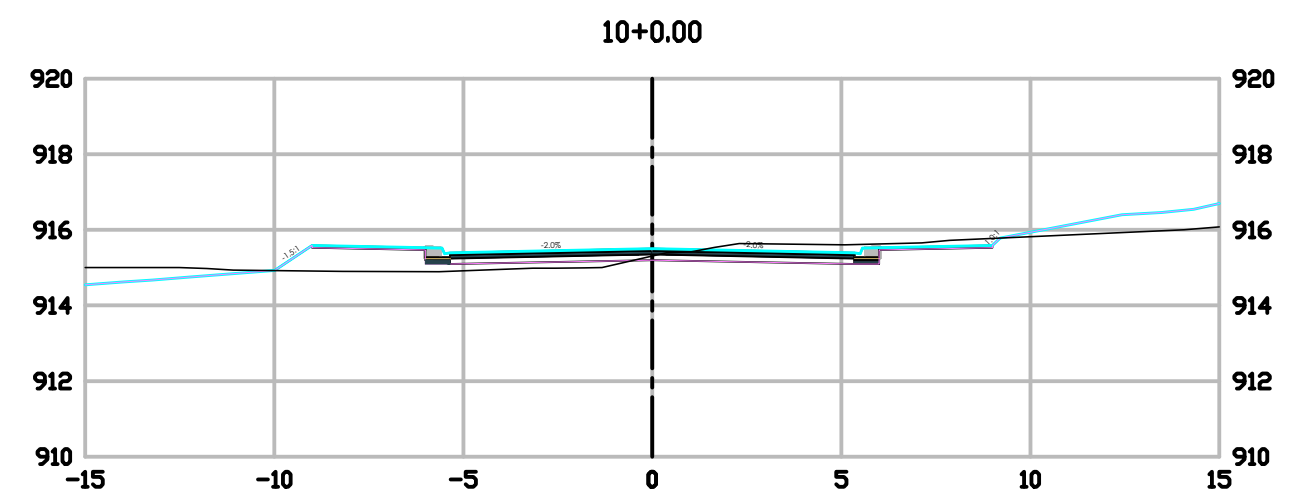
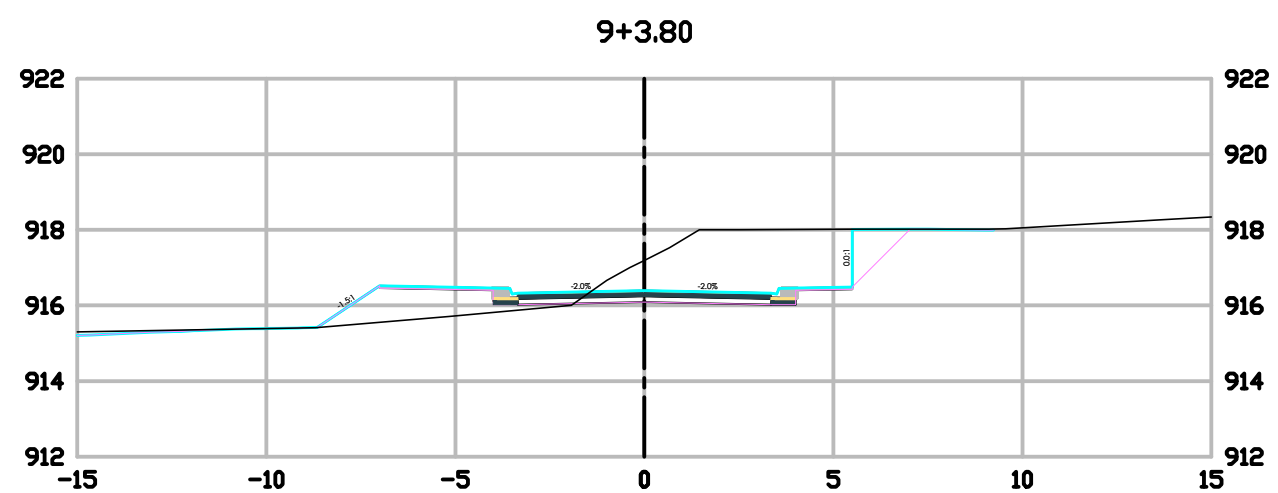
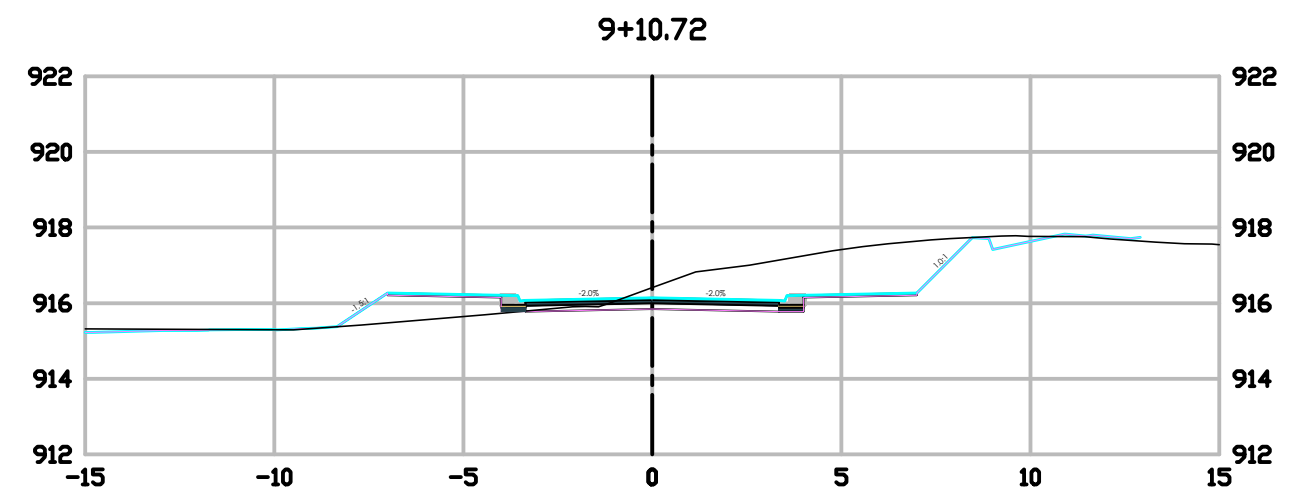
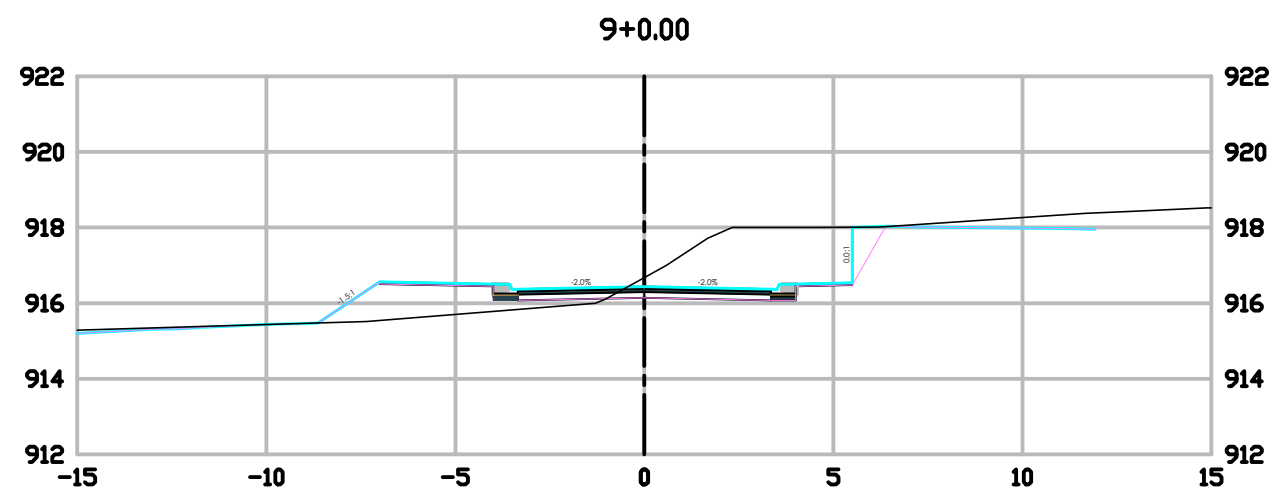
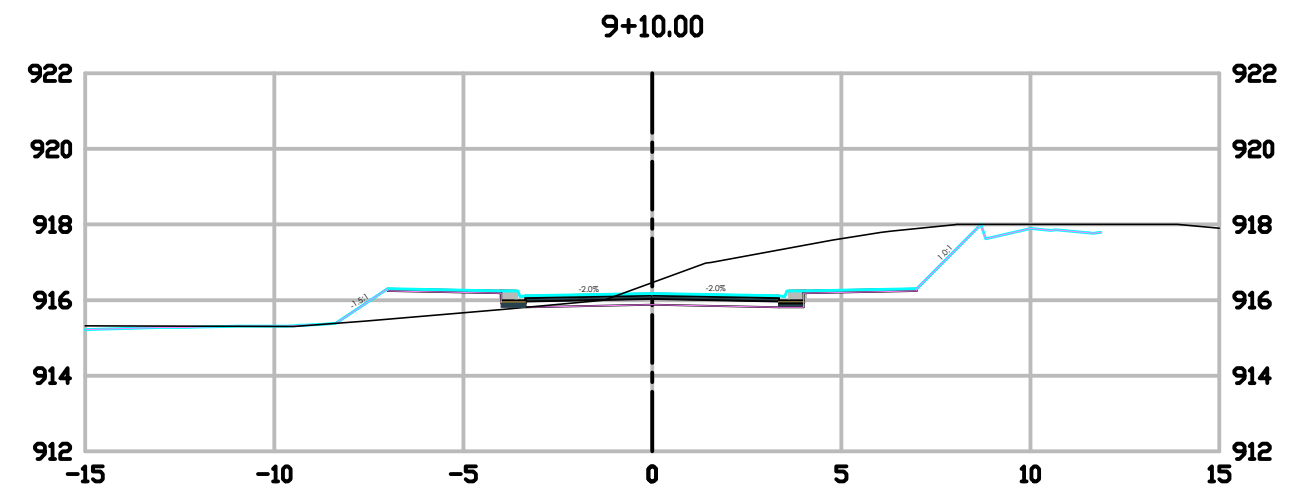
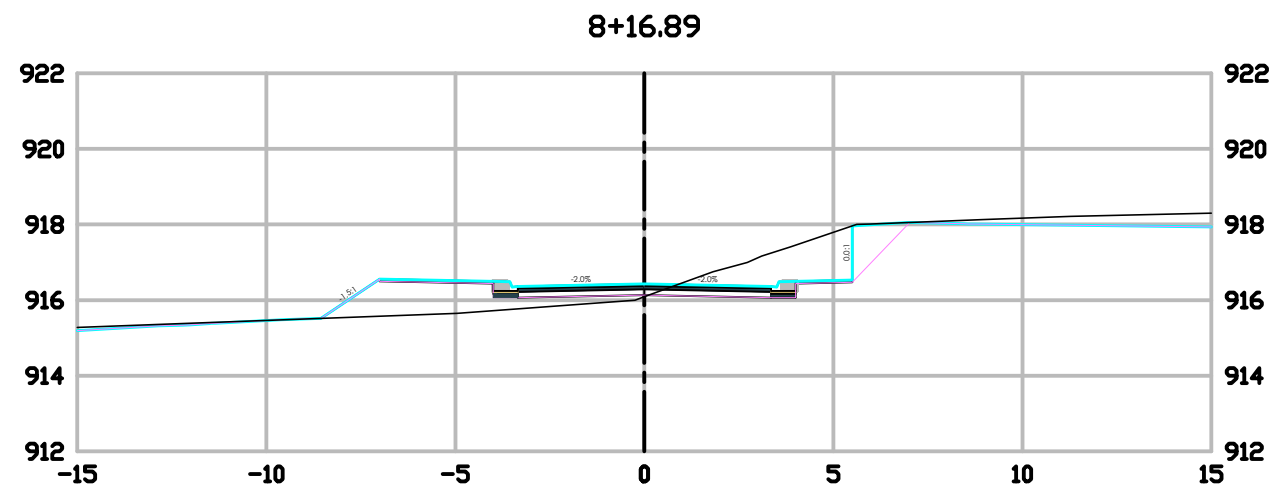
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

04/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

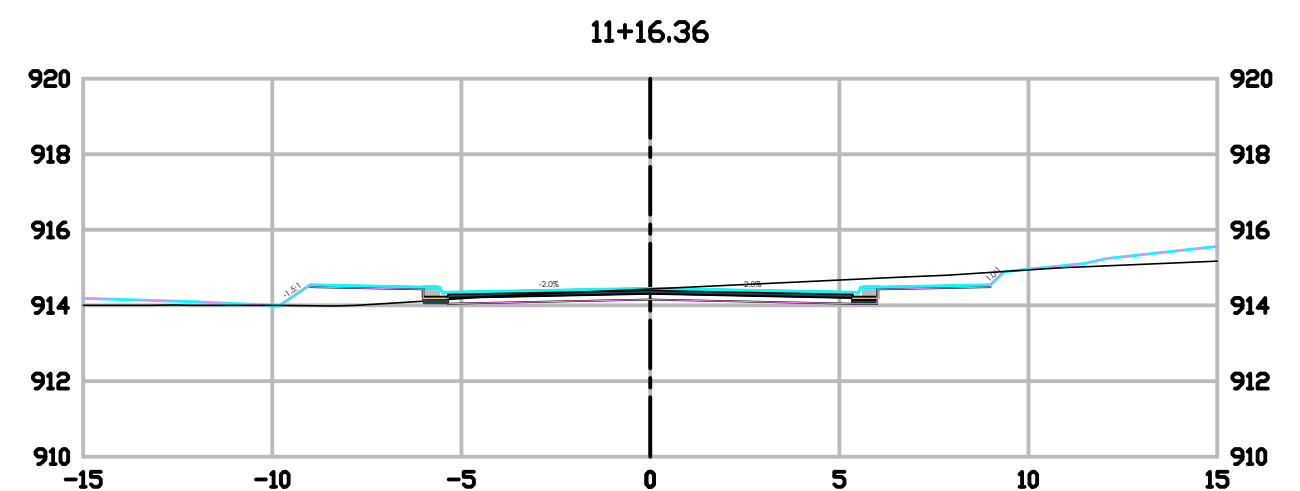
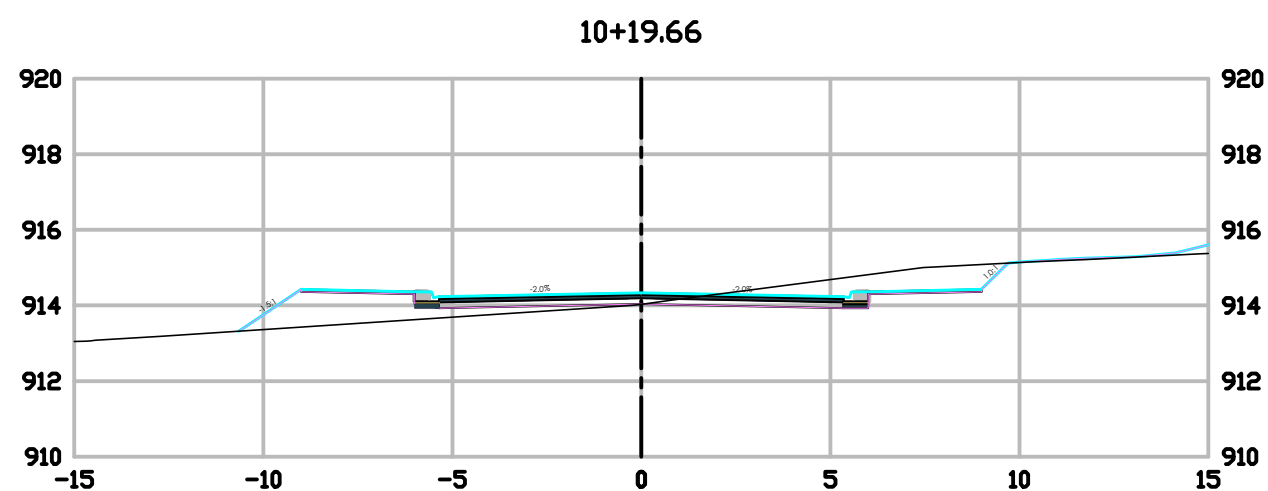
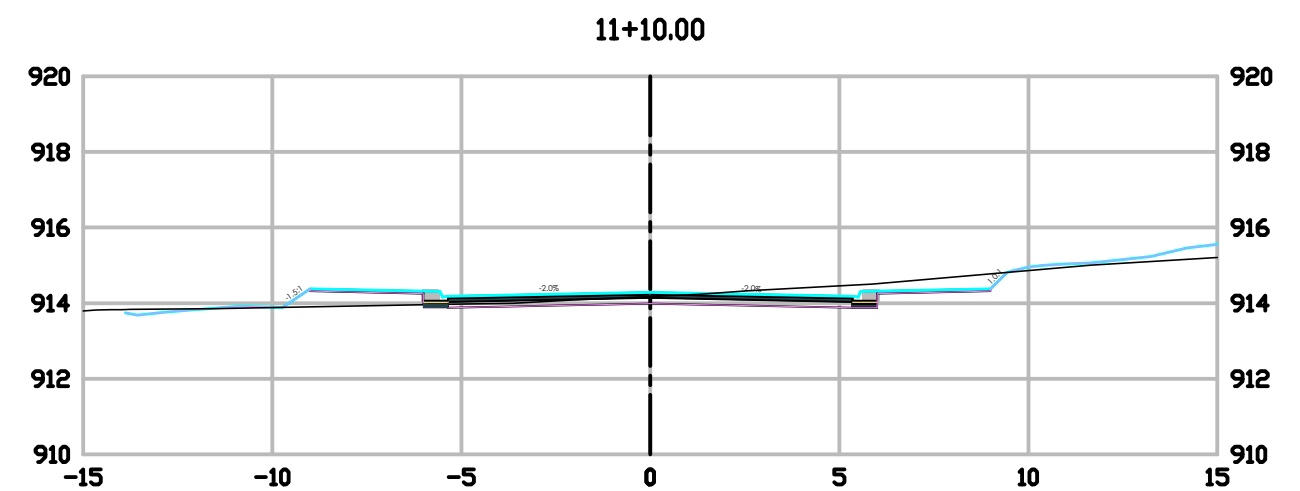
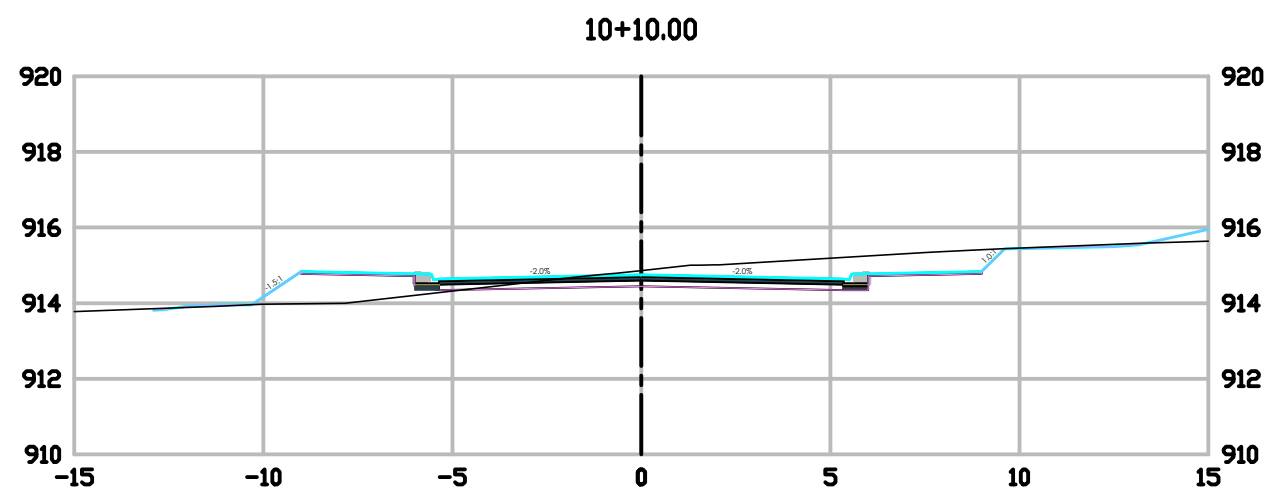
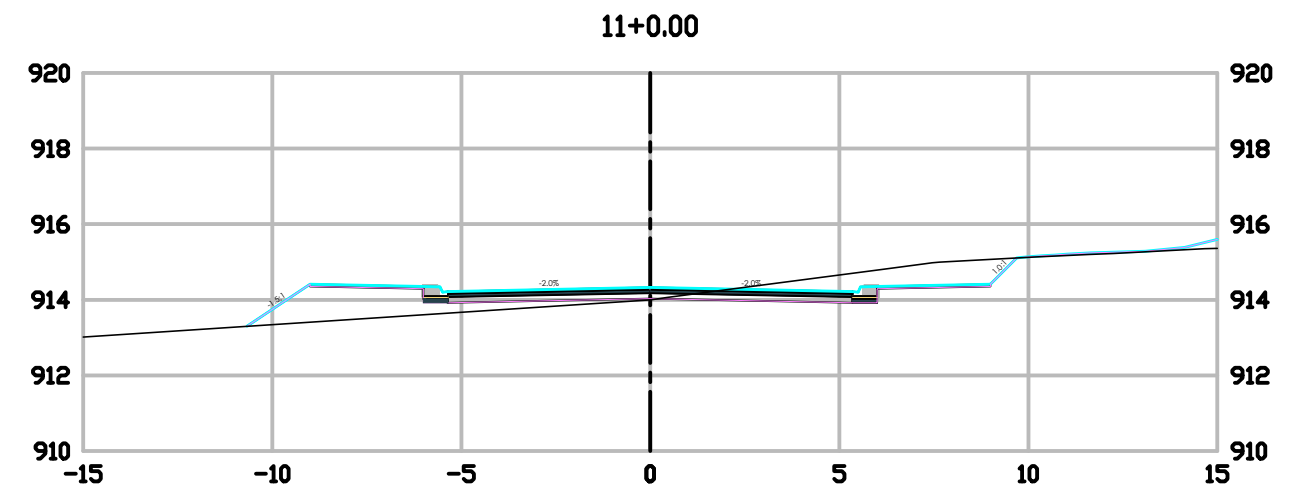
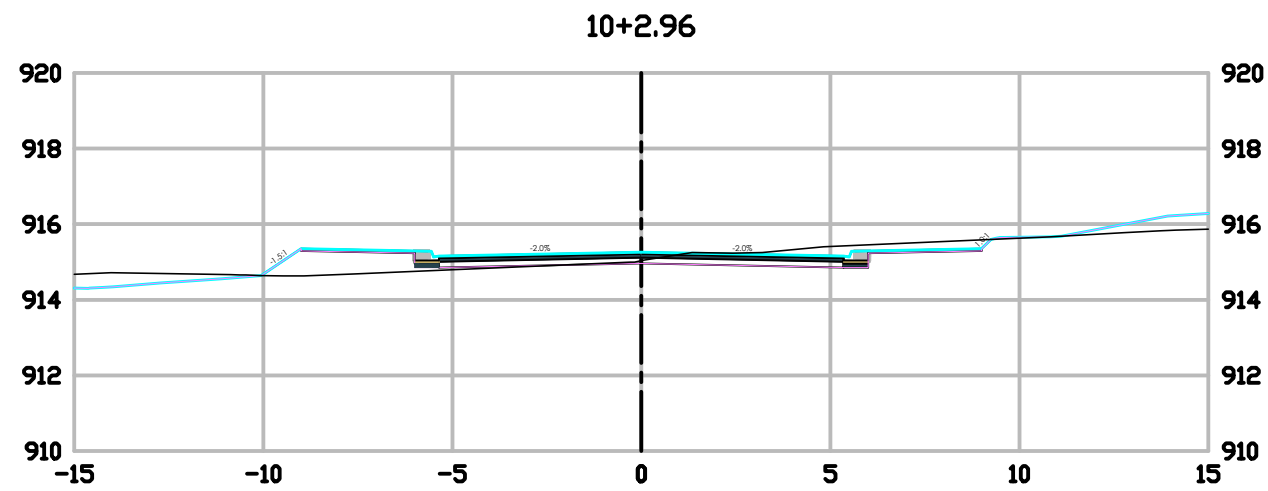
ESCALA
1:1.000



LEGENDA

TERRENO	SUB-BASE MEIO FIO
CBUQ	
BASE	
SUB-BASE	
PASSEIO	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA		DATA DEZEMBRO/21	FOLHA
PROJETO FINAL DE CURSO ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ		05/10	
PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2 DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES	ESCALA 1:1.000		



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

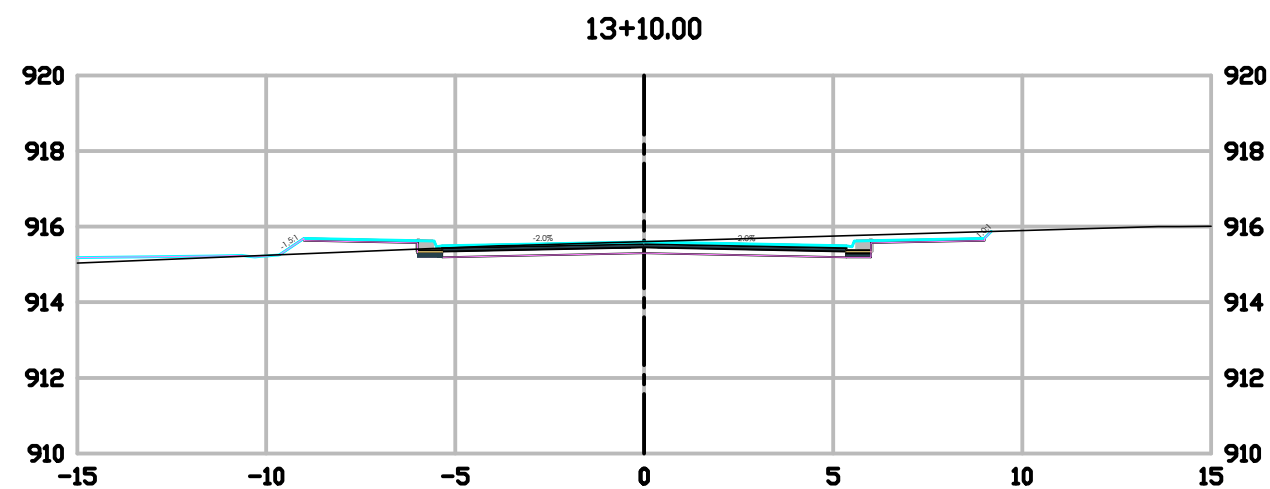
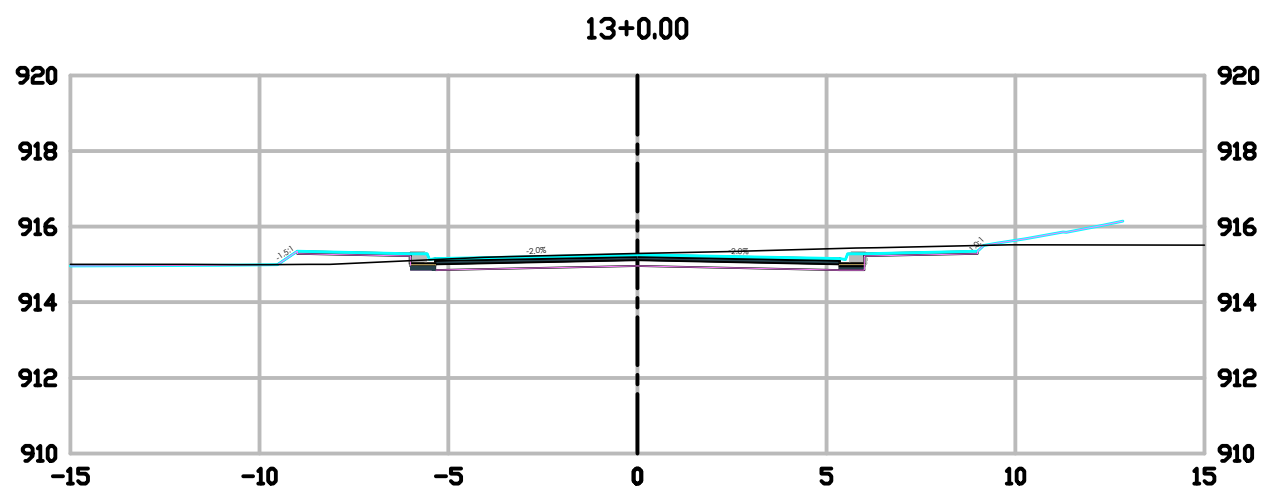
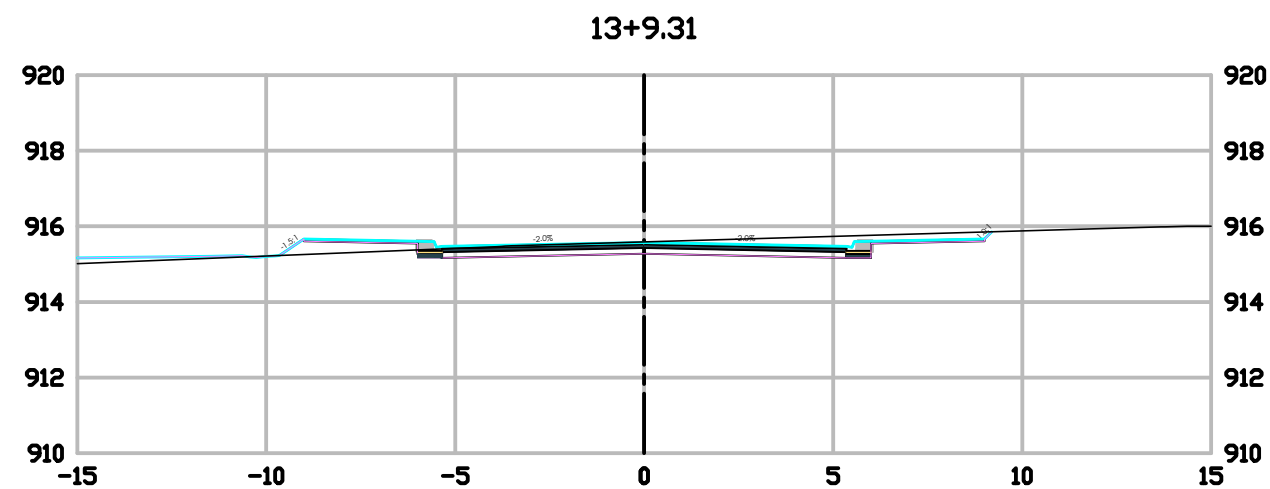
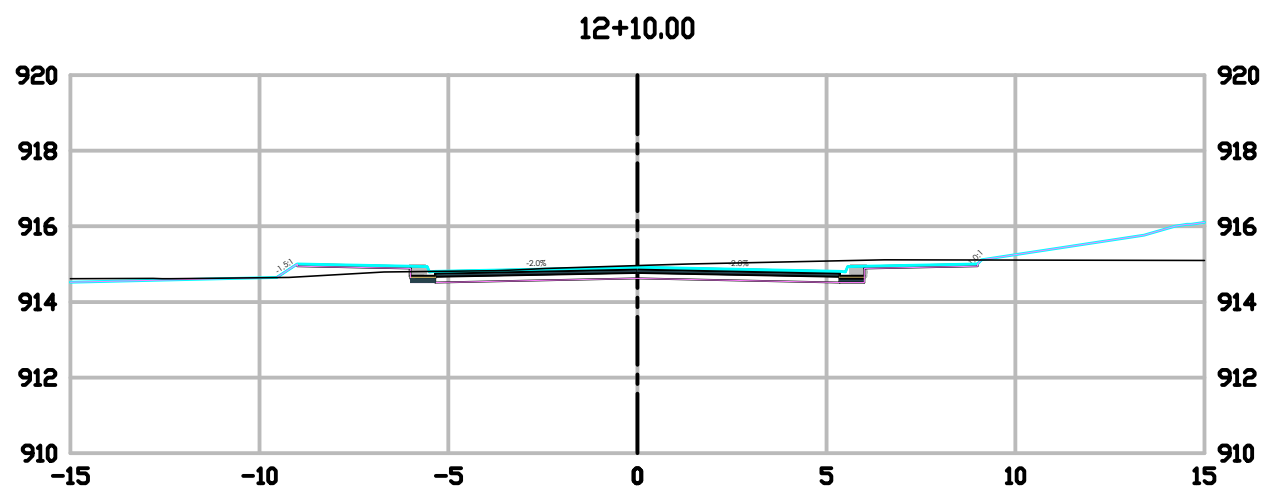
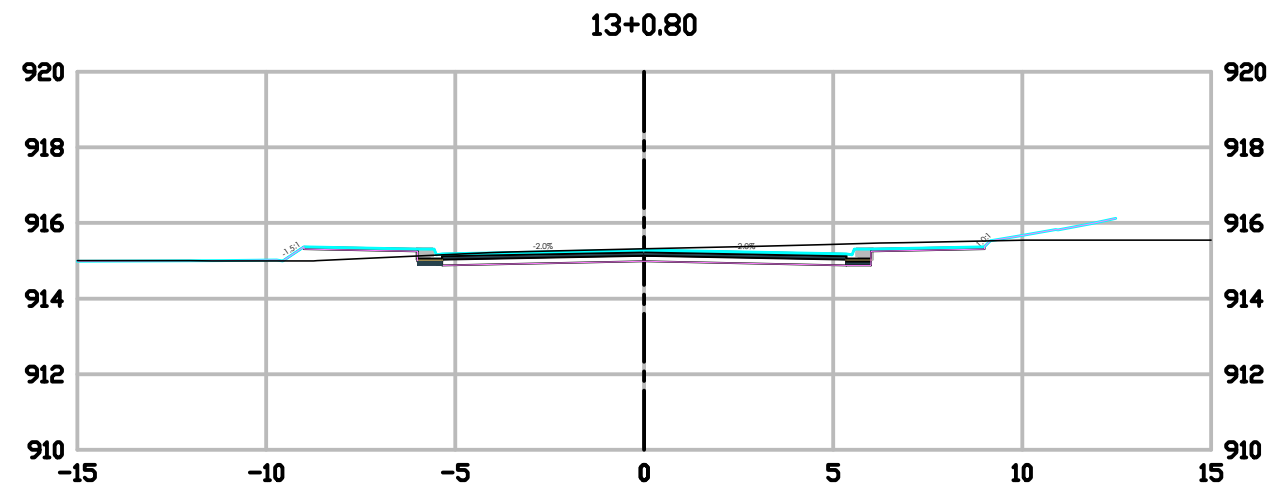
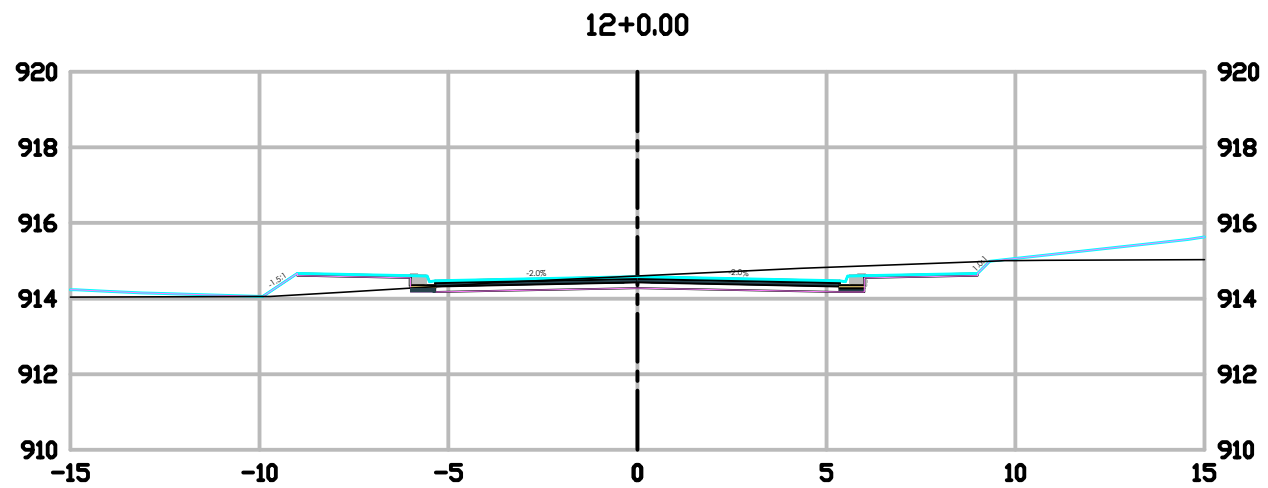
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

06/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

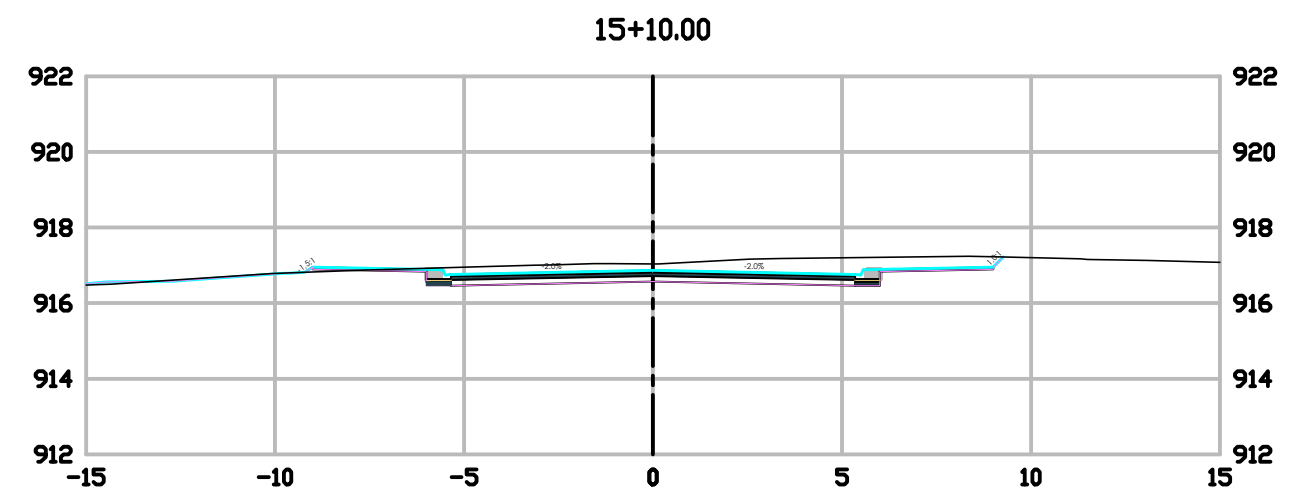
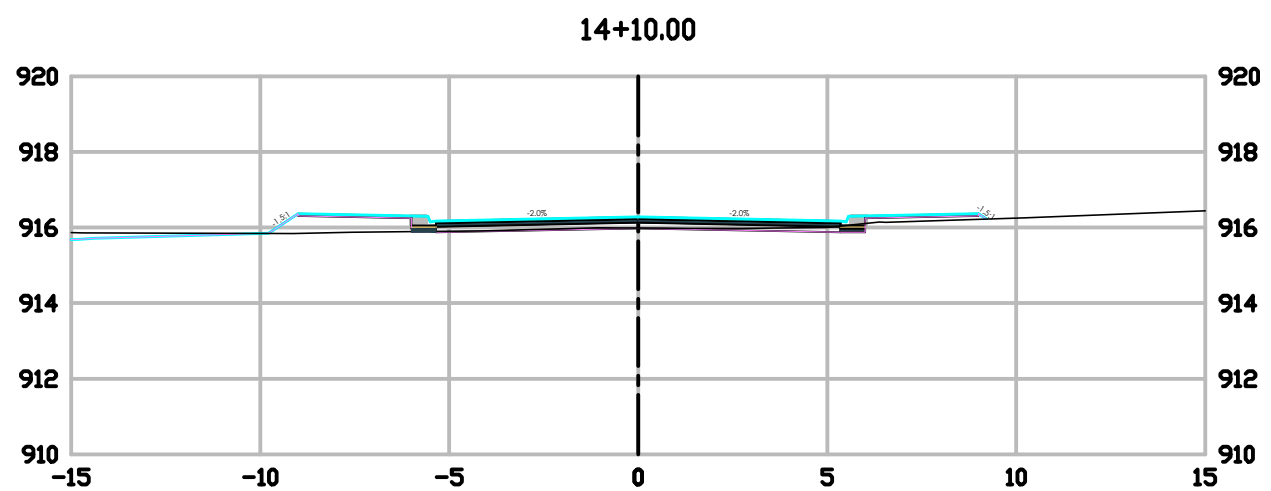
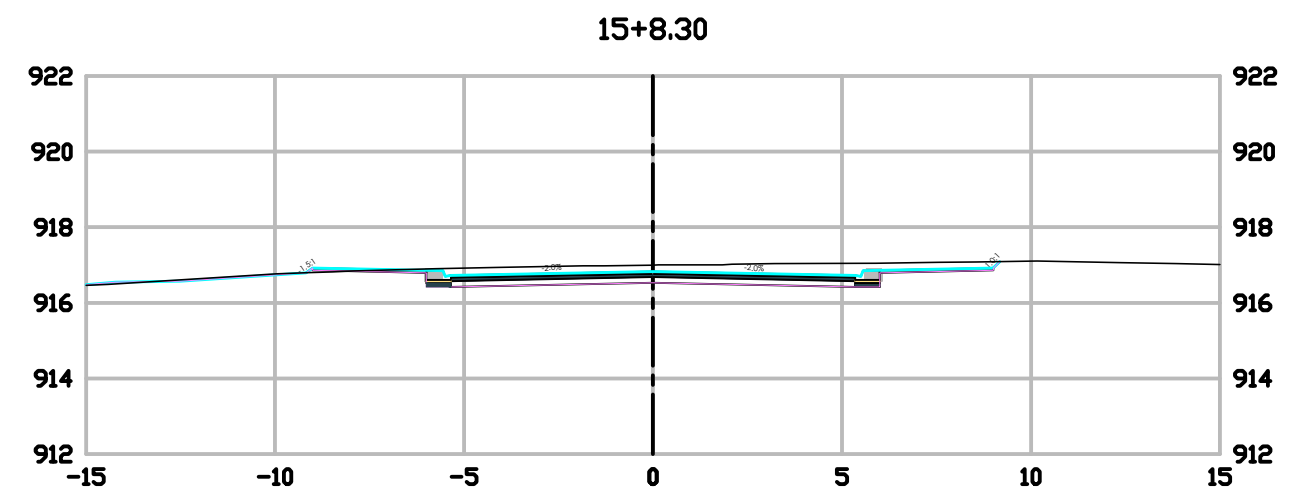
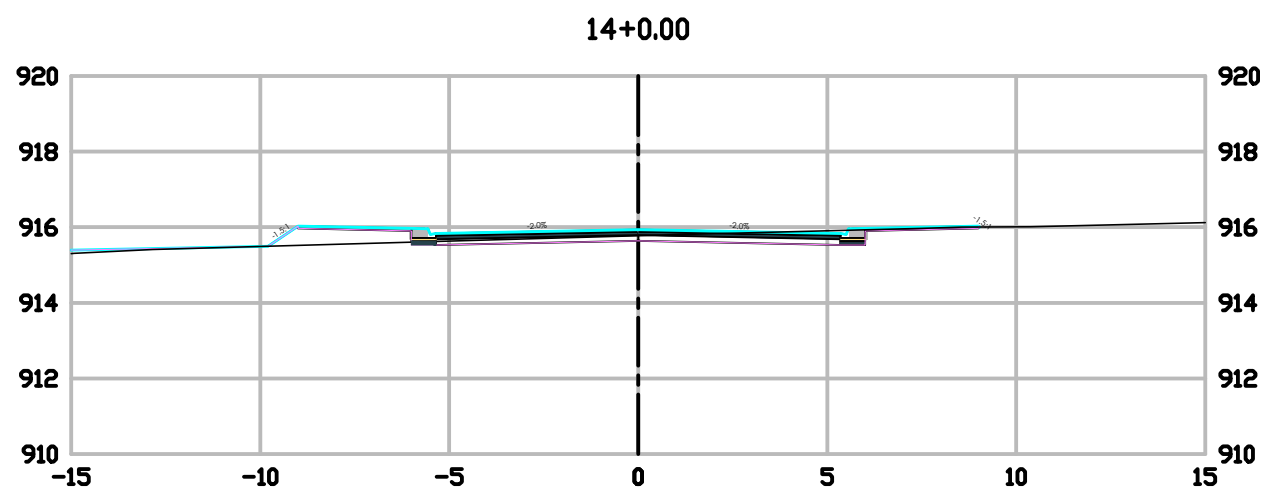
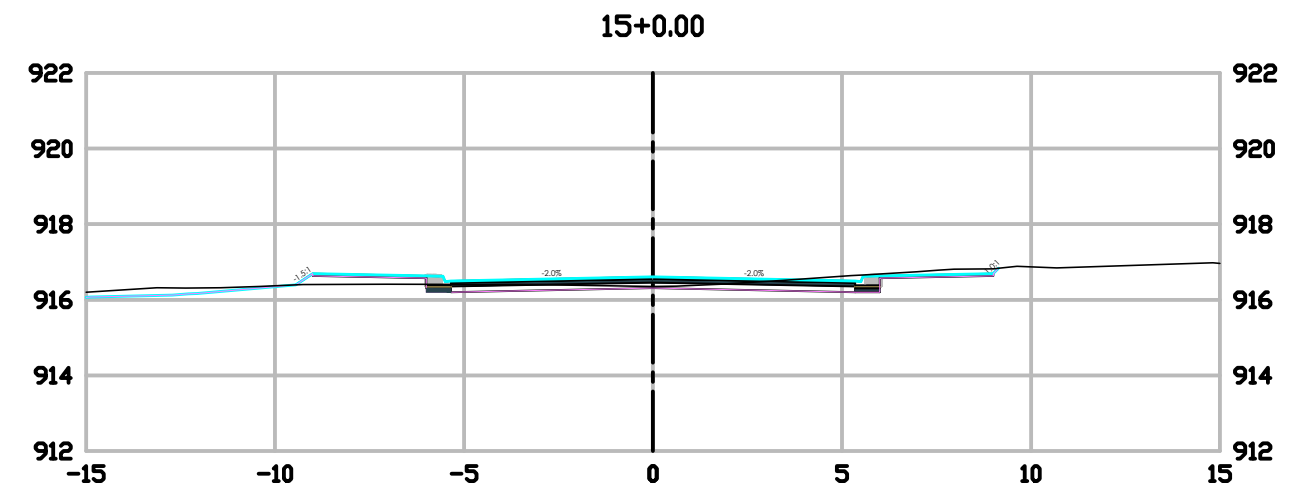
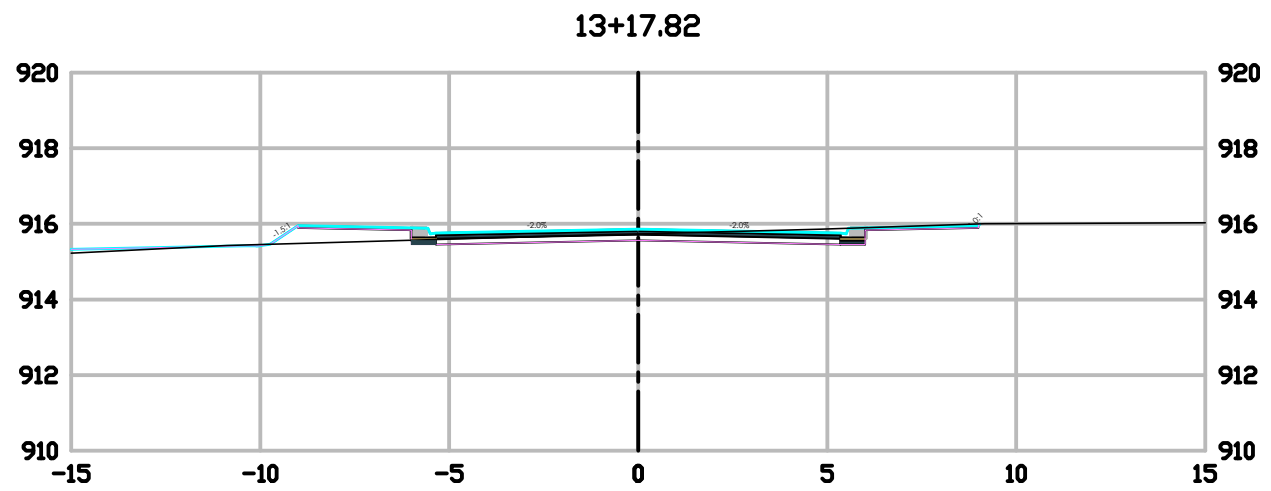
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

07/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

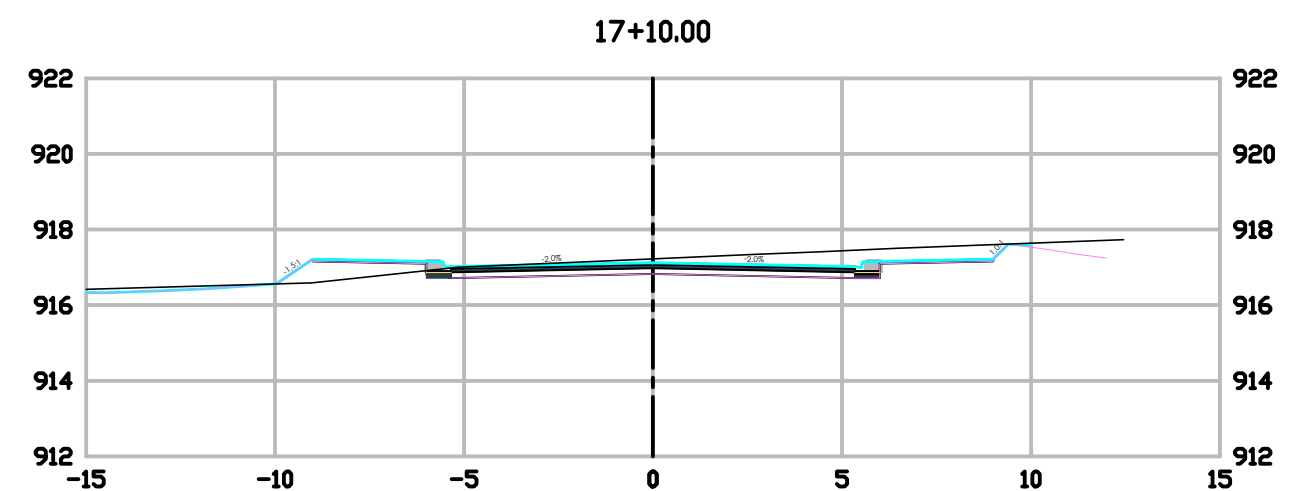
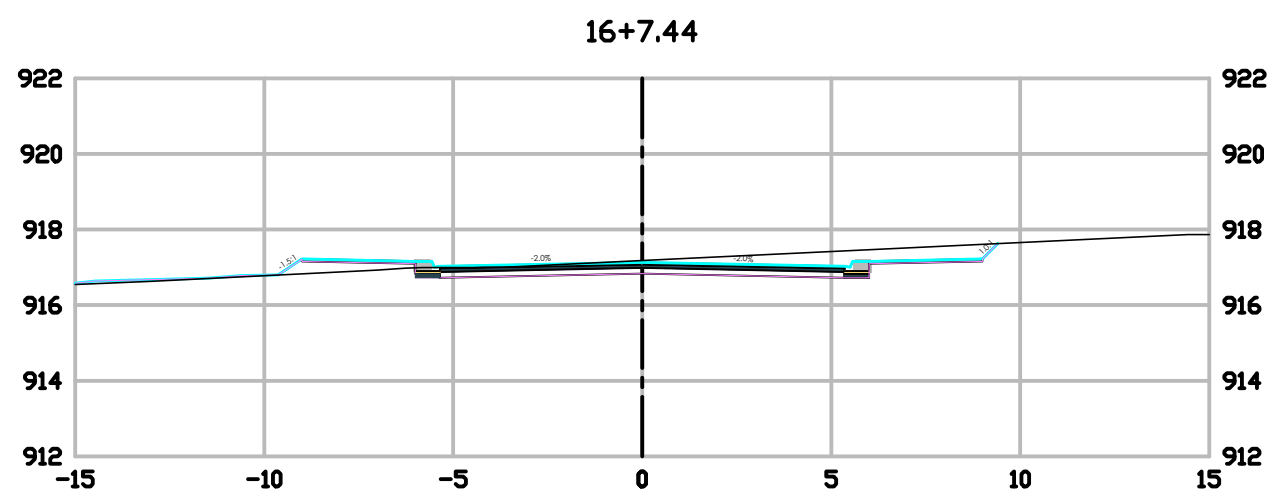
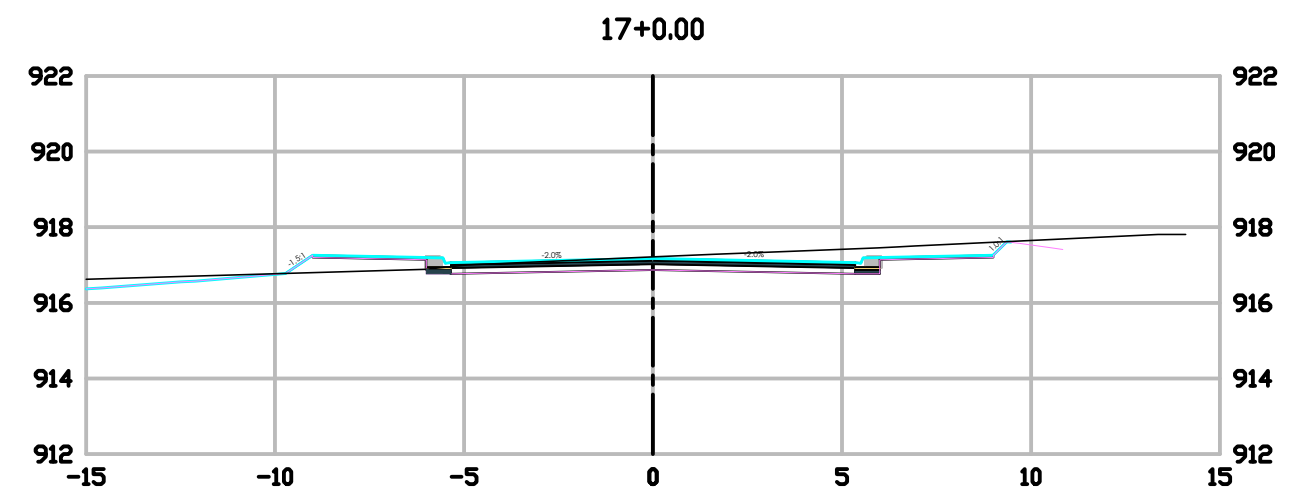
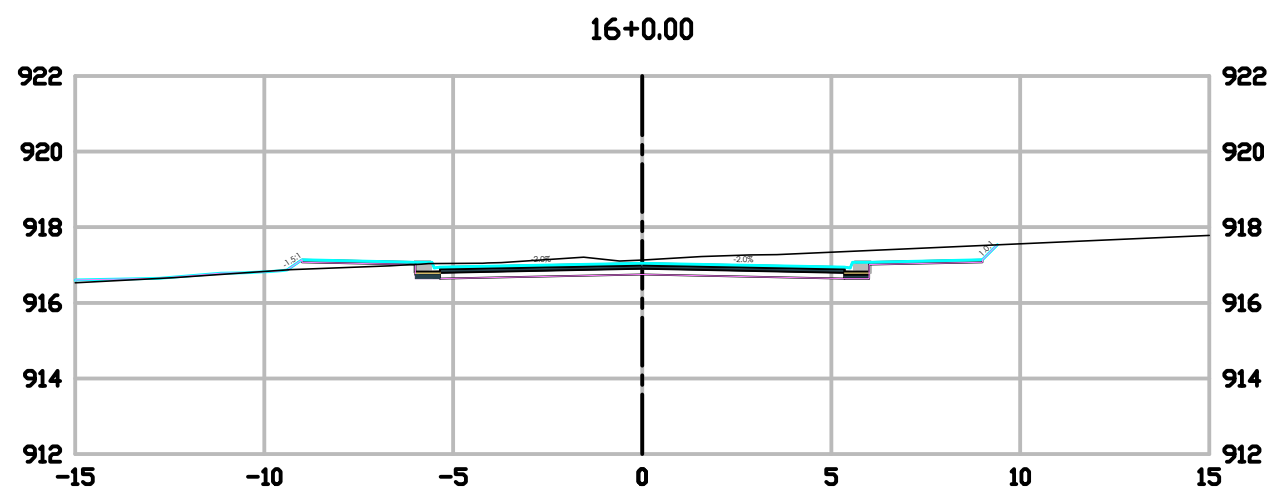
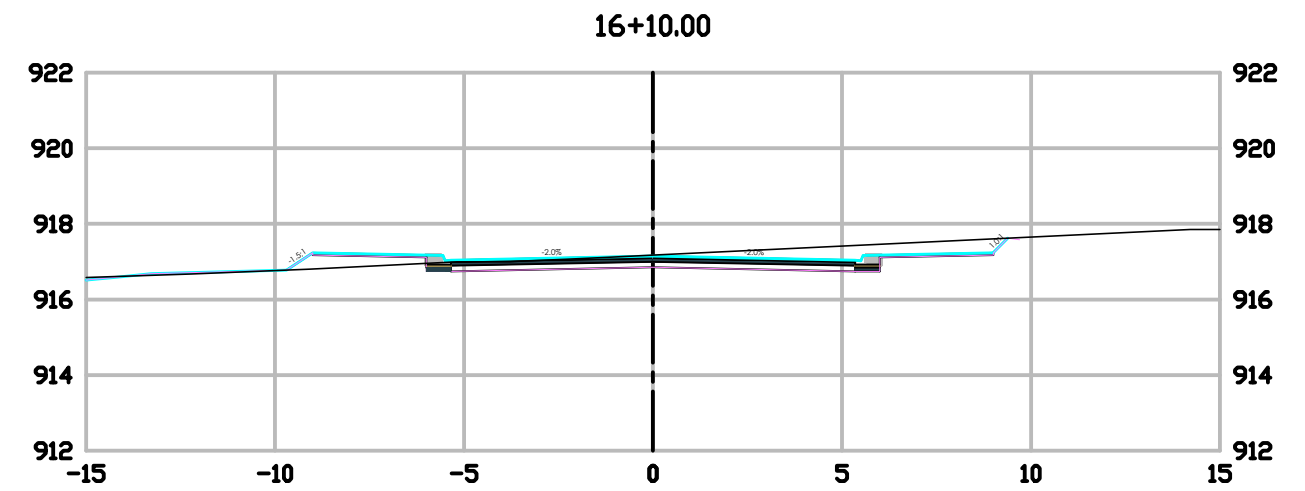
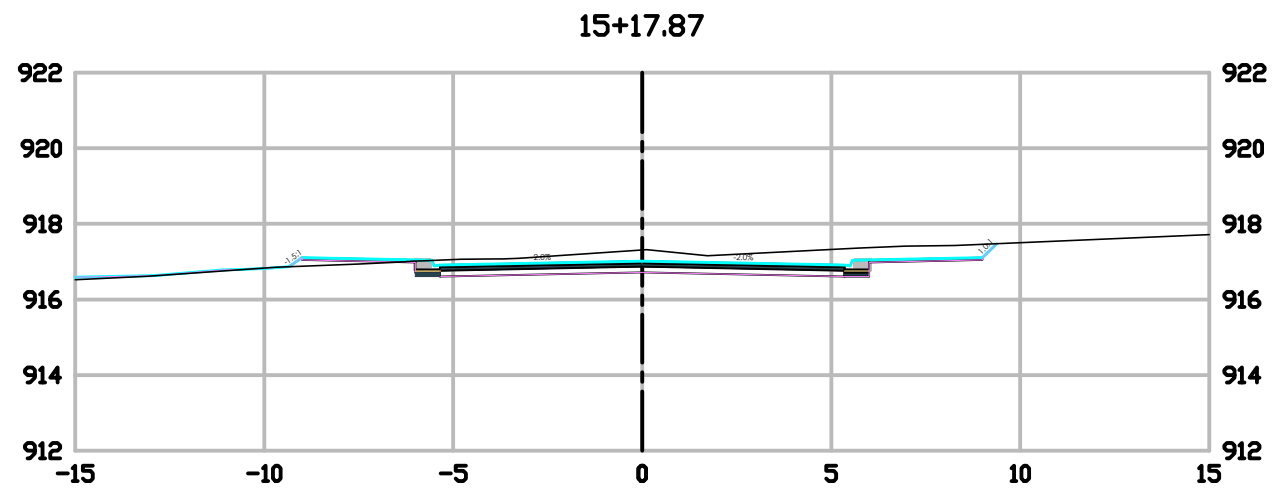
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

08/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

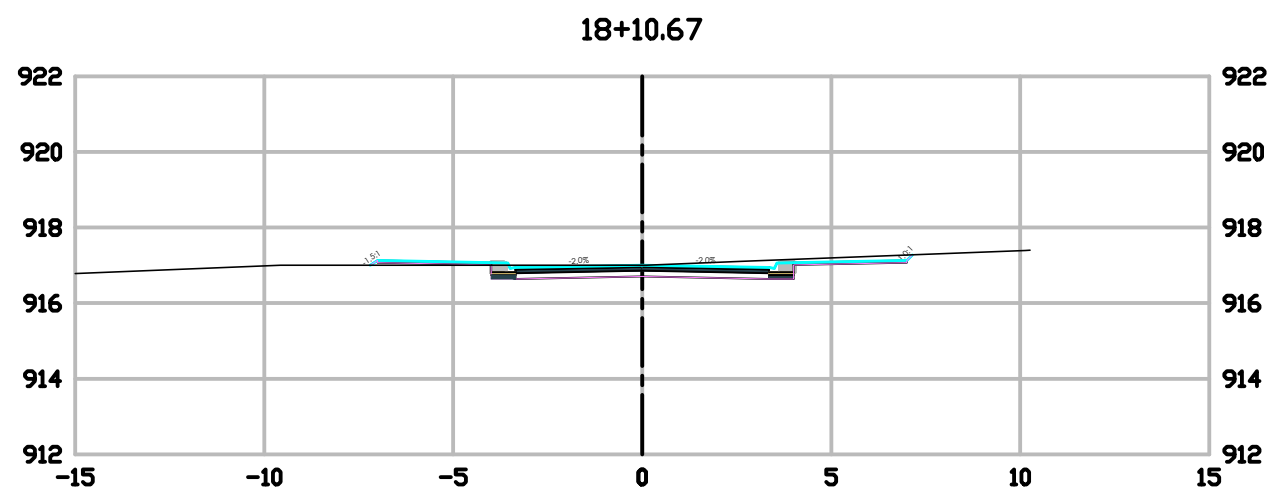
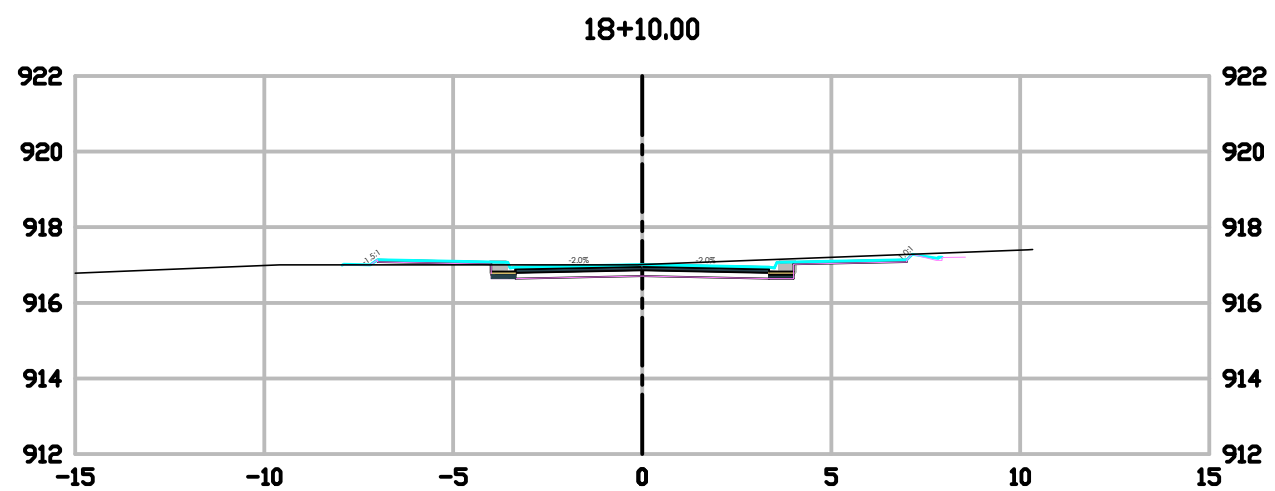
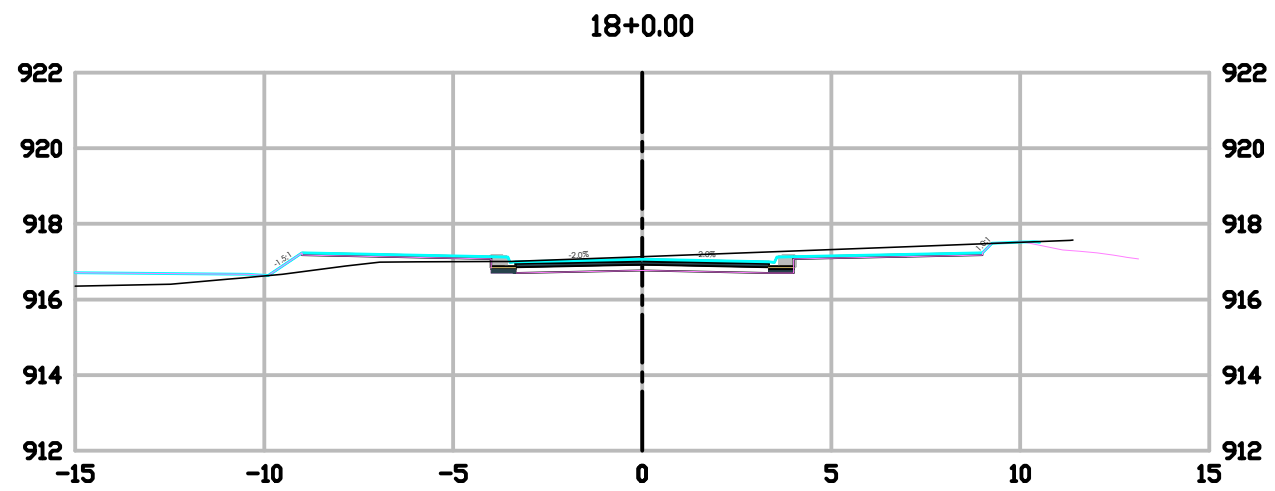
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

09/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

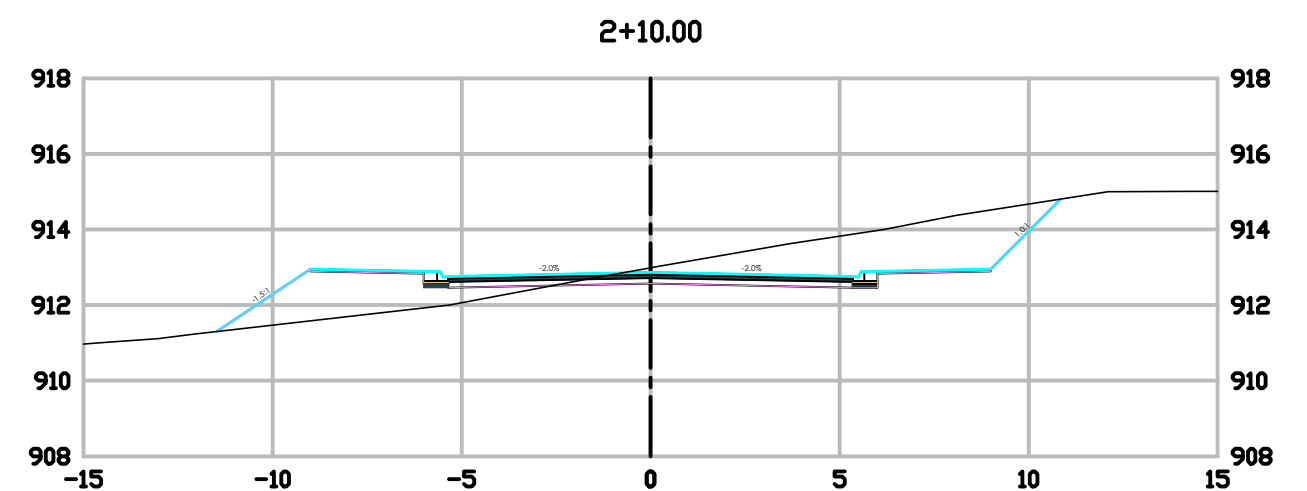
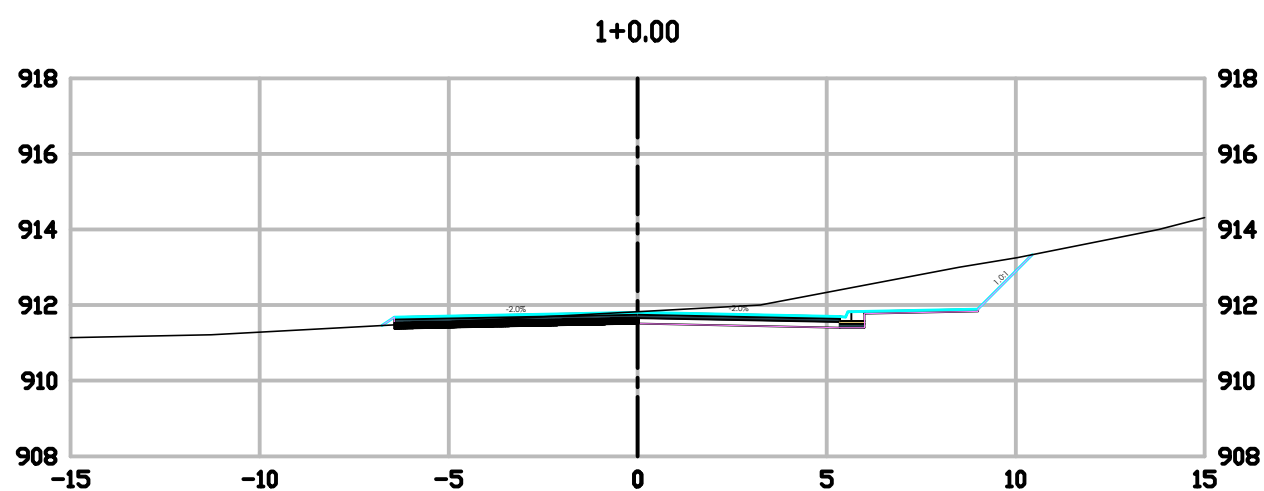
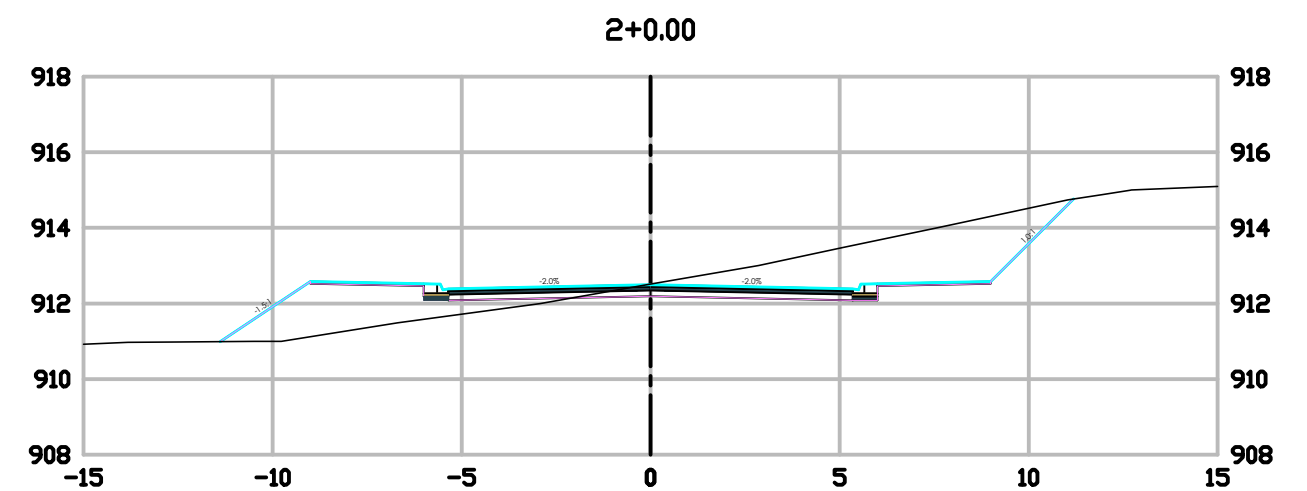
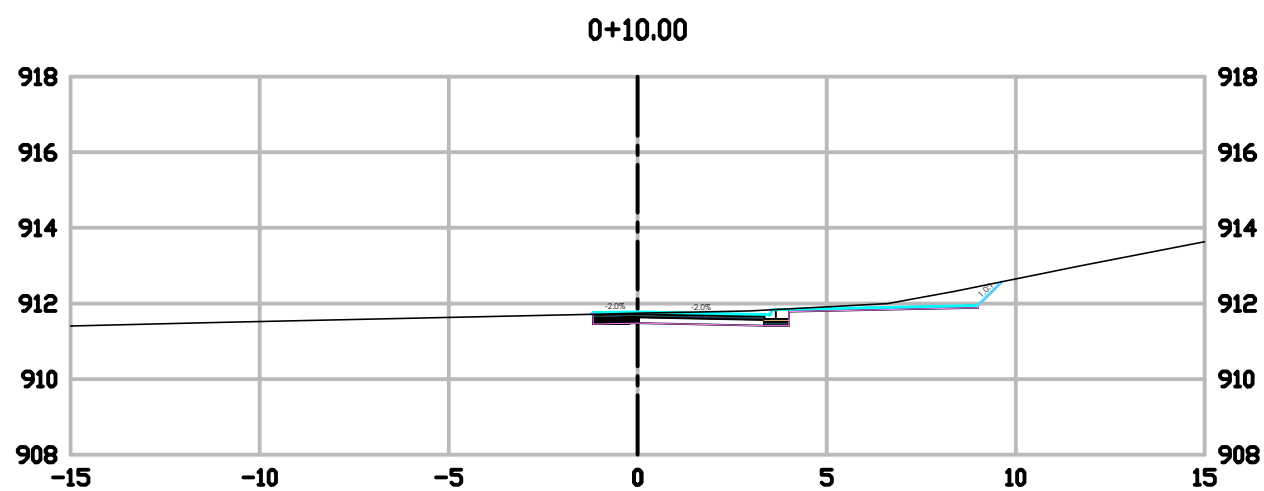
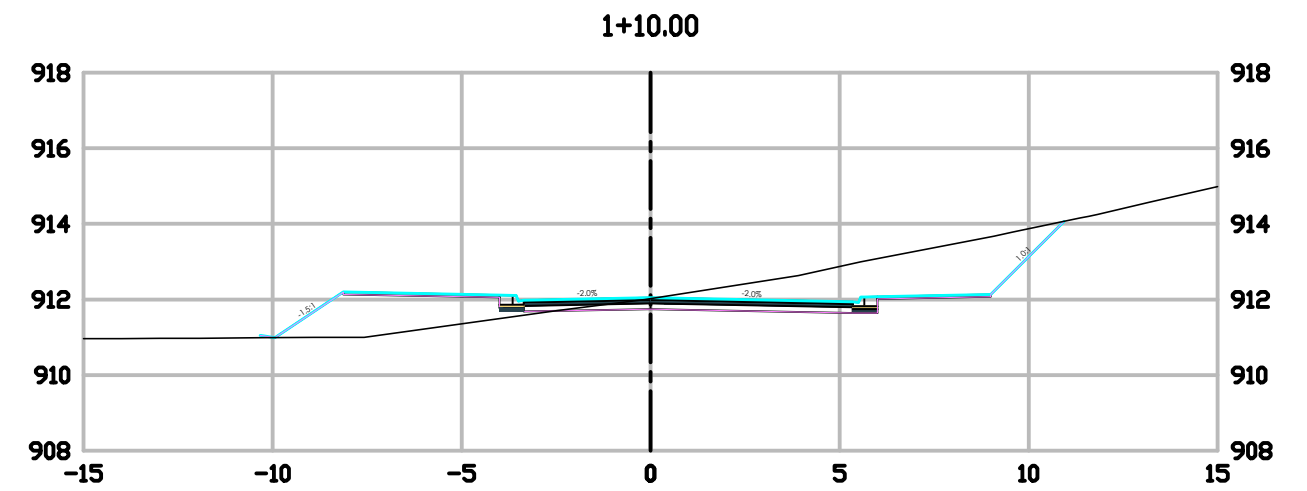
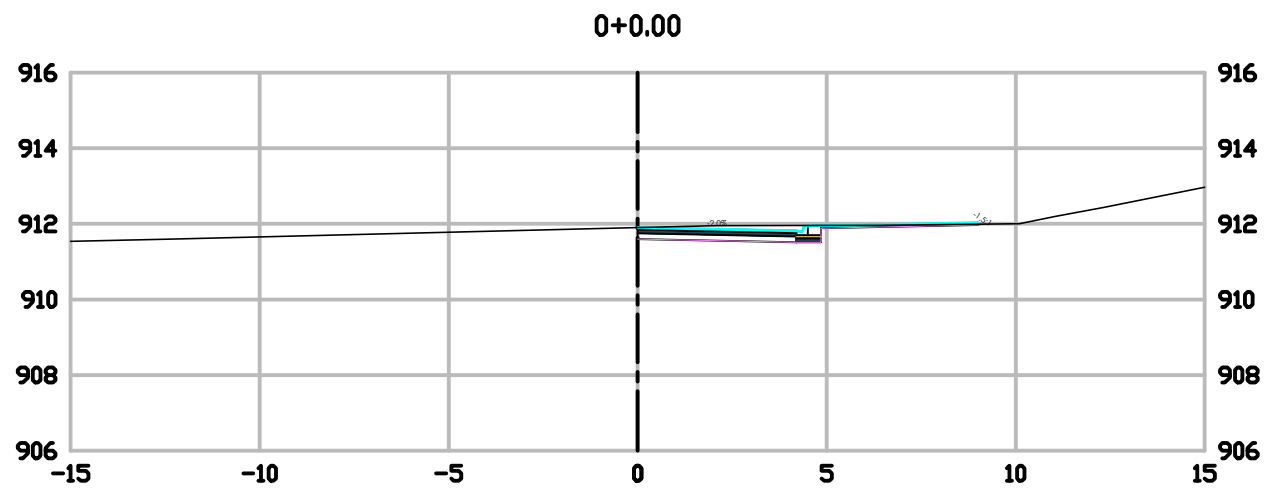
PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

10/10

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 2
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000

APÊNDICE 11 – SEÇÕES TRANSVERSAIS ALTERNATIVA Nº 3



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

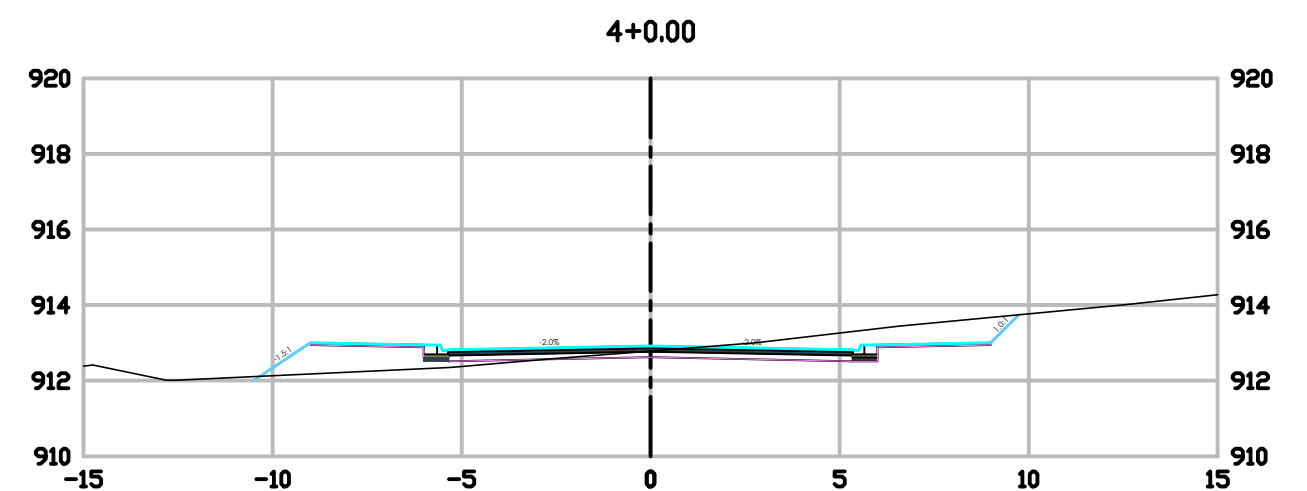
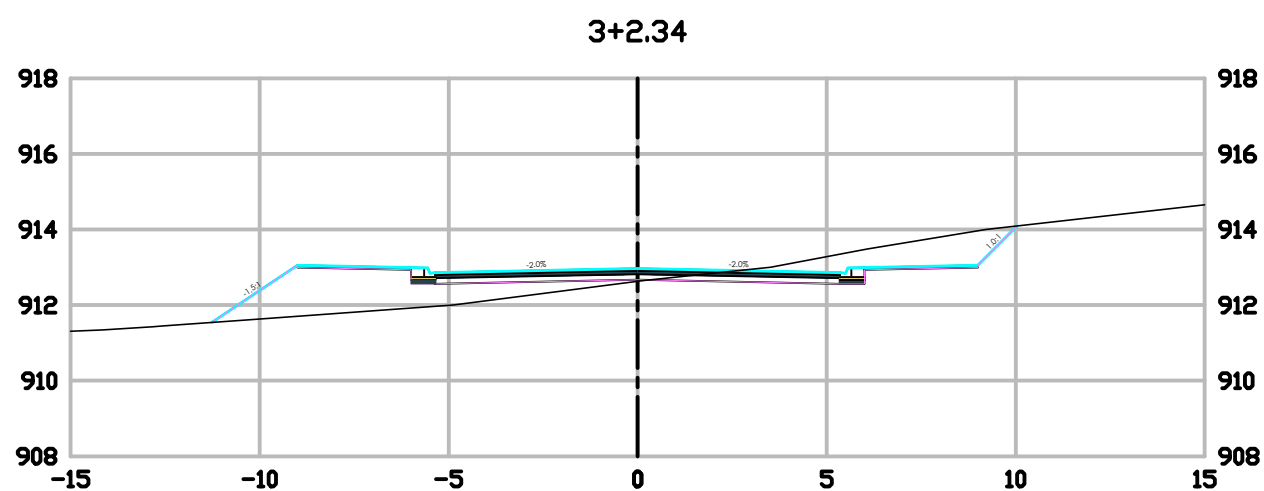
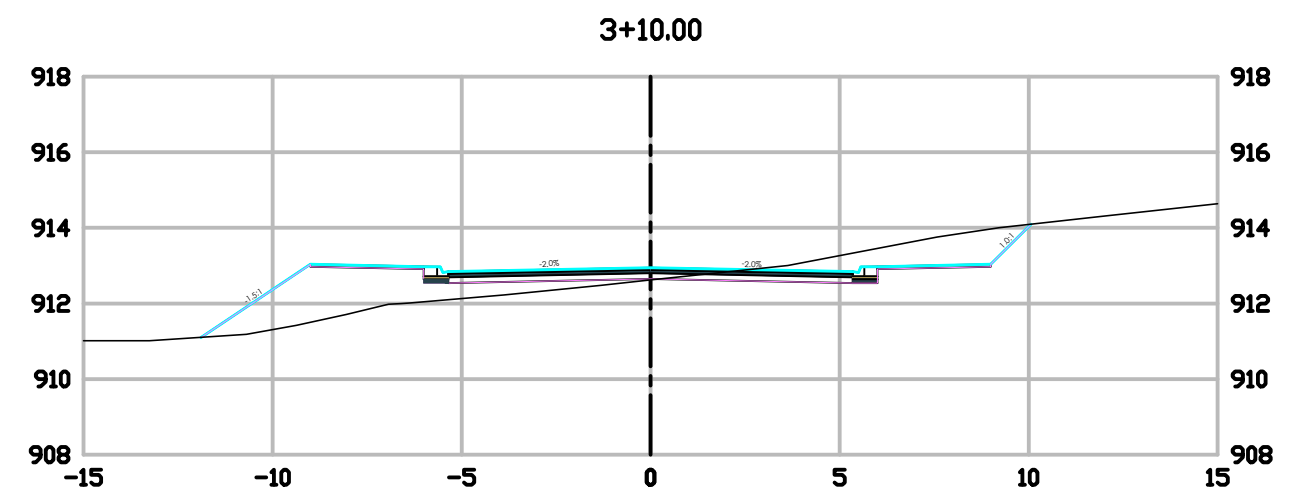
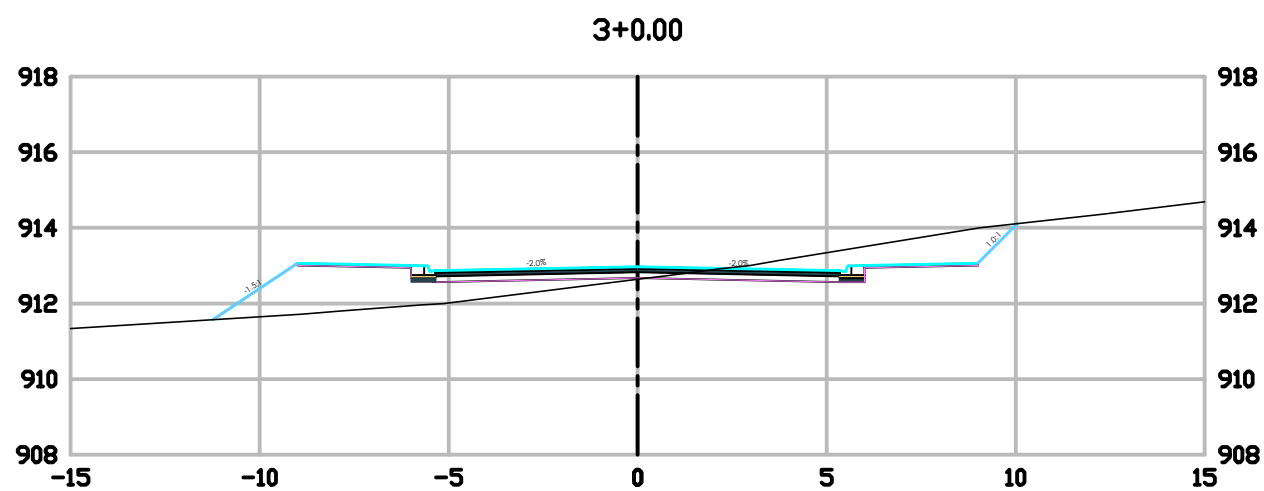
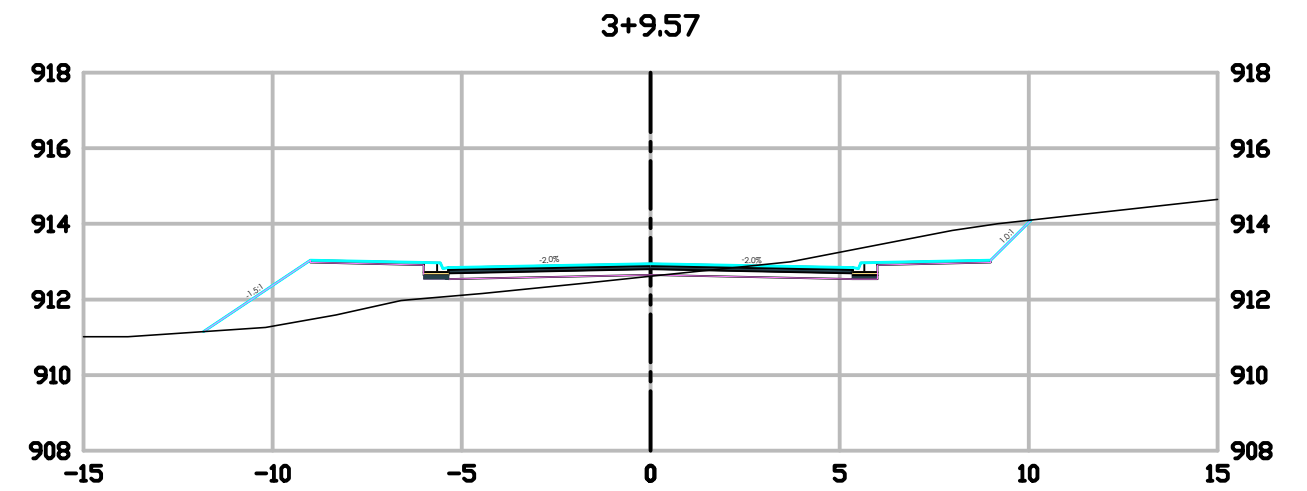
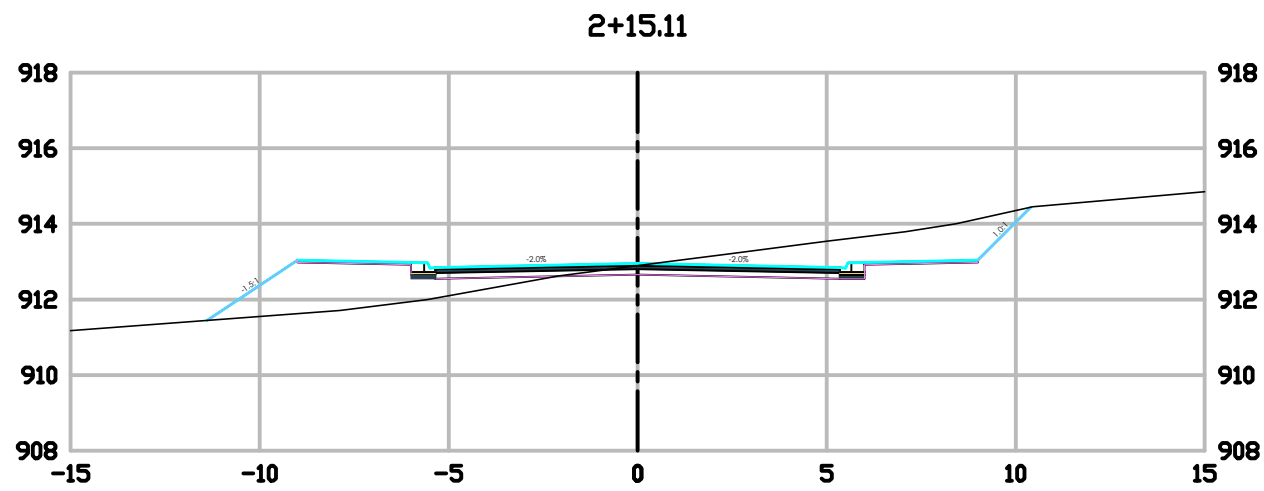
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

01/06

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 3
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

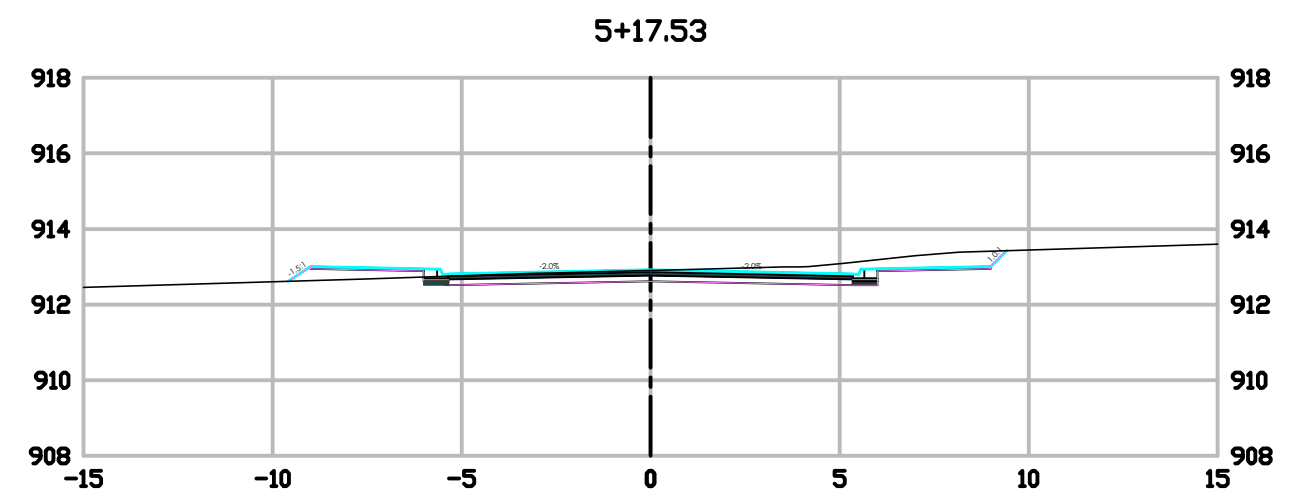
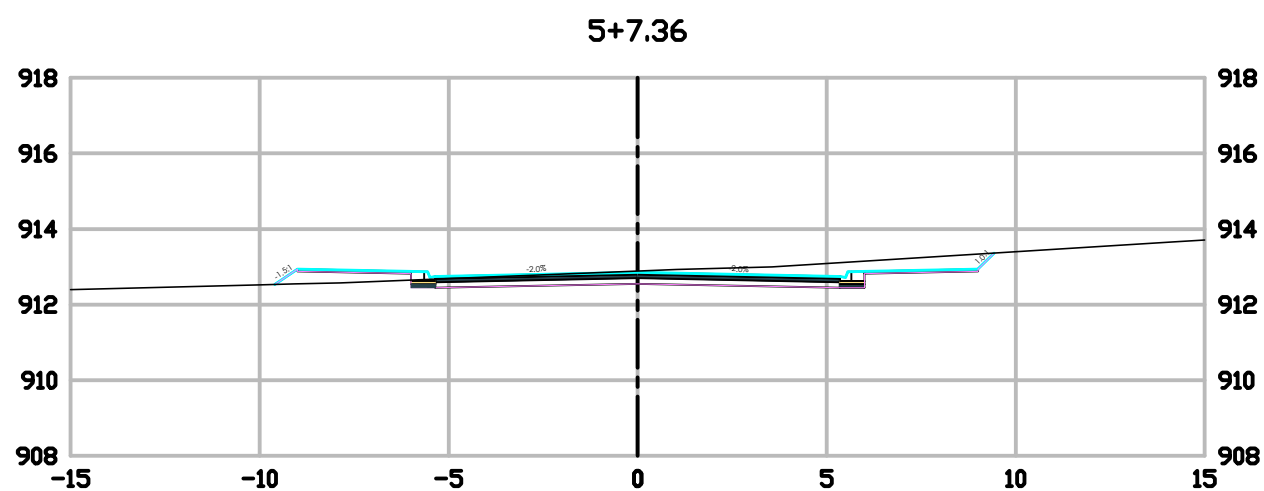
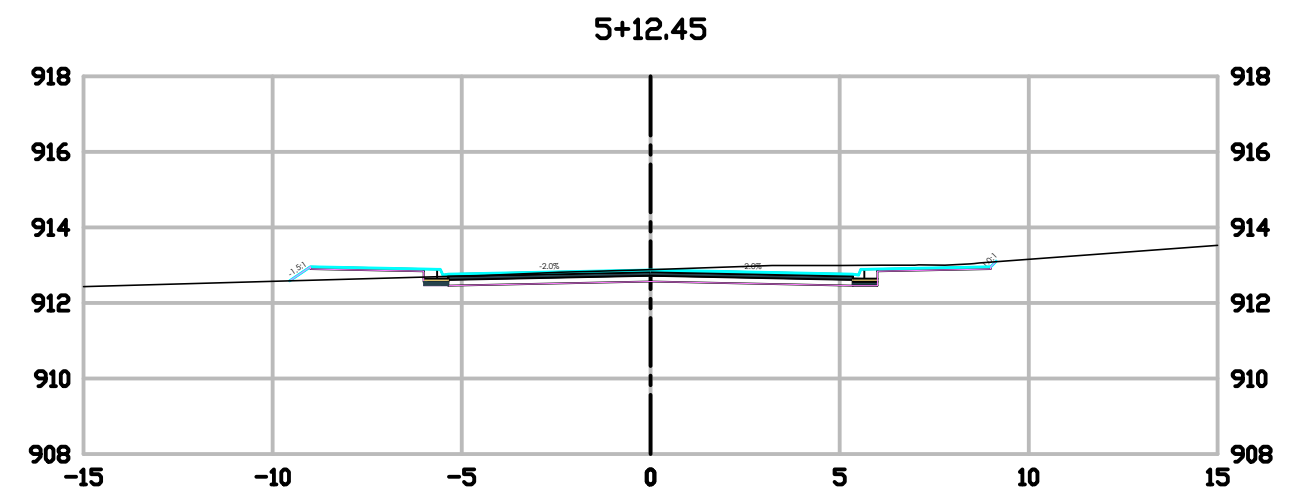
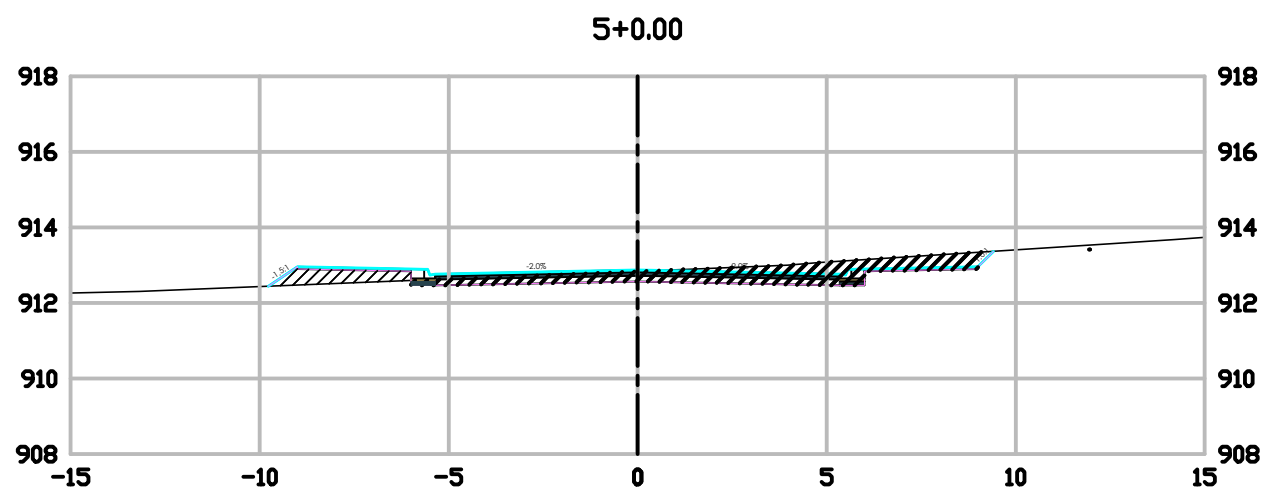
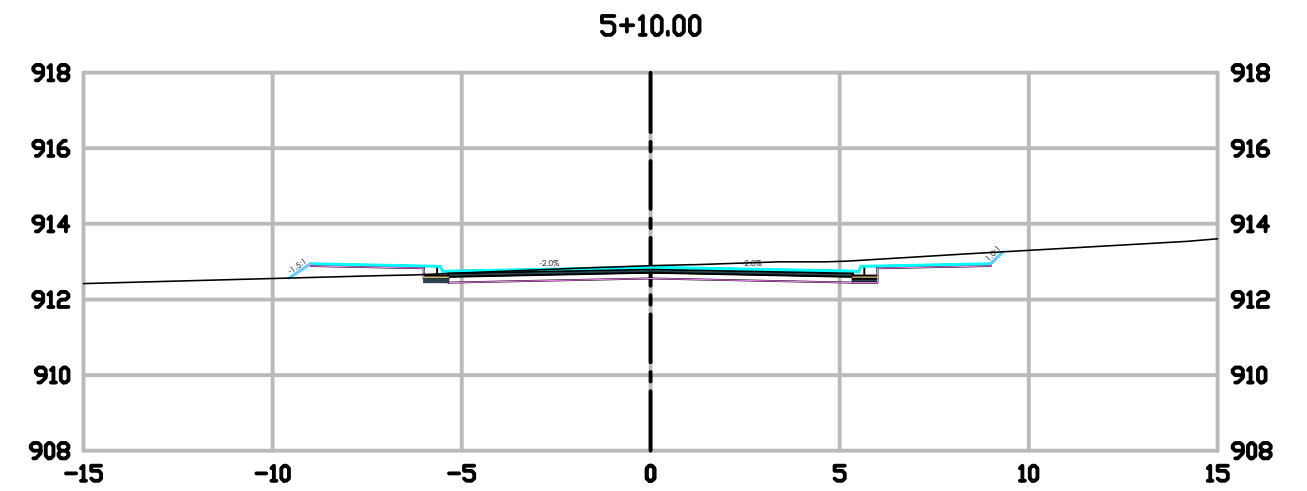
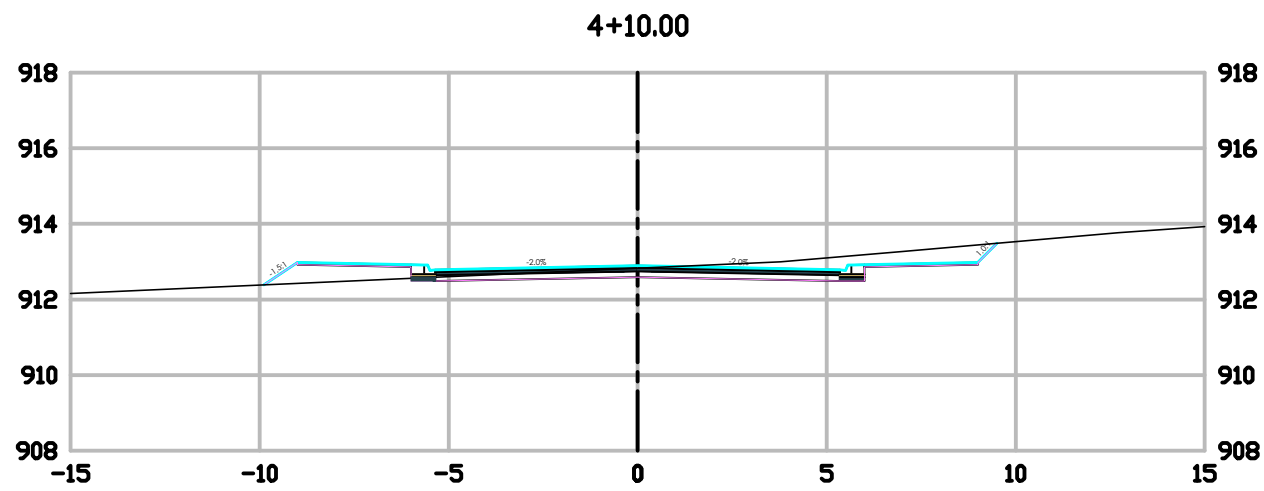
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

02/06

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 3
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

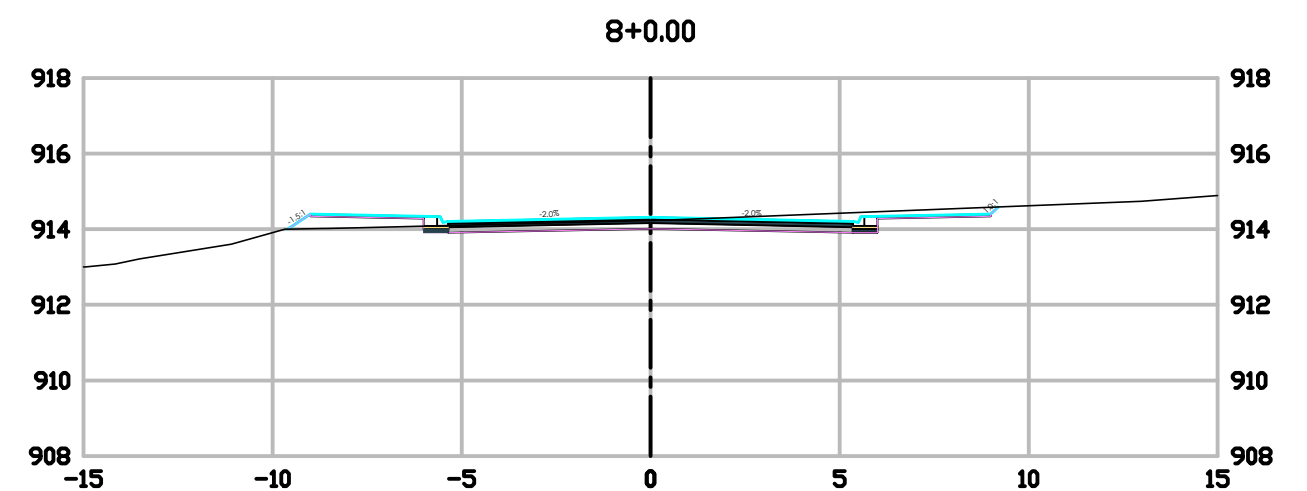
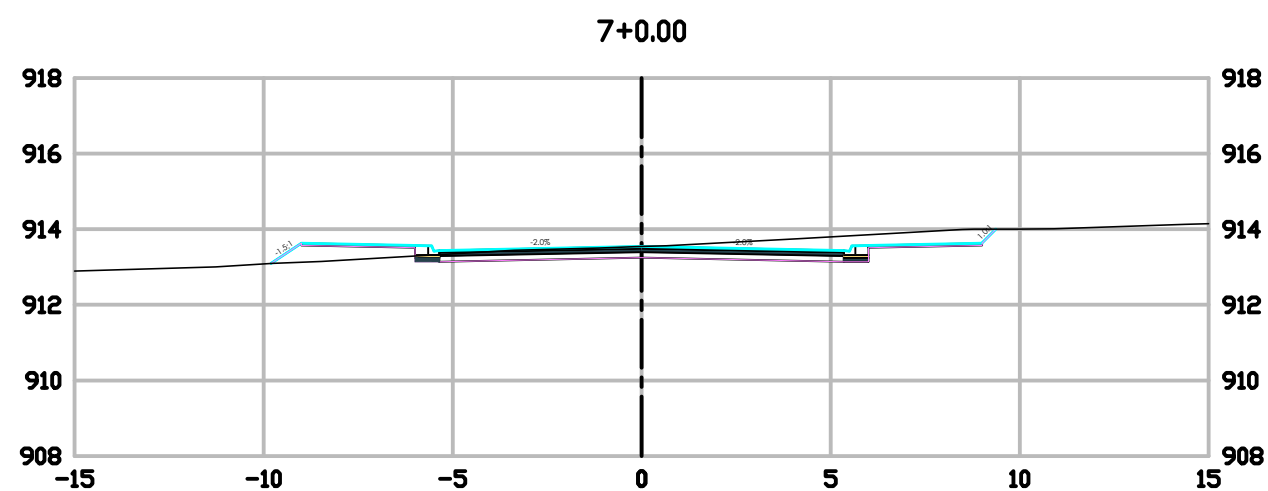
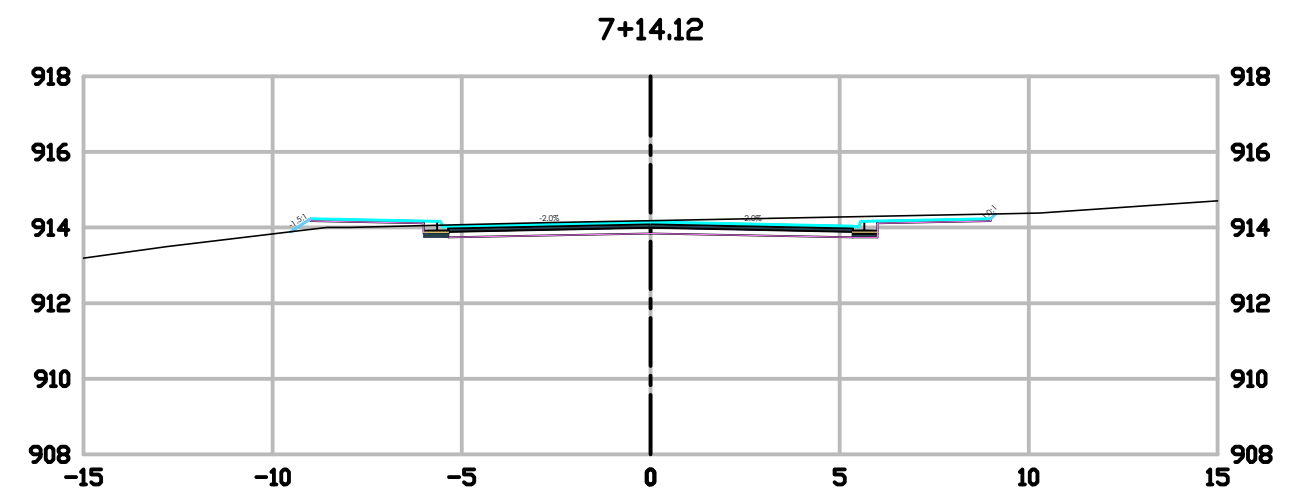
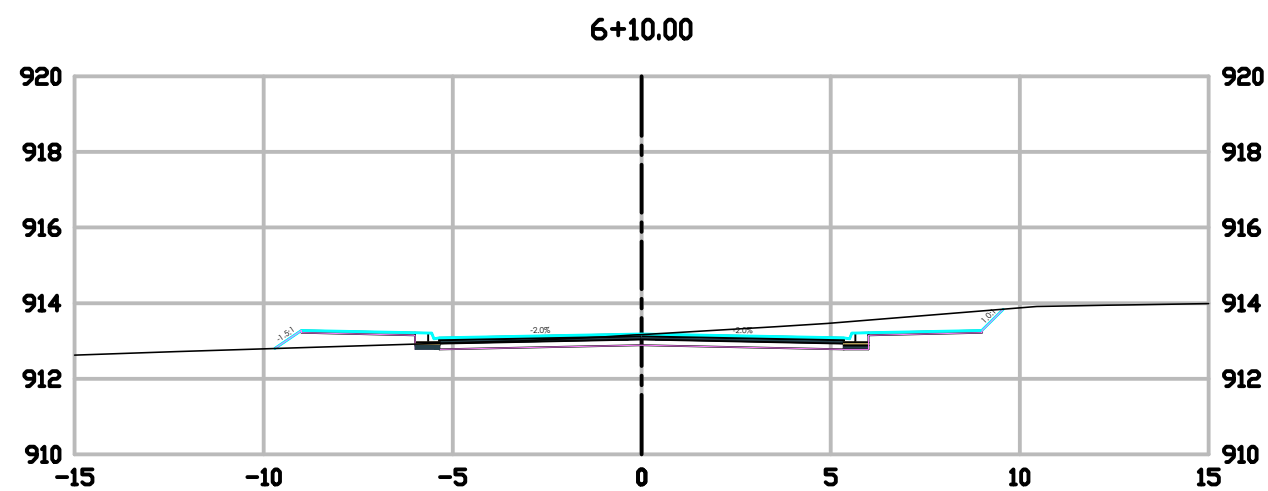
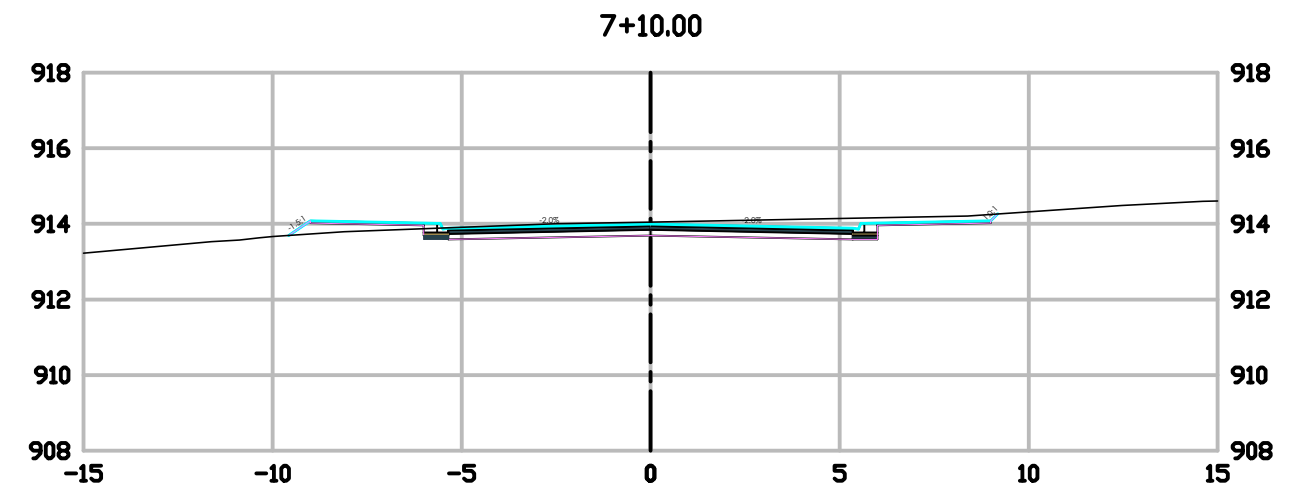
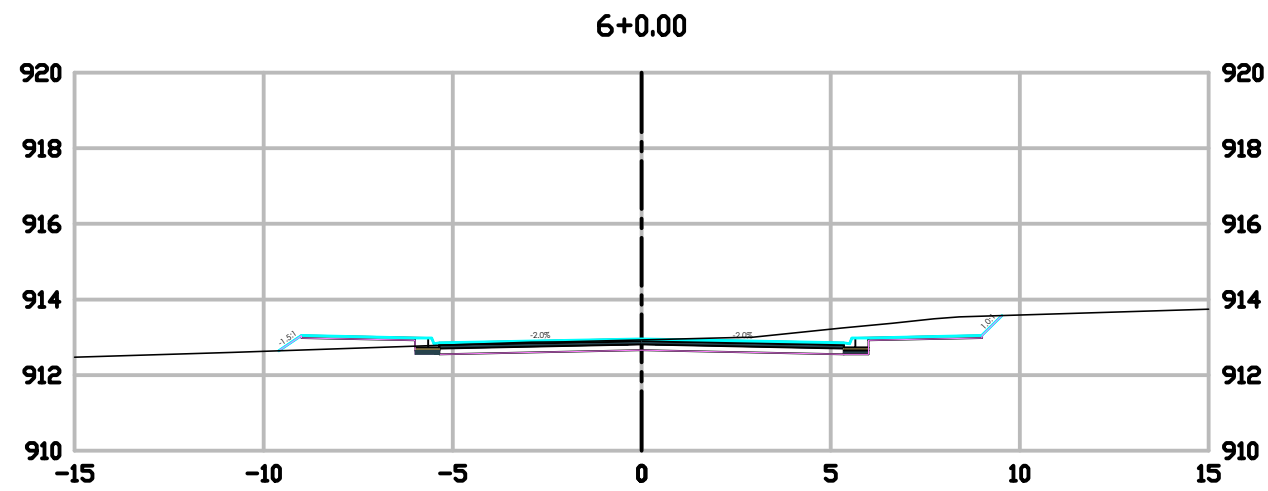
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

03/06

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 3
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

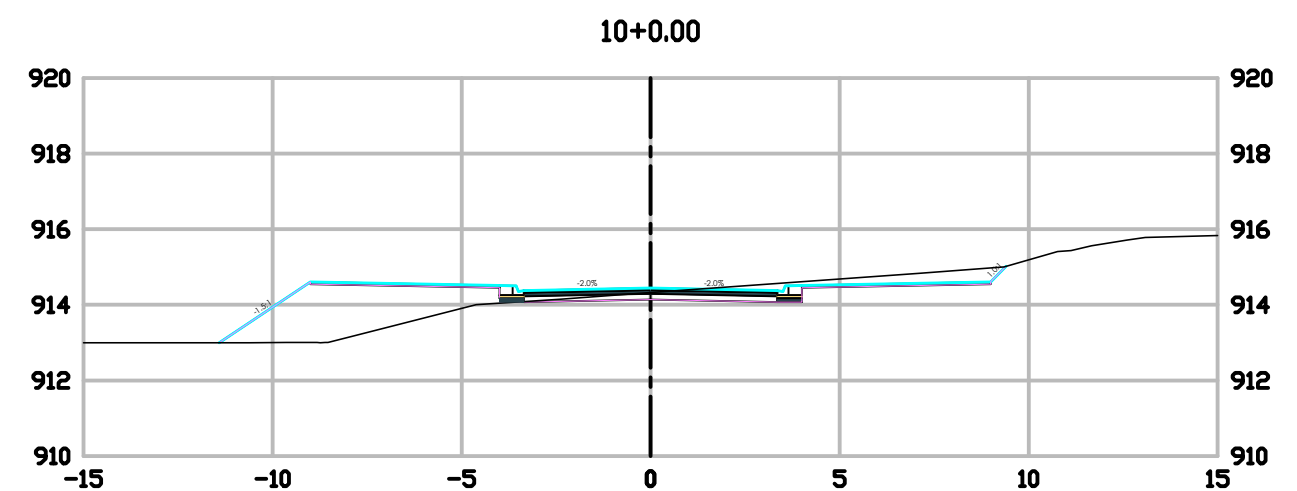
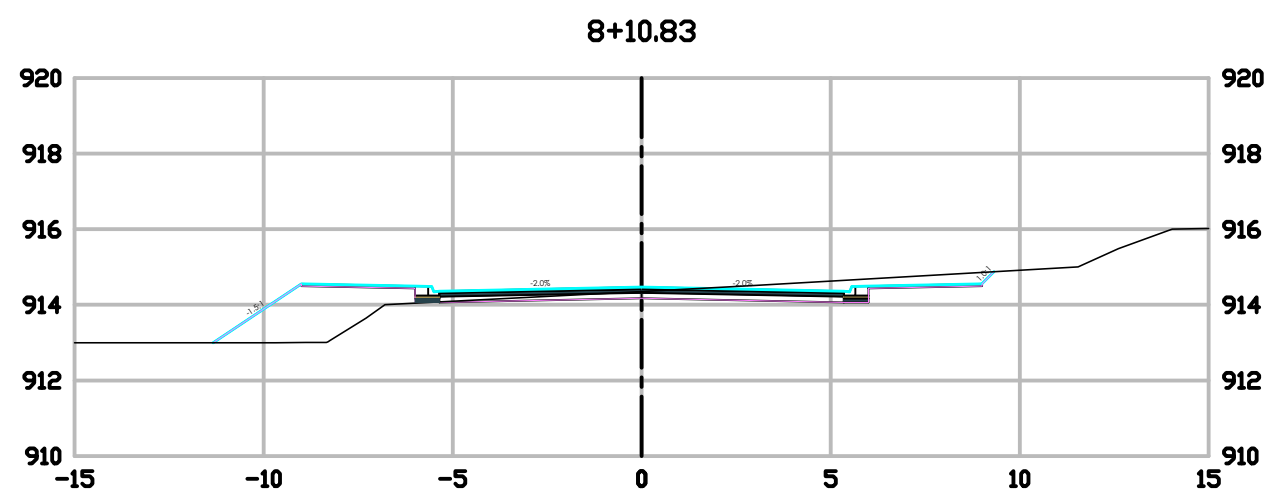
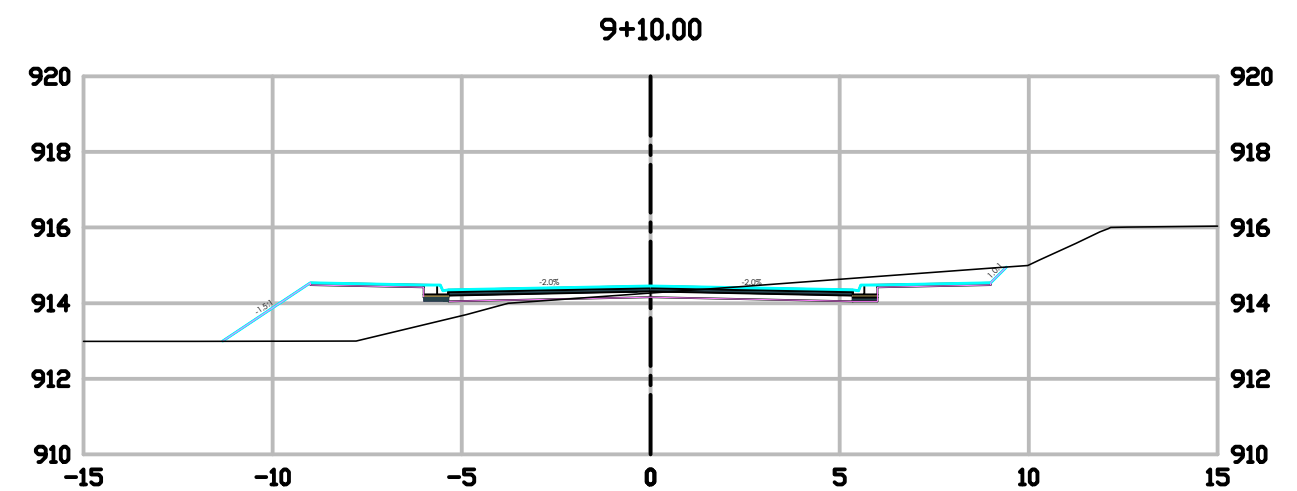
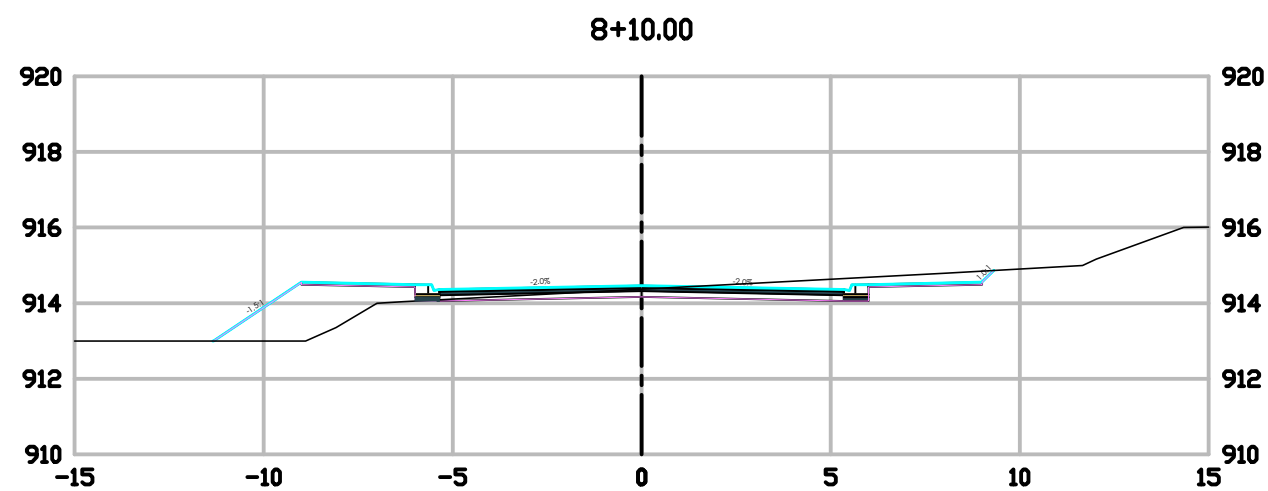
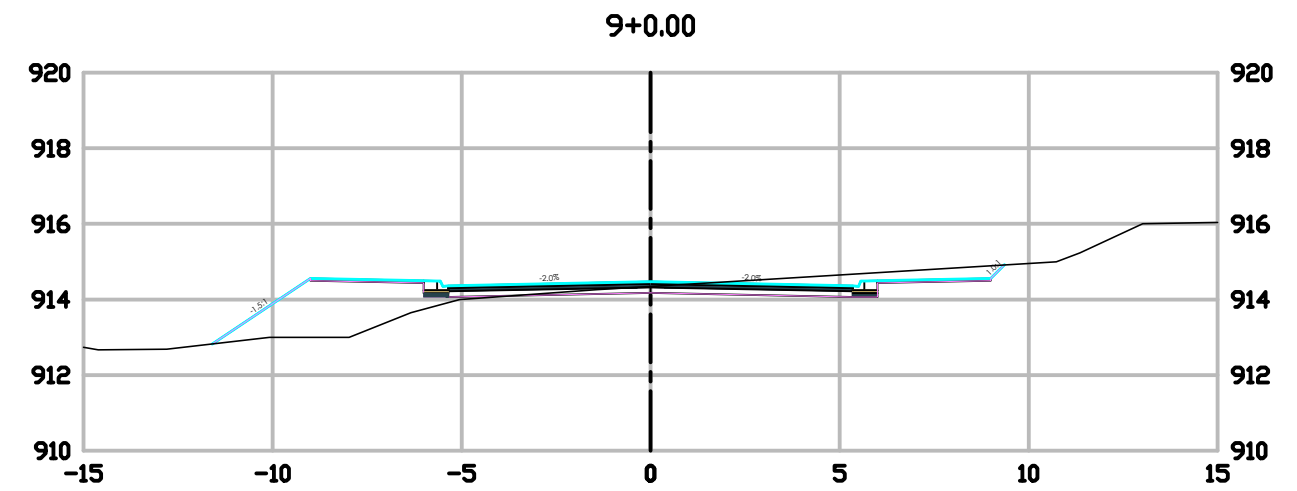
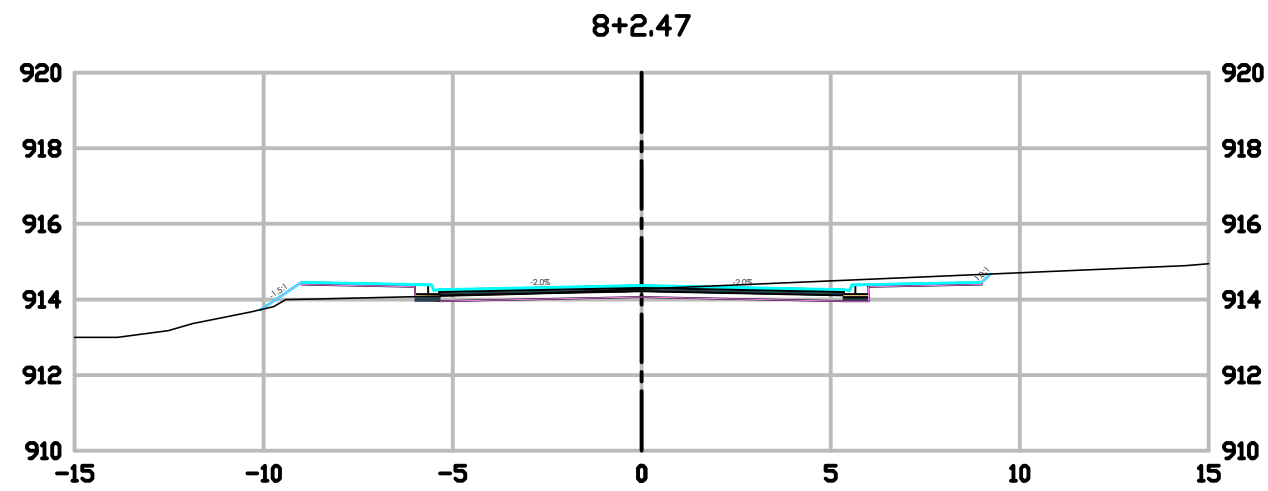
FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

04/06

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 3
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000



LEGENDA

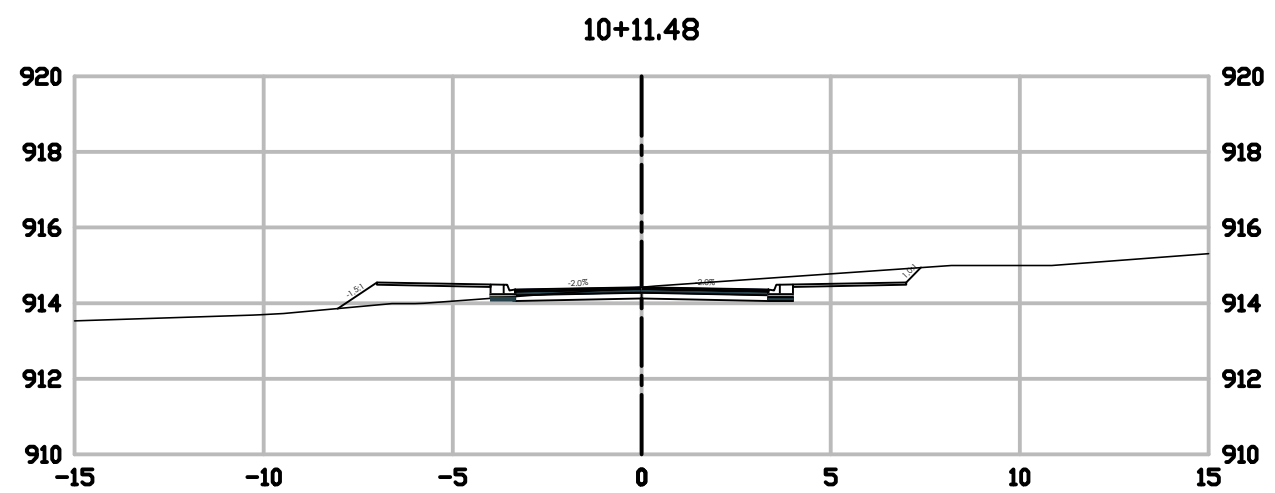
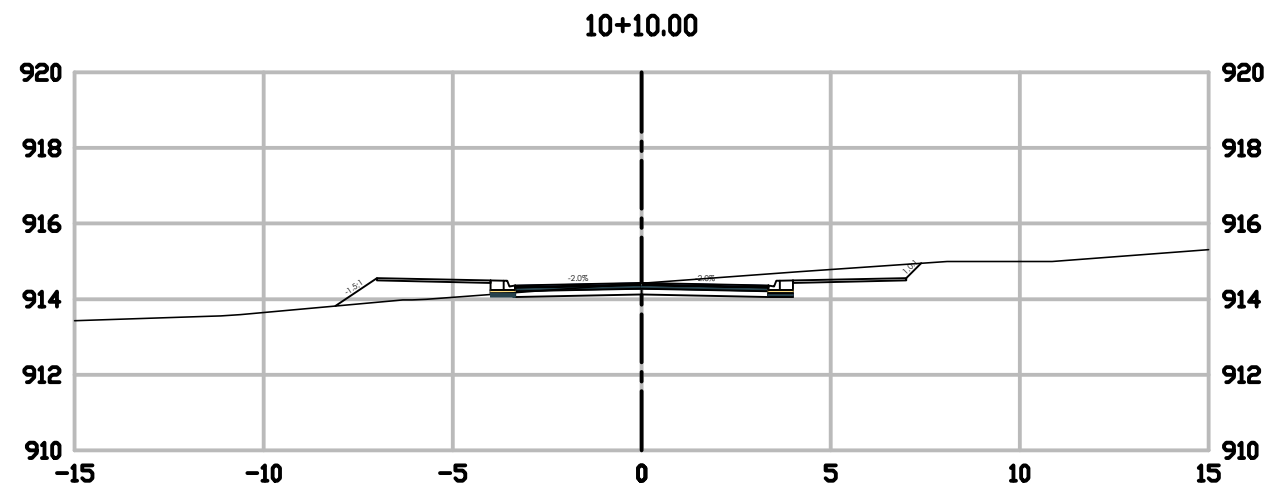
TERRENO	SUB-BASE MEIO FIO
CBUQ	
BASE	
SUB-BASE	
PASSEIO	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
 ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA
 PROJETO FINAL DE CURSO
 ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ
 PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 3
 DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

DATA
 DEZEMBRO/21

ESCALA
 1:1.000

FOLHA
05/06



LEGENDA

- TERRENO
- CBUQ
- BASE
- SUB-BASE
- PASSEIO
- SUB-BASE MEIO FIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DATA
DEZEMBRO/21

FOLHA

PROJETO FINAL DE CURSO
ORIENTADORES: PROF. DR. LUÍS AUGUSTO KOENIG VEIGA E ENG. CRISTHYANO CAVALI DA LUZ

06/06

PROJETO: SEÇÕES TRANSVERSAIS / ALTERNATIVA 3
DISCENTE: PRISCILA BORGES ALVES

ESCALA
1:1.000