



**JOSÉ FILIPE ANDRADE IZIDORO
NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR**

**PROJETOS TÉCNICOS E ESTUDO DE VIABILIDADE
ECONÔMICO FINANCEIRO PARA A IMPLANTAÇÃO DE
UM CONDOMÍNIO NA CIDADE DE BOA ESPERANÇA, MG**

**LAVRAS-MG
2020**

**JOSÉ FILIPE ANDRADE IZIDORO
NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR**

**PROJETOS TÉCNICOS E ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO
FINANCEIRO PARA A IMPLANTAÇÃO DE UM CONDOMÍNIO NA CIDADE DE
BOA ESPERANÇA, MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Luiz Fernando Coutinho de Oliveira
Orientador

**LAVRAS-MG
2020**

**JOSÉ FILIPE ANDRADE IZIDORO
NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR**

**PROJETOS TÉCNICOS E ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO
FINANCEIRO PARA A IMPLANTAÇÃO DE UM CONDOMÍNIO NA CIDADE DE
BOA ESPERANÇA, MG**

**TECHNICAL PROJECTS AND FINANCIAL ECONOMIC FEASIBILITY STUDY
FOR THE IMPLEMENTATION OF A CONDOMINIUM IN THE CITY OF BOA
ESPERANÇA, MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 20/08/2020
Dr. Luiz Fernando Coutinho de Oliveira UFLA
Dra. Priscila Abreu Pereira Ribeiro UFLA
Dra. Paula Peixoto Assemany UFLA



Prof. Dr. Luiz Fernando Coutinho de Oliveira
Orientador

**LAVRAS-MG
2020**

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Deus, por nos sustentar até aqui, por nos mostrar os caminhos certos, mesmo quando não compreendíamos e demos a Ele toda nossa confiança, planos e vidas.

Agradecemos à Universidade Federal de Lavras, que proporcionou toda a estrutura necessária para nossos aprendizados e desenvolvimento.

Aos nossos professores, pelos ensinamentos ministrados e, especialmente, ao Professor Dr. Luiz Fernando Coutinho de Oliveira, pela orientação e apoio no desenvolvimento desse trabalho.

Aos colegas, pela convivência e amizade.

Um agradecimento especial a Golden Dwg Engenharia, nas pessoas de Livia e Wagner, que foram sempre prestativos e solícitos agregando muito conhecimento a esse trabalho.

À nossa família e amigos, por sempre apoiar e torcer por nós de maneira incondicional.

Muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho visou fazer o levantamento planialtimétrico de uma gleba, fazer o projeto urbanístico visando tornar a gleba em um condomínio, os projetos complementares, levantar os custos de todo o processo da construção e analisar a viabilidade de um empreendimento na cidade de Boa Esperança, localizada no estado de Minas Gerais. O empreendimento imobiliário foi um condomínio horizontal de lotes de livre construção. Buscou-se compreender o cenário atual da gleba a ser empreendida, analisando sua localização e todo seu entorno, histórico e porte da cidade, de modo que esta gleba deixe de ser rural e passe a ser urbana. No meio legal, é recente a ideia de condomínio de lotes, uma vez que sua implantação ainda possui muitos impasses, porém é restrita às leis municipais vigentes, neste caso, o município ao qual deseja-se implantar o empreendimento oferece tal oportunidade. Sendo assim, o presente trabalho abordou todos os aspectos legais, projeto urbanístico, projeto de drenagem urbana, projeto de esgotamento sanitário, projeto de abastecimento de água e orçamentos, confeccionados de maneira expressamente técnica, para que, no final, foi possível fazer a análise de viabilidade, onde utilizou parâmetros (valor presente líquido, taxa interna de retorno, tempo de retorno e índice de lucratividade) e o uma projeção de fluxo de caixa podendo assim esperar cenários. Foi visto que de uma maneira geral que é necessário vender os lotes o quanto antes. O retorno financeiro, tanto quanto o tempo necessário para que ele exista, depende quase que exclusivamente dessa venda anteriormente dita, mesmo assim o índice de lucratividade se mantém em patamares acima de 4,70 (representa que o retorno financeiro gira em torno de 4,70 vezes o valor investido), sendo assim pudemos além de comparar o custo total com as receitas, determinamos que é acertado tomar a decisão de implantação do empreendimento, considerando que um investidor de longo prazo deseje executar tais projetos e que os consumidores finais estejam satisfeitos com o produto.

Palavras-chave: Viabilidade; Condomínio; Engenharia.

ABSTRACT

The objective of this work was to make the planialtimetric survey of a land, to make the urban project feasible aiming at the transformation of the land in condominium, the complementary projects, to raise the costs of the whole construction process and to analyze the viability of a project in the city of Boa Esperança, located in the state of Minas Gerais. The real estate development was a horizontal condominium with free lots for construction. We sought to understand the current scenario of the land to be undertaken, analyzing its location and all its surroundings, history and size of the city, so that this land ceases to be rural and becomes urban. In the legal sphere, the idea of a condominium of lots is recent, since its implementation still presents many impasses, however it is restricted to the current municipal legislation, in this case, the municipality for which the enterprise will be implemented offers this opportunity. Therefore, the present work addressed all legal aspects, Urban Design, Urban Drainage Project, Sanitary Sewage Project, Water Supply Project and budgets, made in an expressly technical way, so that, in the end, it was possible to make the analysis of viability, where it used parameters (net present value, internal rate of return, return time and profitability index) and a cash flow projection, thus being able to predict scenarios. It was found that in general it is necessary to sell the lots as soon as possible. The financial return, as much as the time necessary for its existence, depends almost exclusively on that sale previously said, although the profitability index remains at levels above 4.70 (it represents that the financial return is around 4.70 times the amount invested), then we were able to compare the total cost with the revenues, we determined that it is correct to take the decision to implement the project, considering that a long-term investor wants to carry out such projects and that the final consumers are satisfied with the products.

Keywords: Project. Budget. Profitability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Macrozonas do município de Boa Esperança	15
Figura 2 - Vínculos e transações de empreendimentos imobiliários.....	28
Figura 3 - Localização do município de Boa Esperança, MG.....	34
Figura 4 – Lago dos Encantos	35
Figura 5 - Serra da Boa Esperança vista ao fundo da figura.	35
Figura 6 - Localização da gleba no Município de Boa Esperança.	36
Figura 7 - Possíveis caminhos do empreendimento ao centro da cidade de Boa Esperança....	36
Figura 8 - Vistas parciais da gleba estudada.....	37
Figura 9 – GPS T10 usado no levantamento planialtimétrico.....	38
Figura 10 – Coletora usada no levantamento planialtimétrico	38
Figura 11 – Possível traçado para a adutora de água do sistema de abastecimento de água...	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Requisitos básicos para projeto de loteamento segundo a Lei Federal 6766	21
Tabela 2 – Distanciamento de faixas marginais em APP segundo a Lei Federal 12651	22
Tabela 3 – Custos mensais	51
Tabela 4 – Simulação 1	52
Tabela 5 – Simulação 2	53
Tabela 6 – Simulação 3	54
Tabela 7 – Simulação 4	55
Tabela 8 – Resumo das simulações	56

RESUMO

Este trabalho visou fazer o levantamento planialtimétrico de uma gleba, fazer o projeto urbanístico visando tornar a gleba em um condomínio, os projetos complementares, levantar os custos de todo o processo da construção e analisar a viabilidade de um empreendimento na cidade de Boa Esperança, localizada no estado de Minas Gerais. O empreendimento imobiliário foi um condomínio horizontal de lotes de livre construção. Buscou-se compreender o cenário atual da gleba a ser empreendida, analisando sua localização e todo seu entorno, histórico e porte da cidade, de modo que esta gleba deixe de ser rural e passe a ser urbana. No meio legal, é recente a ideia de condomínio de lotes, uma vez que sua implantação ainda possui muitos impasses, porém é restrita às leis municipais vigentes, neste caso, o município ao qual desejas-se implantar o empreendimento oferece tal oportunidade. Sendo assim, o presente trabalho abordou todos os aspectos legais, Projeto Urbanístico, Projeto de Drenagem Urbana, Projeto de Esgotamento Sanitário, Projeto de Abastecimento de Água e orçamentos, confeccionados de maneira expressamente técnica, para que, no final, foi possível fazer a análise de viabilidade, onde utilizou parâmetros (valor presente líquido, taxa interna de retorno, tempo de retorno e índice de lucratividade) e o uma projeção de fluxo de caixa podendo assim esperar cenários. Foi visto que de uma maneira geral que é necessário vender os lotes o quanto antes. O retorno financeiro, tanto quanto o tempo necessário para que ele exista, depende quase que exclusivamente dessa venda anteriormente dita, mesmo assim o índice de lucratividade se mantém em patamares acima de 4,70 (representa que o retorno financeiro gira em torno de 4,70 vezes o valor investido), sendo assim pudemos além de comparar o custo total com as receitas, determinamos que é acertado tomar a decisão de implantação do empreendimento, considerando que um investidor de longo prazo deseje executar tais projetos e que os consumidores finais estejam satisfeitos com o produto.

Palavras-chave: Viabilidade; Condomínio; Engenharia.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	LEIS E PROCESSOS PARA CRIAÇÃO DE CONDOMÍNIO RESIDENCIAL ..	12
2.1	Plano diretor da cidade	13
2.2	Zoneamento	14
2.3	Licenças ambientais	15
2.4	Lei de parcelamento de solo	19
2.5	Regularização das glebas	21
2.6	Projeto legal e aprovações	22
2.7	Registro	23
3	ESTUDO TÉCNICO E DE VIABILIDADE ECONOMICA E FINANCEIRA DO EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO	25
3.1	Desenvolvimento do empreendimento	27
3.2	Viabilidade econômica e financeira	29
3.2.1	Fluxo de caixa	30
3.3	Indicadores de Viabilidade Econômica de Empreendimentos	31
3.3.1	Valor Presente Líquido	31
3.3.2	Taxa Interna de Retorno	32
3.3.3	Tempo de Retorno	32
3.3.4	Índice de Lucratividade	33
4	O MUNICÍPIO E A GLEBA EM ESTUDO	35
5	PROJETOS	38
5.1	Levantamento Planialtimétrico	38
5.2	Projeto Urbanístico	40
5.3	Projeto Geométrico	41
5.4	Projeto de Drenagem de Águas Pluviais	41
5.5	Projeto da Rede de Esgotamento Sanitário	42
5.6	Projeto de Abastecimento de Água	43
6	ORÇAMENTO	45
6.1	Composição orçamentária	45
6.2	Benefícios de Despesas Indiretas (BDI)	46
6.3	Custos Estimados	46
6.4	Valor de Comercialização	47

7	CRONOGRAMA	49
8	RESULTADOS DA ANÁLISE DA VIABILIDADE	51
9	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICES	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

No período pós Segunda Guerra Mundial, o Brasil passou por processos de industrialização, mesmo que tardio, esse fenômeno causou o chamado êxodo rural. Sendo assim, a sociedade, que, a princípio, vivia em zonas rurais, aos poucos foi migrando para as cidades. Essa urbanização acarretou um crescimento desordenado das cidades e muitas edificações, além de precárias, não seguiam padrões urbanísticos. Diante dos fatos, houve a necessidade de estabelecer regras e regulamentar processos registrais.

Para que seja feito o parcelamento do solo, a principal lei a ser seguida é a Lei Federal 6 766/79, modificada parcialmente pelas Leis Federais 9 785/99 e 13 465/17. Nos seus textos. Essas leis expressam os requisitos urbanísticos para a melhor escolha do ordenamento de novas áreas urbanas e resguarda a competência e autonomia dos municípios, estados e Distrito Federal e, no estabelecimento de normas complementares. Para um espaço ser considerado loteamento, o mesmo precisa constar de áreas públicas, privadas e comuns, não podendo ser fechadas a ponto de impedir o fluxo de pessoas, mas sim com entrada restrita.

Quando se trata de loteamentos, muitos municípios, corregedorias estaduais e cartórios não reconhecem os objetos condomínio fechado e horizontal, o que é aceito apenas mediante regulação de lei municipal específica. Essa situação causou muita insegurança jurídica ao investidor/empreendedor, porém, com a publicação da Lei Federal nº 13 465/17, essa insegurança foi mitigada, pois modificou-se importantes partes do direito imobiliário, a qual ordenou e clarificou a atividade imobiliária (condomínios) (FRASCO, 2018).

A produção do espaço urbano dentro de cidades médias, possui fatores específicos, que marcam o modo como são realizadas suas práticas socioespaciais. Suas mudanças estruturais são feitas a partir de ações especulativas próprias da produção imobiliária, bem como das decisões e levando sempre em consideração os interesses políticos e econômicos do poder público (AMORIM FILHO, 2001).

O potencial de expansão da área urbana é levado em consideração de forma mais abrangente, por ser consequência direta de uma maior demanda populacional, por habitação ou novas formas de habitat urbano, como, por exemplo, os loteamentos fechados e condomínios horizontais.

“Quando se analisa a produção do espaço urbano em cidades médias, nota-se, por muitas vezes, que esta dinâmica é orientada pelos mesmos interesses econômicos que na metrópole e nas grandes cidades, porém os resultados destas ações em termos de produção e uso dos espaços urbanos não

são necessariamente os mesmos, pois o tamanho do mercado e o poder aquisitivo nas cidades médias são menores do que os das cidades de maior tamanho e importância (ZANDONADI, 2005)”.

Como opção no ramo imobiliário, loteamentos e condomínios horizontais têm se diferenciado e sofrido expansão no cenário nacional, não obstante, na cidade de Boa Esperança, vários loteamentos foram implementados nos últimos anos. A demanda em morar especificamente em condomínios horizontais é compreendida pelo fator do mesmo dispor de segurança, convívio, acessibilidade, privacidade, tranquilidade e lazer, juntamente com uma certa ineficiência do Estado, nos seus âmbitos, em garantir a qualidade de vida da população.

A cidade de Boa Esperança, MG, pode ser considerada uma cidade turística, com suas praias artificiais no Lago dos Encantos (nome popularmente conhecido na cidade, que representa uma parcela da represa de Furnas) são locais onde acontecem vários eventos no decorrer do ano e favorecem o entretenimento dos turistas vindos das cidades vizinhas e de outros estados, movimentando o comércio local. Não se esquecendo do turismo verde, o qual é realizado principalmente na Serra da Boa Esperança, região de área de proteção permanente (APP), e conta com muitas atividades e belas cachoeiras. Dessa forma, essa característica turística faz com que aumente a demanda no setor turístico, pois torna a cidade atrativa para investimentos imobiliários, ainda mais importante quando conta com padrões mais altos, o que a maioria dos condomínios horizontais buscam.

Este presente trabalho tem como objetivos apresentar aspectos relacionados à atividade imobiliária, principalmente na questão de implantação do empreendimento, apresentando inicialmente as leis e processos necessários, o desenvolvimentos dos projetos fundamentados no urbanismo e engenharia envolvidos na área da infraestrutura, e por fim, o desenvolvimento da análise de custo-benefício, proporcionando dados quantitativos para a análise de viabilidade.

2 LEIS E PROCESSOS PARA CRIAÇÃO DE CONDOMÍNIO RESIDENCIAL

Quando se fala sobre a expansão dos municípios brasileiros, é preciso embasar a discussão no fato de que isso é um processo determinado por ações e conduzida por agentes públicos e privados. Dessa forma, segundo Ferreira (2005), o papel da gestão pública, das legislações urbanas e do mercado imobiliário não pode ser dispensado.

Dentro dos processos formais de expansão urbana, o papel do governo na esfera municipal é a regulação e indução de como deve atuar o mercado imobiliário. Atentando-se ao fato de que essa atuação deve respeitar o interesse público e coletivo, e não o processo inverso (FREITAS, 2008).

Segundo Beltrão Sposito (2001), a forma materializada da produção do espaço urbano mais utilizada e, também, mais facilmente identificada, é por meio da expansão do tecido urbano. Existem dois métodos utilizados para realizar a expansão do espaço urbano:

- a) Intensiva: a qual se dá por meio da verticalização e adensamento de novas áreas ao tecido urbano;
- b) Extensiva: a qual se dá por meio do crescimento horizontal, isto é, pela incorporação de novas áreas ao tecido urbano.

O presente trabalho focaliza a expansão do tecido urbano por meio do método extensivo, visto que, prioriza a implantação de loteamentos fechados e condomínios horizontais, para que seja feito o estudo da mudança da área classificada como para a urbana na Cidade de Boa Esperança - MG

Quando a lei trata de regular e induzir a expansão urbana, não se refere ao impedimento da atuação de empreendedores imobiliários e os loteadores. Isso significa dizer que é o direcionamento das suas ações em resposta às diretrizes mais complexas do desenvolvimento urbano, que consideram a cidade na sua totalidade e não apenas de forma parcial.

Nesse sentido, a expansão urbana precisa de uma dinâmica em que as legislações que tratam da questão urbanística municipal são a base legal sob a qual os loteamentos, condomínios horizontais e outros empreendimentos sejam aprovados (LEONELLI, 2007). A legislação mínima necessária para a construção de empreendimentos dessa natureza, envolve:

- a) Planos diretores;
- b) Leis de parcelamento do solo;
- c) Leis para condomínios horizontais;
- d) Leis de zoneamento.

Além de outras legislações que, em conjunto, têm a finalidade de definir os limites da legalidade que deve ser respeitada durante o processo de produção do espaço e da expansão

urbana. Porém, é importante frisar que, muitas vezes, essas legislações são impregnadas de parcialidade, pouca objetividade, contradições, incoerência e favorecimento a grupos específicos (FERNANDES, 2013).

2.1 Plano diretor da cidade

O Plano Diretor Municipal de Boa Esperança (PDMBE), (Lei n.º 3173 de 21 de dezembro de 2006) tem como finalidade estabelecer normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. A implantação de um modelo de planejamento e gestão urbana surge como forma de orientar um desenvolvimento econômico-social de um município, levando em consideração a proteção e preservação ambiental do mesmo, servindo de guia para as tomadas de decisões às diferentes situações que podem surgir. Além disso, outra utilidade do plano é de orientar acerca do desempenho dos agentes públicos e privados que atuam na produção e gestão do espaço municipal. Sendo assim, o plano diretor de Boa Esperança (2006), no art. 1º, se define como instrumento básico da política de desenvolvimento da cidade, bem como de orientação do desempenho dos agentes públicos e privados que atuam na produção e gestão do espaço municipal. A seguir serão citados alguns dos principais parâmetros do plano diretor. Segundo Schweigert (2007), o plano diretor precisa estar fundamentado em constatações reais das situações da cidade e necessita de frequentes avaliações dos resultados alcançados e reelaboração.

O art. 3º estabelece os princípios que devem ser seguidos, em que, no inciso terceiro, trata do estabelecimento de política habitacional que contemple tanto a produção de novas habitações em localizações e condições dignas quanto a regularização e urbanização dos assentamentos informais e parcelamentos irregulares. Tal princípio é norteador para o desenvolvimento de um novo empreendimento no município, portanto, ao analisar a viabilidade de implementação, deve-se levar em consideração as questões de infraestrutura necessárias para garantir moradia digna, bem-estar físico e ambiental, além de acesso aos serviços essenciais. Além disso, nesse mesmo artigo é esclarecido que todas as modalidades de parcelamento do solo, realizado no Município de Boa Esperança, devem ser submetidas, com exclusividade, a uma análise técnica prévia ao Departamento de Engenharia da Secretaria Municipal de Obras (BRASIL, 2014).

Dentro das diretrizes para o desenvolvimento social e econômico na cidade, o PDMBE, levando em consideração um ambiente urbano, em seu art. 24º, parágrafo primeiro, inciso

sétimo, estabelece que os novos loteamentos devem ser aprovados exclusivamente em áreas dotadas de infraestrutura ou onde for viável a extensão dos serviços públicos de saneamento básico e a oferta de equipamentos urbanos, sempre de acordo com o estabelecido no Capítulo V desta mesma lei. Por outro lado, levando em consideração a área rural, o mesmo artigo, no parágrafo segundo, inciso segundo, estabelece que a utilização racional dos recursos naturais de forma sustentada deve ser estimulada, pois contribui para a cooperação comunitária na preservação do meio ambiente, especialmente quanto à proteção e conservação do solo e da água, por meio de convênios com órgãos públicos, privados e instituições afins, tendo como base o macrozoneamento do Município.

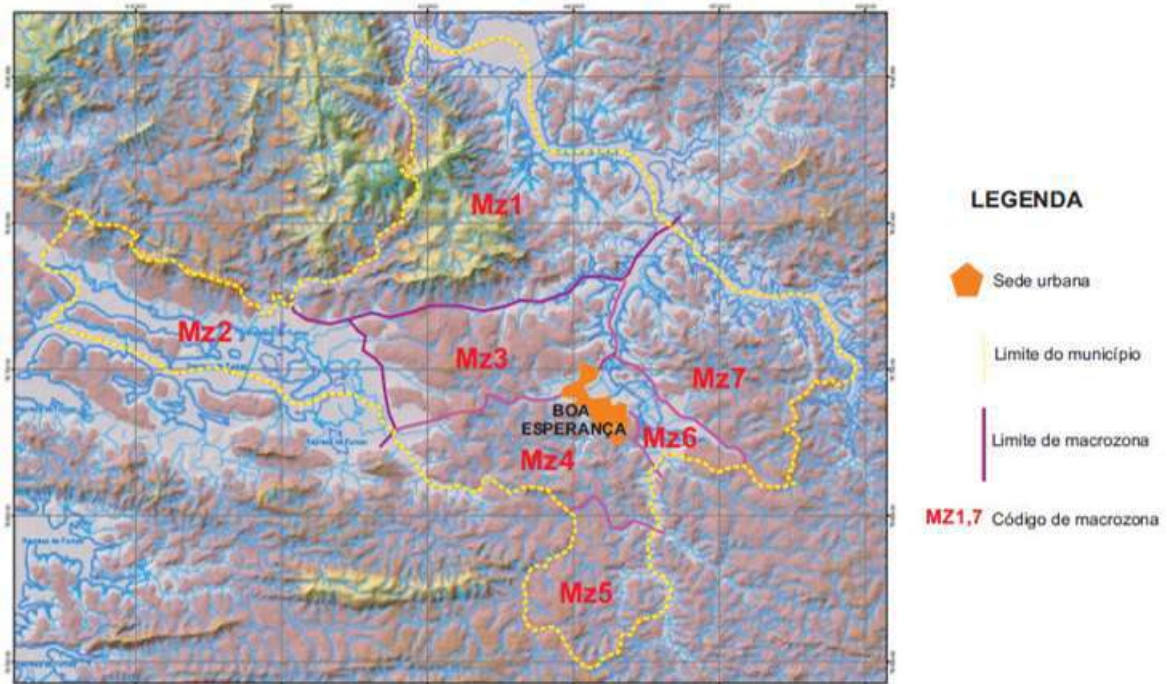
Como a gleba a ser analisada encontra-se em um território rural do município de Boa Esperança, deve-se seguir as diretrizes que estabelecem o desenvolvimento nesta área, entretanto, visto que o empreendimento irá transformar o espaço em que for implantado e trará consigo características urbanas, que são fundamentais para seu uso, tem-se que seguir, também, as diretrizes urbanas, sendo que a principal é referente à utilização dos recursos naturais. O art. 24, parágrafo segundo, inciso segundo, preconiza a utilização consciente dos recursos naturais, especialmente referente ao solo e a água, utilizando, para isso, convênios com órgãos públicos, privados e instituições afins, levando em consideração o macrozoneamento do município.

2.2 Zoneamento

O macrozoneamento serve como base para definir o uso e ocupação do solo no município, em que pode ser definido um zoneamento mais detalhado. Braga e Carvalho (2002), por exemplo, tratam do macrozoneamento municipal como uma escala do zoneamento.

O município de Boa Esperança, MG adota essa estratégia de macrozoneamento, conforme o Plano Diretor, buscando a racionalidade do uso e ocupação do solo nas áreas rurais, além do adensamento das áreas urbanas. Segundo Fontoura (2013), o termo “uso e ocupação do solo” é entendido como um fator que determina como as mais diferentes regiões de um município deve se desenvolver. Neste sentido, o art. 30 do PDMBE, tem o objetivo de elevar ao máximo a utilização da infraestrutura e dos serviços ali implantados, buscando a correção de situações urbanísticas existentes e indesejáveis. No referido plano, divide o perímetro da zona rural de Boa Esperança nas seguintes macrozonas, MZ1: Barro Preto, MZ2: Águas Verdes, MZ3: Baú, MZ4: Sapezinho, MZ5: Mota, MZ6: Caxambu, MZ7: Mata (Figura 1).

Figura 1 – Macrozonas do município de Boa Esperança.



Fonte: Prefeitura de Boa Esperança.

A área de estudo deste trabalho está situada na macrozona MZ4, conhecida como Sapezinho. Sendo essa definição apenas terminológica, sem nenhuma definição de características ou restrições.

2.3 Licenças ambientais

Diferentemente do zoneamento físico, que busca uma melhoria na situação urbanística do município, as zonas de proteção ambiental (ZPAs) surgem para proteger o meio ambiente urbano, diferenciando das Áreas de Preservação Permanente, estas definidas pela Lei 12.651/2012 (Novo Código Florestal). Portanto, a análise concebida pelo Sistema Nacional de unidades de Conservação (SNUC – lei 9.985/2000), tem o intuito de orientar o uso e ocupação do solo em áreas ambientais que possuam algum tipo de fragilidade ou interesse ambiental comunitário.

No PDMBE, no seu art. 35 cita duas zonas de proteção ambiental a saber:

“Zona de Proteção Ambiental 1 (ZOPA-1): compreende áreas de fundos de vale, com a presença de brejos e afloramentos de lençol freático, onde não deve ser permitido nenhum tipo de ocupação, visando a preservação dos mananciais de abastecimento da cidade e de manutenção do nível do lago de Furnas.

A Zona de Proteção Ambiental 2 (ZOPA-2) destina-se à proteção da biodiversidade e compreende áreas onde não deve ser permitido nenhum tipo

de ocupação, exceto equipamentos públicos de apoio à atividade turística e ecológica, dentro dos parâmetros da Lei de Uso e Ocupação do Solo.”

Ainda referente às questões ambientais, segundo o PDMBE, é imprescindível que, para implantação de um empreendimento na zona urbana, que possa vir a gerar significativa degradação ambiental, seja necessário expedir um prévio licenciamento do poder executivo, com recomendação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), em conformidade com a Legislação Federal, Estadual e Municipal, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigidas. O art. 60 do PDMBE, em seu primeiro parágrafo determina que a licença ambiental para esses empreendimentos (loteamento) será emitida somente após a avaliação do prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA), bem como respectiva manifestação do CODEMA. Entretanto, segundo a Resolução do CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986, somente é necessário a realização do estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, projetos urbanísticos acima de 100 ha, sendo que a gleba em estudo possui aproximadamente 10 ha, sendo isenta desse estudo. Entretanto, a Resolução CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997 estabelece que podem ser solicitados procedimentos simplificados para empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental.

No art. 3 do PDMBE é listado o estudo que deve ser apresentado para solicitação da licença urbanística e ambiental, sendo especificado no parágrafo terceiro:

- “I. Diagnóstico ambiental da área;
- II. Descrição da ação proposta e das alternativas;
- III. Identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos;
- IV. Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, bem como das que intensificam os impactos positivos.”

Segundo esse mesmo artigo, até a aprovação de lei que defina os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento urbanístico e ambiental, bem como os procedimentos e critérios aplicáveis, deverão ser aplicadas as Resoluções n.º 001, de 23 de janeiro de 1986, que está na íntegra no Anexo e a Resolução n° 237, de 22 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, considerando especialmente o disposto no art. 6º, transcrito abaixo:

“Art. 6º - Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.”

Outro estudo de fundamental importância para a aprovação do empreendimento junto aos órgãos municipais é o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV). Souza (2003) relata sua importância, afirmando que tal análise pode vir a transformar-se em uma importante ferramenta para o planejamento urbano, servindo de base para as tomadas de decisões da prefeitura.

Essa análise se faz necessária, visto que, somente o zoneamento não é capaz de garantir a qualidade de vida da vizinhança. Segundo o Senado Federal (2005, p198), grandes empreendimentos, por exemplo, mesmo atendendo aos requisitos de lei, podem vir a provocar profundos impactos nas vizinhanças, tais como sobrecarga no sistema viário, saturação da infraestrutura (drenagem, esgoto, energia elétrica e telefonia), sombreamento e poluição sonora, entre outros.

Sendo assim, o plano diretor surge como forma de contemplar cenários que o zoneamento não abrange. O art. 61 do PDMBE, no segundo parágrafo lista o conteúdo mínimo que deve ser abordado no EIV:

“§ 2º. O Estudo de Impacto de Vizinhança referido no caput deste artigo deverá contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e em suas proximidades, bem como a especificação das providências necessárias para evitar ou superar seus efeitos prejudiciais, incluindo a análise, dentre outras, no mínimo, das seguintes questões:

- I. adensamento populacional;
- II. equipamentos urbanos e comunitários;
- III. uso e ocupação do solo;
- IV. valorização imobiliária;
- V. geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI. ventilação e iluminação;
- VII. paisagem urbana e patrimônio natural e cultural;”

Portanto, ao contemplar esses itens, o empreendimento está apto quanto à questão de impacto de vizinhança, entretanto, esse estudo não substitui o Estudo de Impacto Ambiental. É importante salientar que o poder executivo municipal tem total liberdade de exigir do empreendedor, com base no estudo ambiental apresentado, a execução de medidas para superar os danos causados pelo mesmo e, também, a adoção de medidas atenuadoras, para compensar os impactos que esse empreendimento pode trazer.

É importante frisar que, para a implementação de qualquer empreendimento no município, as especificações descritas no Plano Diretor do Município de Boa Esperança devem ser rigorosamente seguidas, conforme descrito no seu art. 68:

“Art. 68 – A implantação de qualquer projeto público ou privado, no Município, deverá obedecer às disposições e aos parâmetros urbanísticos e ambientais estabelecidos na legislação municipal vigente.”

A gleba em estudo não possui áreas no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, encostas com declive superior à 45°, áreas de restinga, manguezais, espaços brejosos, dunas, bordas de tabuleiros ou chapadas, topo de morros, montes, montanhas e serras com altura mínima de 100m ou área de altitude superior a 1800m. Portanto, por não possuir tais características na gleba, essas que são Áreas de Preservação Permanente, são automaticamente atendidos os itens V ao XI do Art. 4º da Lei Federal 12651 (BRASIL, 2012) e os itens IV ao XII do Art. 3º da Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 004 (BRASIL, 1985).

Os empreendimentos e atividades que estão sujeitos ao licenciamento ambiental estão listados na Resolução nº 237/1997 do CONAMA, em que o parcelamento de solo se enquadra.

Segundo o CONAMA, a legislação aplicável será determinada de acordo com as esferas: Municipais (se o empreendimento ou a atividades de impacto ambiental seja local e contemple apenas um município, previsto no Art. 6), Estaduais (se o empreendimento cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios, descrito no inciso III, Art. 5º) e Federal (se o empreendimento for localizado ou desenvolvido em dois ou mais Estados, conforme inciso II, Art. 4º). O Art. 7º da mesma resolução estabelece que os licenciamentos se dão em único nível de competência pelos órgãos ambientais respectivos.

Conforme Art. 8º dessa mesma resolução, o poder público divide o licenciamento em três partes:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.” (CONAMA, 1997)

Além disso, a referida Resolução estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental que deve obedecer às etapas bem definidas.

2.4 Lei de parcelamento de solo

A Lei Federal nº 6766 sancionada em 19 de dezembro de 1979, dispõe sobre o parcelamento de solo urbano. Segundo Mota (1980), o parcelamento do solo, realizado sob a forma de loteamento ou desmembramento, é um instrumento urbanístico eficiente, utilizado para preservar e promover áreas de valor ambiental, cultural, histórico, paisagístico e arqueológico nos municípios. No art. 2º da lei municipal nº 4751 de 15 de Junho de 2018, traz definições importantes com relação ao parcelamento do solo:

“Art. 2.º Para fins do disposto nesta Lei, considera-se:

I. Gleba é a área de terra que não foi objeto de loteamento ou desmembramento;

II. Desmembramento é a subdivisão de glebas em lotes destinados a edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes.

III. Loteamento é a subdivisão de glebas em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes;

IV. Desdobro é a subdivisão de lote resultante de loteamento ou desmembramento aprovado, não sendo alterada sua natureza;

V. Remembramento de glebas ou lotes é o procedimento destinado a realizar a união de duas ou mais glebas ou lotes, para a formação de novas e maiores glebas ou lotes;

VI. Lote é a área resultante de loteamento, desmembramento ou desdobro, com pelo menos uma divisa lindeira à via de circulação.”

A partir do licenciamento ambiental, a referida lei determina que fica a critério do Departamento de Engenharia da Secretaria Municipal de Obras a aprovação do laudo técnico de parcelamento do solo. Segundo essa mesma lei, como o empreendimento será implementado em uma zona rural, as normatizações do parcelamento para fins urbano em zona rural ficam a cargo da Instrução Especial nº17-B, expedida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Devendo seguir as vedações especificadas no art. 6º dessa referida lei:

“Art. 6.º É vedado o parcelamento de áreas:

I - necessárias à preservação ambiental e na defesa do interesse cultural ou paisagístico;

II - sem acesso ao sistema viário oficial ou sem cobertura de infraestrutura sanitária adequada;

III - com erosão em sulcos e voçorocas, antes da sua estabilização e recuperação;

IV - aterradas com material nocivo à saúde pública;

V - poluídas e ou que apresentem condições sanitárias inadequadas;

VI - alagadiças, contíguas a mananciais, cursos d'água, represas e demais recursos hídricos, sem prévia autorização das autoridades competentes;

VII - que não respeitem as faixas não edificáveis definidas na legislação ambiental.”

A Instrução Nº 17-b de 22 de dezembro de 1980 do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 1980) disserta sobre o parcelamento de imóveis rurais. O item 3 dessa, dispõe a respeito do parcelamento para fins urbanos e imóvel rural localizado fora da zona urbana ou de expansão urbana, que é o caso da localização do futuro empreendimento, compreendido na MZ4 – Sapezinho, na qual, segundo o art. 38 do Plano Diretor de Boa Esperança, se caracteriza por uma macrozona rural.

É especificado no item 3.1 da Instrução Nº 17-b do INCRA:

“3.1 O parcelamento, para fins urbanos, de imóvel rural localizado fora de zona urbana ou de expansão urbana, assim definidas por lei municipal, rege-se pelas disposições do art. 96, do Decreto n.º 59.428, de 27/10/66, e do art. 53, da Lei n.º 6.766, de 19/12/79.”

Referente ao art 96. do Decreto Federal n.º 59.428 (1966), tem-se que:

“Art. 96. Os projetos de loteamentos rurais, com vistas à urbanização, industrialização e formação de sítios de recreio, para serem aprovados, deverão ser executados em área que:

I - Por suas características e pelo desenvolvimento da sede municipal já seja considerada urbana ou esteja incluída em planos de urbanização;

II - Seja oficialmente declarada zona de turismo ou caracterizada como de estância hidromineral ou balneária.

III - Comprovadamente tenha pedido suas características produtivas, tornando antieconômico o seu aproveitamento.

Parágrafo único. A comprovação será feita pelo proprietário ou pela municipalidade em circunstanciado laudo assinado por técnico habilitado, cabendo ao IBRA ou ao INDA, conforme o caso, a constatação de sua veracidade.”

Portanto, quanto à questão de zoneamento, no plano diretor não é especificado as características da zona rural. Sendo assim, essa questão pode ser comprovada pelos órgãos municipais ou pelo proprietário, por meio de declaração da Municipalidade e/ou por meio de circunstanciado laudo assinado por técnico habilitado, juntamente do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (IBRA) ou Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário (INDA).

Por fim, a Instrução nº 17-b do INCRA declara que, após verificada uma das condições listadas acima, no art. 96, o órgão em questão, em atendimento a requerimento do interessado, declarará nada ter a opor ao parcelamento e o processo procederá à atualização cadastral, conforme o disposto no item 2.3.

E, referente à Lei Federal 6.766, quanto à questão de parcelamento do solo, a referida lei cita:

“Art. 53-A. São considerados de interesse público os parcelamentos vinculados a planos ou programas habitacionais de iniciativa das Prefeituras Municipais e do Distrito Federal, ou entidades autorizadas por lei, em especial as regularizações de parcelamentos e de assentamentos. (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999) Parágrafo único. Às ações e intervenções de que trata este artigo não será exigível documentação que não seja a mínima necessária e indispensável aos registros no cartório competente, inclusive sob a forma de certidões, vedadas as exigências e as sanções pertinentes aos particulares, especialmente aquelas que visem garantir a realização de obras e serviços, ou que visem prevenir questões de domínio de glebas, que se presumirão asseguradas pelo Poder Público respectivo. (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)”

O item 2.3 dessa lei refere-se à situação de cadastro quanto ao tipo de parcelamento, podendo ser total ou parcial, referente à área cadastrada, sendo respectivamente do tipo “CANCELAMENTO” e “RETIFICAÇÃO”.

A partir do atendimento desses aspectos legais, pode-se dar início ao traçado do loteamento, conforme descrito pelo Art. 6º da Lei 6766, deve ser realizada a caracterização dos elementos fixos da área: as divisas da gleba a ser loteada, as curvas de nível, a localização dos cursos d’água, bosques e construções existentes, as vias existentes e edificações existentes.

Sendo que, o projeto de loteamento deve conter desenhos, memorial descritivo e cronograma de execução das obras com duração máxima de quatro anos, isso segundo o Art. 9º da Lei 6766 (1979).

2.5 Regularização das glebas

Com relação aos requisitos urbanísticos exigidos pelo município de Boa Esperança, tem-se alguns critérios que devem ser seguidos, sendo os principais os apresentados na Tabela 1 e 2, juntamente com outras informações relevantes ao atendimento da legislação vigente.

Tabela 1 – Requisitos básicos para projeto de loteamento segundo a Lei Federal 6766. (Continua)

Infraestrutura básica de parcelamentos	Vias de circulação	
	Escoamento das águas pluviais	
	Rede para o abastecimento de água potável	
	Soluções para esgotamento sanitário e para a energia elétrica	
Requisitos	Área mínima	125 m ²
	Testada mínima	5 m
	Faixa não edificável	15 m
Projeto de loteamento	Desenhos	Subdivisão das quadras em lotes, cotadas e numeradas
		Sistema de hierarquia de vias
		Dimensões lineares e angulares das vias
		Perfis longitudinais e transversais das vias
	Memorial Descritivo	Indicação do escoamento de águas pluviais
		Descrição do loteamento
		Fixação da zona urbanística
		Condições urbanísticas e limitações do loteamento
	Cronograma	Indicação das áreas públicas
		Máximo 4 anos

Fonte: Brasil (1979).

Tabela 2 – Distanciamento de faixas marginais em APP segundo a Lei Federal 12651.

Faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente como APP	APP = 30 m	Cursos d'água < 10 m
	APP = 50 m	10 m < Cursos d'água < 50 m
	APP = 100 m	50 m < Curso d'água < 200 m
	APP = 200 m	200 m < Curso d'água < 600 m
	APP = 500 m	Curso d'água > 500 m

Fonte: Brasil (2012).

2.6 Projeto legal e aprovações

Segundo Paixão (2017), apesar de cada prefeitura possuir seus padrões, normas e leis, existe um mínimo de procedimentos a serem seguidos e são os mesmos para qualquer município, tais como, projeto executivo, memoriais descritivos, documentação de propriedade do lote, certidão negativa de débitos e comprovantes quitados de recolhimento das taxas municipais. Frasco (2018) complementa que outros documentos são apresentados, como o requerimento padrão do município e o levantamento planialtimétrico. Vale ressaltar que as documentações necessárias são estabelecidas na fase de estudo preliminar, em que é feito um levantamento de todos os processos necessários para a aprovação do empreendimento e que os

órgãos municipais, de acordo com o plano diretor, têm liberdade de solicitar outras documentações que acharem pertinentes.

Segundo Frasco (2018), realizar um memorial bem detalhado e atualizado até o final da obra, proporciona ao empreendedor uma proteção aos problemas que podem surgir futuramente, além de gerar uma transparência dos seus empreendimentos aos clientes, o que gera uma seriedade ao trabalho.

Outros documentos que serão necessários para o lançamento do empreendimento são a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), declaração de viabilidade técnica (das concessionárias de serviços públicos, abastecimento de água, fornecimento de energia e sistema de esgoto), projeto de acesso viário e sinalização e as licenças ambientais exigidas pelos órgãos competentes.

Ao final da elaboração dos projetos, as documentações técnicas devem ser submetidas e aprovadas pela prefeitura, a qual, em muitas das vezes, possui uma secretaria ou departamento próprio, em que serão negociados prazos e garantias para a execução do empreendimento. No caso de Boa Esperança, MG o setor municipal responsável é o Setor de Engenharia e Projetos. Frasco (2018) estabelece que essa etapa exige um ótimo relacionamento e o constante acompanhamento da equipe técnica com a prefeitura, com o intuito de discutir aspectos e exigências da legislação local, isso é importante para que se possa obter o alvará de construção.

2.7 Registro

Apesar de todos os processos anteriores e, basicamente, o empreendimento estar regularizado, o mesmo não existe do ponto de vista legal. Para isso acontecer, o projeto precisa ser registrado no cartório de registro de imóveis local. Segundo Jensen (2004), estando o terreno e os empreendedores isentos de quaisquer restrições e as áreas devidamente destinadas ao poder público conforme as legislações vigentes, os lotes passam a existir de forma autônoma. Portanto, somente após o registro, os lotes podem ser comercializados.

Segundo Frasco (2018), para otimizar o registro do imóvel é imprescindível consultar previamente o Registro de Imóveis da região e elaborar, de forma conjunta (empreendedor, advogados, Oficial do Registro de Imóveis), o modelo que mais corresponde à pretensão do empreendedor, de acordo com as legislações pertinentes, tanto municipal como federal. Jensen (2004) corrobora com essa ideia e acrescenta que o ato tem características próprias, com diversos pormenores jurídicos que devem ser avaliados de forma cuidadosa e discutido com o registro de imóveis, isso com o intuito de se evitar obstáculos burocráticos.

Jensen (2004) ressalta a importância de registrar todas as aprovações relacionadas ao terreno ou o futuro empreendimento.

3 ESTUDO TÉCNICO E DE VIABILIDADE ECONOMICA E FINANCEIRA DO EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO

Segundo Frasco (2018), antes de conceber qualquer tipo de empreendimento, assim como um novo negócio, é necessário realizar uma análise preliminar buscando delimitar as possibilidades do empreendimento no futuro. Jensen (2004) confirma tal importância e estabelece alguns critérios de análise, no qual deve-se avaliar que:

“[...] os principais aspectos legais, relacionados com as permissões e restrições do parcelamento do solo, os aspectos mercadológicos, relacionados entre outros, com a demanda existente e com os aspectos físicos que envolvem as condições locais para implantação do empreendimento. Estes 3 aspectos devem ser avaliados de forma concomitante, uma vez que a sintonia entre eles é fundamental ao desenvolvimento do empreendimento.” (JENSEN, 2004, p. 9)

A partir da avaliação desses aspectos, é possível fazer uma análise preliminar da possibilidade ou não da concepção desse empreendimento. Sendo assim, Frasco (2018) afirma a importância do levantamento dessas informações, considerando-se os aspectos relacionados ao desenvolvimento do empreendimento.

Uma outra abordagem que visa demonstrar a importância de um estudo de viabilidade de empreendimento é descrita por Hirschfeld (1998), segundo o autor, a avaliação de um projeto a ser implantado vem com intuito de justificá-lo, considerando aspectos jurídicos, administrativos, comerciais, técnicos e financeiros.

Frasco (2018) disserta que a implementação de um empreendimento imobiliário envolve altos riscos e diversas incertezas. Além de enaltecer a complexidade da atividade que envolve inúmeros fatores, até que se alcance o resultado esperado. Segundo Balarine (1997), para a instalação de um empreendimento, o incorporador não depende apenas do espaço (terreno), mas de fatores como o preço do capital e a disponibilidade de recursos para financiar, visto que a implementação de um empreendimento dessa magnitude pode levar um longo período.

“Ainda assim, muitos incorporadores esquecem os métodos formais auxiliares à tomada de decisão, particularmente no momento inicial do negócio. Percebe-se que tais empreendedores, a partir de oportunidades oferecidas pelo mercado (como, por exemplo, a disponibilidade de um terreno), concebem seus produtos unicamente baseados no entusiasmo, muitas vezes sem possuir sequer orçamentos prévios de produção. Simplesmente geram um anteprojeto, realizam o lançamento e aguardam que uma clientela desconhecida adquira suas unidades. Raramente tais empreendimentos são planejados criteriosamente, num processo que deve, necessariamente, iniciar

pelos estudos de viabilidade econômico-financeira.” (BALARINE, 1997, p. 7)

A partir disso, é fácil perceber a importância de se realizar um estudo de viabilidade, principalmente quando se trata de um empreendimento de tamanho valor agregado e alto tempo de maturação. Frasco (2018) estabelece que a análise não é uma atividade estanque, ou seja, não deve ser feita apenas uma única vez com a finalidade de tomada de decisão sobre a incorporação do empreendimento, mas sim de forma contínua (ou pelo menos em mais de um momento), mantendo sempre o estudo atualizado.

De acordo com Balarine (1997), na fase inicial de análise do empreendimento, são diversas as dificuldades que podem surgir, muitos fatores são sensíveis à modificações no decorrer do tempo. Com isso, uma alternativa de estudo mais aprofundado pode-se levar em conta a análise das variabilidades experimentais nas receitas, nos custos e/ou nas taxas por meio das técnicas da análise de sensibilidade.

Portanto, o estudo deve continuar enquanto existir a possibilidade de alterar quaisquer fatores determinantes para o resultado da análise de viabilidade do empreendimento, diminuindo, assim, os riscos desse investimento.

No contexto da não elaboração dos projetos executivos, Dias (2005), sugere que as estimativas de custo surgem para suprir a inexistência de dados mais apurados para um orçamento mais detalhado, situação essa que pode ser aderida na falta de algum dos projetos. Entretanto, no empreendimento em questão, os projetos executivos foram elaborados e seu orçamento se dá de forma mais precisa, levando em consideração os custos atuais de implantação do mesmo.

Qualquer tipo de empreendimento, que tenha grandes ou médias projeções, está sujeito a uma análise mais apurada sobre o custo-benefício da sua realização, antes que seja, de fato, executado. A análise custo-benefício (ACB) é um tipo de abordagem sistemática, que serve para estimar razoavelmente quanto a sensibilidade de algumas alternativas relacionadas ao empreendimento (RODRECK, NGULUBE e DUBE, 2013). A criação da análise de custo benefício é atribuída a Jules Dupuit, no ano de 1848, e foi introduzida em trabalhos posteriores por Alfred Marshall.

Quando se fala no plano macro, em que pode-se citar o projeto de uma cidade, que passará por uma profunda transformação rural para urbana, devem ser realizados diversos estudos e avaliações que tornem essa transação viável e tais estudos devem ser válidos, a ponto de se tornar a transação realizável.

A técnica ACB é utilizada para determinar quais opções fornecem a melhor abordagem para a escolha de uma prática, levando em consideração qual delas é mais vantajosa em questão de tempo e, custo. Esse tipo de abordagem tem duas finalidades (WEIMER, VINING, 2005):

- Determinar se é acertado tomar uma decisão ou levar a cabo um investimento (justificação/viabilidade);
- Proporcionar uma base para comparação de projetos, que consiste na comparação do custo total esperado de cada opção com os benefícios esperados totais, para concluir se os benefícios ultrapassam os custos e por qual montante.

Para aferir o custo-benefício, proveniente dos estudos e pesquisas, e transformá-los em expressões passíveis de análise, geralmente os resultados são expressos por meio de termos monetários e são ajustados ao valor da moeda da época da pesquisa. Isso é feito para que os fluxos de benefícios e fluxos de custo do projeto, que geralmente se manifestam em momentos diferentes da pesquisa, tenham uma base comum relacionada ao seu valor atual líquido.

Segundo Boardman (2006), é importante frisar que, existe uma série de passos que devem ser seguidos para uma análise custo benefício genérica:

1. Listar os projetos/programas alternativos;
2. Listar as partes interessadas ou intervenientes;
3. Selecionar as medidas e quantificar todos os elementos dos custos e dos proveitos;
4. Prever os custos e os proveitos ao longo de um tempo relevante;
5. Converter todos os custos e proveitos em unidades monetárias comuns;
6. Aplicar a taxa de atualização ou de desconto;
7. Calcular valor atual líquido das opções do projeto;
8. Executar uma análise de sensibilidade;
9. Adotar e implementar a escolha recomendada.

Portanto, é de fundamental importância, antes da tomada de decisão, realizar uma análise de custo benefício. Isso permite que a execução do empreendimento seja feita de forma mais controlada, evitando futuros problemas e até mesmo prejuízos.

3.1 Desenvolvimento do empreendimento

Nesta etapa, definido o tipo de empreendimento, busca-se todas as informações possíveis sobre o local onde o mesmo será implantado. Segundo Monteiro (2016), mesmo já conhecendo a legislação incidente sob o imóvel, faz-se necessário aprofundar a análise a respeito dos processos para o desenvolvimento do empreendimento, com o intuito de

desenvolver o melhor produto. Sendo assim, com esses dados mais aprofundados, a ocorrência de problemas acaba sendo mitigada, proporcionando melhores soluções durante a fase de desenvolvimento dos projetos.

Segundo Jensen (2004), ao se desenvolver os estudos urbanístico e arquitetônico com um alto nível de detalhes, é possível ter uma visão ampla do empreendimento, que serve como base para todos os demais projetos técnicos que serão desenvolvidos. É possível gerar diversos estudos para projetos urbanísticos, isso é de fundamental importância, pois permite-se determinar e escolher o melhor, considerando as possibilidades que o terreno e as legislações permitem.

Nesta etapa, é importante se atentar a alguns fatores, por se tratar de um condomínio residencial, o presente projeto deve se preocupar com a atratividade e segurança dos futuros proprietários e residentes do empreendimento, que envolve a construção de uma portaria, capaz de gerar um resguardo aos moradores e, a implantação de clubes e quadras, sendo uma área de lazer para os condôminos. Neste contexto, Frasco (2018) sugere que esses elementos proporcionem uma maximização e atratividade ao empreendimento, facilitando sua comercialização e gera uma satisfação aos futuros clientes.

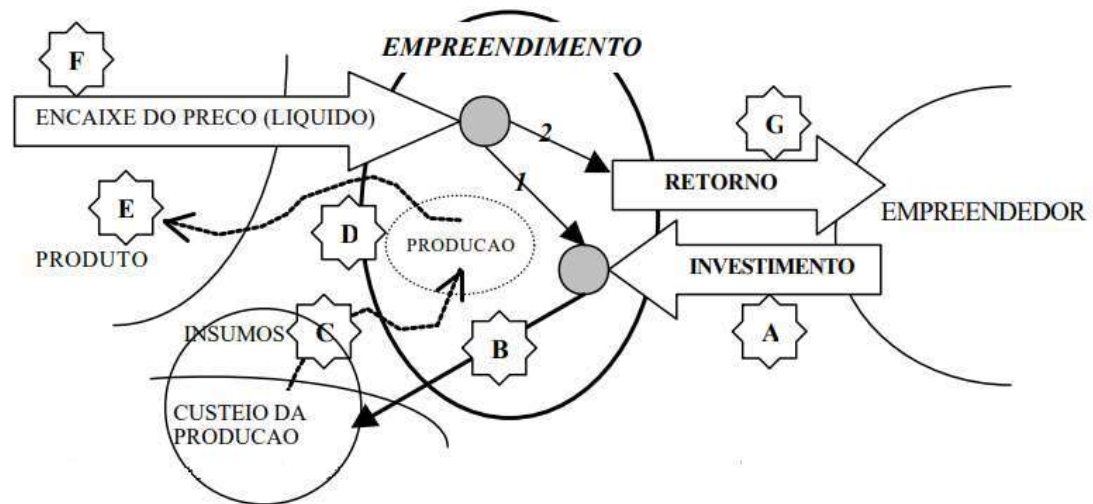
Com isso, o autor sugere, não só essas implementações, mas também outras características que podem influenciar a satisfação dos moradores, tais como o paisagismo e composição vegetal da região, a proximidade dos lotes às áreas de lazer, insolação, acessibilidade, entre outros fatores. Para um condomínio fechado, existem leis que devem ser cumpridas, visando o bem estar de todos os futuros moradores, em especial, a Lei Federal nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964, a qual dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias.

As etapas seguintes constituem nos projetos técnicos, dentre os quais estão: projeto geométrico, projeto dos sistemas de abastecimento de água e, esgotamento sanitário, projeto de drenagem pluvial e projeto da rede de iluminação pública. Segundo Jensen (2004), os detalhamentos e exigências para esses projetos devem ser previamente reconhecidos e que, a depender do órgão responsável, podem sofrer alterações. Os projetos elaborados para o empreendimento analisado neste trabalho estão disponíveis no Apêndice C, D, G e J, juntamente com seu dimensionamento e orçamento.

A Figura 2, elaborada por Rocha Lima (1993), apresenta um organograma que demonstra alguns passos básicos necessários para o desenvolvimento de empreendimentos a partir da ideia da criação, juntamente mostrando como se procede a iteração do processo de análise. O autor apresenta numa primeira etapa o encaixe do preço líquido, o representa o custo

do empreendimento, com esse custo ele busca os recursos com um empreendedor o que por sua vez será o responsável por colocar o projeto em prática, depois ao longo de todo o processo de construção e produção do empreendimento é revisado todo o custo, retornando ao empreendedor valores corrigidos.

Figura 2 - Vínculos e transações de empreendimentos.



Fonte: Rocha Lima (1993).

3.2 Viabilidade econômica e financeira

A princípio, tomar a decisão de se criar e executar um novo empreendimento depende, quase que única e exclusivamente, do seu retorno financeiro, sendo assim, é preciso aprofundar no estudo da viabilidade econômico-financeira deste.

González e Formoso (1999) afirmam que:

“O mercado imobiliário possui muitas características específicas o que torna o processo de decisão de investimento mais complexo. Muitas vezes o empresário toma a decisão de investimento de maneira intuitiva baseado na experiência de investimentos anteriores, sem efetuar uma análise mais profunda com base em dados.”

É certo que no desenvolvimento de um empreendimento existem muitas incógnitas que podem ser facilmente medidas, tanto quanto dificilmente previstas, um exemplo é a execução dos tubos de concreto para drenagem pluvial, ou os demais tubos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, nesse caso, pode ser que na semana ocorram várias chuvas, atrapalhando o andamento da obra, aumentando seu custo e tempo de entrega. Entretanto,

variáveis de resultados de vendas podem ser facilmente medidas, sendo assim, Fusco (2018) aconselha que os analistas do empreendimento façam combinações com cenários otimistas e pessimistas, minimizando assim os riscos.

Silva (1995) afirma que: “A decisão de investimento é efetuada basicamente calculando a diferença entre o valor a ser aplicado no empreendimento e o valor de retorno do empreendimento, gerando um lucro”. O autor afirma que a receita de um empreendimento entra do caixa da empresa construtora/incorporadora só depois do investimento inicial. Muitas das vezes, se faz necessário injetar dinheiro no pagamento de serviços para alavancar a produção. Sendo assim, é necessário equilibrar as contas, entradas e saídas não podem ser muito discrepantes, pois, só assim pode se dizer que o empreendimento é viável.

Pode-se ter em mente que a existência de potenciais compradores e de financiamentos para a execução do empreendimento deve ser considerada tão importante quanto a perspectiva de geração de lucro, por mais que lucro seja essencial para os investidores.

3.2.1 Fluxo de caixa

A NBR 14653-4 (ABNT, 2002) define fluxo de caixa uma sequência de receitas, custos e despesas de um empreendimento durante um determinado período a ser analisado. O fluxo de caixa é uma ferramenta imprescindível ferramenta a ser utilizada para o planejamento financeiro, pois nele é possível, de forma dinâmica, conhecer o saldo no início e final de um determinado período, mais todas as movimentações de entradas e saídas do caixa.

Souza (2003) afirma que é necessário elaborar o fluxo de caixa para poder analisar com mais clareza e decisão a execução de um determinado projeto, mesmo não sendo executado é importante a elaboração para uma análise do empreendimento.

O cronograma de desembolso, apresentando os custos da obra no decorrer do tempo, é um dos principais parâmetros do fluxo de caixa, ambos são extraídos do planejamento do projeto (Moreira e Bernardes, 2003). Vieira (2005) diz que o fluxo de caixa equivocado pode fazer com que a empresa ou o empreendimento necessite de capital externo, conseqüentemente, terá que arcar com pagamentos de juros, sendo assim, podendo ter perdas do retorno inicialmente esperado.

Conforme Schorr (2015), “o fluxo de caixa é utilizado como ferramenta de apoio para as decisões da empresa, pois por meio desse fluxo é possível analisar aplicações dos resíduos de caixa temporários e o diagnóstico de viabilidade do empreendimento como todo”. Para o autor, deve-se ainda analisar outros indicadores, tais quais:

- a) Exposição máxima (mês em que se verifica o maior saldo positivo);
- b) Prazo de retorno;
- c) Taxa de retorno.

Hisrich, Peters e Shepherd (2009) comentam que existe uma grande possibilidade se ter fluxo de caixa negativo em qualquer empreendimento, Os autores aconselham que, para ter uma viabilidade saudável o caixa pode estar negativo apenas no início do investimento ou ocasionalmente, permanecendo a maioria do tempo positivo.

3.3 Indicadores de Viabilidade Econômica de Empreendimentos

A análise de viabilidade foi feita baseada na NBR 14653-4 (2002), que apresenta indicadores de viabilidade econômica de empreendimentos. Os indicadores de viabilidade dependem de características do empreendimento e do empreendedor e podem ser, entre outros: o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR), o período de recuperação e os índices de lucratividade.

3.3.1 Valor Presente Líquido

A NBR 14653-4 (2002) define o VPL da seguinte maneira:

“(...)este indicador de viabilidade é expresso pelo valor presente do fluxo de caixa descontado, projetado no horizonte do empreendimento, incluindo o valor do investimento a realizar. O empreendimento será considerado viável quando o seu valor presente líquido for nulo ou positivo, para uma taxa de desconto equivalente ao custo de oportunidade de igual risco.”

Casaroto Filho e Kopittke (2008) definem o VPL como sendo a soma de todos os fluxos de caixa, descontando a taxa de juros, antecipadamente definida, para a atual situação.

O VPL, como ferramenta de análise de investimentos, possibilita a visualização do retorno, de maneira que, para ser aceitável, o valor do resultado deverá ser maior que zero, reafirma Schorr (2015), que apresenta a equação 1 para o cálculo do VPL:

$$VPL = \sum_{k=0}^t \frac{FC_k}{(1+i)^k} \quad (1)$$

Em que:

VPL = valor presente líquido (valor monetários);

k = período de análise (dias, meses ou anos);

FC_k = fluxo de caixa para o período selecionado (valore monetário);

i = taxa de juros incidentes.

3.3.2 Taxa Interna de Retorno

Segundo a NBR 14653-4 (2002), a TIR é o indicador de viabilidade expresso pela taxa de desconto que anula o valor presente do fluxo de caixa projetado no horizonte do empreendimento, incluindo o valor do investimento a realizar. A norma ainda acrescenta que, o empreendimento será considerado viável quando sua taxa interna de retorno foi igual ou superior à taxa de desconto equivalente ao custo de oportunidade de igual risco.

González e Formoso (1999) afirmam ser a taxa mínima necessária para o retorno do investimento, uma vez que ela apresenta os valores futuros trazidos ao valor presente do investimento.

Casaroto Filho e Kopittke (2008) expressam a TIR como a taxa de juros composto a qual retorna o VPL de um investimento a zero (Equação 2). No cálculo da TIR, a taxa interna de retorno apresenta a projeção de juros aplicados nos valores futuros e presentes, saídas e entradas no caixa de maneira que eles se anulem.

$$0 = \sum_{k=0}^t \frac{E_k}{(1+i)^k} - \sum_{k=0}^t S_k \quad (2)$$

Em que:

E_k = entradas do caixa (valore monetário);

S_k = as saídas do caixa (valore monetário);

k = período de análise (dias, meses ou anos);

i = taxa interna de retorno.

3.3.3 Tempo de Retorno

O tempo de retorno é definido pela NBR 14653-4 (2002) como sendo o indicador de viabilidade expresso pelo tempo necessário para que o valor líquido acumulado do

empreendimento retorne ao valor do investimento ao qual se comprometeu. A norma acrescenta que utilizar, isoladamente, o tempo de retorno para análise pode gerar viabilidades inconclusivas, porém, é útil na comparação de alternativas de investimento de mesma taxa de desconto, investimentos de mesmo tipo ou não.

Há dois tipos de tempo de retorno, o de retorno simples e o de retorno descontado. A norma NBR 14653-4 (2002) explica que o tempo de retorno simples é aquele que corresponde ao tempo necessário para anular o fluxo de caixa sem descontar ou aplicar nenhuma correção monetária. Já o tempo de retorno descontado apresenta a mesma metodologia do tempo de retorno simples, porém aplicando uma taxa de correção ou desconto.

Segundo Casaroto Filho e Kopittke (2008), este parâmetro financeiro não é aconselhável de se utilizar na análise de empreendimentos a serem equiparados, se os mesmos possuírem valores de investimentos diferentes ou o investimento inicial perdurar mais que um ano.

O tempo de retorno é calculado pela equação 3.

$$TR = \frac{Vi}{FC} \quad (3)$$

Em que:

TR = tempo de retorno (dias, meses ou anos);

Vi = valor investido (valore monetário);

FC = fluxo de caixa (valore monetário).

3.3.4 Índice de Lucratividade

Mattos (2006) define a lucratividade de qualquer empreendimento como sendo a razão entre lucro e receita, a qual pode ser representada, em percentual, o quanto de retorno financeiro pode ser resgatado.

Segundo a NBR 14653-4 (2002), o índice de lucratividade representa a relação entre o valor presente das receitas líquidas e o dos investimentos. A norma ainda determina que será considerado viável se o índice de lucratividade for maior que uma unidade, já descontando uma taxa de custo de oportunidade de risco para empreendimento em análise.

O índice de lucratividade pode ser definido, segundo Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999), como sendo a relação entre os valores de entrada, os de saída com o investimento inicial.

Esse índice de lucratividade é calculado utilizando uma taxa mínima de atratividade, demonstrando o rendimento do capital investido em valores atuais (Equação 4).

$$I_L = \frac{VR}{V_i} \quad (4)$$

Em que:

I_L = índice de lucratividade;

VR = valor das receitas (valor monetário);

V_i = valor investido (valor monetário).

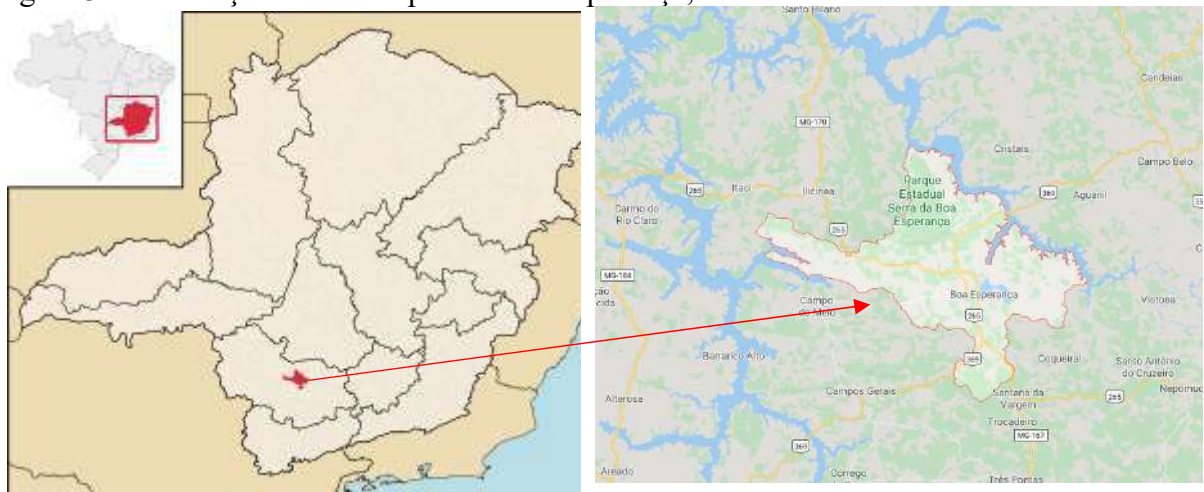
Segundo Groppelli e Nikbakht (2010) o I_L é analisado pelas seguintes regras:

- $I_L > 1$, o projeto deve ser aceito;
- $I_L = 1$, o projeto não favorece, nem desfavorece;
- $I_L < 1$, o projeto não pode ser aceito.

4 O MUNICÍPIO E A GLEBA EM ESTUDO

O município de Boa Esperança se localiza na região do Sul do estado de Minas Gerais (Figura 3) que, segundo dados do IBGE (2020), possui área territorial de 860,669 km²; população estimada em 2019 em 40127 pessoas; densidade demográfica de 44,75 hab.km⁻²; escolarização (6 a 14 anos) de 96,9%; IDHM (índice de desenvolvimento humano municipal) de 0,704 (2010) e PIB per capita de R\$ 20555,41 (2017).

Figura 3. Localização do município de Boa Esperança, MG



Fonte: <https://www.google.com/maps> (Acesso disponível, 2020)

A cidade apresenta belos cenários naturais, como o Lago dos Encantos, formado pela represa de Furnas, frequentado por moradores e visitantes, os quais são adeptos de uma caminhada e buscam atividades náuticas. Para estreitar o contato com a natureza, o Parque Estadual da Serra da Boa Esperança, com uma área de preservação ambiental de quase seis mil hectares e a 15 km do centro, é referência para os turistas. O compositor gaúcho Lamartine Babo produziu uma canção, tendo como objeto principal a Serra da Boa Esperança, tornando-a mais famosa. As Figuras 4 e 5 apresentam as vistas do Lago dos Encantos e a Serra da Boa Esperança, respectivamente.

Figura 4 - Lago dos Encantos



Fonte: Prefeitura Municipal de Boa Esperança.

Figura 5 - Serra da Boa Esperança vista ao fundo da figura.



Fonte: Dos autores (2020).

A gleba destinada para o estudo de viabilidade do condomínio de lotes está localizada no município de Boa Esperança, a qual o trabalho vem baseando todas as leis e diretrizes para a implantação do empreendimento.

A Figura 6 mostra a localização da gleba vista de um ponto de visão com altitude de 3,0 km, a área encontra-se a beira da rodovia BR-265 no km 433.

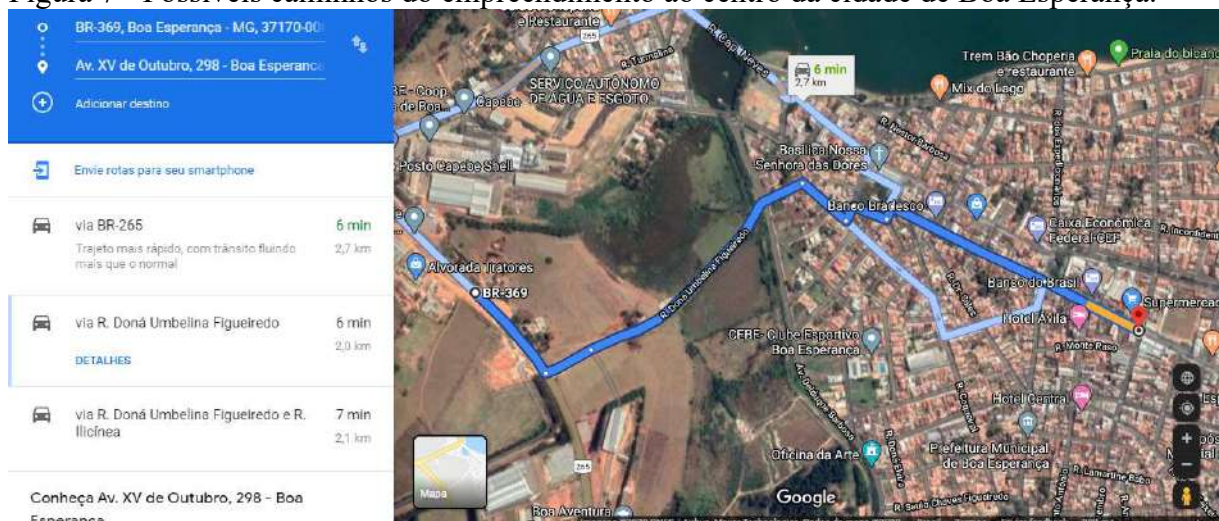
Figura 6 - Localização da Gleba no Município de Boa Esperança.



Fonte: Google Earth.

É possível verificar que a gleba fica a uma distância bem próxima da zona urbana do município, distando do centro da cidade, região de maior concentração de comércios da cidade, de 2,0 km (Figura 7)

Figura 7 - Possíveis caminhos do empreendimento ao centro da cidade de Boa Esperança.

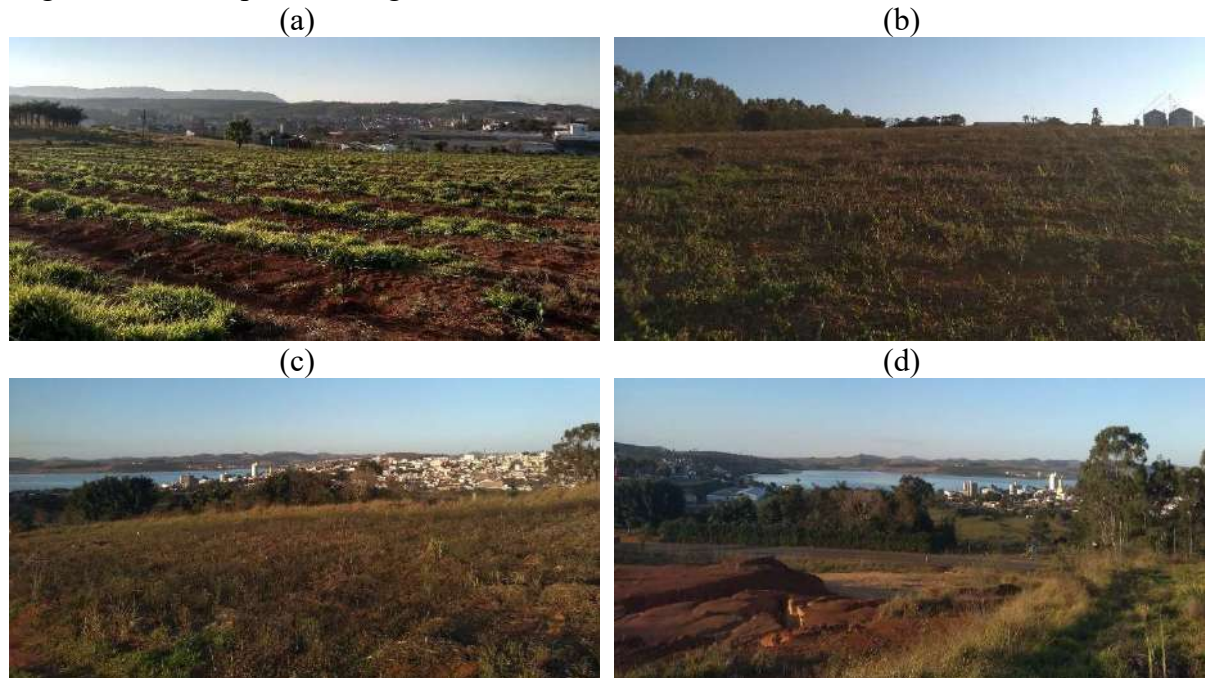


Fonte: Google Maps.

Atualmente, a gleba se encontra como um terreno limpo, sendo uma área total de 94.531,42 m², onde não há árvores de grande porte e/ou protegidas por lei. A usabilidade

principal é a monocultura de cereais, principalmente milho, sorgo e feijão, e ao plantio de café. Não existe nenhum tipo de edificação construída, e conseqüentemente, também não possui nenhum tipo de suporte de rede pública de saneamento, água ou energia, como pode ser observado na Figura 8.

Figura 8 – Vistas parciais da gleba estudada.



Fonte: Dos autores (2020).

5 PROJETOS

Para explicitar o que vem a ser um projeto de engenharia, a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA, 2008) diz em sua cartilha que:

“(...)um projeto de engenharia deve apresentar os elementos e informações necessárias e suficientes para que a obra seja executada com segurança, funcionalidade, adequação, facilidade de construção, conservação e operação, durabilidade dos componentes e principalmente a possibilidade do emprego de mão-de-obra, material, matérias-primas e tecnologias existentes no local.”

5.1 Levantamento Planialtimétrico

O levantamento topográfico planialtimétrico da gleba foi feito usando o GPS RTK TPS T10, da empresa Topomap (Figura 9). O equipamento é conhecido entre engenheiros de

diversas áreas, sua funcionalidade é a coleta de pontos na superfície da gleba, a cada ponto coletado tem-se a informação de sua latitude, longitude e altitude, juntamente com seus respectivos erros de localização (erros os quais são consideráveis normais, pois demonstram a precisão do aparelho). Os erros se mantiveram com valores entre 0,01 a 0,018 m para medidas horizontais, para medidas verticais os erros normalmente são maiores, mantendo-se entre 0,015 a 0,032 m. No Apêndice A encontram-se os dados exportados pela do GPS empregado (Figura 10), apresentando também uma parte dos pontos coletados.

Figura 9 – GPS T10 usado no levantamento planialtimétrico.



Fonte: Dos autores (2020).

Figura 10 – Coletora usada no levantamento planialtimétrico.



Fonte: Dos autores (2020).

Depois de coletados as coordenadas dos pontos notáveis, foi feito um processo de análise de dados no intuito de calcular as curvas de nível da gleba. Para tal foi usado o software GeoOffice, empregando a licença de teste para seu funcionamento. Por meio da técnica de interpolação, foi possível gerar as curvas de nível, imprescindíveis na elaboração dos projetos geométrico, de drenagem pluvial e das redes de abastecimento de água e coletora de esgoto.

5.2 Projeto Urbanístico

A concepção do projeto urbanístico leva em conta fatores como topografia da área loteada e do entorno, características do clima local e legislações vigentes. Além de fatores legais ao empreendimento, é importante considerar um loteamento que busque o conforto e segurança dos futuros moradores, por ser um condomínio fechado de lotes, é possível inferir que o público alvo do empreendimento possui um alto poder aquisitivo e que busca conforto e qualidade de vida.

Primeiramente é analisado o levantamento topográfico da gleba, identificando pontos que possam gerar impactos positivos e negativos no empreendimento. A área em questão possui uma topografia favorável em relação às movimentações de terra para a construção do loteamento, movimentação essa que deve ser sempre minimizada ao se projetar um loteamento, uma vez que altos custos relativos a terraplanagem podem inviabilizar o empreendimento. Outra questão que foi analisada durante a concepção do projeto urbanístico foi a proximidade da rodovia BR-265, que, por um lado, propicia um fácil acesso aos moradores, por outro, pode causar incômodos devido ao barulho do tráfego de veículos pesados e em alta velocidade. Como meio de mitigação desse possível problema, a área verde e grande parte da área de lazer, foram alocadas entre os lotes e a rodovia, que juntamente com a faixa não edificável, faixa essa que deve ser vegetada, de 15m após a faixa de domínio da rodovia, proporcionaram uma proteção dos ruídos aos futuros moradores.

Seguindo as diretrizes urbanísticas da lei de parcelamento de solo de Boa Esperança, nº 4751 (2018), tem-se que a área mínima dos lotes deve ser de 240 m² e testada de 12 m, o comprimento máximo permitido por quadra é de 240 m, além das diretrizes referentes ao dimensionamento de ruas e calçadas, que define a rua com o mínimo de 8m e a calçada com 2 m de largura, a concepção urbanística buscou maximizar o número de lotes, e, ao mesmo tempo, respeitar todos os critérios legais. Foram definidos lotes com dimensões de 15 m de largura de testada por 30 m de comprimento, totalizando 450 m². Devido às dimensões irregulares da gleba, em alguns casos as dimensões dos lotes foram modificadas. Além disso, a Lei de

parcelamento de solo destina 15% da área loteada à implantação de equipamentos públicos urbanos e comunitários, 5% como área verde, além de, pelo menos, 5% como área de lazer. Os desenhos com os quadros de áreas do projeto urbanístico são apresentados no Apêndice B.

5.3 Projeto Geométrico

A elaboração do projeto urbanístico, geométrico de um loteamento ou condomínio é geralmente um processo iterativo, dado que se deve otimizar os fatores do mesmo (MORETTI, 1986).

O projeto geométrico contempla o traçado básico do sistema viário do empreendimento. A localização das áreas públicas é resultante da interação entre engenheiros, técnicos da prefeitura e os engenheiros projetistas. Moretti (1986) lista alguns insumos considerados necessários para a elaboração do projeto geométrico:

- “- base topográfica confiável em escala adequada (1:1000 ou 1:500), com curvas de nível de metro em metro;
- visita de campo para a verificação, mesmo que a olho nu das feições topográficas (linhas de drenagem, taludes e cortes já existentes);
- restrições legais;
- condições do entorno, em relação à superestrutura, vias de circulação e redes de infraestrutura;
- plano básico de uso e solo na área que aponte a viabilidade técnica e econômica do loteamento e quanto ao tamanho médio dos lotes e soluções para as obras de infraestrutura;
- dados do meio físico (clima, rochas, vegetação nativa, comportamento dos horizontes do solo e das águas superficiais e subterrâneas), obtidos, em grande parte do material cartográfico disponível (cartas geotécnicas, mapas geológicos, fotos aéreas, mapas pedológicos, etc.)”

Procurando atender a esses quesitos, foi elaborado o projeto geométrico que se encontra no Apêndice C.

5.4 Projeto de Drenagem de Águas Pluviais

A drenagem pluvial urbana faz parte dos requisitos básicos para saneamento ambiental de uma área. As águas pluviais, quando não se tem um caminho e destinação adequados, podem causar inúmeros problemas, tais como inundação, acarretando destruição de estruturas residenciais e prejuízos por perdas materiais, destruição de logradouros, ademais questões de

saúde pública, levando doenças às pessoas em contato com a água poluída e possíveis mortes diretas.

Pode-se definir drenagem e manejo de águas pluviais urbanas como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas, conforme descrito na Lei Federal de Saneamento Básico, nº 11.445 (Brasil, 2007). Neves (2018) afirma que o projeto de drenagem pluvial determina a rede de drenagem de água pluvial precipitada sobre a área da gleba, podendo as áreas vizinhas também serem consideradas se estas não tiverem seu próprio sistema de drenagem.

No Apêndice D está apresentado o projeto de drenagem de águas pluviais e no Apêndice E o memorial descritivo e de cálculo do mesmo.

5.5 Projeto da Rede de Esgotamento Sanitário

A FUNASA (2008) estabelece em sua cartilha vários itens que devem compor o estudo de concepção de um projeto de rede de esgotamento sanitário:

“estudos de concepção — conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa do sistema a projetar, tendo como objetivos:

- identificação e qualificação de todos os fatores intervenientes com o sistema de esgotos;
- diagnóstico do sistema existente, considerando a situação atual e futura;
- estabelecimento de todos os parâmetros básicos de projeto; - pré-dimensionamento das unidades dos sistemas, para as alternativas selecionadas;
- escolha da alternativa mais adequada mediante a comparação técnica, econômica e ambiental, entre as alternativas, levantando os impactos negativos e positivos;
- estabelecimento das diretrizes gerais de projeto e estimativa das quantidades de serviços que devem ser executados na fase de projeto.”

Para a análise da viabilidade, este trabalho baseou-se na definição de projeto básico da FUNASA (2008), a qual diz que:

“(…) conjunto de elementos necessários e suficientes, com precisão adequada, para caracterizar a obra e o serviço, ou o complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade do empreendimento, e que

possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.”

Sendo assim, baseado na definição de “projeto básico”, no Apêndice G encontra-se a planta do sistema da rede de coleta de esgoto, e no Apêndice H o memorial descritivo e de cálculo.

O lançamento do esgoto gerado pelo empreendimento se dará em uma rede coletora situada a 700 m do condomínio, sendo essa destinação aconselhada pelo diretor geral do Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), Filipe Woods. Esse sistema foi utilizado apenas para a realização do orçamento, não sendo dimensionado.

5.6 Projeto de Abastecimento de Água

Para que um sistema de abastecimento de água funcione corretamente, deve ser estudado minuciosamente em função do consumo local e suas características, por exemplo: número de habitantes por unidade habitacional ou por lote, posicionamento da rede, ou seja, se será no passeio ou na rua/estrada. A análise de pressões é um fator importante, estas devem estar entre 500 kPa para pressão estática máxima e 100 kPa para pressão dinâmica mínima (NBR 12218, 1994). A norma preconiza, no caso de existir uma topografia muito desfavorável, em que apenas um reservatório não atenda esse intervalo de pressões, em dividir em várias zonas de pressões. Outro fator importante é a velocidade da água na tubulação, segundo a NBR 12218 (1994) a velocidade mínima nas tubulações deve ser de $0,6 \text{ m.s}^{-1}$, e a máxima, de $3,5 \text{ m.s}^{-1}$. Esses limites referem-se às demandas máximas diárias no início e no final da etapa de execução da rede.

Para o presente trabalho, foi feito um projeto básico de abastecimento para o condomínio, sem muitos estudos da rede existente vizinha para o abastecimento de água do mesmo. Porém, como é de costume, engenheiros e projetistas trocam ideias e informações de maneira que sempre buscam agregar seus conhecimentos e ajudar os colegas, Neste sentido, os autores deste trabalho buscaram entender como seria a adutora de água para o empreendimento. Em conversa com o diretor geral do SAAE, Filipe Woods, foi informado que a rede existente que passa próximo a gleba a ser loteada não atenderia ao condomínio, uma vez que a mesma já se encontra sobrecarregada. Sendo assim, seria necessária a construção de uma nova adutora ligando a estação de tratamento de água até o empreendimento, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 – Possível traçado para a adutora de água do sistema de abastecimento de água.



Fonte: Filipe Woods (2020).

Com a presente situação, o grupo elaborador deste trabalho optou pela escolha do abastecimento de água ser via poço artesiano ou semiartesiano, que deve ser escolhido conferindo o requisito mínimo de tratamento de água para soluções coletivas, além dos processos para a outorga junto a órgãos ambientais. Sendo sua aplicabilidade neste projeto apenas para fins orçamentários.

6 ORÇAMENTO

Buscou-se proceder o levantamento de todos os custos, objetivando avaliar o quanto deverá ser desembolsado para o lançamento do empreendimento. Segundo Priore et al. (2009), a ideia de orçamento surgiu com os primitivos, que precisavam prever a quantidade de comida a ser armazenada por longos períodos. Padoveze (2010), sugere que orçar é o ato de processar os dados constantes do sistema, com isso, é possível perceber a importância de se executar um orçamento, sendo possível ter um panorama geral dos gastos que estarão atrelado ao projeto. Neste aspecto, foi possível perceber, também, que o processo de orçar está diretamente relacionado ao planejamento, sendo peça fundamental para o sucesso de qualquer empreendimento. De acordo com Silva (2015), a realização de orçamentação de uma obra visa a previsão do custo real dessa, garantindo uma maior segurança e confiabilidade no resultado esperado do projeto.

Para fins de entendimento, as etapas de execução do condomínio foram utilizadas para a composição orçamentária, sendo:

- a) Limpeza do Terreno;
- b) Terraplanagem;
- c) Abertura de Ruas;
- d) Drenagem Pluvial;
- e) Rede de Água;
- f) Rede de Esgoto;
- g) Guias e Sarjetas;
- h) Rede elétrica;
- i) Pavimentação;
- j) Arborização;
- k) Estruturas (sendo as obras de recreação).

6.1 Composição orçamentária

Para Tisaka (2011), a realização da composição de custo permite analisar a lucratividade de um empreendimento. Mattos (2006), define a composição como um processo para estabelecer os custos envolvidos na execução de um projeto, individualizando por insumos.

Por meio de um levantamento quantitativo, foi possível mensurar os gastos e o retorno do projeto. A tabela de composição orçamentária foi baseada principalmente nos dados fornecidos pela Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais (SETOP) de janeiro de 2020, especificamente nos dados da região Sul, onde se encontra o município de Boa Esperança – MG.

Outra base de dados utilizada foi a Tabela de Composição de Custos de Obra (TCPO), que, segundo Tisaka (2011), permite a obtenção de dados quantitativos, de consumo e parâmetros de produtividade, sendo imprescindíveis para a composição orçamentária de serviços de construção civil.

Além desses instrumentos, foi utilizado também a planilha Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), em que mensalmente, a Caixa e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria, fornecem os custos e índices da construção civil.

Vale ressaltar que essas composições seguem o modelo descrito na NBR 12721 (2006), a qual estabelece os critérios para avaliação dos custos unitários.

6.2 Benefícios de Despesas Indiretas (BDI)

Segundo Tisaka (2011), DBI pode ser definida como uma taxa que se adiciona ao custo de uma obra para cobrir as despesas indiretas, levando em consideração o risco do empreendimento. Para Knolseisen (2003), o BDI tem por objetivo calcular o preço de uma obra, levando em conta a margem de lucro desejada. Esse indicador é formado, basicamente, em função do somatório de quatro variáveis: custo indireto, valor do risco calculado para o empreendimento, montante do lucro desejado e impostos obrigatórios. Sendo o BDI um valor variável, que contabiliza ao final do somatório de gastos, adotou-se um $BDI = 24,18\%$, valor esse sendo a média do valor para esse tipo de obra, segundo Chrispim (2019).

6.3 Custos Estimados

Alguns dos serviços essenciais para o desenvolvimento do condomínio não estão disponíveis nas planilhas de composição e/ou não tiveram o projeto desenvolvido, o que impossibilita apropriar o Custo Unitário Básico (CUB). Todavia, é de fundamental importância a inclusão dessas despesas, as principais serão descritas abaixo:

- a) Rede elétrica, como não foi desenvolvido um projeto elétrico, o mesmo será orçado através do custo direto fornecido pelo SINAPI, referente ao mês de junho de 2016, publicado na Revista Construção Mercado (2016, p.60), em que a instalação da Rede Elétrica tem o valor de R\$3,48/m² de área lotes e R\$2,25/m² de área loteável.
- b) Obras de recreação, como quadra, campo de futebol, quadra de peteca, piscina e bar, que serão implantadas no condomínio, teve seus valores orçados por meio de custos utilizados no mercado para a construção de estruturas semelhantes. Outros gastos que devem ser analisados são o de publicidade e o custo de corretagem, serviços essenciais para o sucesso na comercialização dos empreendimentos.
- c) Instalação de um poço artesiano, além de uma caixa d'água, isso em virtude da distância do ponto de abastecimento d'água no município e também da limitação da capacidade fornecida pelo sistema. Tais informações foram obtidas pelo contato direto com os responsáveis pelo fornecimento de água potável na cidade. Sendo assim, por meio de pesquisas e análises de licitações para instalação de poços artesanais no estado de Minas Gerais, e que atendam a demanda do condomínio, temos um valor, levando em consideração os benefícios e despesas indiretas (BDI), de aproximadamente R\$140.000,00 a R\$170.000,00, buscando realizar o pior cenário para a composição de custos, foi adotado o maior valor.
- d) Destinação do esgoto, o qual a rede de coleta mais próxima fica à 700m do condomínio, sendo assim, foi considerado a instalação desse sistema e seu respectivo orçamento.
- e) Custos indiretos, que segundo Limer (2010), são os gastos coadjuvantes essenciais para o desenvolvimento de um empreendimento, este será definido pelo DBI. Ainda de acordo com o autor, quanto maior o planejamento e o controle de uma obra, menores serão os custos indiretos. Isso se dá pelo do planejamento eliminar custos decorrentes de imprevistos.

6.4 Valor de Comercialização

A análise do valor de cada loteamento se dará de forma indireta, ao analisar os empreendimentos já instalados na região (loteamentos), através de contato direto com os vendedores, tem-se que esses lotes são vendidos em média a R\$100.000,00, se tratando de lotes com área de 260m², quando pegamos o valor do m² de lote, temos um total de R\$385,00/m², considerando uma pior situação, temos um valor de R\$330,00/m² para os lotes do projeto em

questão. Possuindo lotes com área média de 455 m², tem-se os lotes avaliados em R\$150.000,00, valor esse de acordo com os praticados no Brasil para condomínios semelhantes. Entretanto, por se tratar de um condomínio fechado, dotado de áreas de lazer, portaria, boa localização e segurança, o seu valor agregado é maior do que de um loteamento, o que torna essa consideração ainda mais cautelosa.

7 CRONOGRAMA

De acordo com a Lei 6766 (BRASIL, 1979), o prazo total de execução estimado deve ser de até 1130 dias, o qual prevê que este tipo de obra deve ter duração máxima de 4 anos, sendo que o prazo adotado no empreendimento em questão foi de 2 anos. O Project Management Body of Knowledge (PMBOK) (2009), define o cronograma como uma análise das sequências das atividades, levando em consideração suas durações, os recursos necessários e possíveis restrições. Sendo assim, a elaboração do cronograma para o empreendimento visa não só determinar o tempo de execução, mas analisar a concepção como um todo, e, principalmente, estabelecer pontos de medidas para um balanço financeiro mensal, utilizando as entradas e saídas referente ao empreendimento.

Heldman (2009), argumenta que o objetivo do cronograma é definir as datas de início e término de cada atividade do projeto. Entretanto, a depender do tamanho e complexidade da obra, a distribuição dos recursos e determinação das datas de início e término podem ainda não estar concluídas. Caso isso ocorra, o cronograma é considerado preliminar. Estima-se que, atualmente, a maioria dos casos de monitoramento do cronograma é feito por meio de softwares, isso devido sua praticidade e exatidão de controle, sem contar a existência de mecanismos que alertam quando o cronograma não está sendo seguido corretamente. No desenvolvimento deste trabalho não será diferente, será utilizado o software *MS Project*, para confecção e controle do cronograma.

Segundo o PMBOK (2009), o controle e acompanhamento do cronograma é o processo de monitorar o andamento do projeto, isso permite ter ciência do progresso, proporcionando a opção de realizar mudanças quando necessário. Ainda segundo o guia, durante a execução do projeto, alguns resultados poderão requerer atualizações e mudanças no planejamento. Podendo ser diversos tipos, desde mudanças nas durações das atividades a riscos imprevistos. Por fim, o PMBOK (2009), define as principais entradas para o desenvolvimento de um cronograma, são elas:

- a) Lista das atividades que inclui todas as atividades necessárias no projeto.
- b) Atributos das atividades que consiste na definição dos múltiplos componentes associados a cada atividade.
- c) Diagramas de rede do cronograma do projeto que são representações esquemáticas das atividades do cronograma e as relações lógicas entre elas, também chamadas de dependências.

- d) Requisitos dos recursos da atividade que identifica os tipos e as quantidades de recursos necessários para cada atividade do pacote de trabalho, podendo estes ser agregados para determinar os recursos estimados para cada pacote.
- e) Calendários dos recursos que apresenta as definições de quando e por quanto tempo as atividades estarão disponíveis durante o projeto.
- f) Estimativas da duração da atividade dada pela relação quantitativa dos períodos de trabalho necessários para finalizar uma atividade.

No Apêndice M está apresentado o cronograma de execução do Condomínio de Boa Esperança.

8 RESULTADOS DA ANÁLISE DA VIABILIDADE

Para a análise de viabilidade, de uma maneira mais aprofundada, foi preciso elaborar os principais projetos para o empreendimento em questão. Com os projetos em mãos, foi possível levantar os insumos e quantitativos dos materiais e serviços e, com estes dados, consegue-se transformar este levantamento em valores monetários. No Apêndice N, apresenta-se a planilha orçamentária do Condomínio de Boa Esperança.

Com o cronograma físico-financeiro do empreendimento pôde-se analisar a distribuição do custo de obra ao longo do tempo. É sabido que a execução de uma obra é bastante complexa e pode acontecer vários imprevistos que acarretam mudanças no mesmo. A análise adiante considerou esses imprevistos com a adição do DBI. No entanto, buscou-se majorar valores de custo no orçamento, a ponto de tentar mitigar qualquer inconsistência.

Para se analisar se um investimento é viável ou não, não apenas pode-se determinar que os custos sejam iguais às receitas, trazendo um índice de lucratividade igual a 1. Sendo assim, investidores adotam taxas que gostariam de se obter o valor retornado. Casaroto Filho e Kopittke (2008) afirma que a maioria das pessoas no Brasil ainda é muito desinformada em assuntos relacionados à economia. Para a análise devem ser utilizadas como parâmetro as taxas de rendas fixas e se pode concluir que as taxas acima desse referencial são consideradas atrativas. A TMA não possui valor fixo, pois a empresa irá determinar o valor de acordo com o retorno de investimentos de menor ou igual risco em relação ao proposto. Para se ter uma taxa de referência, foi adotado um investimento considerado seguro, investir no Tesouro Direto.

Existem várias opções de investimentos, tanto prefixados quanto pós-fixados, a título de comparação foi escolhido um título prefixado, o Tesouro Prefixado 2023, este trabalho está sendo escrito no ano de 2020, considerando que a execução do empreendimento demore dois anos, o Tesouro Prefixado 2023 atende ao mesmo intervalo de tempo. Este título, no momento de sua pesquisa, está com uma taxa de rentabilidade anual de 3,82%. Como a análise do empreendimento está distribuída em meses, a rentabilidade passou a ser adotada de forma mensal, sendo o valor de 0,32% (valor arredondado para mais) ao mês. Sendo assim para obter uma taxa mínima de atratividade foi adotado três vezes o valor da rentabilidade do título do Tesouro citado acima, conforme foi dito, investir no Tesouro é considerado seguro, porém, investir em um empreendimento nem sempre é considerado o mesmo, por isso foi adotado um valor consideravelmente acima.

A Tabela 3 apresenta o somatório de custos mensais de acordo com o cronograma físico-financeiro do empreendimento.

Tabela 3 – Custos mensais.

Meses	Valores (R\$)
0	125.283,33
1	54.902,98
2	35.371,69
3	12.423,12
4	10.540,46
5	44.418,39
6	89.735,07
7	142.692,00
8	142.692,00
9	142.692,00
10	142.692,00
11	147.976,07
12	166.823,57
13	164.773,94
14	164.773,94
15	164.773,94
16	164.773,94
17	230.062,81
18	230.381,51
19	223.686,26
20	223.686,26
21	189.331,24
22	144.491,65
23	144.491,65
24	146.246,21

Fonte: Dos autores (2020)

Para avaliar a viabilidade do empreendimento, foram elaboradas algumas simulações que correspondem aos possíveis cenários para o empreendimento. Essas simulações se baseiam na Tabela 3. As simulações serão mostradas por meio das Tabelas 4, 5, 6 e 7, nas quais apresentam-se em cinco colunas, assim explicadas:

- Meses: o mês zero representa tudo que foi elaborado até a liberação do alvará, posteriormente ao mês zero serão de construção do empreendimento e venda dos lotes;
- Vendas: apresenta os valores de vendas dos lotes respectivamente em cada mês;
- Custos: são os custos exclusivamente abordados na tabela de custos mensais;
- Fluxo: representa a soma das vendas com os respectivos custos;
- VPL: é o somatório do fluxo, descontada a taxa mínima de atratividade, até o mês de referência.

Na simulação 1 apresentou-se a seguinte distribuição de vendas de lotes:

- 10% nos 3 primeiros meses subsequente à aprovação do alvará;
- 50% do quarto ao décimo oitavo mês;
- 40% do décimo nono ao trigésimo mês.

Os valores de TIR e TR foram 314% e 0,32 mês, respectivamente.

Tabela 4 – Simulação 1.

Meses	Vendas	Custos	Fluxo	VPL
0		-R\$155.576,84	-R\$155.576,84	-153732,05
1	R\$550.000,00	-R\$68.178,52	R\$481.821,48	322376,13
2	R\$550.000,00	-R\$43.924,56	R\$506.075,44	816520,94
3	R\$550.000,00	-R\$15.427,03	R\$534.572,97	1332302,07
4	R\$545.000,00	-R\$13.089,14	R\$531.910,86	1839429,16
5	R\$545.000,00	-R\$55.158,76	R\$489.841,24	2300909,05
6	R\$545.000,00	-R\$111.433,01	R\$433.566,99	2704529,47
7	R\$545.000,00	-R\$177.194,93	R\$367.805,07	3042870,08
8	R\$545.000,00	-R\$177.194,93	R\$367.805,07	3377198,75
9	R\$545.000,00	-R\$177.194,93	R\$367.805,07	3707563,04
10	R\$545.000,00	-R\$177.194,93	R\$367.805,07	4034009,98
11	R\$545.000,00	-R\$183.756,69	R\$361.243,31	4350831,14
12	R\$545.000,00	-R\$207.161,52	R\$337.838,48	4643612,19
13	R\$545.000,00	-R\$204.616,28	R\$340.383,72	4935101,16
14	R\$545.000,00	-R\$204.616,28	R\$340.383,72	5223133,73
15	R\$545.000,00	-R\$204.616,28	R\$340.383,72	5507750,90
16	R\$545.000,00	-R\$204.616,28	R\$340.383,72	5788993,16
17	R\$545.000,00	-R\$285.691,99	R\$259.308,01	6000706,01
18	R\$545.000,00	-R\$286.087,76	R\$258.912,24	6209589,14
19	R\$550.000,00	-R\$277.773,59	R\$272.226,41	6426609,51
20	R\$550.000,00	-R\$277.773,59	R\$272.226,41	6641056,52
21	R\$550.000,00	-R\$235.111,53	R\$314.888,47	6886169,33
22	R\$550.000,00	-R\$179.429,73	R\$370.570,27	7171205,06
23	R\$550.000,00	-R\$179.429,73	R\$370.570,27	7452860,92
24	R\$550.000,00	-R\$181.608,54	R\$368.391,46	7729540,59
25	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	8137718,85
26	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	8541057,06
27	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	8939612,60
28	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	9333442,19
29	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	9722601,86
30	R\$475.000,00	R\$0,00	R\$475.000,00	10054709,02

Fonte: Dos autores (2020).

Na simulação 2 apresentou-se a seguinte distribuição de vendas de lotes:

- 10% do terceiro ao nono mês;
- 20% do décimo ao décimo quarto mês;
- 30% o décimo quinto ao vigésimo quarto mês;

- 40% do vigésimo quinto ao trigésimo mês.

Os valores de TIR e TR foram 43% e 3,25 meses, respectivamente.

Tabela 5 – Simulação 2.

Meses	Vendas	Custos	Fluxo	VPL
0		-R\$155.576,84	-R\$155.576,84	-155576,84
1		-R\$68.178,52	-R\$68.178,52	-222946,91
2		-R\$43.924,56	-R\$43.924,56	-265835,96
3	R\$235.714,28	-R\$15.427,03	R\$220.287,25	-53292,47
4	R\$235.714,28	-R\$13.089,14	R\$222.625,14	158959,71
5	R\$235.714,28	-R\$55.158,76	R\$180.555,52	329061,23
6	R\$235.714,28	-R\$111.433,01	R\$124.281,27	444758,37
7	R\$235.714,28	-R\$177.194,93	R\$58.519,35	498589,80
8	R\$235.714,28	-R\$177.194,93	R\$58.519,35	551782,91
9	R\$235.714,32	-R\$177.194,93	R\$58.519,39	604345,32
10	R\$660.000,00	-R\$177.194,93	R\$482.805,07	1032860,98
11	R\$660.000,00	-R\$183.756,69	R\$476.243,31	1450540,57
12	R\$660.000,00	-R\$207.161,52	R\$452.838,48	1842984,10
13	R\$660.000,00	-R\$204.616,28	R\$455.383,72	2232953,78
14	R\$660.000,00	-R\$204.616,28	R\$455.383,72	2618299,31
15	R\$495.000,00	-R\$204.616,28	R\$290.383,72	2861108,20
16	R\$495.000,00	-R\$204.616,28	R\$290.383,72	3101037,93
17	R\$495.000,00	-R\$285.691,99	R\$209.308,01	3271928,12
18	R\$495.000,00	-R\$286.087,76	R\$208.912,24	3440472,65
19	R\$495.000,00	-R\$277.773,59	R\$217.226,41	3613646,72
20	R\$495.000,00	-R\$277.773,59	R\$217.226,41	3784767,35
21	R\$495.000,00	-R\$235.111,53	R\$259.888,47	3987067,52
22	R\$495.000,00	-R\$179.429,73	R\$315.570,27	4229798,28
23	R\$495.000,00	-R\$179.429,73	R\$315.570,27	4469650,81
24	R\$495.000,00	-R\$181.608,54	R\$313.391,46	4705022,84
25	R\$1.075.000,00	R\$0,00	R\$1.075.000,00	5502825,81
26	R\$1.075.000,00	R\$0,00	R\$1.075.000,00	6291168,67
27	R\$1.075.000,00	R\$0,00	R\$1.075.000,00	7070163,60
28	R\$1.075.000,00	R\$0,00	R\$1.075.000,00	7839921,42
29	R\$1.075.000,00	R\$0,00	R\$1.075.000,00	8600551,69
30	R\$1.075.000,00	R\$0,00	R\$1.075.000,00	9352162,62

Fonte: Dos autores (2020).

Na simulação 3 apresentou-se a seguinte distribuição de vendas de lotes:

- 5% do quinto ao décimo mês;
- 15% do décimo primeiro ao décimo oitavo mês;
- 40% o décimo nono ao trigésimo mês;
- 40% do trigésimo ao quadragésimo mês.

Os valores de TIR e TR foram 17% e 13,00 meses, respectivamente.

Tabela 6 – Simulação 3. (Continua)

Meses	Vendas	Custos	Fluxo	VPL
0		-R\$155.576,84	-R\$155.576,84	-153732,05
1		-R\$68.178,52	-R\$68.178,52	-221102,13
2		-R\$43.924,56	-R\$43.924,56	-263991,18
3		-R\$15.427,03	-R\$15.427,03	-278875,91
4		-R\$13.089,14	-R\$13.089,14	-291355,18
5	R\$150.000,00	-R\$55.158,76	R\$94.841,24	-202005,15
6	R\$150.000,00	-R\$111.433,01	R\$38.566,99	-166101,99
7	R\$150.000,00	-R\$177.194,93	-R\$27.194,93	-191118,37
8	R\$150.000,00	-R\$177.194,93	-R\$27.194,93	-215838,10
9	R\$150.000,00	-R\$177.194,93	-R\$27.194,93	-240264,71
10	R\$150.000,00	-R\$177.194,93	-R\$27.194,93	-264401,68
11	R\$300.000,00	-R\$183.756,69	R\$116.243,31	-162452,83
12	R\$300.000,00	-R\$207.161,52	R\$92.838,48	-81996,19
13	R\$300.000,00	-R\$204.616,28	R\$95.383,72	-313,96
14	R\$300.000,00	-R\$204.616,28	R\$95.383,72	80399,71
15	R\$300.000,00	-R\$204.616,28	R\$95.383,72	160156,30
16	R\$300.000,00	-R\$204.616,28	R\$95.383,72	238967,16
17	R\$300.000,00	-R\$285.691,99	R\$14.308,01	250648,97
18	R\$300.000,00	-R\$286.087,76	R\$13.912,24	261872,98
19	R\$550.000,00	-R\$277.773,59	R\$272.226,41	478893,36
20	R\$550.000,00	-R\$277.773,59	R\$272.226,41	693340,37
21	R\$550.000,00	-R\$235.111,53	R\$314.888,47	938453,17
22	R\$550.000,00	-R\$179.429,73	R\$370.570,27	1223488,90
23	R\$550.000,00	-R\$179.429,73	R\$370.570,27	1505144,76
24	R\$550.000,00	-R\$181.608,54	R\$368.391,46	1781824,43
25	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	2190002,70
26	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	2593340,91
27	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	2991896,45
28	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	3385726,03
29	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	3774885,70
30	R\$550.000,00	R\$0,00	R\$550.000,00	4159430,83
31	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	4605049,96
32	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	5045385,07
33	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	5480498,82
34	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	5910453,11
35	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	6335309,13
36	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	6755127,33
37	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	7169967,45
38	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	7579888,52
39	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	7984948,87
40	R\$645.000,00	R\$0,00	R\$645.000,00	8385206,12

Fonte: Dos autores (2020).

Na simulação 4 apresentou-se a seguinte distribuição de vendas de lotes:

- 5% do quinto ao décimo mês;
- 10% do décimo primeiro ao vigésimo mês;
- 20% do vigésimo primeiro ao trigésimo mês;
- 35% do trigésimo primeiro ao quadragésimo mês.
- 30% do quadragésimo ao quinquagésimo mês.

Os valores de TIR e TR foram 9% e 27,06 meses, respectivamente.

Tabela 7 – Simulação 4. (Continua)

Meses	Vendas	Custos	Fluxo	VPL
0		-R\$155.576,84	-R\$155.576,84	-153732,05
1		-R\$68.178,52	-R\$68.178,52	-221102,13
2		-R\$43.924,56	-R\$43.924,56	-263991,18
3		-R\$15.427,03	-R\$15.427,03	-278875,91
4		-R\$13.089,14	-R\$13.089,14	-291355,18
5	R\$90.000,00	-R\$55.158,76	R\$34.841,24	-258531,21
6	R\$90.000,00	-R\$111.433,01	-R\$21.433,01	-278483,84
7	R\$90.000,00	-R\$177.194,93	-R\$87.194,93	-358693,67
8	R\$90.000,00	-R\$177.194,93	-R\$87.194,93	-437952,41
9	R\$90.000,00	-R\$177.194,93	-R\$87.194,93	-516271,31
10	R\$90.000,00	-R\$177.194,93	-R\$87.194,93	-593661,53
11	R\$165.000,00	-R\$183.756,69	-R\$18.756,69	-610111,70
12	R\$165.000,00	-R\$207.161,52	-R\$42.161,52	-646650,15
13	R\$165.000,00	-R\$204.616,28	-R\$39.616,28	-680575,71
14	R\$165.000,00	-R\$204.616,28	-R\$39.616,28	-714098,99
15	R\$165.000,00	-R\$204.616,28	-R\$39.616,28	-747224,76
16	R\$165.000,00	-R\$204.616,28	-R\$39.616,28	-779957,74
17	R\$165.000,00	-R\$285.691,99	-R\$120.691,99	-878497,10
18	R\$165.000,00	-R\$286.087,76	-R\$121.087,76	-976187,30
19	R\$165.000,00	-R\$277.773,59	-R\$112.773,59	-1066091,03
20	R\$165.000,00	-R\$277.773,59	-R\$112.773,59	-1154928,70
21	R\$330.000,00	-R\$235.111,53	R\$94.888,47	-1081066,42
22	R\$330.000,00	-R\$179.429,73	R\$150.570,27	-965250,58
23	R\$330.000,00	-R\$179.429,73	R\$150.570,27	-850808,05
24	R\$330.000,00	-R\$181.608,54	R\$148.391,46	-739358,94
25	R\$330.000,00	R\$0,00	R\$330.000,00	-494451,98
26	R\$330.000,00	R\$0,00	R\$330.000,00	-252449,06
27	R\$330.000,00	R\$0,00	R\$330.000,00	-13315,73
28	R\$330.000,00	R\$0,00	R\$330.000,00	222982,02
29	R\$330.000,00	R\$0,00	R\$330.000,00	456477,82
30	R\$330.000,00	R\$0,00	R\$330.000,00	687204,90
31	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	1082562,34

32	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	1473231,74
33	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	1859268,70
34	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	2240728,15
35	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	2617664,36
36	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	2990130,98
37	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	3358180,99
38	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	3721866,78
39	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	4081240,08
40	R\$572.250,00	R\$0,00	R\$572.250,00	4436352,04
41	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	4751381,25
42	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	5062674,94
43	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	5370277,39
44	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	5674232,39
45	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	5974583,17
46	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	6271372,49
47	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	6564642,56
48	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	6854435,12
49	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	7140791,41
50	R\$513.750,00	R\$0,00	R\$513.750,00	7423752,17

Fonte: Dos autores (2020).

A Tabela 8 apresenta de forma simplificada todas as quatro simulações feitas, apresentando os indicadores financeiros calculados.

Tabela 8 – Resumo das simulações.

Simulações	Período de Venda de Lotes	VPL Final (R\$)	TIR (%)	TR (mês)
1	1° ao 30° mês	10054709,02	314	0,32
2	3° ao 30° mês	9352162,62	43	3,25
3	5° ao 40° mês	8385206,12	17	13,00
4	5° ao 50° mês	7423752,17	9	27,06

Fonte: Dos autores (2020).

O índice de lucratividade se manteve constante no valor de 4,74, pois o investimento inicial e o preço médio dos lotes para venda, foram mantidos os mesmos no decorrer do tempo, isso representa que, sem descontar nenhuma taxa, o valor arrecadado foi 4,74 vezes maior que o valor desembolsado para as despesas gerais.

As duas primeiras simulações mostram cenários com excelentes comercializações, os lotes foram vendidos muito rapidamente fazendo com que os índices de retorno se tornem muito atrativos. Não se sabe de um empreendimento desse porte que demore menos que um mês para retornar parte do valor investido, resultando em fluxo de caixa positivo. A segunda simulação

mostra um retorno também aparentemente muito rápido, pouco mais de 3 meses, se comparar ao tempo de execução da obra estipulada em 24 meses. As TIRs apresentam valores muito elevados pois o retorno financeiro foi muito rápido e devido a esse retorno rápido os valores do VPL final também foram os maiores.

As demais simulações buscaram apresentar cenários menos favoráveis. Pode ser visto que na terceira simulação o tempo de retorno já ultrapassa 12 meses, e na quarta simulação pouco mais de 27 meses. Para um investidor esses números podem trazer até mesmo um pouco de pânico, pois é muito tempo apenas analisando a saída do dinheiro. Também pode-se destacar uma elevada redução nas TIRs, porém elas são, ainda, muito maiores que a taxa mínima de atratividade.

Mesmo considerando o pior cenário proposto e com base nas regras de aceitação da revisão bibliográfica escolhida, o empreendimento é viável por possuir as taxas internas de retorno maiores que a taxa mínima de atratividade, por representar valores de VPL acima de zero e por possuir um índice de lucratividade maior que uma unidade.

9 CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou que o empreendimento “condomínio” é bastante complexo, e as tantas leis que regem a elaboração dos projetos e sua implantação o torna um investimento trabalhoso de se fazer, porém, os ganhos referentes à sua comercialização podem ser extremamente elevados. Conforme dito anteriormente, muitos investidores tendem a escolher seus investimentos de forma intuitiva e de acordo com sua experiência, aparentemente a implantação de um condomínio é muito viável, é dito aparentemente porque pode variar de região para região, a gleba pode não ter uma boa localização e nem um relevo favorável, portanto, é imprescindível a realização das análises desenvolvidas neste trabalho. Tanto o desenvolvimento dos projetos como a análise de custo-benefício.

As etapas de análise tais como: visita ao local da obra, busca pelos sistemas adjacente já pré-existentes buscando o aproveitamento dos mesmos, a observação, in loco, da gleba por vários ângulos, a troca de ideias com profissionais da área, a conversa com autoridades dirigentes da concessionária de água e esgoto, e após a realização dos projetos urbanístico, geométrico, drenagem pluvial, esgotamento sanitário, abastecimento de água, orçamento e cronograma físico-financeiro do condomínio em estudo possibilitaram aos autores colocarem em prática, de forma conjunta, o pensamento analítico e calculista, visando a otimização da implantação dos sistemas e suas funcionalidades diárias depois de construídos.

De posse de todos os dados de custo da implantação do empreendimento foi possível realizar uma análise de viabilidade, gerou-se o fluxo de caixa, e através do mesmo os indicadores econômicos TIR, VPL, TR e o índice de lucratividade foram também encontrados. A representação numérica, uma maneira simplista, desses dados dizem isso, apesar de simplista, favorecem ao nortear certas decisões, como por exemplo, reforçar a comercialização logo no início.

No estudo em questão, adotou-se uma venda de lotes em vários tempos distintos, sendo possível estimar o andamento do fluxo de caixa ao longo da implantação do empreendimento e até mesmo posterior à conclusão das obras, as quais representam a venda de lotes sem estarem em planta. O que foi possível perceber visualizando os dados é que quanto antes comercializar os lotes melhor para o investidor. Isso faz todo sentido, visto que, o dinheiro estando em posse da pessoa física ou jurídica, faz com que essa(s) tome(m) a decisão do dinheiro circular através de novos investimentos em benefício próprio. A escolha da análise não contar com a mudança do preço médio dos lotes, valorizações que possam estar presentes nos contratos de compra e

venda e de acordo com índices como o IGP-M (Índice Geral de Preços - Mercado), foi uma maneira conservadora de mitigar ainda mais os ganhos.

Portanto, ao se analisar os indicadores econômicos utilizados nesse estudo, com base na composição de preços unitários, considerando o BDI e os custos estimados, temos que o condomínio, mesmo apresentando um alto investimento para sua implantação, se mostrou totalmente viável a longo prazo. Além disso, o empreendimento consistirá em um novo atrativo para a expansão da cidade de Boa Esperança, sendo um dos poucos, nessa modalidade, a ser implantado no município, o que pode gerar uma demanda maior do que a esperada.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-12721: avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições.** ABNT, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649: projeto de redes coletoras de esgoto sanitário: procedimento.** ABNT, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.** ABNT, 1994.

AGÊNCIA BRASIL. **Crédito imobiliário no 1º semestre cresce 22% na Caixa, que tenta dar novo impulso.** São Paulo, 2020.

AMORIM FILHO, O. & SERRA, R. V. **Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional.** In: ANDRADE, T. A. & SERRA, R. V. (orgs.) Cidades Médias Brasileiras. Rio de Janeiro: IPEA, 2001.

BALARINE, Oscar Fernando Osorio. **Contribuições Metodológicas ao estudo de viabilidade econômico-financeira das incorporações imobiliárias.** Porto Alegre. 1997.

BELTRÃO SPOSITO, M. E. **As cidades médias e os contextos econômicos contemporâneos.** In: BELTRÃO SPOSITO, M. E. (org.). Urbanização e Cidades: Perspectivas Geográficas, Presidente Prudente, FCT/UNESP, 2001.

BOARDMAN, N. E. **Cost-benefit Analysis: Concepts and Practice** 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. ISBN 0-13-143583-3. 2006.

BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. de. **Instrumentos urbanísticos e gestão de resíduos: comentários sobre sua aplicação.** In: Jayme de Oliveira Campos; Roberto Braga; Pompeu Figueiredo de Carvalho. (Org.). Manejo de resíduos: pressuposto para a gestão ambiental. 1 ed. Rio Claro: LPM - UNESP, 2002, v. 1, p. 99-110.

BRASIL, Lei n. 6766, de 19 de dezembro de 1979. **Lei do parcelamento do solo urbano.**

BRASIL. **Lei nº 4.126.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e controle da expansão urbana no Município de Boa Esperança. 2014.

BRASIL. **Lei nº 4.751/2018.** Dispões sobre parcelamento do solo urbano e controle da expansão urbana no Município de Boa Esperança. Revoga a Lei Municipal, nº 4.069 de 27/01/2014 e dá outras providências. 2018.

CÂMARA, DOS DEPUTADOS. Estatuto da Cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Brasília, Instituto Polis, 2001.

CASAROTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHRISPIM, Leonardo. **Estudo da composição do BDI para gerenciamento de custos em serviços de manutenções prediais nos setores públicos e privados brasileiros**. 2019. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA). Fundação Getulio Vargas. Rio de Janeiro. 2019.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº 1, de 23 de janeiro de 1986**.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº 237, de 19 de dezembro de 1997**.

CONSTRUÇÃO E MERCADO. São Paulo : Pini, v. 182, julho 2016, Mensal.

D. WEIMER E A. VINING, *Policy Analysis: Concepts and Practice*, 4a. ed., Upper Saddle River, Pearson Prentice Hall, 2005, isbn 0-13-183001-5

FERNANDES, E. (2013). **Estatuto da Cidade, mais de dez anos depois**. Revista UFMG, 20(1), 212-233.

FERREIRA, J. S. W. (2005). **A cidade para poucos: breve história da propriedade urbana no Brasil**. In Anais do Simpósio Interfaces das representações urbana em tempos de globalização (pp. 1-20). Bauru: UNESP.

FONTOURA, L. N. J. **Planejamento urbano-ambiental: o uso e ocupação do solo no Distrito Federal**. Revista Especialize On-Line IPOG. 5ª Edição nº 005 v.01/2013. Goiânia-GO, 2013.

FRASCO, G. K. **Mercado imobiliário de produção de lotes: análise de investimento em empreendimento no litoral norte gaúcho**. 2018. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA) - Programa FGV Management, Porto Alegre – RS, 2018.

FREITAS, E. L. H. (2008). **Loteamentos fechados (Tese de doutorado)**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FREITAS, J. C. (2002). **Da legalidade dos loteamentos fechados**. Boletim do IRIB em revista, 304, 1-14.

FUNASA. **Apresentação de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário: Orientações Técnicas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

HELDMAN, Kim. **Gerência de Projetos: Guia para o exame oficial do PMI**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 632 p.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores**. São Paulo: Atlas, 1998. 6. ed. 407p.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia Econômica**. São Paulo, Atlas, 1984. 3a.Ed. 440p.

HISRIC, R. D.; PETERS, M. P.; SHEPHERD, D. A. **Empreendedorismo**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/boa-esperanca.html> acesso em 25/07/2020 Acesso em 26/07/2020

JENSEN, Marcelo Lourenço. **O negócio loteamento residencial e sua avaliação como alternativa de investimento no mercado imobiliário**: O estudo de caso de um loteamento. São Paulo, 2004. Monografia (MBA em Real Estate) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

KNOLSEISEN, P. C. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. 2003. 122 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LEONELLI, G. C. V. (2007). **Loteamentos e Condomínios: lei para que? Lei para quem? Mas qual lei?** In Anais do XV Enanpur Desenvolvimento, Planejamento e Governança (pp. 1-8). Belo Horizonte: ANPUR.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. São Paulo: Pini, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Lei Nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Decreto Nº. 4.340, de 22 de agosto de 2002. 2. Ed. Aumentada. Brasília: MMA/SBF.

MONTEIRO, Alexandra. **As Fases da Incorporação Imobiliária – Artigo 2: O Desenvolvimento de um Produto**. 13 de dezembro de 2016.

MOREIRA, Maurício; BERNARDES, Silva. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MORETTI, R. de S. **Loteamentos**: Manual de recomendações para elaboração de projeto. São Paulo: IPT, 1986.

MOTA, Francisco Suetonio Bastos. **Disciplinamento do uso e ocupação do solo urbano visando a preservação do meio ambiente**. 1980. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.

OLIVEIRA, Luiz Fernando Coutinho de. **Chuvas Extremas no Brasil: Modelos e Aplicações**. 1. ed. . v. 1. 388p. Lavras: Editora da UFLA, 2019.

PADOVEZE, Clóvis Luiz. **Controladoria Estratégica e Operacional: conceitos, estrutura, aplicação**. 3. ed. rev. e atual. – São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PAIXÃO, Luciana. **O Pequeno grande guia de Aprovação de projeto de Prefeitura**. São Paulo: ProBooks, 2017

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA ESPERANÇA. **Institucional**. Disponível em <https://www.boaesperanca.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/dados-gerais/6486> Acesso em 25/07/2020

PRIORE, E. R.; Velozo, C. R. M.; Hikazudani, P. I. & Andrade, Z. R. M. (2015). **A importância do planejamento e orçamento: um estudo de caso sobre o uso da ferramenta de orçamento em um condomínio**. Revista ENIAC Pesquisa, 4(1), 67-80.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Inc. **Um Guia do Conhecimento do Gerenciamento de Projetos** (Guia PMBOK®). 4ª ed. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, 2009.

ROCHA LIMA JR. J. **Análise de Investimentos: Princípios e Técnicas para Empreendimentos do Setor da Construção Civil**. São Paulo, EPUSP, 1993. (Texto Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT / PCC / 06)

ROCHA LIMA, João da _ Junior. **Investimentos em Empreendimentos Imobiliários para Venda - Risco dos Investimentos em Real Estate**. Artigo Congresso LARES 2015. São Paulo, 2015.

RODRECK DAVID, PATRICK NGULUBE E ADOCK DUBE. *A cost-benefit analysis of document management strategies used at a financial institution in Zimbabwe: A case study*, *SA Journal of Information Management*, 16 de Julho de 2013, volume 15, n. 2, doi=10.4102, sajim.v15i2. 540.

RODRIGUES, Sílvia. **Loteamentos fechados e condomínios residenciais em São José do Rio Preto**. Campinas, 2006. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Pontifícia universidade Católica de Campinas.

SCHWEIGERT, Laudelino Roberto. **Plano diretor e sustentabilidade ambiental da cidade**. 2007. 143 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2007.

SENADO FEDERAL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, INSTITUTO POLIS. **Estatuto da Cidade: Guia para implementação pelos municípios e cidadãos**. 4ª edição; Brasília, 2005; Disponível em: <https://polis.org.br/publicacoes/estatuto-da-cidade-guia-para-implementacao-pelos-municipios-e-cidadaos>. Acesso em: 26/07/2020.

SETOP, SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS DE MINAS GERAIS. **Consulta à Planilha Preço SEINFRA - Região Central**.

SILVA, Mozart Bezerra da. **Planejamento financeiro para o setor da construção civil**. Texto Técnico 11 (TT/PCC/11). São Paulo: EPUSP, 1995.

SILVA, T. E. R. **Estudo comparativo sobre os preços praticados no município de formiga – mg, em relação aos valores estabelecidos pelo SETOP e pela SINAPI**, 2015.

SINAPI. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.

SOUZA, Acilon B. **Projetos de investimento de capital: elaboração, análise e tomada de decisão**. São Paulo: Atlas, 2003.

TCPO. **Tabelas de composições de preços para orçamento**. São Paulo: Pini, 2015.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Pini, 2011.

VIEIRA, Marcos V. **Administração estratégica do capital de giro**. São Paulo: Atlas, 2005

ZANDONADI, J. C. **A legalidade e (i)legalidade na implantação de loteamentos fechados e condomínios horizontais:** uma análise da produção do espaço urbano em uma cidade média - marília – sp – brasil. Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina – 20 a 26 de março de 2005 – Universidade de São Paulo.

APÊNDICE A

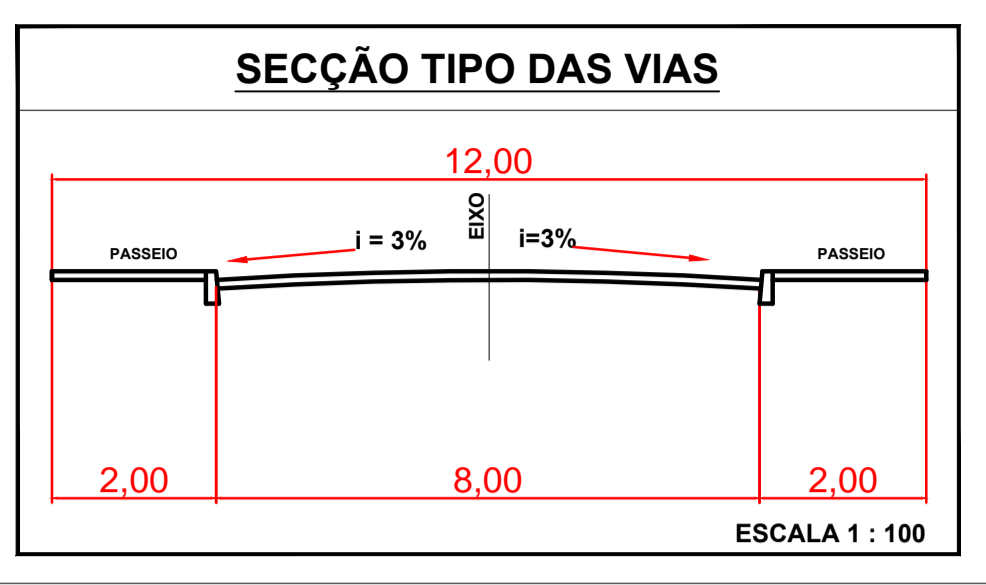
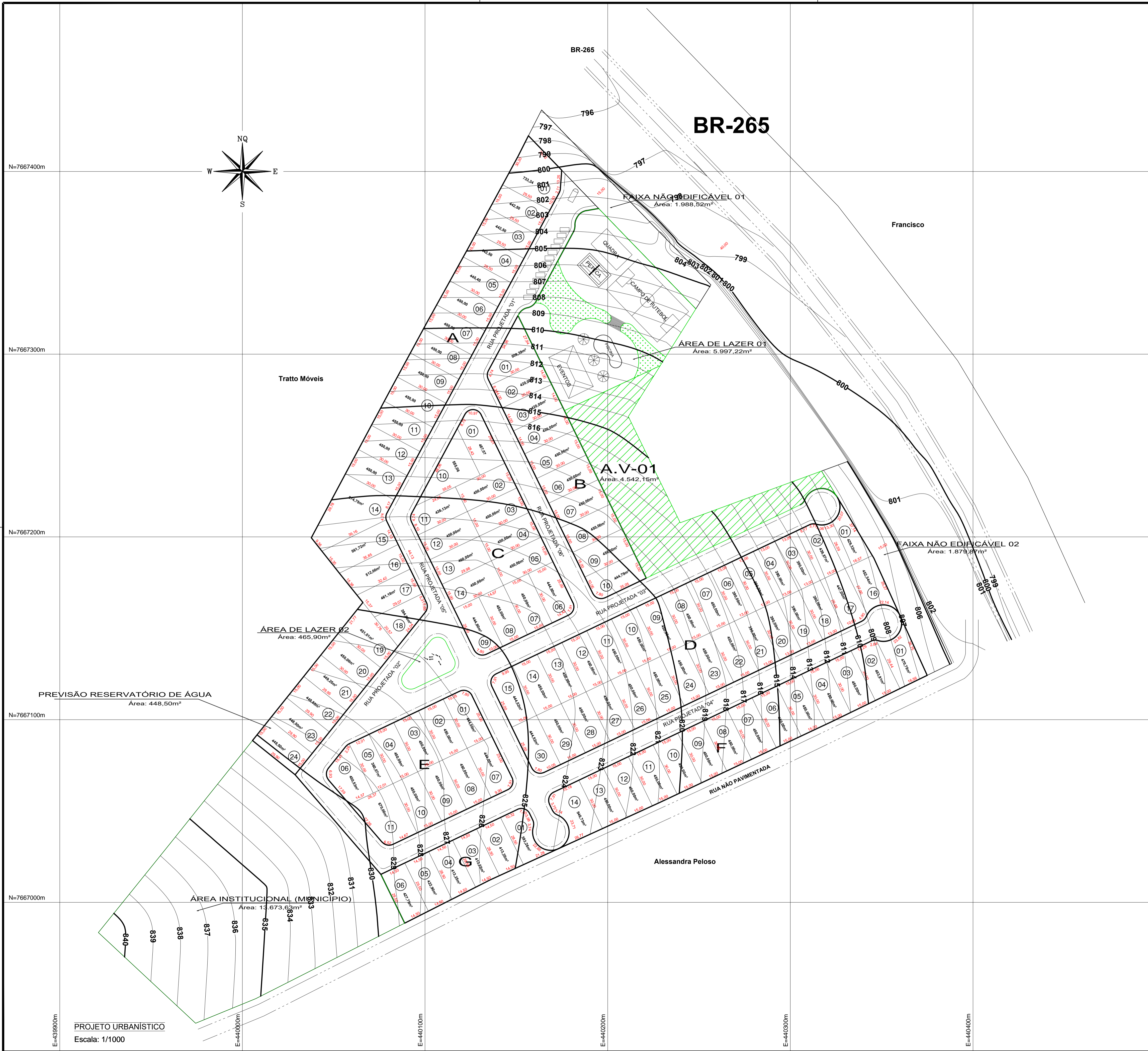
Tabela de pontos Coletados no Levantamento Planialtimétrico

Nome	Código	N	E	V
1	div peloso	7667200	440037,7	821,466
2	div peloso	7667180	440053	823,247
3	div peloso	7667164	440066	824,776
4	div peloso	7667141	440047,8	826,117
5	div peloso	7667119	440030,2	827,537
6	div peloso	7667098	440013,2	829,283
7	div peloso	7667057	439980,5	833,83
8	div peloso	7667033	439960,7	836,332
9	div peloso	7666983	439921,2	840,999
10	div peloso	7666934	439974,4	842,761
11	div peloso	7666947	440007,4	835,18
12	div peloso_O3	7666966	440040,3	832,82
13	meio terreno	7667008	440011,8	835,138
14	div peloso_O9	7667000	440094,6	828,191
15	meio terreno	7667044	440061,6	830,391
16	div peloso	7667012	440135,5	825,668
17	meio terreno	7667070	440092	827,87
18	meio terreno	7667107	440066,8	827,559
19	meio terreno	7667132	440091,7	826,217
20	meio terreno	7667084	440133,8	826,047
21	div peloso_O3	7667036	440181,6	823,476
22	div peloso_O9	7667063	440224,3	821,34
23	meio terreno	7667111	440190,2	823,702
24	meio terreno	7667154	440155,9	824,457
25	meio terreno	7667186	440127,7	823,114
26	meio terreno	7667216	440081,2	820,634
27	div sofa	7667234	440056	819,052
28	div sofa	7667283	440082,2	813,664
29	meio terreno	7667265	440125,5	815,945
30	meio terreno	7667247	440164,2	817,474
31	meio terreno	7667211	440197	819,258
32	meio terreno	7667166	440228	819,953
33	meio terreno	7667119	440259,5	818,568
34	div peloso_O9	7667086	440277,1	816,805
35	div peloso_O9	7667107	440318,7	812,401
36	meio terreno	7667171	440305,1	813,155
37	meio terreno	7667221	440277,3	813,129
38	div chico	7667208	440239,7	816,686
39	div chico	7667266	440211,3	813,989
40	meio terreno	7667279	440182,1	813,401
41	meio terreno	7667302	440134,6	811,574
42	div sofa	7667317	440101	809,605
43	div sofa	7667357	440123,2	804,899
44	meio terreno	7667336	440176,9	807,466

45	meio terreno	7667322	440208,6	808,302
46	meio terreno	7667306	440232,1	809,018
47	meio terreno	7667336	440249,6	805,325
48	div chico	7667340	440257,8	804,66
49	meio terreno	7667354	440229,8	804,176
50	meio terreno	7667365	440230,2	804,934
51	meio terreno	7667384	440185,8	802,274
52	div sofa	7667408	440150,9	798,918
53	div sofa	7667434	440163,8	795,856
54	meio terreno	7667401	440195,4	800,595
55	meio terreno	7667378	440220,5	802,429
56	estrada	7667362	440236,9	801,842
57	estrada	7667358	440236,1	802,089
58	estrada	7667344	440262	799,447
59	estrada	7667346	440263,9	799,211
60	rodovia	7667362	440281,1	797,632
61	rodovia	7667366	440285,3	797,86
62	rodovia	7667370	440289,5	797,904

APÊNDICE B

Projeto Urbanístico



ÁREAS DAS QUADRAS CONDOMÍNIO BOA ESPERANÇA

DESCRIÇÃO	DE	ATÉ	TOTAL	ÁREAS (m²)
QUADRA "A"	01	24	24	11.821,70
QUADRA "B"	01	10	34	4.464,38
QUADRA "C"	01	14	48	6.417,81
QUADRA "D"	01	30	78	12.978,42
QUADRA "E"	01	11	89	5.070,39
QUADRA "F"	01	14	103	6.457,01
QUADRA "G"	01	06	109	2.489,92
TOTAL		109	109	49.699,63

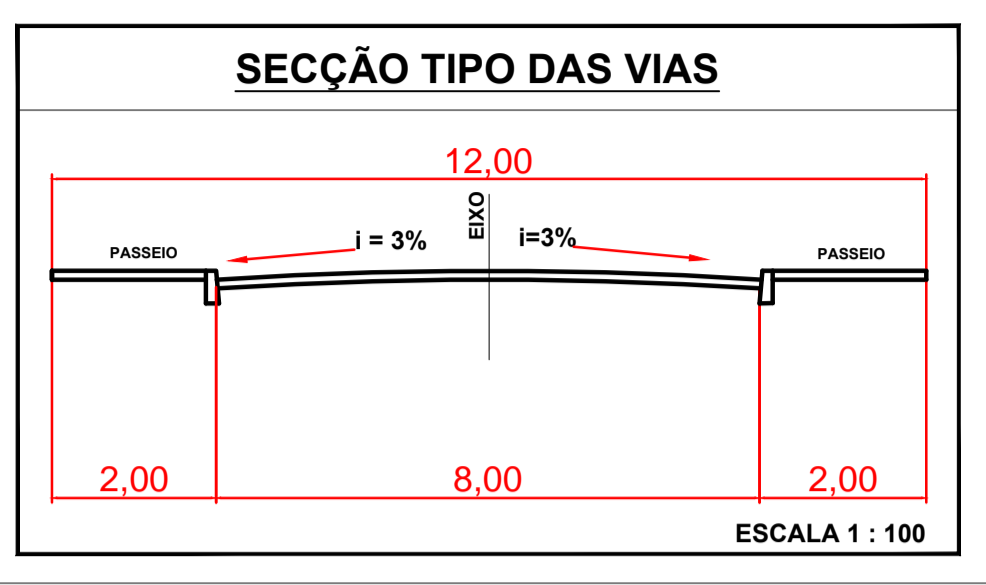
QUADRO DE ÁREAS CONDOMÍNIO BOA ESPERANÇA

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m²)	(%)
1.	ÁREA LOTEADA	90.663,03	100,00
2.	ÁREAS DOS LOTES (109 lotes)	49.699,63	54,82
3.	ÁREAS PÚBLICAS	-	-
3.1.	SISTEMA VIÁRIO	16.262,86	17,94
3.2.	ÁREAS DE LAZER	6.465,43	7,13
3.3.	ÁREAS VERDES	4.542,15	5,01
4.	ÁREA MUNICÍPIO	13.673,63	15,08
5.	ÁREA NÃO EDIFICÁVEL	3.868,39	-
6.	ÁREA TOTAL DA GLEBA	94.531,42	-



PROJETO

TÍTULO: PROJETO URBANÍSTICO		
CONTEÚDO: LOCAÇÃO COM CURVA DE NÍVEL, ARRUIAMENTO, QUADRAS E LOTES		
AUTOR: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxxx/X - XX		
DATA: AGOSTO/2020	REVISÃO DATA: AGOSTO/2020	ESCALA: INDICADA
DESENHO: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.: FOLHA: 01/04
RTR: REITORIA		



ÁREAS DAS QUADRAS CONDOMÍNIO BOA ESPERANÇA

DESCRIÇÃO	DE	ATÉ	TOTAL	ÁREAS (m²)
QUADRA "A"	01	24	24	11.821,70
QUADRA "B"	01	10	34	4.464,38
QUADRA "C"	01	14	48	6.417,81
QUADRA "D"	01	30	78	12.978,42
QUADRA "E"	01	11	89	5.070,39
QUADRA "F"	01	14	103	6.457,01
QUADRA "G"	01	06	109	2.489,92
TOTAL			109	49.699,63

QUADRO DE ÁREAS CONDOMÍNIO BOA ESPERANÇA

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m²)	(%)
1.	ÁREA LOTEADA	90.663,03	100,00
2.	ÁREAS DOS LOTES (109 lotes)	49.699,63	54,82
3.	ÁREAS PÚBLICAS	-	-
3.1.	SISTEMA VIÁRIO	16.262,86	17,94
3.2.	ÁREAS DE LAZER	6.465,43	7,13
3.3.	ÁREAS VERDES	4.542,15	5,01
4.	ÁREA MUNICÍPIO	13.673,63	15,08
5.	ÁREA NÃO EDIFICÁVEL	3.868,39	-
6.	ÁREA TOTAL DA GLEBA	94.531,42	-



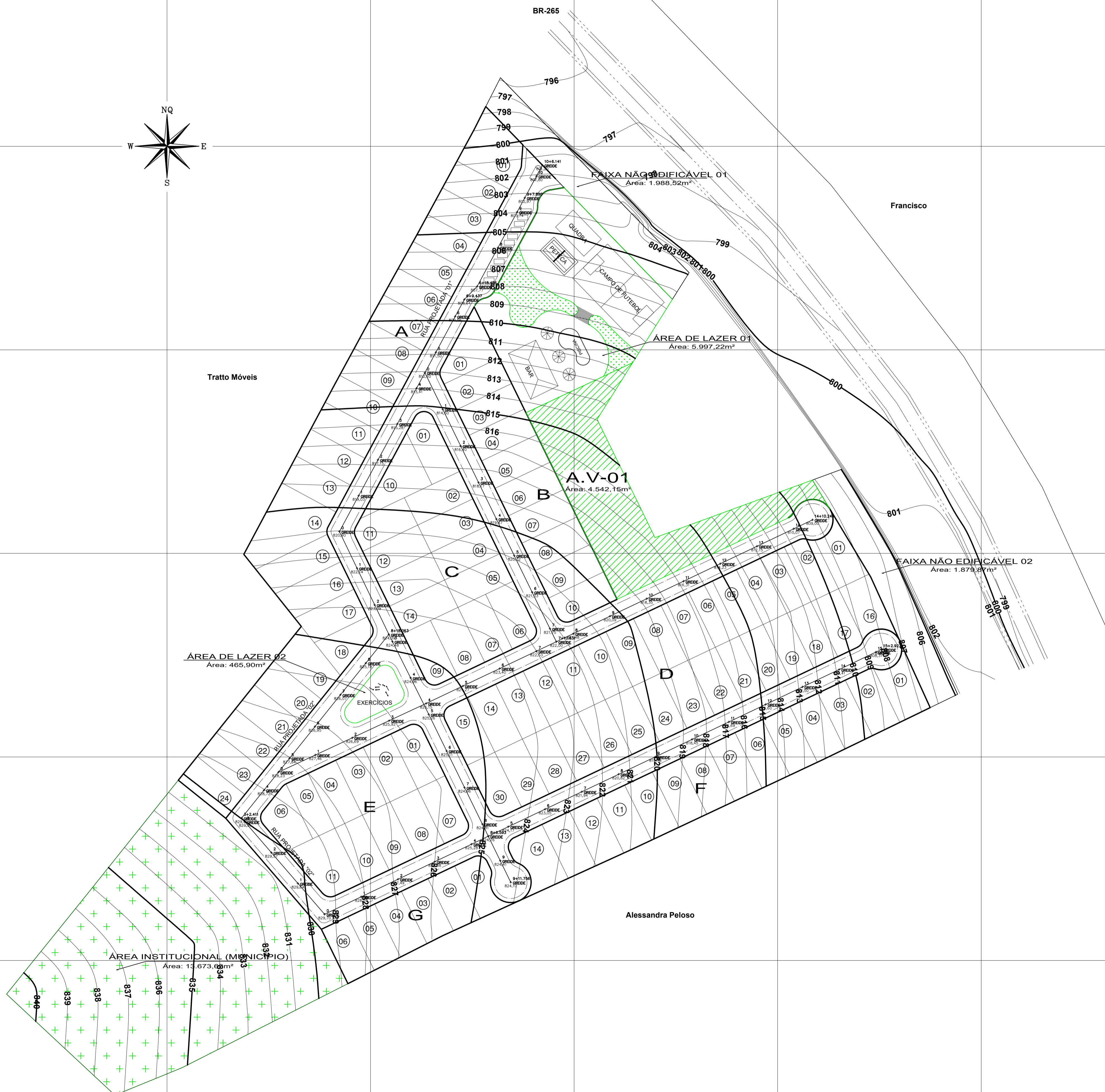
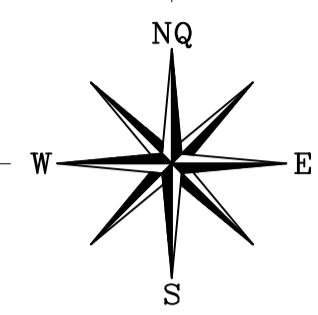
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO	TÍTULO:	PROJETO URBANÍSTICO		
	CONTEÚDO:	LOCAÇÃO, ARRUAMENTO, QUADRAS E LOTES		
	AUTOR:	JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		
	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxxx/X - XX		
	DATA:	AGOSTO/2020	REVISÃO DATA:	AGOSTO/2020
	DESENHO:	JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		ESCALA:
RTR:	REITORIA		DESENHO N.:	
			FOLHA:	01/02

PROJETO URBANÍSTICO
Escala: 1/1000


APÊNDICE C

Projeto Geométrico



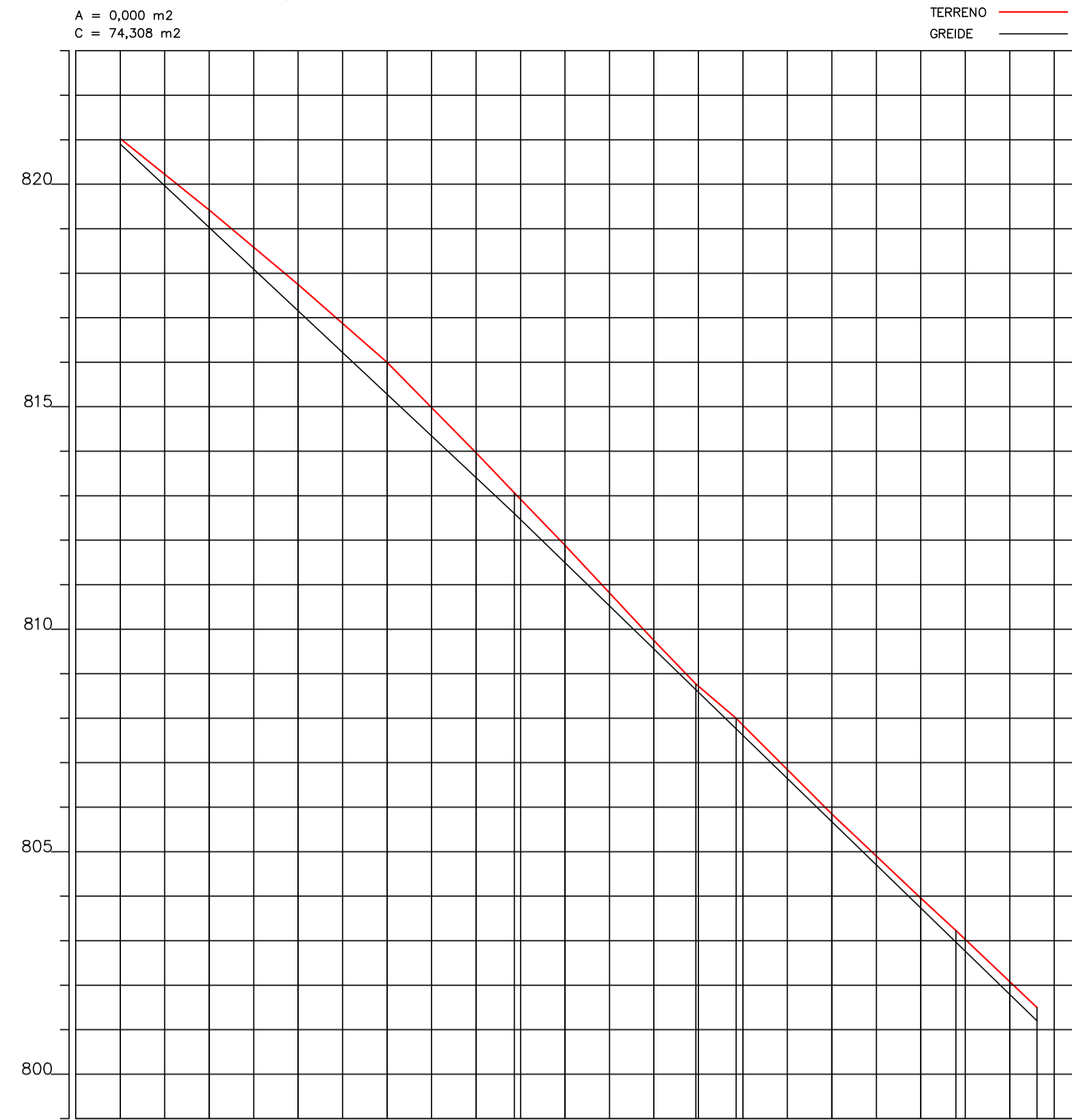
PROJETO GEOMÉTRICO
Escala: 1/1000



PROJETO	 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS		
	TÍTULO: PROJETO GEOMÉTRICO		
CONTEÚDO: SITUAÇÃO, GREIDES			
AUTOR: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR			
RESPONSÁVEL TÉCNICO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxxx/X - XX			
DATA:	REVISÃO DATA:	ESCALA:	
AGOSTO/2020	AGOSTO/2020	INDICADA	
DESENHO: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.: FOLHA: 01/04	
RTR: REITORIA			

RUA PROJETADA 01.per

A = 0,000 m²
C = 74,308 m²

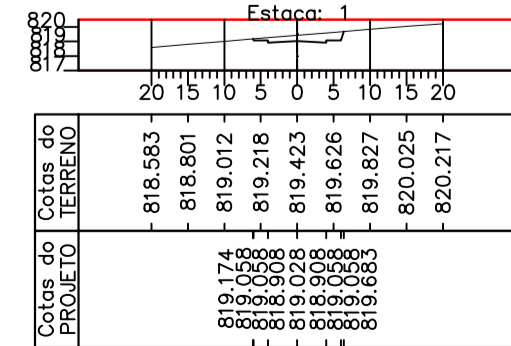


Greide	Distância	Cotas do TERRENO	Estaca
0+0,000	0,000	-821,025	0
820,90	20,000	-819,423	1
	40,000	-817,748	2
	60,000	-815,995	3
	80,000	-813,965	4
4+8,616	88,616	-813,065	4+8,616
812,60	100,000	-811,887	5
	120,000	-809,750	6
	129,437	-808,766	6+9,437
	138,456	-808,001	6+18,456
	140,000	-807,841	7
	160,000	-805,845	8
	180,000	-803,957	9
	187,890	-803,230	9+7,890
	200,000	-802,079	10
10+6,141	206,141	-801,498	10+6,141
801,20			

PERFIL LONGITUDINAL	
ESC. VERTICAL	10,00
AREA DE CORTE	74,31
AREA DE ATERRO	0,00
VOLUME DE CORTE	1008,29 m ³
VOLUME DE ATERRO	24,49 m ³

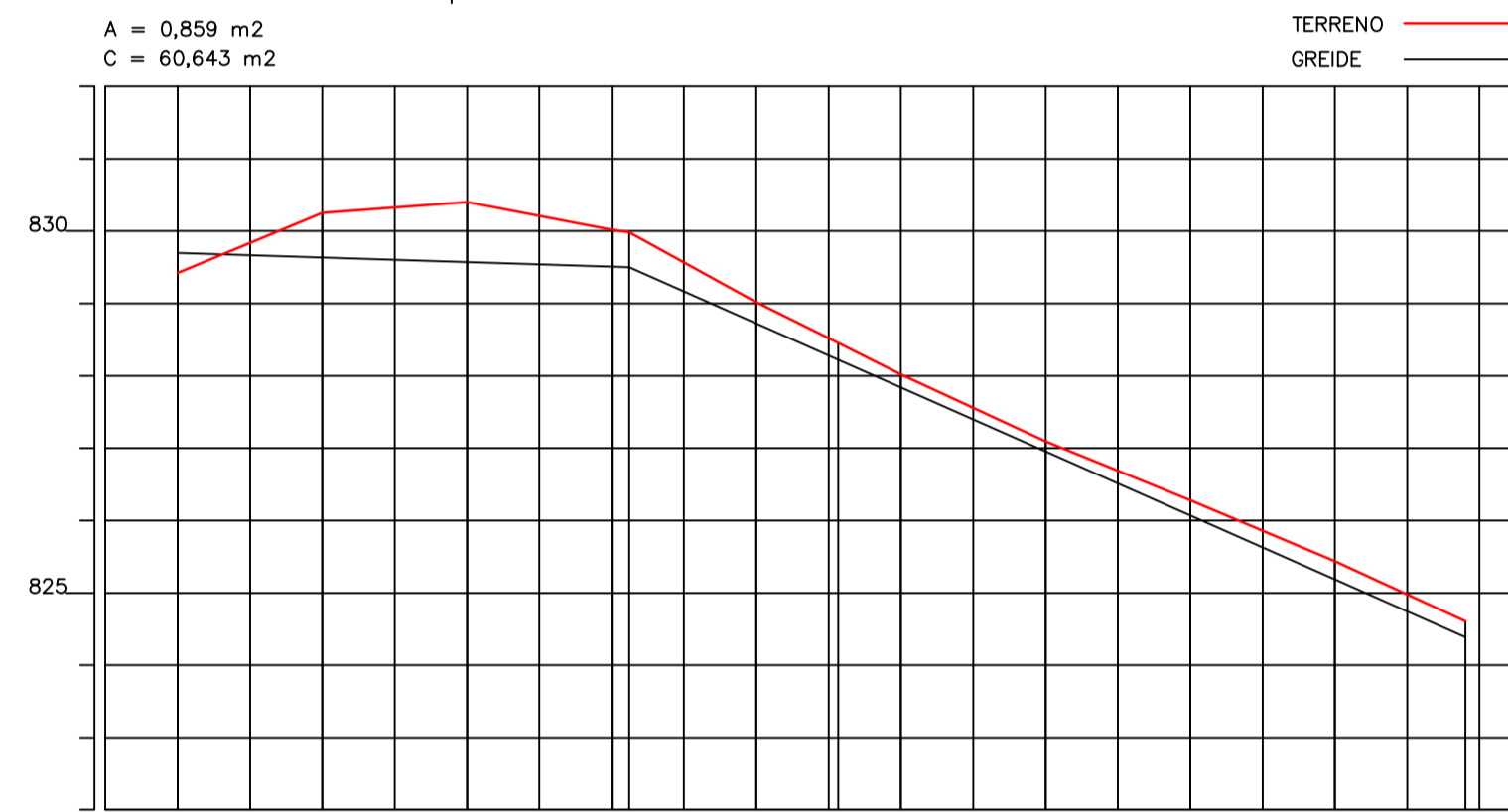
LINHA DE PROJETO					
ESTACAS	DIST. INICIAL	DIST. FINAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DECLIVIDADE
01 0 - 4+8.616	0,000 m	88,616 m	820,90 m	812,60 m	-9,37 %
02 4+8.616 - 10+6.141	88,616 m	206,141 m	812,60 m	801,20 m	-9,70 %

VC: 72,28 m³
VA: 2,50 m³
VAC: 72,28 m³
VAA: 2,50 m³



RUA PROJETADA 02.per

A = 0,859 m²
C = 60,643 m²

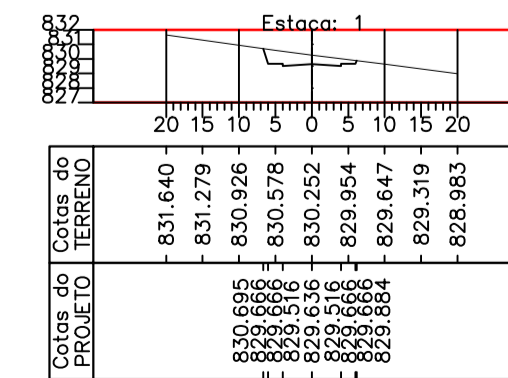


Greide	Distância	Cotas do TERRENO	Estaca
0+0,000	0,000	-829,423	0
829,70	20,000	-830,252	1
	40,000	-830,401	2
	60,000	-830,019	3
3+2,411	62,411	-829,983	3+2,411
829,50	80,000	-828,019	4
	91,319	-828,454	4+11,319
	100,000	-828,022	5
	120,000	-827,095	6
	140,000	-826,281	7
	160,000	-825,435	8
8+18,063	178,063	-824,607	8+18,063
824,39			

PERFIL LONGITUDINAL	
ESC. VERTICAL	10,00
AREA DE CORTE	60,64
AREA DE ATERRO	0,86
VOLUME DE CORTE	844,79 m ³
VOLUME DE ATERRO	31,42 m ³

LINHA DE PROJETO					
ESTACAS	DIST. INICIAL	DIST. FINAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DECLIVIDADE
01 0 - 3+2.411	0,000 m	62,411 m	829,70 m	829,50 m	-0,32 %
02 3+2.411 - 8+18.063	62,411 m	178,063 m	829,50 m	824,39 m	-4,42 %

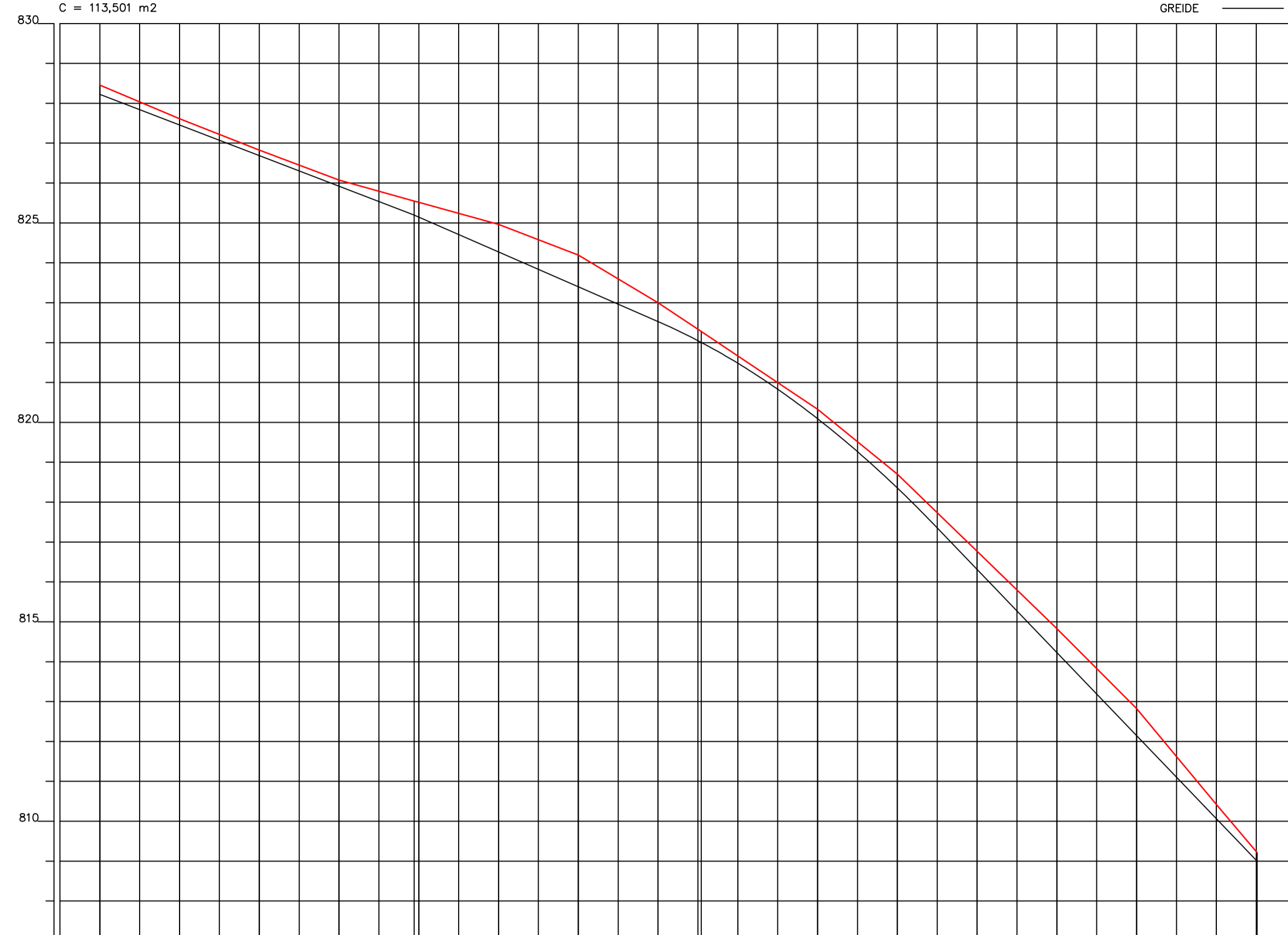
VC: 82,86 m³
VA: 31,42 m³
VAC: 82,86 m³
VAA: 31,42 m³



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO	TÍTULO:	PROJETO GEOMÉTRICO		
	CONTEÚDO:	PERFIL LONGITUDINAL RUA PROJETADA 01 E 02		
	AUTOR:	JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		
	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxx/X - XX		
	DATA:	AGOSTO/2020	REVISÃO DATA:	AGOSTO/2020
	ESCALA:	INDICADA		
DESENHO:	JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.:	
FOLHA:			FOLHA:	02/04
RTR:	REITORIA			

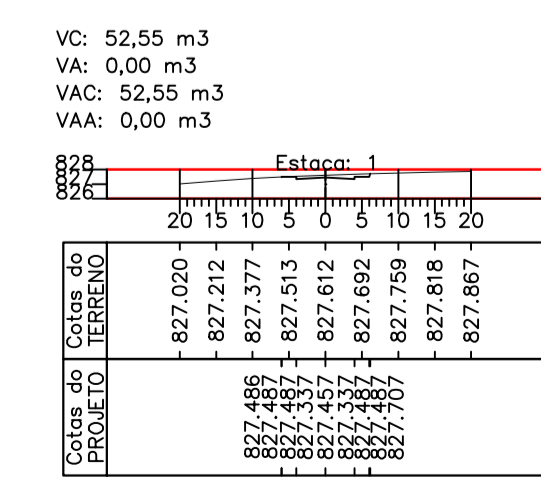
RUA PROJETADA 03.per
 A = 0,000 m²
 C = 113,501 m²



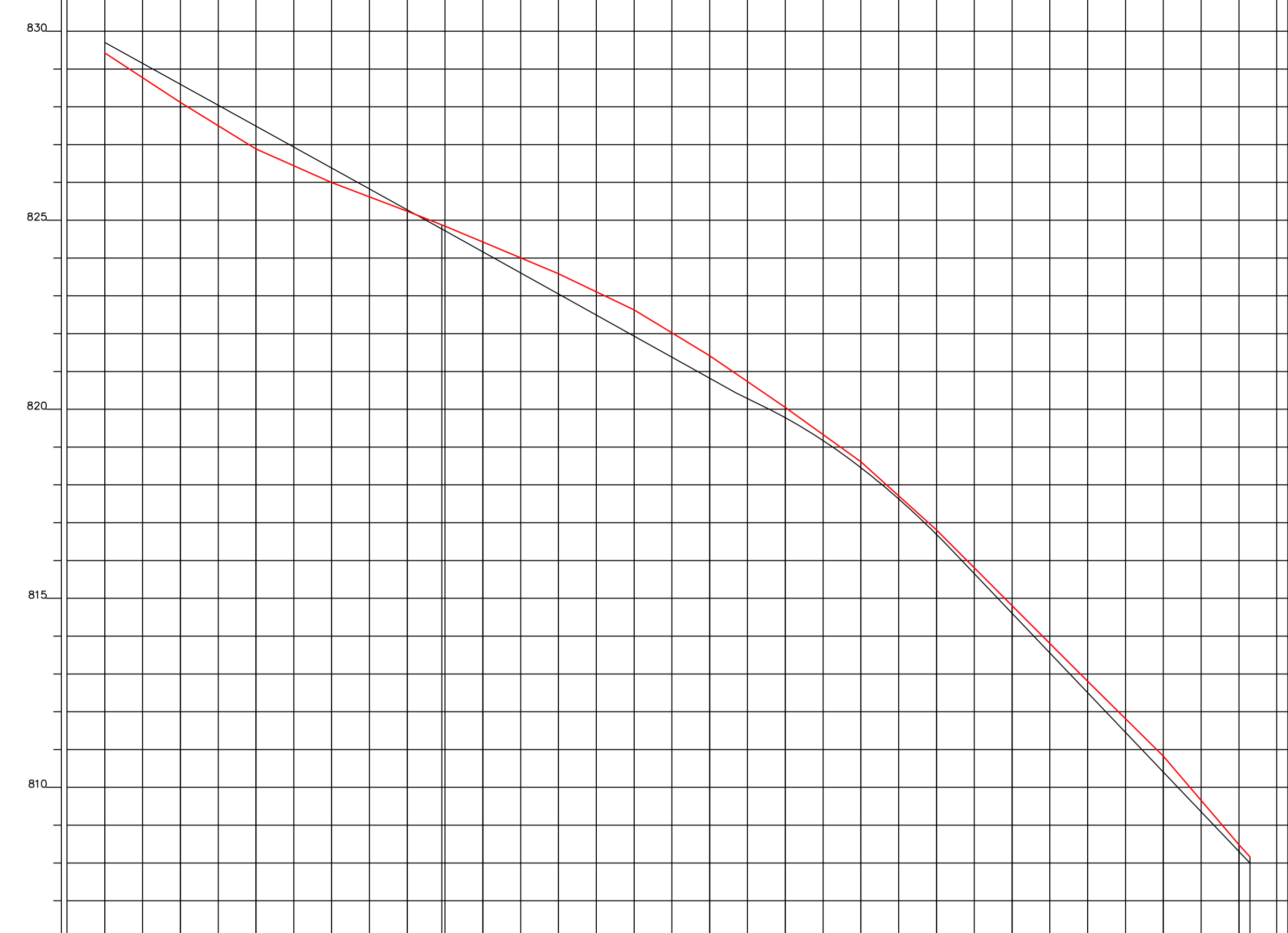
Estaca	Distância	Cotas do TERRENO	Greide
0	0,000	828,454	0+0,000 828,23
1	20,000	827,612	-3,84 % em 78,757 m
2	40,000	826,826	
3	60,000	826,075	
4	78,757	825,547	3+18,757 825,20
5	100,000	824,962	-4,37 % em 61,266 m
6	120,000	824,194	
7	140,000	823,000	7+10,023 822,53
8	160,000	821,665	CV em 69,800 m
9	180,000	820,328	
10	200,000	818,704	
11	220,000	816,771	10+9,822 817,37
12	240,000	814,829	-10,41 % em 80,422 m
13	260,000	812,823	
14	280,000	810,422	
14+10,244	290,244	809,214	14+10,244 809,00

PERFIL LONGITUDINAL	
ESC. VERTICAL	10,00
AREA DE CORTE	113,50
AREA DE ATERRO	0,00
VOLUME DE CORTE	1483,68 m ³
VOLUME DE ATERRO	0,00 m ³

LINHA DE PROJETO					
ESTACAS	DIST. INICIAL	DIST. FINAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DECLIVIDADE
01 0 - 3+18,757	0,000 m	78,757 m	828,23 m	825,20 m	-3,84 %
02 3+18,757 - 8+15,000	78,757 m	175,000 m	825,20 m	821,00 m	-4,37 %
03 8+15,000 - 14+10,244	175,000 m	290,244 m	821,00 m	809,00 m	-10,41 %



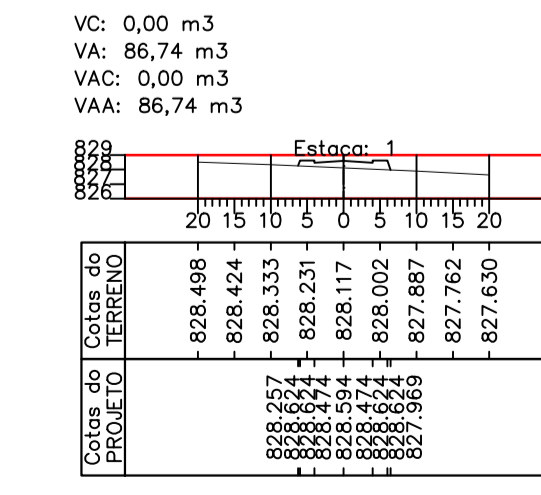
RUA PROJETADA 04.per
 A = 32,496 m²
 C = 73,074 m²



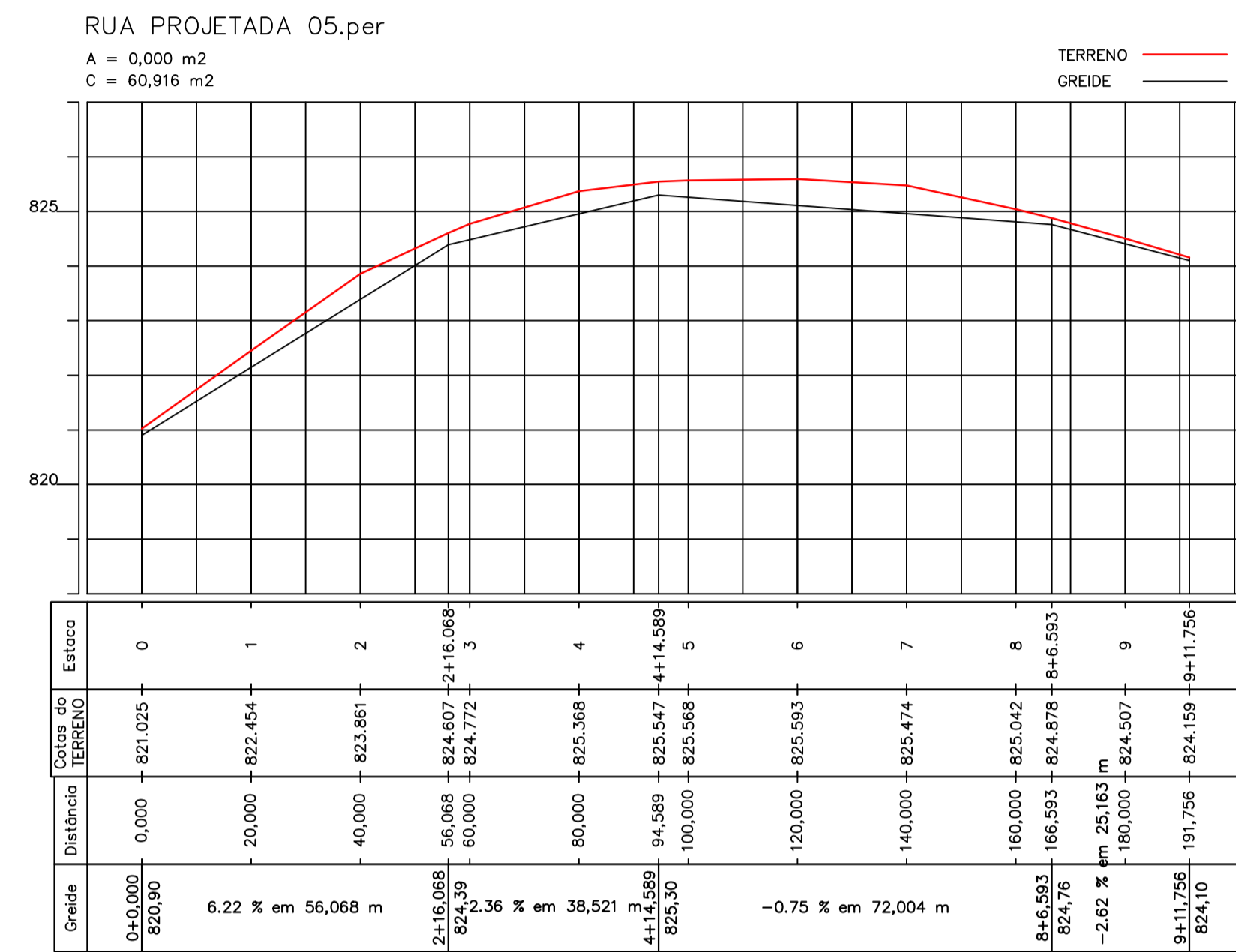
Estaca	Distância	Cotas do TERRENO	Greide
0	0,000	829,423	0+0,000 829,70
1	20,000	828,117	-5,53 % em 89,321 m
2	40,000	826,883	
3	60,000	826,000	
4	80,000	825,236	
4+9,130	89,130	824,878	4+9,130 824,76
5	100,000	824,426	
6	120,000	823,586	-5,57 % em 77,676 m
7	140,000	822,630	
8	160,000	821,415	
9	180,000	820,051	8+6,997 820,43
10	200,000	818,613	8+15,024 820,04
11	220,000	816,805	CV em 49,846 m
12	240,000	814,802	11+4,820 816,19
13	260,000	812,803	-10,49 % em 78,053 m
14	280,000	810,826	
15	300,000	808,483	15+2,923 808,00

PERFIL LONGITUDINAL	
ESC. VERTICAL	10,00
AREA DE CORTE	73,07
AREA DE ATERRO	32,50
VOLUME DE CORTE	992,30 m ³
VOLUME DE ATERRO	389,79 m ³

LINHA DE PROJETO					
ESTACAS	DIST. INICIAL	DIST. FINAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DECLIVIDADE
01 0 - 4+9,321	0,000 m	89,321 m	829,70 m	824,76 m	-5,53 %
02 4+9,321 - 8+6,997	89,321 m	166,997 m	824,76 m	820,43 m	-5,57 %
03 8+6,997 - 10	166,997 m	200,000 m	820,43 m	818,80 m	-4,95 %
04 10 - 15+2,923	200,000 m	302,923 m	818,80 m	808,00 m	-10,49 %



TÍTULO: PROJETO GEOMÉTRICO		
CONTEÚDO: PERFIL LONGITUDINAL RUA PROJETADA 03 E 04		
AUTOR: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxxx/X - XX		
DATA: AGOSTO/2020	REVISÃO DATA: AGOSTO/2020	ESCALA: INDICADA
DESENHO: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.:
RTR: REITORIA		FOLHA: 03/04

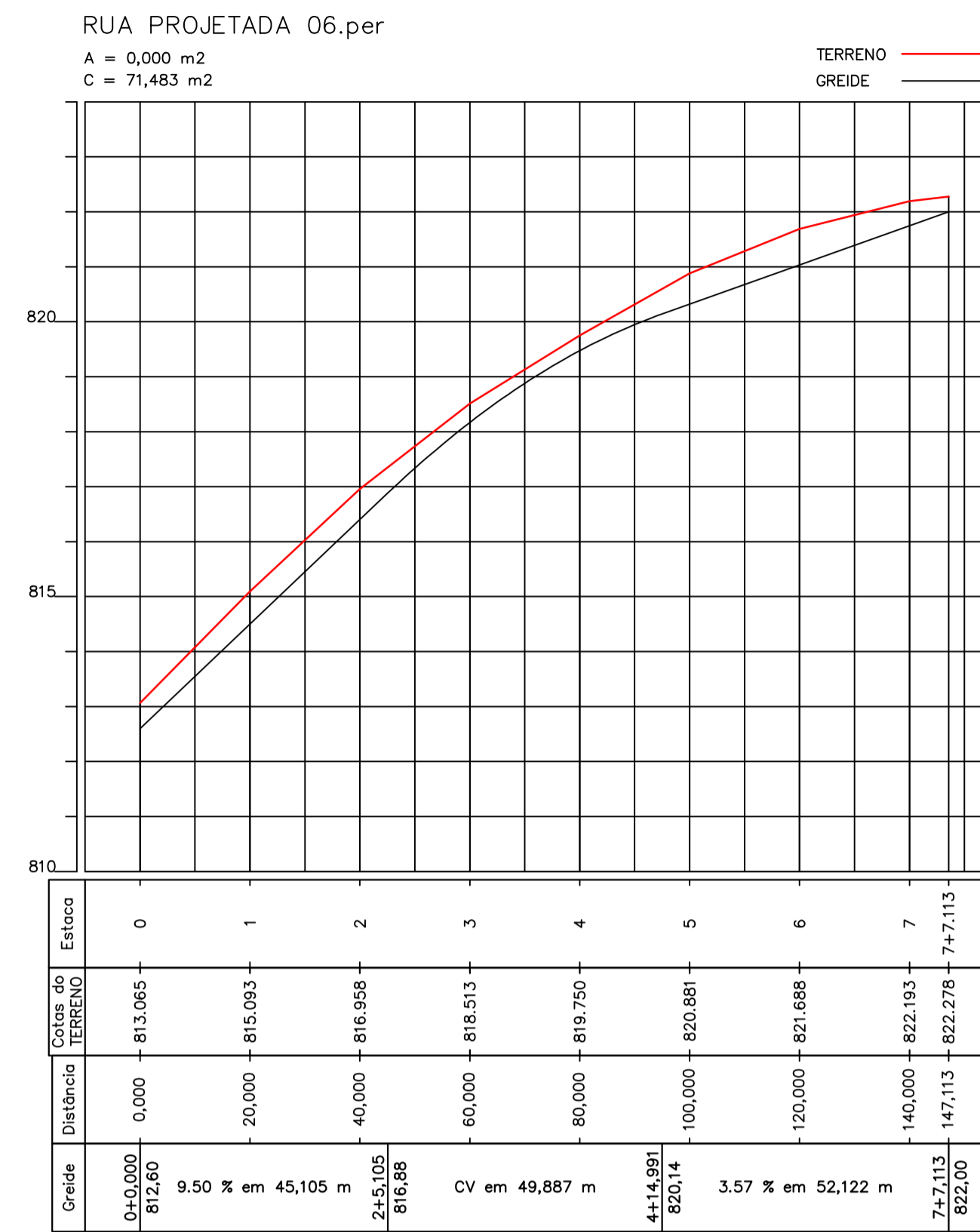
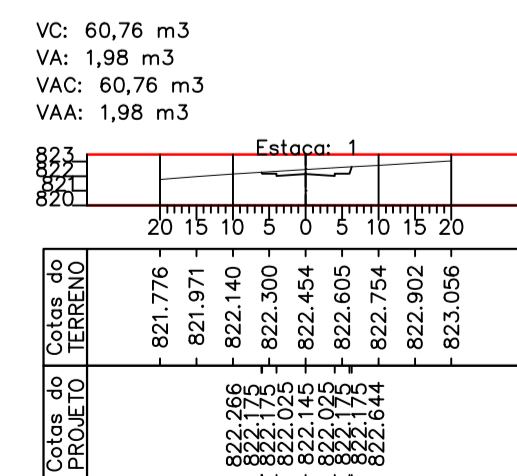


PERFIL LONGITUDINAL

ESC. VERTICAL	10,00
AREA DE CORTE	60,92
AREA DE ATERRO	0,00
VOLUME DE CORTE	826,10 m ³
VOLUME DE ATERRO	10,65 m ³

LINHA DE PROJETO

ESTACAS	DIST. INICIAL	DIST. FINAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DECLIVIDADE
01 0 - 2+16.068	0,000 m	56,068 m	820,90 m	824,39 m	6,22 %
02 2+16.068 - 4+14.589	56,068 m	94,589 m	824,39 m	825,30 m	2,36 %
03 4+14.589 - 8+6.593	94,589 m	166,593 m	825,30 m	824,76 m	-0,75 %
04 8+6.593 - 9+11.756	166,593 m	191,756 m	824,76 m	824,10 m	-2,62 %

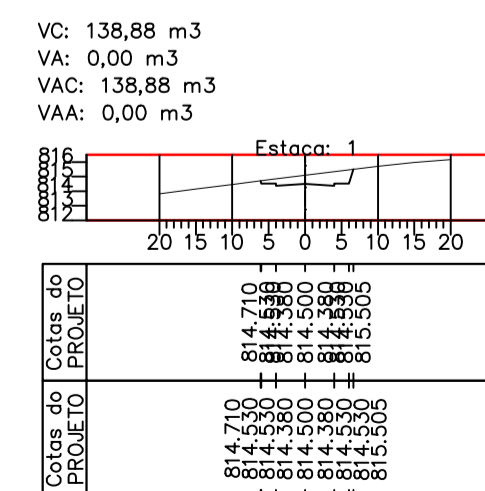


PERFIL LONGITUDINAL

ESC. VERTICAL	10,00
AREA DE CORTE	71,48
AREA DE ATERRO	0,00
VOLUME DE CORTE	943,09 m ³
VOLUME DE ATERRO	2,06 m ³

LINHA DE PROJETO

ESTACAS	DIST. INICIAL	DIST. FINAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DECLIVIDADE
01 0 - 3+10.000	0,000 m	70,000 m	812,60 m	819,25 m	9,50 %
02 3+10.000 - 7+7.113	70,000 m	147,113 m	819,25 m	822,00 m	3,57 %



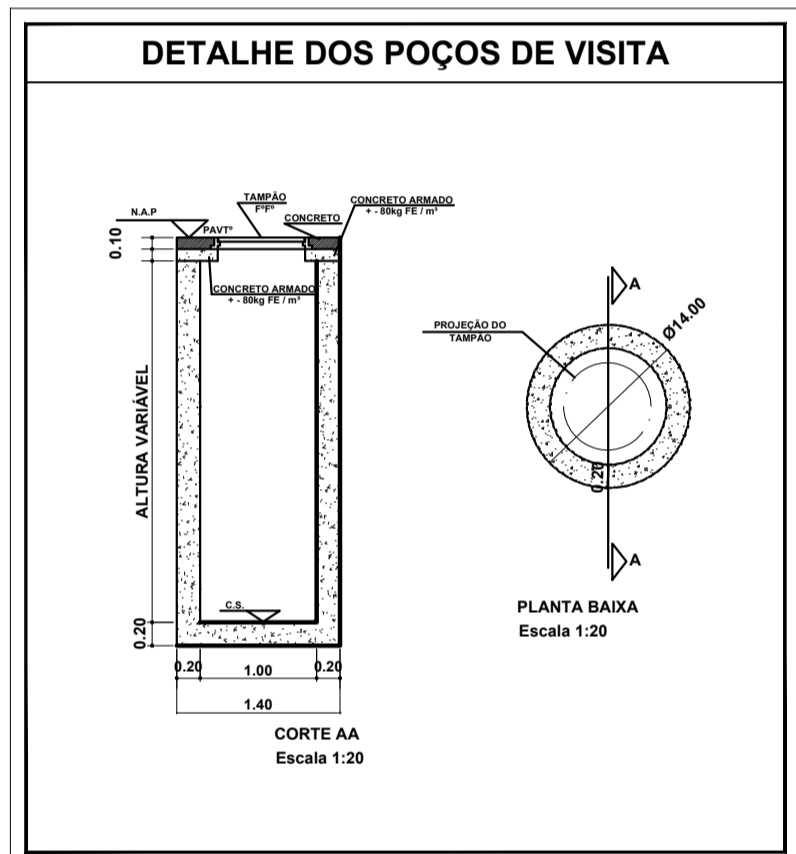
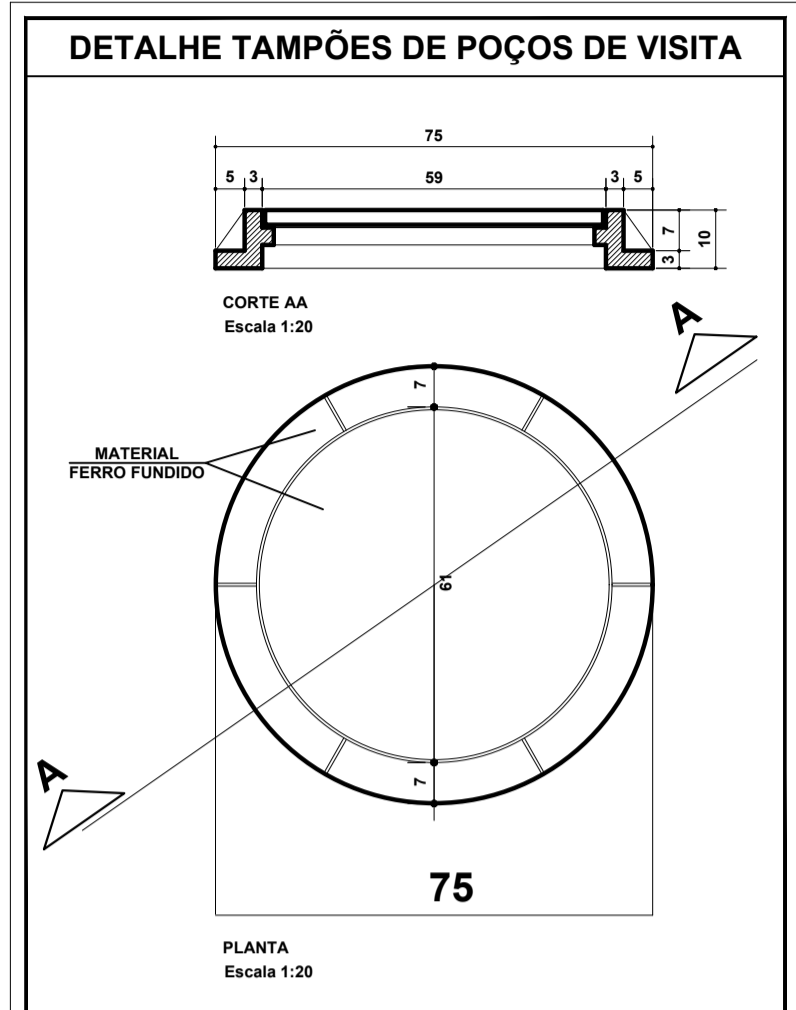
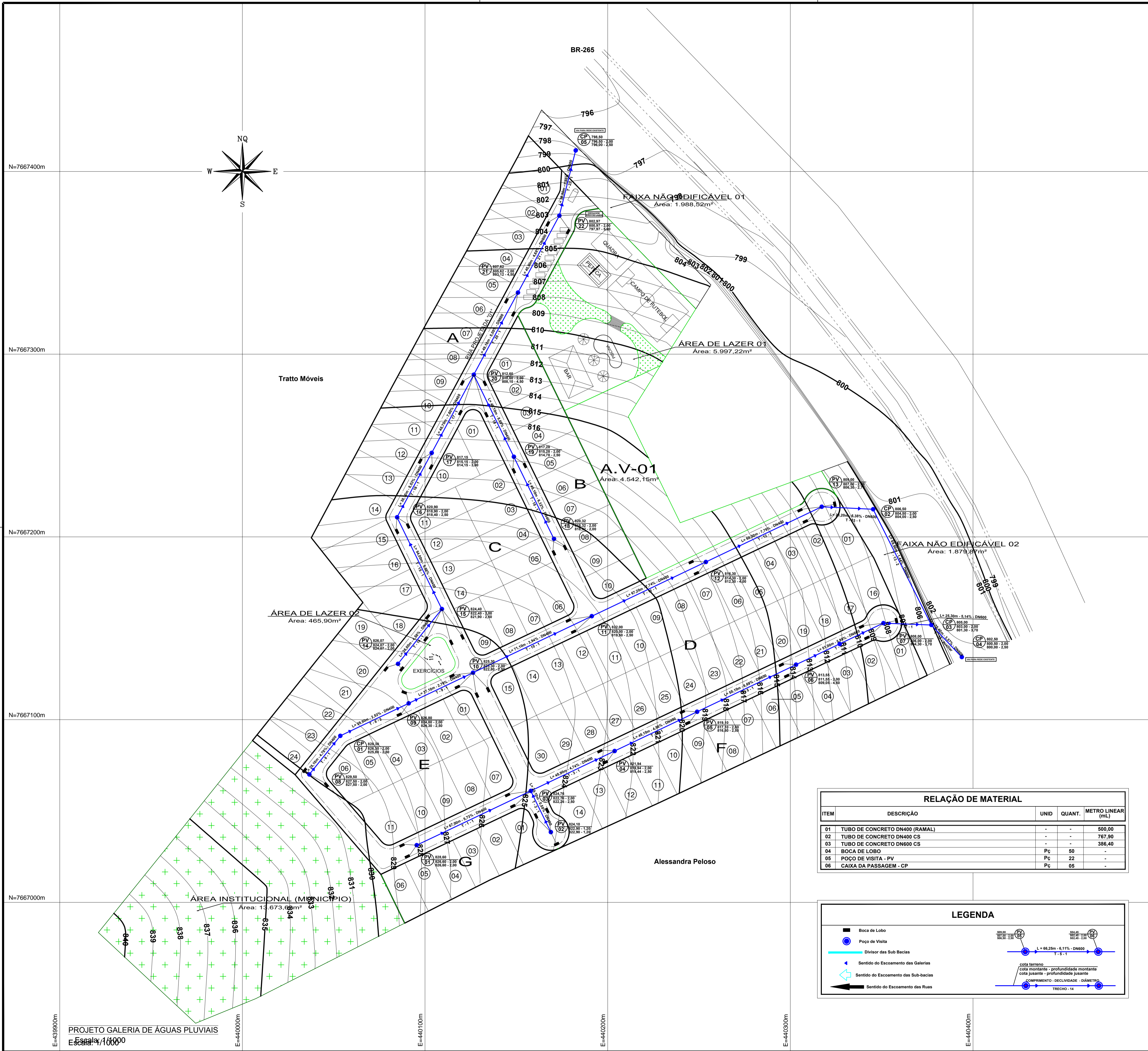
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO

TÍTULO:	PROJETO GEOMÉTRICO	
CONTEÚDO:	PERFIL LONGITUDINAL RUA PROJETADA 05 E 06	
AUTOR:	JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxx/X - XX	
DATA:	AGOSTO/2020	REVISÃO DATA: AGOSTO/2020
DESENHO:	JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR	DESENHO N.: FOLHA: 04/04
RTR:	REITORIA	

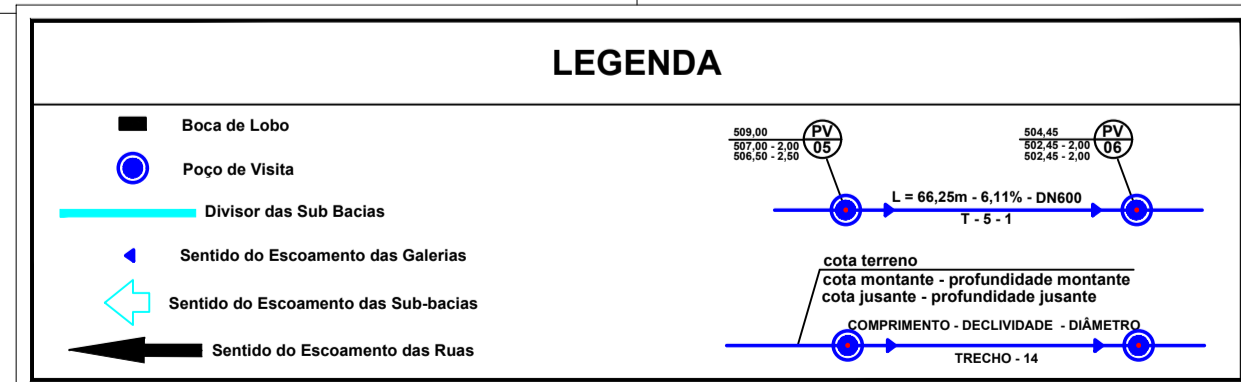
APÊNDICE D

Projeto de Drenagem de Águas Pluviais



RELAÇÃO DE MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	METRO LINEAR (ML)
01	TUBO DE CONCRETO DN400 (RAMAL)	-	-	500,00
02	TUBO DE CONCRETO DN400 CS	-	-	767,90
03	TUBO DE CONCRETO DN600 CS	-	-	386,40
04	BOCA DE LOBO	Pc	50	-
05	POÇO DE VISITA - PV	Pc	22	-
06	CAIXA DA PASSAGEM - CP	Pc	05	-



UFPA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

TÍTULO:
 PROJETO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

CONTEÚDO:
 LOCAÇÃO DAS REDES, QUANTITATIVOS

AUTOR:
 JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO
 NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
 PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 XXXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxxx/X - XX

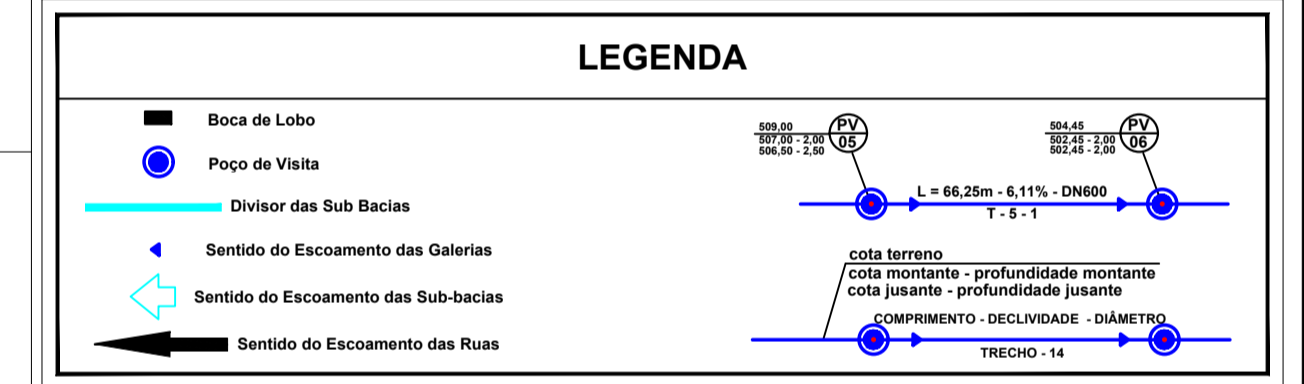
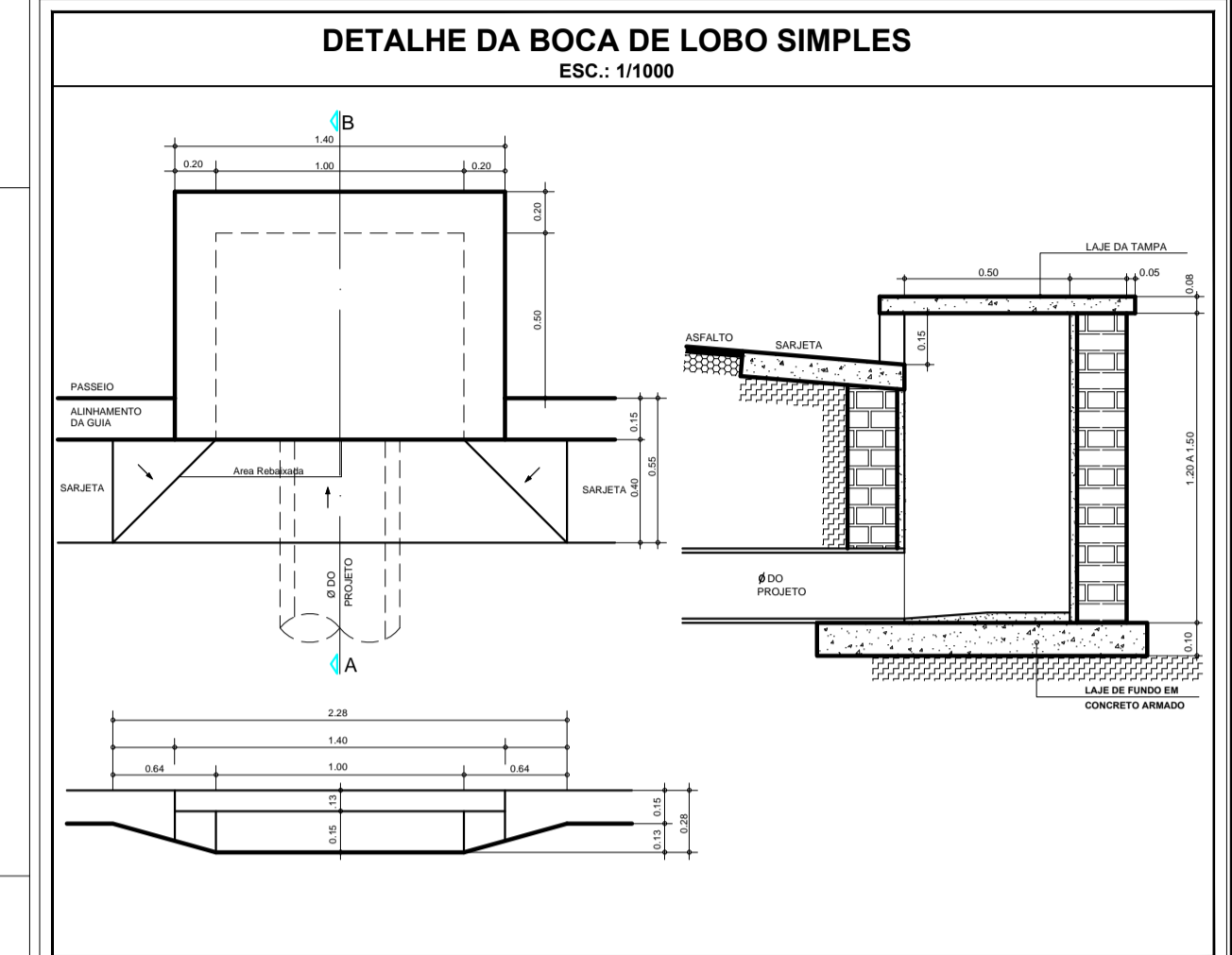
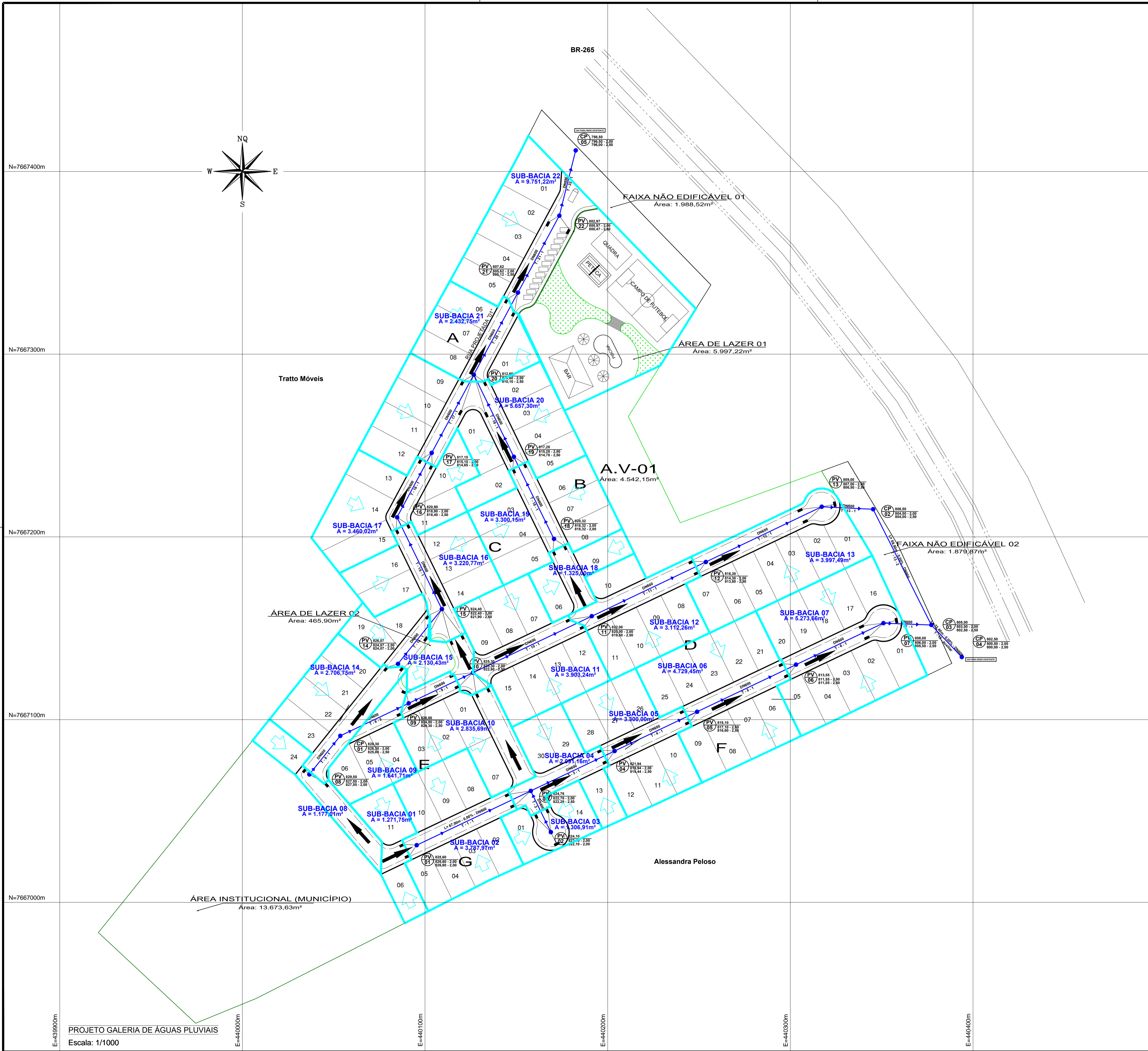
DATA: AGOSTO/2020 **REVISÃO DATA:** AGOSTO/2020 **ESCALA:** INDICADA

DESENHO: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO **DESENHO N.:**
 NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
 PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR **FOLHA:** 01/02

RTR: REITORIA

PROJETO

PROJETO GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS
 Escala: 1/1000



PROJETO	TÍTULO:	PROJETO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS		
	CONTEÚDO:	SUB BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO		
	AUTOR:	JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		
	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxxx/X - XX		
DATA:	AGOSTO/2020	REVISÃO DATA:	AGOSTO/2020	
DESENHO:	JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.:	
RTR:	REITORIA		FOLHA:	02/02
			ESCALA:	INDICADA

PROJETO GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS
Escala: 1/1000

E=440500m

APÊNDICE E

Memorial Descritivo e Planilha de Cálculo – Implantação das Galerias de Águas Pluviais

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

O Sistema de Drenagem Urbana do condomínio residencial de lotes será composto por meios fios, sarjetas, bocas-de-lobo, grelhas, poços de visitas, redes subterrâneas de tubos de concreto. Para a concepção do projeto, foram considerados os seguintes parâmetros.

Dados Pluviométricos da Região:

Devido à falta de dados pluviométricos para a cidade de Boa Esperança, não sendo possível quantificar dados para uma análise estatística adequada para o empreendimento, mesmo existindo uma estação pluviométrica na cidade de Boa Esperança, os dados não foram suficientes para uma boa aproximação estatística. Assim foi considerado os dados pluviométricos da cidade de Campos Gerais MG, localizada a 25,41 km em linha reta até a localização do loteamento.

Sub-Bacias

A individualização das sub-bacias foi feita respeitando as divisas dos lotes, devido ao fato que o ponto de lançamento das águas pluviais provenientes de cada lote se dá na parte frontal do mesmo. Desta forma, foram individualizadas as sub-bacias de modo que cada poço de visita receba as águas pluviais de uma sub-bacia somente. Verificar projeto anexo as sub-bacias.

Determinação da chuva de projeto

A intensidade de precipitação (i) é a quantidade de chuva por unidade de tempo para um período de recorrência e duração prevista. Geralmente, sua determinação é feita por meio da análise de curvas que relacionam intensidade-duração-frequência, elaborada a partir de dados pluviométricos, anotados ao longo de vários anos de observações, que antecedem ao período de determinação de cada chuva.

Para o condomínio residencial localizado no município de Boa Esperança, MG, utilizou-se a relação intensidade-duração-frequência para a cidade de Campos Gerais obtida por

OLIVEIRA (2019) para a determinação da chuva de projeto em cada trecho da rede de drenagem pluvial:

$$i = \frac{778,4423TR^{0,13}}{(t+9,7878)^{0,7243}} \quad (5)$$

i = intensidade de precipitação média máxima (mm h^{-1});

TR = período de retorno (ano);

t = tempo de duração da chuva (min).

Coefficiente de Escoamento Superficial

O coeficiente de escoamento superficial é a relação entre a quantidade de água que efetivamente irá ser captada por uma galeria e a quantidade total de água precipitada.

A Tabela 1 fornece uma indicação do coeficiente em função da área de ocupação.

Tabela 1.

Natureza da Área	Faixa de Valores
Áreas centrais, densamente construídas, com ruas pavimentadas	0,70 a 0,90
Áreas adjacentes ao centro, com ruas pavimentadas	0,50 a 0,70
Áreas residenciais com casas isoladas	0,25 a 0,50
Áreas suburbanas pouco edificadas	0,10 a 0,20

Como o condomínio residencial possuirá uma grande quantidade de áreas permeáveis, poderia considerar um coeficiente menor de C entre 0,50 e 0,70 por ser uma área adjacente ao centro, com ruas pavimentadas, porém como o plano diretor de Boa Esperança não determina uma quantidade mínima de área permeável nas construções residenciais da cidade, foi adotado um coeficiente maior.

O coeficiente utilizado é de: $C = 0,80$

Cálculo da vazão

No Método Racional, a vazão é determinada em função da intensidade de precipitação, da área e das características de recobrimento da bacia, consistindo na aplicação da seguinte expressão,

$$Q = \frac{C * i * A}{3,6} \quad (6)$$

em que:

Q = vazão (m³/s)

C = coeficiente de escoamento superficial

i = intensidade de precipitação (mm h⁻¹)

A = área da bacia (km²)

Dimensionamento hidráulico

Após ser determinada a vazão de projeto, o cálculo do diâmetro do coletor de concreto a ser utilizado na rede de drenagem de água pluvial é feito por meio da equação de Manning,

$$Q = \frac{A * R_h^{2/3} * I^{1/2}}{n} \quad (7)$$

em que:

Q = vazão (m³/s);

I = declividade da tubulação (m/m);

A = área de escoamento na seção transversal (m²) ;

R_h = raio hidráulico (m);

n = coeficiente de Manning.

Como os tubos utilizados para as galerias pluviais serão de concreto, o coeficiente de Manning utilizado será de 0,013.

Para os coletores funcionando como condutos livres, tem-se:

- o diâmetro da galeria para o conduto funcionando a seção plena será calculado pela expressão,

$$k = \frac{Q * n^8}{D^{8/3} * S_g^{1/2}} \quad (8)$$

em que:

k = coeficiente para determinação do ângulo da linha d'água com o centro do tubo;

n = coeficiente de rugosidade do tubo;

D = diâmetro do tubo (m);

S_g = declividade do conduto (m/m).

- o ângulo da lamina d'água com o centro do tubo é calculado pela expressão,

$$\Theta = 5915,8k^5 - 5201,2k^4 + 1786,3k^3 - 298,89k^2 + 32,113k + 1,1487 \quad (9)$$

em que:

Θ = ângulo da lamina d'água com o centro do tubo (rad);

- assim é possível calcular a área da seção pela equação,

$$A = \frac{D^2[\Theta - \text{sen}\Theta]}{8} \quad (10)$$

em que:

A = área da seção (m²);

Θ = ângulo da lamina d'água com o centro do tubo (rad);

D = diâmetro (m).

Assim é possível calcular a velocidade da água utilizando a equação a continuidade

$$V = \frac{Q}{A} \quad (11)$$

em que:

Q = vazão (m³/s)

V = velocidade de escoamento (m/s)

GALERIAS SUBTERRÂNEAS

As galerias propriamente ditas são os condutos destinados ao escoamento das águas de precipitações coletadas, até seu destino. As galerias serão de tubos de concreto pré-moldados, de seção circular.

As manilhas de diâmetro até 60 cm serão de concreto simples, ponta e bolsa, deverão enquadrar-se na especificação EB-6, Classe C-1 da ABNT.

Se ocorrer umidade intensa em torno das galerias deverá ser promovido à execução de drenos em volta das mesmas, com pontos de descarga nos poços de visitas.

A altura mínima de terra acima da geratriz superior da bolsa das galerias será de 1,0 m. As profundidades mínimas das cotas de fundo das valetas serão (considerando-se os diâmetros externos das bolsas e mais os berços) para cada diâmetro interno das manilhas, as seguintes:

- 40 cm: 1,50m;
- 60 cm: 1,50m;
- 80 cm: 1,50m;
- 100 cm: 1,50m.

Bocas-de-lobo:

As bocas de lobo e sarjetas foram dimensionadas utilizando o trecho mais crítico e adotando esse dimensionamento para todos os pontos por questão de padronização dos materiais utilizados.

Para a altura da lamina d`agua na sarjeta foi utilizada a equação:

$$Y_0 = 1,445 ((Q_0 \times n) / I^{1/2} \times Z)^{3/8} \quad (12)$$

em que:

Y_0 = altura da lamina d`agua (m)

Q_0 = vazão no trecho (m³/s)

I = inclinação da via (m/m)

Z = inclinação da sarjeta (m/m)

As bocas de lobo são os dispositivos destinados a promover o afluxo de águas pluviais em escoamento na superfície do solo, para o interior das manilhas. O espaçamento entre duas bocas de lobo é limitado em 68m devido a altura de água calculada no meio fio, as sarjetas são do tipo guia e possuem capacidade de engolimento de 96 L/s e deverão ser executados rigorosamente conforme modelo anexo, em concreto traço 1:3:4 adensado com vibradores de imersão. Os lastros do fundo das bocas de lobo deverão ser executados em concreto traço 1:2:3 vibrados com vibradores de imersão e deverão possuir inclinação suficiente para evitar deposição de materiais e empoçamento de água.

Poços de visitas:

Os poços de visita são as câmaras de acesso às galerias, facilitando a inspeção, limpeza e reparos das mesmas, devendo sua localização ser feita; nos pontos de mudança de direção das galerias; de junções de galerias entre si e com condutos de ligação; de mudança secção de galerias; nas extremidades de montante das mesmas; no máximo a cada dois poços cegos (caixa de ligação e caixa de mudança de direção), nas mudanças de greides das galerias; e no máximo a 80,50 metros do poço de visita anterior.

APÊNDICE F

Planilha Drenagem de Águas Pluviais

CONDOMÍNIO RESIDENCIAL

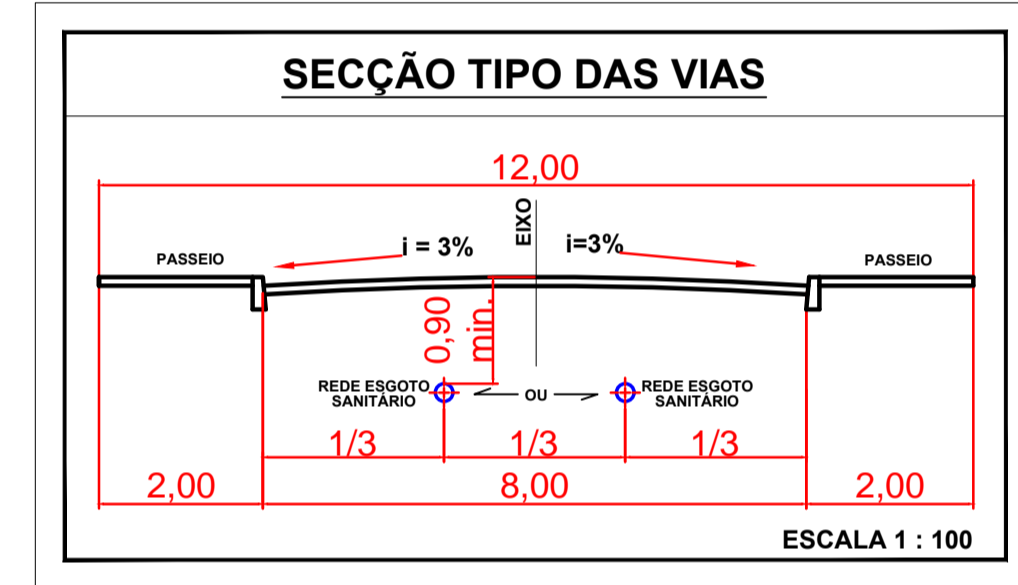
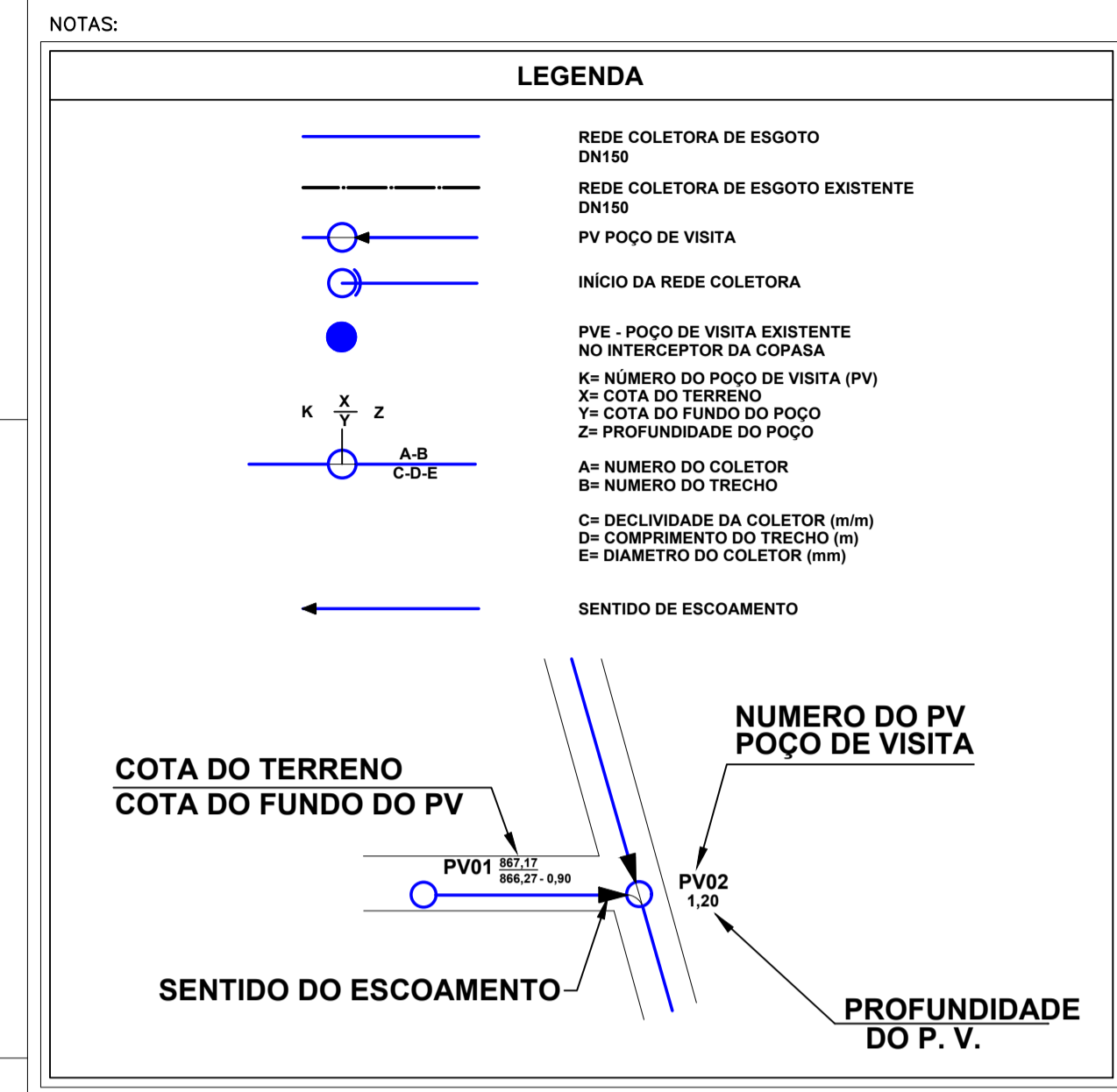
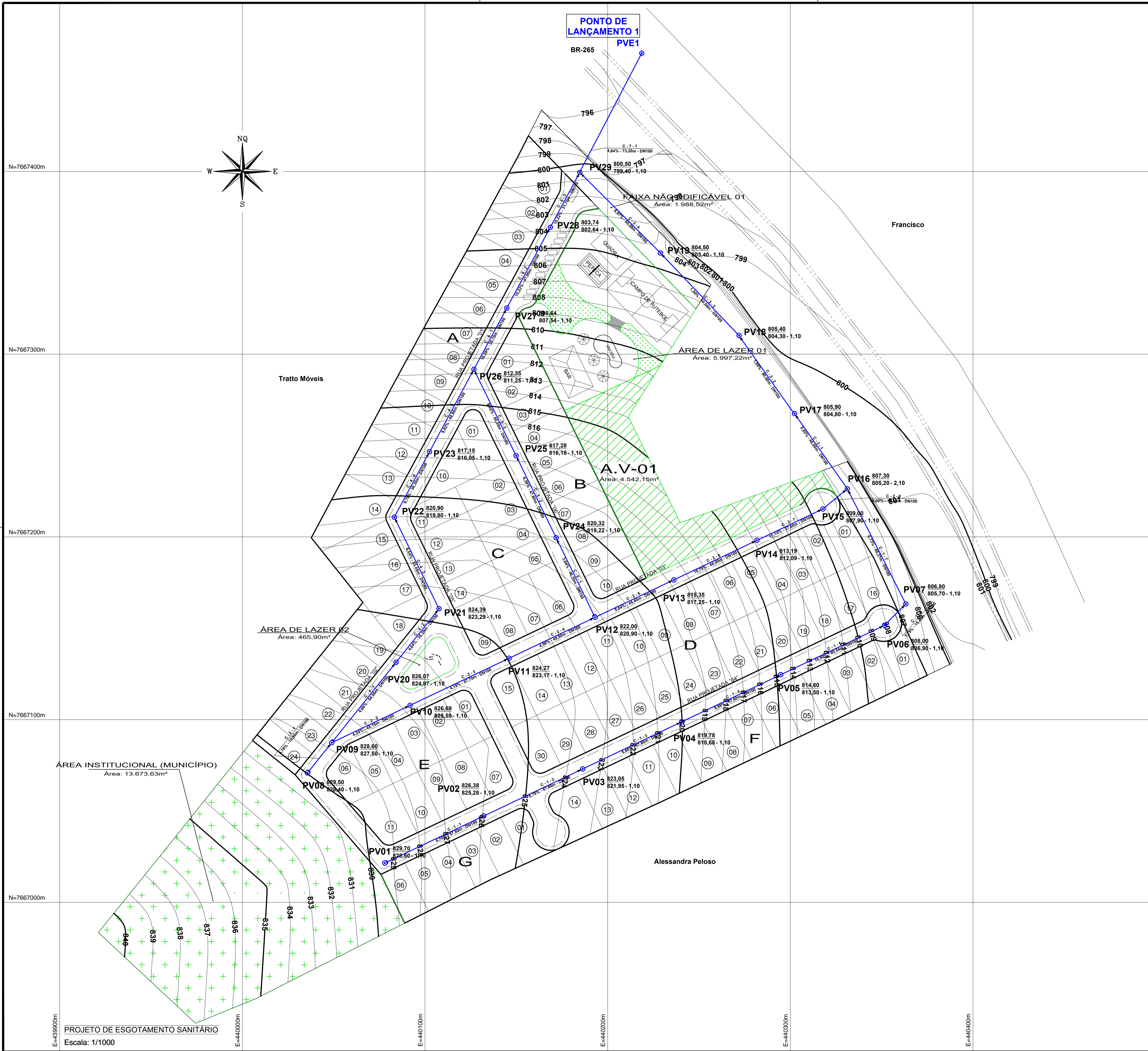
BOA ESPERANÇA - MG

COLETOR PADRÃO

TRECHO	PV MONTANTE	PV JUSANTE	c	tc	i	Áreas		Q	Øcalc.	Ø	k	Ângulo	l	h/d	Área	v	tp	L	Ter. mont	Ter. jus	Col. Mont	Col. Jus	PV mont	PV jus
				(min.)	(mm/h)	Bacia (km²)	Acumulada (km²)	(m³/s)	(m)	(mm)	(rad)	(m/m)	(m²)	(m/s)	(mim)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
T-1-1	PV01	PV03	0,80	5,0	136,37	0,001272	0,001272	0,039	0,153	400	0,0241	1,7722	0,0573	0,1838	0,0158	2,432	0,459	67,00	828,60	824,76	826,60	822,76	2,00	2,00
T-2-1	PV02	PV03	0,80	5,0	136,37	0,003788	0,003788	0,115	0,355	400	0,2254	3,6778	0,0058	0,6325	0,0838	1,370	0,293	24,10	824,10	824,76	822,90	822,76	1,20	2,00
T-3-1	PV03	PV04	0,80	5,3	134,45	0,001307	0,006367	0,190	0,289	400	0,1307	2,9369	0,0474	0,4489	0,0547	3,479	0,234	48,90	824,76	821,94	822,26	819,94	2,50	2,00
T-4-1	PV04	PV05	0,80	5,5	132,96	0,002091	0,008458	0,250	0,319	400	0,1696	3,2400	0,0486	0,5246	0,0668	3,743	0,214	48,10	821,94	819,10	819,44	817,10	2,50	2,00
T-5-1	PV05	PV06	0,80	5,7	131,63	0,003300	0,011758	0,344	0,322	600	0,0592	2,3136	0,0869	0,2989	0,0710	4,846	0,200	58,10	819,10	813,55	816,60	811,55	2,50	2,00
T-6-1	PV06	PV07	0,80	5,9	130,41	0,004729	0,016487	0,478	0,391	600	0,0992	2,6901	0,0598	0,3881	0,1014	4,711	0,180	51,00	813,55	808,00	809,05	806,00	4,50	2,00
T-7-1	PV07	CP03	0,80	6,1	129,34	0,005274	0,021761	0,625	0,445	600	0,1401	3,0093	0,0514	0,4669	0,1295	4,831	0,087	25,30	808,00	805,00	804,30	803,00	3,70	2,00
T-8-1	PV08	CP01	0,80	5,0	136,37	0,001177	0,001177	0,036	0,154	400	0,0244	1,7788	0,0478	0,1851	0,0160	2,228	0,188	25,10	829,50	828,30	827,50	826,30	2,00	2,00
T-8-2	CP01	PV09	0,80	5,2	135,13	0,000000	0,001177	0,035	0,173	400	0,0332	1,9455	0,0253	0,2185	0,0203	1,741	0,378	39,50	828,30	826,80	825,80	824,80	2,50	2,00
T-9-1	PV09	PV10	0,80	5,6	132,72	0,001642	0,002819	0,083	0,236	400	0,0758	2,4866	0,0270	0,3392	0,0375	2,214	0,279	37,10	826,80	825,30	824,30	823,30	2,50	2,00
T-10-1	PV10	PV11	0,80	5,8	130,99	0,002836	0,005654	0,165	0,284	400	0,1241	2,8862	0,0394	0,4363	0,0527	3,125	0,379	71,10	825,30	822,00	822,80	820,00	2,50	2,00
T-11-1	PV11	PV12	0,80	6,2	128,74	0,003903	0,009558	0,273	0,302	400	0,1471	3,0640	0,0774	0,4806	0,0597	4,578	0,245	67,20	822,00	816,30	819,50	814,30	2,50	2,00
T-12-1	PV12	PV13	0,80	6,5	127,33	0,003112	0,012670	0,359	0,334	400	0,1926	3,4217	0,0776	0,5698	0,0740	4,847	0,235	68,30	816,30	809,00	812,30	807,00	4,00	2,00
T-13-1	PV13	CP02	0,80	6,7	126,02	0,003997	0,016667	0,467	0,383	600	0,0938	2,6458	0,0638	0,3773	0,0976	4,780	0,098	28,20	809,00	806,50	806,30	804,50	2,70	2,00
T-13-2	CP02	CP03	0,80	6,8	125,48	0,000000	0,016667	0,465	0,505	600	0,1967	3,4536	0,0144	0,5777	0,1692	2,746	0,422	69,50	806,50	805,00	804,00	803,00	2,50	2,00
T-13-AUX	CP03	CP04	0,80	7,2	123,21	0,000000	0,038428	1,052	0,579	600	0,2826	4,1654	0,0357	0,7449	0,2259	4,658	0,080	22,40	805,00	802,50	801,30	800,50	3,70	2,00
T-14-1	PV14	PV15	0,80	5,0	136,37	0,002707	0,002707	0,082	0,212	400	0,0574	2,2923	0,0458	0,2940	0,0308	2,661	0,229	36,50	826,07	824,40	824,07	822,40	2,00	2,00
T-15-1	PV15	PV16	0,80	5,2	134,87	0,002130	0,004837	0,145	0,253	400	0,0921	2,6313	0,0556	0,3738	0,0429	3,383	0,266	54,00	824,40	820,90	821,90	818,90	2,50	2,00
T-16-1	PV16	PV17	0,80	5,5	133,16	0,003221	0,008058	0,238	0,282	400	0,1222	2,8711	0,0853	0,4326	0,0521	4,579	0,139	38,10	820,90	817,15	818,40	815,15	2,50	2,00
T-17-1	PV17	PV20	0,80	5,6	132,29	0,003460	0,011518	0,339	0,328	400	0,1838	3,3523	0,0760	0,5526	0,0712	4,754	0,164	46,70	817,15	812,60	814,15	810,60	3,00	2,00
T-18-1	PV18	PV19	0,80	5,0	136,37	0,001325	0,001325	0,040	0,153	400	0,0239	1,7683	0,0632	0,1830	0,0158	2,549	0,315	48,10	820,32	817,28	818,32	815,28	2,00	2,00
T-19-1	PV19	PV20	0,80	5,3	134,31	0,003300	0,004625	0,138	0,229	400	0,0701	2,4308	0,0869	0,3260	0,0356	3,881	0,207	48,10	817,28	812,60	814,78	810,60	2,50	2,00
T-20-1	PV20	PV21	0,80	5,8	131,02	0,005657	0,021800	0,635	0,449	600	0,1434	3,0349	0,0505	0,4733	0,1318	4,817	0,170	49,10	812,60	807,62	808,10	805,62	4,50	2,00
T-21-1	PV21	PV22	0,80	6,0	130,00	0,002433	0,024233	0,700	0,472	600	0,1642	3,1978	0,0468	0,5140	0,1464	4,781	0,160	45,90	807,62	802,97	803,12	800,97	4,50	2,00
T-22-1	PV22	CP05	0,80	6,2	129,06	0,009751	0,033984	0,975	0,551	600	0,2479	3,8548	0,0398	0,6745	0,2029	4,803	0,128	36,90	802,97	798,50	797,97	796,50	5,00	2,00

APÊNDICE G

Projeto de Esgotamento Sanitário



UFPA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO

TÍTULO:
REDE COLETOIRA DE ESGOTO SANITÁRIO

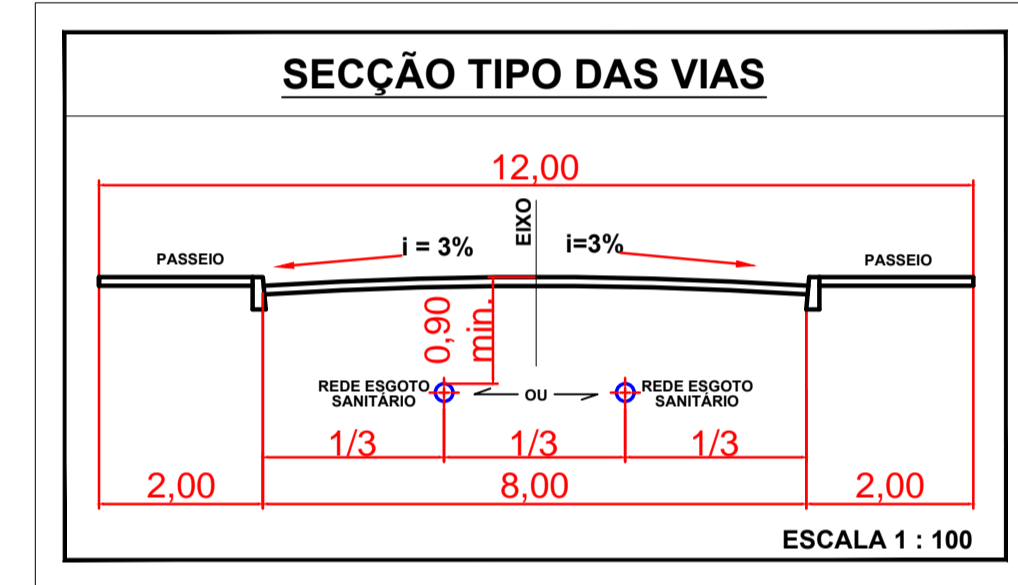
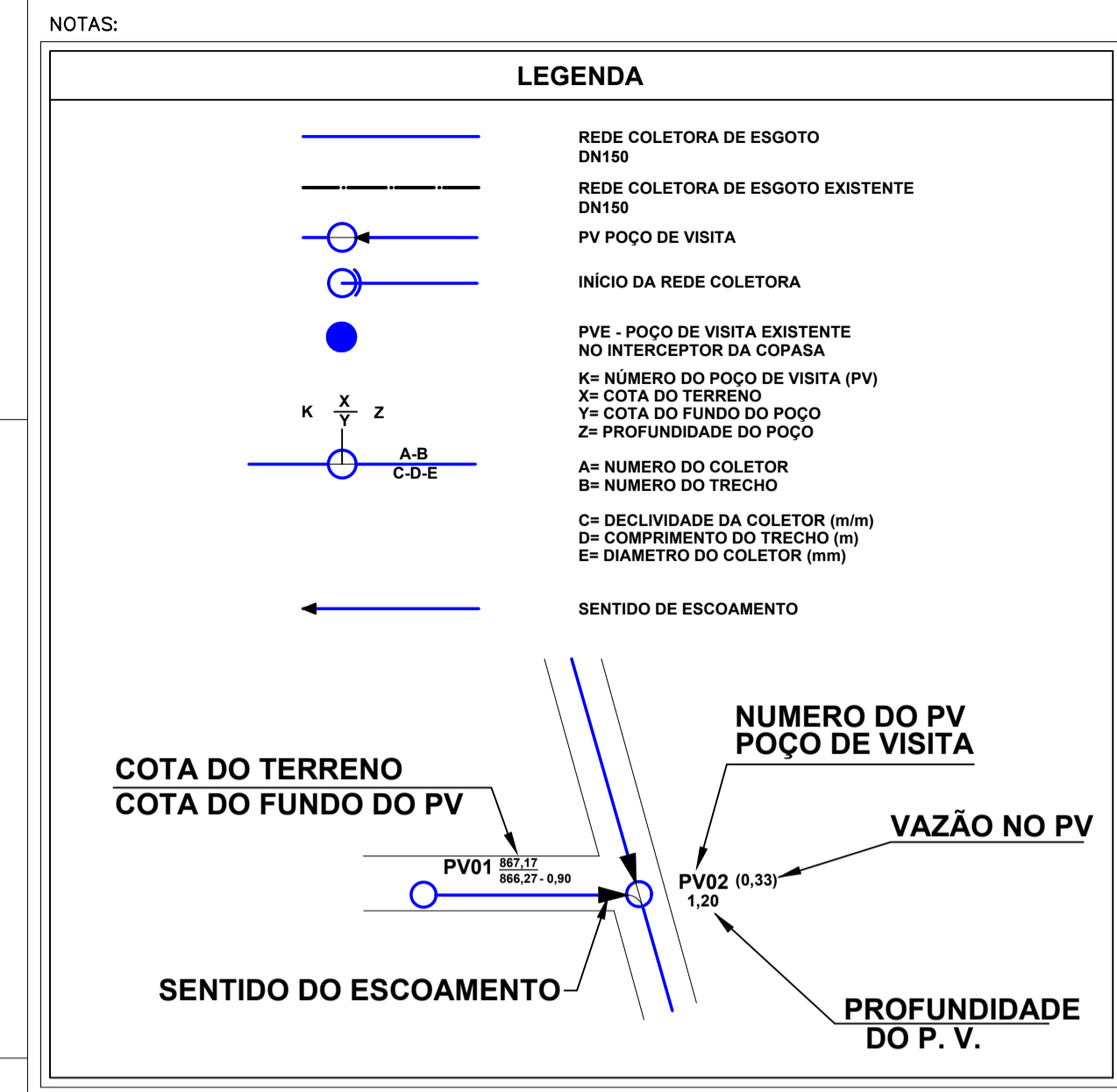
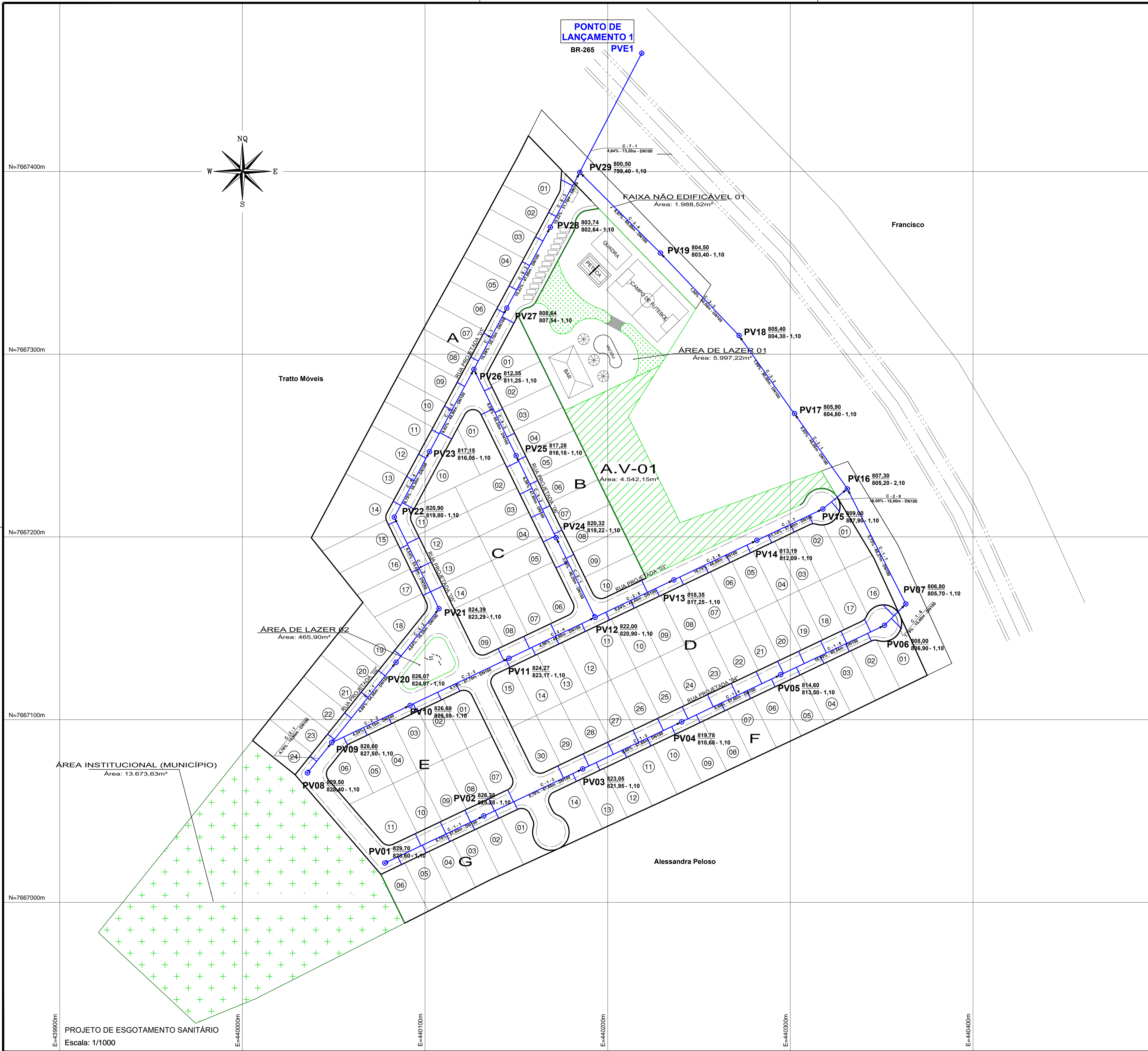
CONTEÚDO:
PLANTA DETALHADA COM CURVA DE NÍVEL, LOCALIZAÇÃO, DETALHES

AUTOR:
JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO
NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxxx/X - XX

DATA: AGOSTO/2020	REVISÃO DATA: AGOSTO/2020	ESCALA: INDICADA
DESENHO: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.: FOLHA: 01/04
RTR: REITORIA		

PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Escala: 1/1000



UFPA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO

TÍTULO:
REDE COLETOIRA DE ESGOTO SANITÁRIO

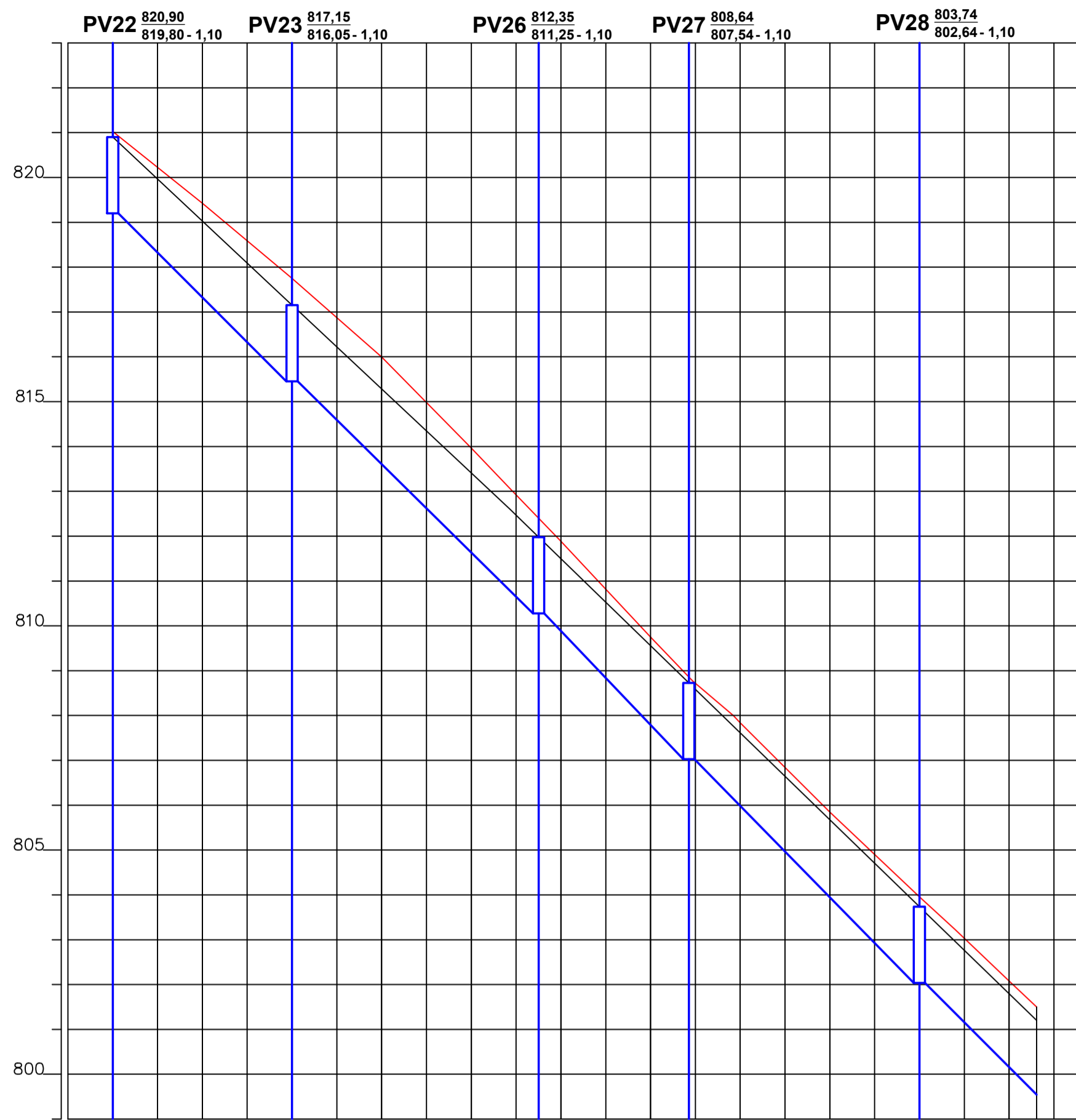
CONTEÚDO:
PLANTA DETALHADA, LOCALIZAÇÃO, DETALHES, RAMAIS

AUTOR:
JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO
NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxx/X - XX

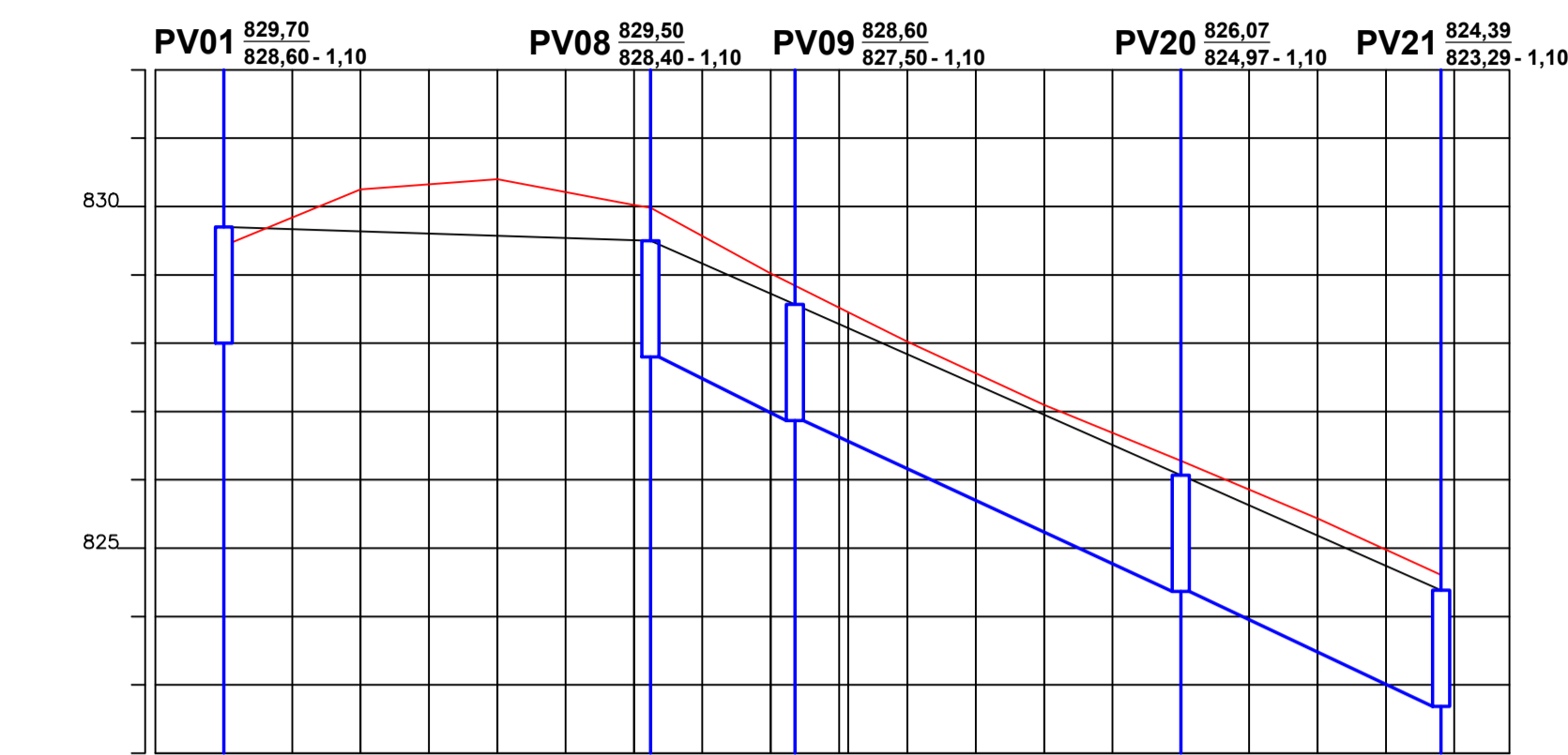
DATA: AGOSTO/2020	REVISÃO DATA: AGOSTO/2020	ESCALA: INDICADA
DESENHO: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.:
RTR: REITORIA		FOLHA: 02/04

RUA PROJETADA 01.per



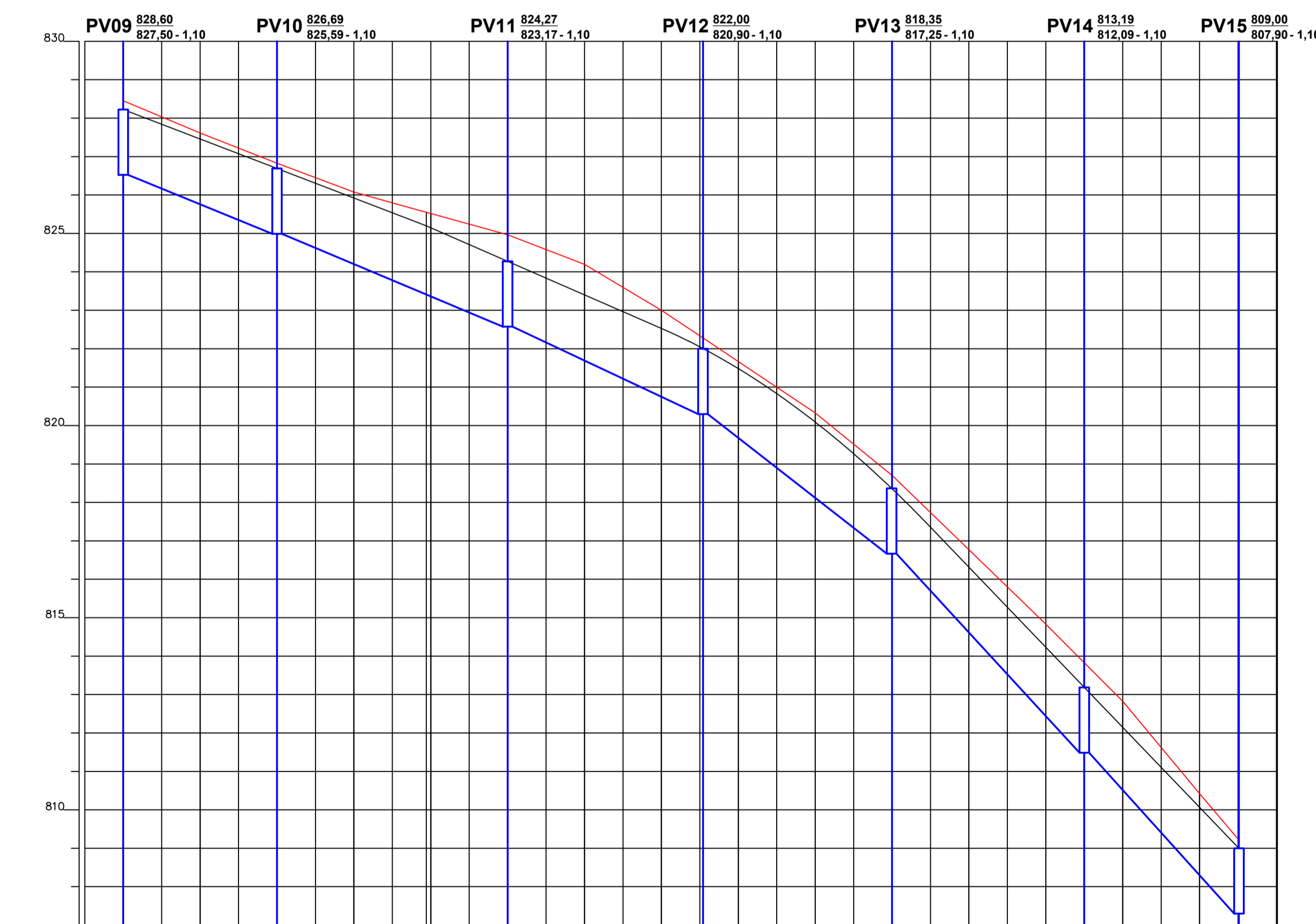
Estaca	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
POÇO DE VISITA	PV22		PV23			PV26		PV27		PV28	
TAMPA PV FUNDO PV	820,90 819,60		817,15 816,05			812,35 811,25		808,64 807,54		803,74 803,74	

RUA PROJETADA 02.per



Estaca	0	1	2	3	4	5	6	7	8
POÇO DE VISITA	PV01			PV08		PV09		PV20	PV21
TAMPA PV FUNDO PV	829,70 828,60			829,50 828,40		828,60 827,50		826,07 824,97	824,39 823,29

RUA PROJETADA 03.per



Estaca	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
DE VISITA	PV09		PV10			PV11		PV12		PV13		PV14		PV15	
TAMPA PV FUNDO PV	828,60 827,50		826,69 825,59			824,27 823,17		822,00 820,90		818,35 817,25		813,19 812,09		809,00 807,90	



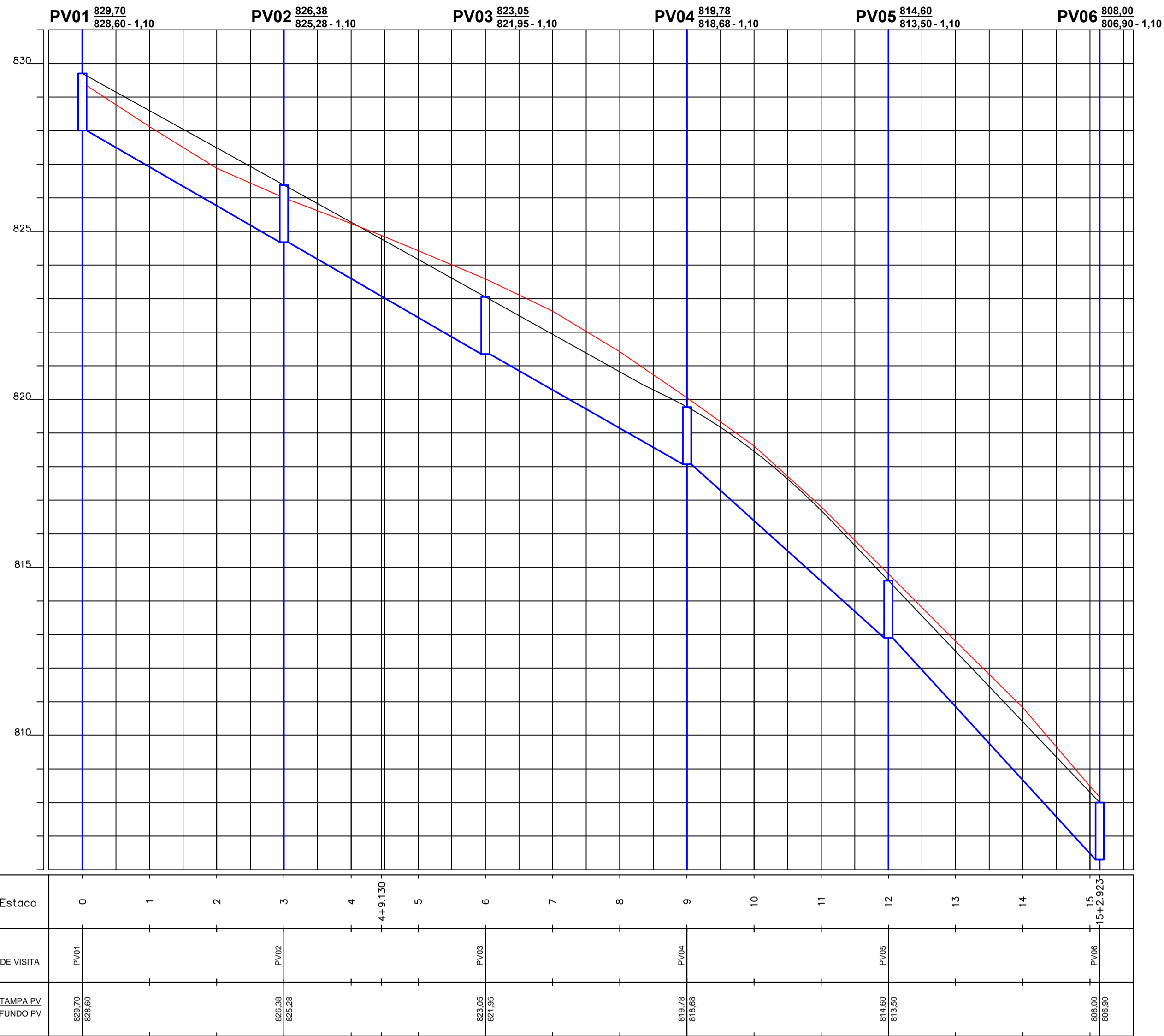
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO

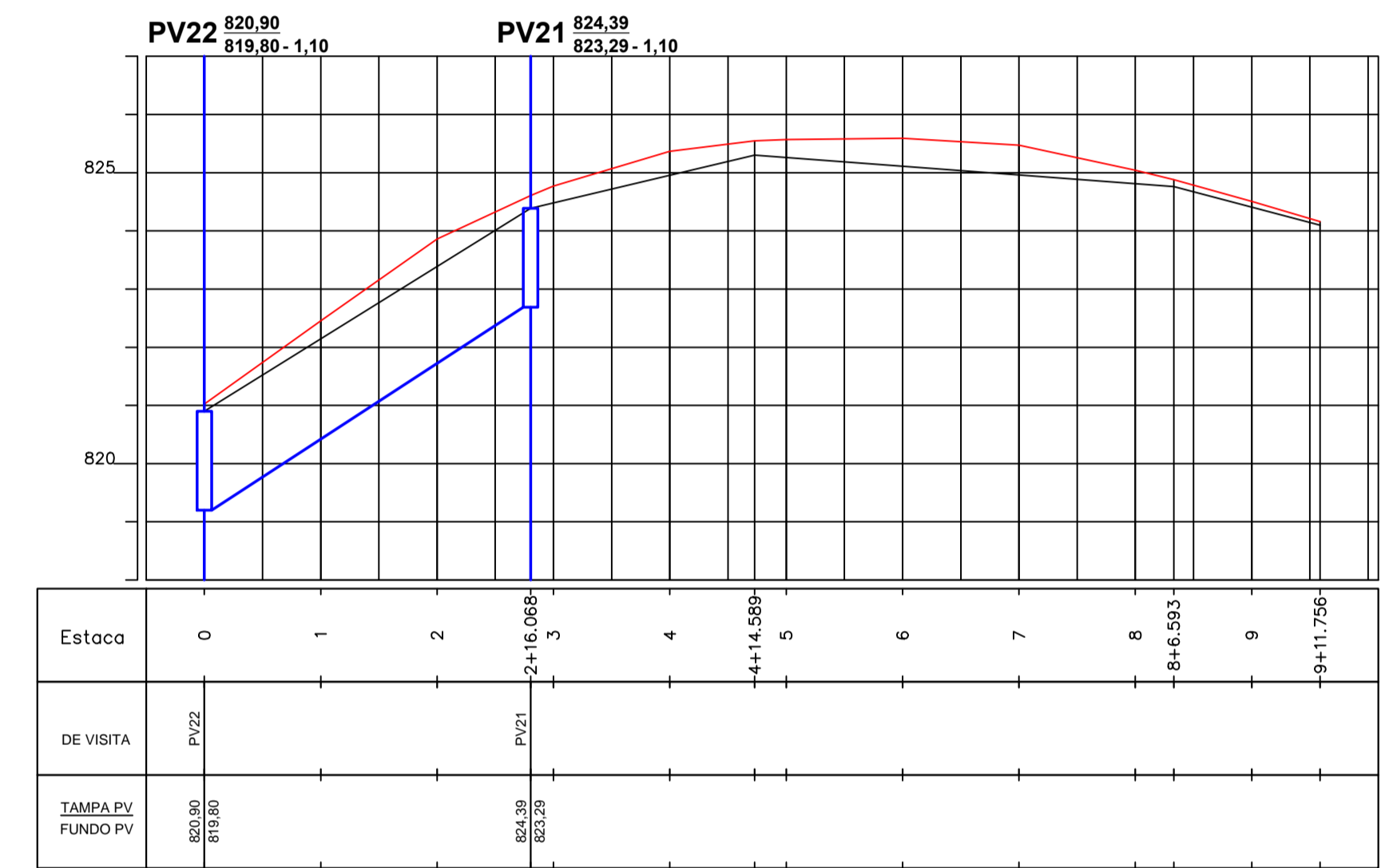
TÍTULO: REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO		
CONTEÚDO: PERFIS LONGITUDINAIS, RUAS PROJETADAS "01", "02" E "03"		
AUTOR: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxx/X - XX		
DATA: AGOSTO/2020	REVISÃO DATA: AGOSTO/2020	ESCALA: INDICADA
DESENHO: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.:
RTR: REITORIA		FOLHA: 03/04

E=440500m

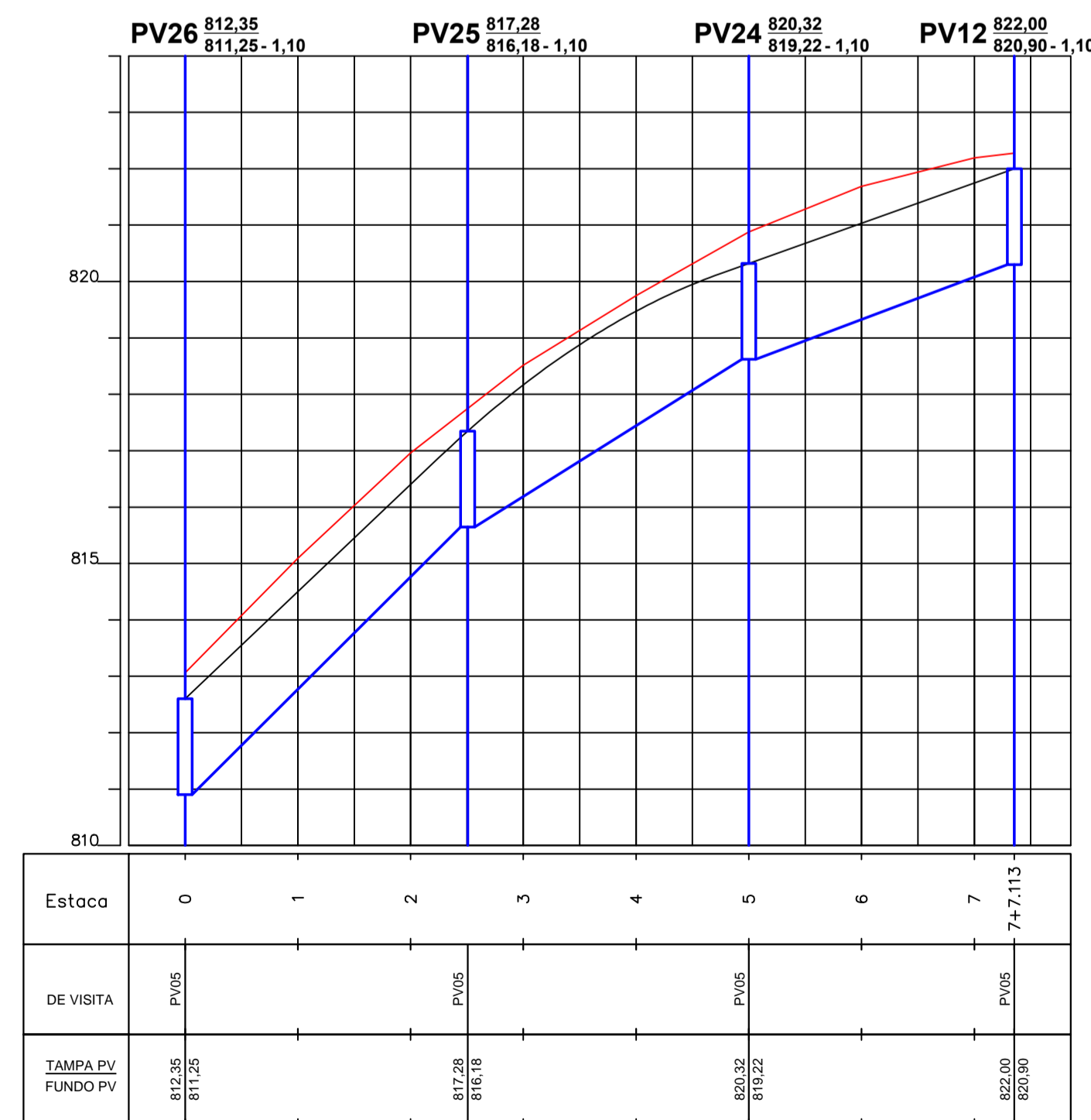
RUA PROJETADA 04.per



RUA PROJETADA 05.per



RUA PROJETADA 06.per



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO

TÍTULO: REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO		
CONTEÚDO: PERFIS LONGITUDINAIS, RUAS PROJETADAS "04", "05" E "06"		
AUTOR: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxx/X - XX		
DATA: AGOSTO/2020	REVISÃO DATA: AGOSTO/2020	ESCALA: INDICADA
DESENHO: JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR		DESENHO N.:
RTR: REITORIA		FOLHA: 04/04

E=4405/50m

APÊNDICE H

Memorial Descritivo e de Cálculo – Sistema de Esgotamento Sanitário

INTRODUÇÃO

A seguir o projeto de esgotamento sanitário do condomínio residencial, a ser implantado na cidade de Boa Esperança lado direito da BR 265, sentido Boa Esperança-Santana da Vargem. O projeto foi elaborado com base na norma ABNT NBR 9649 (ABNT, 1986) - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O loteamento conta com 109 lotes residenciais unifamiliares.

PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO

Número de Lotes

O empreendimento conta com 109 lotes residenciais unifamiliares.

Ponto de Lançamento dos Efluentes

Os efluentes do empreendimento deverão ser interligados no PV às margens da BR265, do lado oposto condomínio. PV esse que será implantado juntamente com outro empreendimento imobiliário do lado oposto da BR-265.

Quota Per-Capita

A NBR 9649 (ABNT, 1986) não especifica nenhum valor a ser adotado, portanto foi utilizado um valor usual para empreendimentos em Boa Esperança de 150,00 L/habitante.dia.

Índice de Atendimento

O Índice de atendimento será considerado igual a 100%.

Coefficientes de variação

Os coeficientes de variação e/ou reforço são:

- coeficiente do dia de maior consumo = K_1 = 1,20
- coeficiente da hora de maior consumo = K_2 = 1,50
- coeficiente de mínima vazão horária = K_3 = 0,50

- coeficiente de retorno = Tr = 0,80

Índice de Ocupação

O índice de ocupação dos lotes foi considerado igual a 5 habitantes/domicílio, para efeito de estimativa da população beneficiada.

População Atendida

A população atendida, é de 545 habitantes.

CRITÉRIOS DE ORDEM HIDRÁULICA

Vazão de Infiltração

A vazão de infiltração utilizada é de 0,00033 L/s.m ou 25% da vazão média, considerando o menor valor.

Diâmetro Mínimo

O diâmetro mínimo da rede coletora será DN 100 mm.

Vazão Mínima

A vazão mínima de cálculo, em qualquer trecho, não será inferior a 1,50 L/s.

Lâmina Máxima

Lâmina d'água máxima (y/D) para velocidade final superior a velocidade crítica = 50%.

A lâmina máxima não deverá ultrapassar o valor de 75% do diâmetro da canalização.

Velocidade Máxima

A velocidade máxima de escoamento, em qualquer trecho será de 5,0 m/s.

Velocidade Mínima e Tensão Trativa

A velocidade mínima de escoamento nas tubulações, em qualquer trecho deverá ser compatível com o valor mínimo estabelecido para a tensão trativa de 1,0 Pa.

Declividade

As declividades das tubulações deverão satisfazer às condições de autolimpeza e bom funcionamento hidráulico, de acordo com NBR 9649 (ABNT, 1986) a declividade em qualquer trecho não pode ser menor que:

$$I_{0,mín} = 0,0055 \cdot Q_i^{-0,47} \quad (13)$$

Sendo Q_i a vazão inicial.

Coefficiente de Manning

O coeficiente de rugosidade, utilizado na fórmula de Manning, será de 0,013.

SISTEMA PROJETADO

A rede coletora de esgotos foi projetada no terço mais desfavorável (mais baixo) das vias, exceto quando a via tiver largura superior a 20m. As cotas das tampas dos PVs estão de acordo o greide acabado das ruas. Maiores detalhes poderão ser obtidos nos desenhos do projeto.

Poço de Visita Tubular

Os poços de visita (PV) tubulares serão utilizados nos cruzamentos e nos pontos de degraus da rede coletora.

Os PVs terão tampões F° DN600 articulado, com inscrição “ESGOTO SANITÁRIO”, assentados sobre anel de concreto DN600, nivelados com a camada asfáltica.

As paredes em anéis de concreto pré-moldados, fundo com canaletas conforme sentido do fluxo, sobre base de concreto traço 1:3:5 de 10cm de espessura e lastro de brita nº 2, camada de 10cm.

A distância entre PV's será no máximo de 80m com profundidade mínima de 1,10m e a quantidade é de 29 PV's.

Abertura de Valas

A abertura das valas será mecanizada, com largura mínima de 0,60 m para a rede coletora. As profundidades das valas das redes coletoras serão determinadas pelos poços de visita e pela declividade dos coletores, conforme planilha anexa. Os fundos das valas deverão ser limpos e nivelados manualmente.

Diâmetro e Materiais

Devido à pequena vazão e a alta inclinação das ruas, o loteamento terá todo seu esgoto sanitário coletado com diâmetro mínimo.

O diâmetro mínimo adotado para a rede coletora é de DN 100mm e os ramais também com diâmetro de DN 100mm.

O material utilizado na tubulação coletora será tubo PVC Ocre JEI.

EQUIPAMENTOS			
PV - POÇO DE VISITA	UN	29	_
PVL - POÇO DE VISITA DE LANÇAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO	UN	1	_
MATERIAIS			
TUBO PVC COLETOR OCRE JE DN 150	m	1473,51	100
TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO ESGOTO - D 600	UN	29	600
ANEL DE CONCRETO DN 600 - H 50 P/ PV	UN	70	600
RAMAIS			
TUBO PVC COLETOR OCRE JE DN 100 - RAMAIS	m	615,00	100
SELIM COLETOR OCRE C/ TRAVAS - DN 150/100	UN	109	100/100

Recobrimento dos Tubos

Após assentados os tubos, aferido seu alinhamento e a sua estanqueidade, as valas serão aterradas com material isento de pedras. Os aterros serão em camadas, compactados mecanicamente e deverá ter o grau de compactação de 100% do PN.

Vazões de Esgotos

Conforme parâmetros apresentados anteriormente, teremos as vazões de contribuição de esgotos conforme cálculos a seguir:

Vazão Média:

$$Q_{méd} = Q_{início\ de\ plano} = Q_i = \frac{Tr \times q \times P}{86400} \quad (14)$$

$$Q_{méd} = \frac{0,80 \times 150,00 \times 545}{86400}$$

$$Q_{méd} = 0,757 \text{ L/s}$$

Vazão Mínima:

$$Q_{mín} = \frac{k3 \times Tr \times q \times P}{86400} \quad (15)$$

$$Q_{mín} = \frac{0,50 \times 0,80 \times 150 \times 545}{86400}$$

$$Q_{mín} = 0,378 \text{ L/s}$$

Vazão Máxima Diária:

$$Q_{máxd} = \frac{k1 \times Tr \times q \times P}{86400} \quad (16)$$

$$Q_{máxd} = \frac{1,20 \times 0,80 \times 150,00 \times 545}{86400}$$

$$Q_{máxd} = 0,908 \text{ L/s}$$

Vazão Máxima Horária:

$$Q_{máxh} = \frac{k1 \times k2 \times Tr \times q \times P}{86400} \quad (17)$$

$$Q_{máxh} = \frac{1,20 \times 1,50 \times 0,80 \times 150 \times 545}{86400}$$

$$Q_{máxh} = 1,363 \text{ L/s}$$

Vazão final:

$$Q_f = \frac{Tr \times K1 \times K2 \times q \times P}{86400} + q_{Infiltração} \quad (18)$$

Sendo, ***qInfiltração*** é o menor valor entre: (Tx infiltração de 0,00033 L/sxm) x (o comprimento L da RCE em metros) ou 25% da vazão média.

Taxa de infiltração em $\frac{L}{s.m}$:

$$T = qI/L \quad (19)$$

$$0,00033 = qI/1473,51$$

$$qI = 0,486 L/s$$

Ou

$$q\text{Infiltração} = Q_{\text{méd}} \cdot 25\%$$

$$q\text{Infiltração} = 0,757 \cdot 0,25$$

$$q\text{Infiltração} = 0,189 L/s$$

Portanto para o qInfiltração foi adotado 25% da vazão média em que para a vazão final utilizou-se a seguinte equação:

$$Qf = \frac{0,80 \times 1,20 \times 1,50 \times 150,00 \times 1128}{86400} + 0,189$$

$$Qf = 1,3625 + 0,189$$

$$Qf = 1,552L/s$$

Taxa de contribuição linear:

$$Tx = \frac{Qf}{L} \quad (20)$$

$$Tx = \frac{1,552}{1473,51}$$

$$Tx = 0,00105 \frac{L}{s.m}$$

em que:

$Q_{\text{méd}}$, vazão média da contribuição de esgoto (L/s)

Q_{min} , vazão mínima da contribuição de esgoto (L/s)

$Q_{\text{máxd}}$, vazão máxima diária da contribuição de esgoto (L/s)

$Q_{\text{méh}}$, vazão máxima horária da contribuição de esgoto (L/s)

$K1$, coeficiente de máxima vazão diária

K2, coeficiente de máxima vazão horária

K3, coeficiente de mínima vazão horária

T, taxa de infiltração (L/s m)

Tx, taxa de contribuição linear final (L/s m)

Tr, coeficiente de retorno água / esgoto

qInf, vazão de infiltração (L/s)

P, população atendida

q, quota per-capita (L/hab.dia)

Vazões de Projeto

As vazões calculadas são apresentadas no quadro a seguir:

VAZÃO (l/s)						
DOMÉSTICA			INFILTRAÇÃO (25% da Qmed)	TOTAL		
MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMA		MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMA
0,378	0,757	1,363	0,189	0,567	0,946	1,552
TAXA DE CONTRIBUIÇÃO LINEAR						
Vazão Final (L/s)		Comprimento da Rede (m)		Taxa de Contribuição Linear (L/s.m)		
1,552		1.473,51		0,00105		

APÊNDICE I

Planilha Esgotamento Sanitário

PLANILHA DE CÁLCULOS - REDE DE ESGOAMENTO SANITÁRIO
 CONDOMÍNIO DE LOTES RESIDENCIAL
 BOA ESPERANÇA - MG

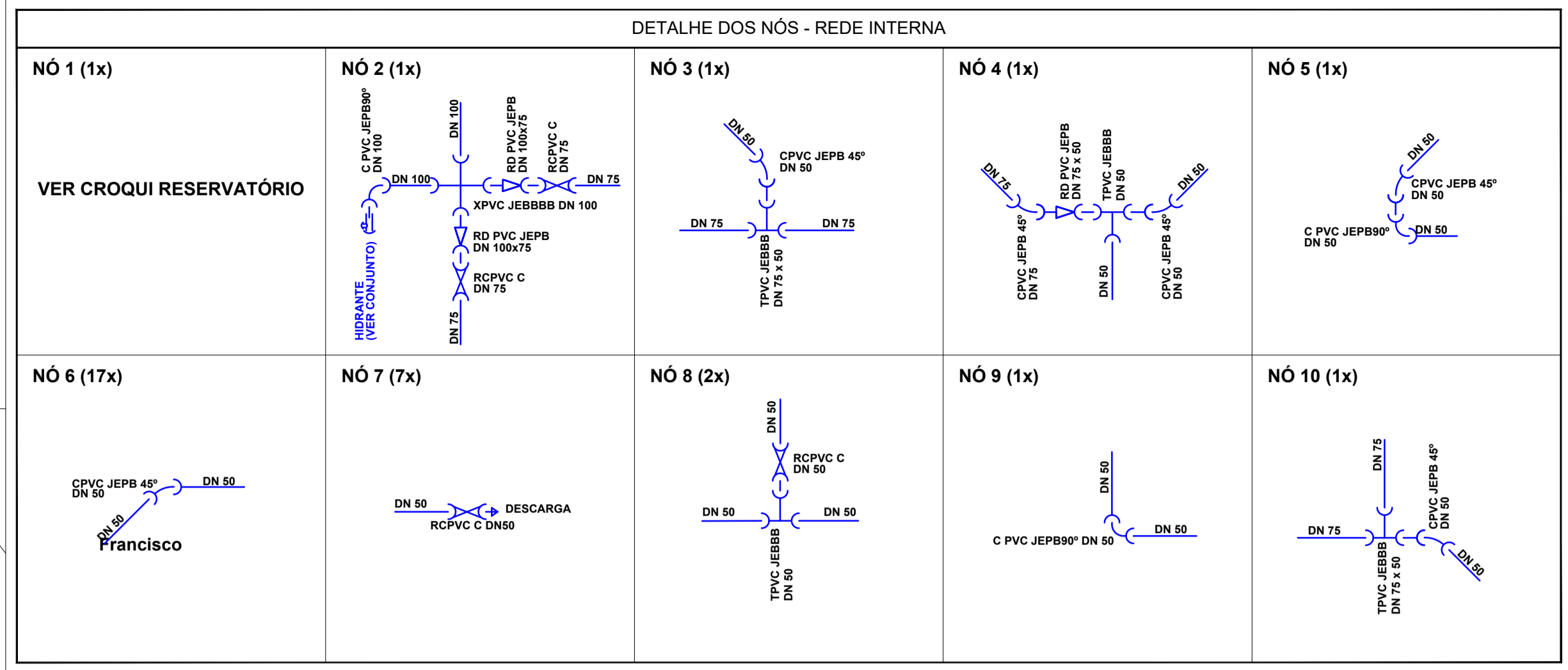
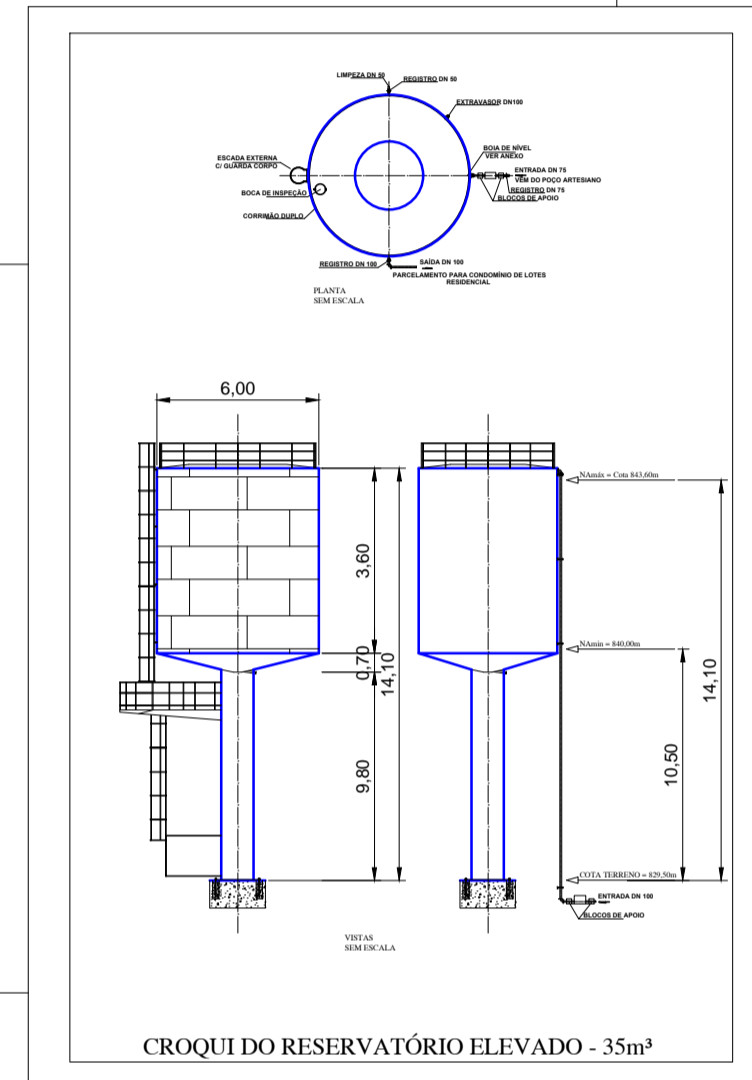
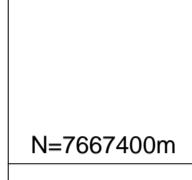
REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO

COLETOR		TRECHO		Coeficiente:	1 / m x s		Vazão a		Cota do terreno (m)		Cota do Coletor (m)		Desnível	Decliv.	Diâmetro Calculado (mm)	Diâm. Adotado (mm)	Vel.	Profundidade coletores		T. Tratva	y/D	DG / TQ	
Coletor - Número - Trecho	Rua Projetada	montante	jusante	COMP.	Lotes	Vazão a	Contrib.	Vazão a	Vazão a jusante adotada (l/s)	Montante	Jusante	Montante	Jusante	do coletor	(m/m)		m/s	Mont	Jus	(Pa)	%		
C - 1 - 1	"04"	PV01	PV02	57,60	7	0,000	0,061	0,061	1,500	829,70	826,38	828,60	825,28	3,32	0,0576	54,80	100	1,067	1,10	1,10	8,005	23,48	-
C - 1 - 2	"04"	PV02	PV03	57,60	6	0,061	0,061	0,121	1,500	826,38	823,05	825,28	821,95	3,33	0,0578	54,80	100	1,068	1,10	1,10	8,024	23,46	-
C - 1 - 3	"04"	PV03	PV04	57,60	8	0,121	0,061	0,182	1,500	823,05	819,78	821,95	818,68	3,27	0,0568	54,95	100	1,061	1,10	1,10	7,911	23,57	-
C - 1 - 4	"04"	PV04	PV05	57,60	8	0,182	0,061	0,243	1,500	819,78	814,60	818,68	813,50	5,18	0,0899	50,45	100	1,249	1,10	1,10	11,334	21,02	-
C - 1 - 5	"04"	PV05	PV06	60,54	9	0,243	0,064	0,306	1,500	814,60	808,00	813,50	806,90	6,60	0,1090	48,65	100	1,337	1,10	1,10	13,171	20,04	-
C - 1 - 6	"04"	PV06	PV07	15,40	2	0,306	0,016	0,323	1,500	808,00	806,80	806,90	805,70	1,20	0,0779	51,80	100	1,187	1,10	1,10	10,133	21,78	-
C - 1 - 7	não edificante	PV07	PV16	68,27	0	0,323	0,072	0,394	1,500	806,80	807,30	805,70	805,20	0,50	0,0073	80,70	100	0,509	1,10	2,10	1,573	40,15	-
C - 2 - 1	"02"	PV08	PV09	18,90	1	0,000	0,020	0,020	1,500	829,50	828,60	828,40	827,50	0,90	0,0476	56,80	100	0,997	1,10	1,10	6,894	24,63	-
C - 2 - 2	"03"	PV09	PV10	45,10	3	0,020	0,047	0,067	1,500	828,60	826,69	827,50	825,59	1,91	0,0424	58,10	100	0,956	1,10	1,10	6,289	25,37	-
C - 2 - 3	"03"	PV10	PV11	57,70	4	0,067	0,061	0,128	1,500	826,69	824,27	825,59	823,17	2,42	0,0419	58,20	100	0,953	1,10	1,10	6,241	25,44	-
C - 2 - 4	"03"	PV11	PV12	49,80	5	0,128	0,052	0,181	1,500	824,27	822,00	823,17	820,90	2,27	0,0456	57,30	100	0,982	1,10	1,10	6,663	24,91	-
C - 2 - 5	"03"	PV12	PV13	45,40	4	0,181	0,048	0,228	1,500	822,00	818,35	820,90	817,25	3,65	0,0804	51,50	100	1,201	1,10	1,10	10,383	21,61	-
C - 2 - 6	"03"	PV13	PV14	48,00	4	0,228	0,051	0,279	1,500	818,35	813,19	817,25	812,09	5,16	0,1075	48,80	100	1,331	1,10	1,10	13,027	20,11	-
C - 2 - 7	"03"	PV14	PV15	37,60	3	0,279	0,040	0,319	1,500	813,19	809,00	812,09	807,90	4,19	0,1114	48,45	100	1,348	1,10	1,10	13,398	19,93	-
C - 2 - 8	"03"	PV15	PV16	15,00	1	0,319	0,016	0,334	1,500	809,00	807,30	807,90	805,20	2,70	0,1800	44,30	100	1,596	1,10	2,10	19,462	17,71	-
C - 3 - 1	não edificante	PV16	PV17	48,00	0	0,729	0,051	0,779	1,500	807,30	805,90	805,20	804,80	0,40	0,0083	78,75	100	0,533	2,10	1,10	1,744	38,76	-
C - 3 - 2	não edificante	PV17	PV18	50,00	0	0,779	0,053	0,832	1,500	805,90	805,40	804,80	804,30	0,50	0,0100	76,10	100	0,570	1,10	1,10	2,016	36,90	-
C - 3 - 3	não edificante	PV18	PV19	60,00	0	0,832	0,063	0,895	1,500	805,40	804,50	804,30	803,40	0,90	0,0150	70,55	100	0,660	1,10	1,10	2,780	33,14	-
C - 3 - 4	não edificante	PV19	PV29	60,00	0	0,895	0,063	0,958	1,500	804,50	800,50	803,40	799,40	4,00	0,0667	53,35	100	1,123	1,10	1,10	8,970	22,64	-
C - 4 - 1	"02"	PV09	PV20	54,00	5	0,000	0,057	0,057	1,500	828,60	826,07	827,50	824,97	2,53	0,0469	57,00	100	0,991	1,10	1,10	6,807	24,74	-
C - 4 - 2	"02"	PV20	PV21	36,20	1	0,057	0,038	0,095	1,500	826,07	824,39	824,97	823,29	1,68	0,0464	57,10	100	0,988	1,10	1,10	6,757	24,80	-
C - 4 - 3	"02"	PV21	PV22	53,40	7	0,095	0,056	0,151	1,500	824,39	820,90	823,29	819,80	3,49	0,0654	53,55	100	1,116	1,10	1,10	8,832	22,75	-
C - 4 - 4	"01"	PV22	PV23	38,30	4	0,151	0,040	0,192	1,500	820,90	817,15	819,80	816,05	3,75	0,0979	49,65	100	1,287	1,10	1,10	12,109	20,58	-
C - 4 - 5	"01"	PV23	PV26	48,90	4	0,192	0,051	0,243	1,500	817,15	812,35	816,05	811,25	4,80	0,0982	49,60	100	1,288	1,10	1,10	12,132	20,56	-
C - 5 - 1	"06"	PV12	PV24	46,20	2	0,000	0,049	0,049	1,500	822,00	820,32	820,90	819,22	1,68	0,0364	59,75	100	0,906	1,10	1,10	5,581	26,37	-
C - 5 - 2	"06"	PV24	PV25	47,60	8	0,049	0,050	0,099	1,500	820,32	817,28	819,22	816,18	3,04	0,0639	53,75	100	1,107	1,10	1,10	8,675	22,89	-
C - 5 - 3	"06"	PV25	PV26	50,30	4	0,099	0,053	0,152	1,500	817,28	812,35	816,18	811,25	4,93	0,0980	49,65	100	1,288	1,10	1,10	12,118	20,57	-
C - 6 - 1	"01"	PV26	PV27	35,70	4	0,395	0,038	0,432	1,500	812,35	808,64	811,25	807,54	3,71	0,1039	49,10	100	1,315	1,10	1,10	12,685	20,28	-
C - 6 - 2	"01"	PV27	PV28	47,90	3	0,432	0,050	0,483	1,500	808,64	803,74	807,54	802,64	4,90	0,1023	49,25	100	1,307	1,10	1,10	12,530	20,36	-
C - 6 - 3	"01"	PV28	PV29	31,70	2	0,483	0,033	0,516	1,500	803,74	800,50	802,64	799,40	3,24	0,1022	49,25	100	1,307	1,10	1,10	12,521	20,36	-
C - 7 - 1	não edificante	PV29	PVE1	73,20	0	1,475	0,077	1,552	1,552	800,50	796,00	799,40	796,00	3,40	0,0464	57,80	100	0,998	1,10	0,00	6,861	25,22	-
COMPRIMENTO DA REDE				1.473,51	109	Vazão Total	1,552																

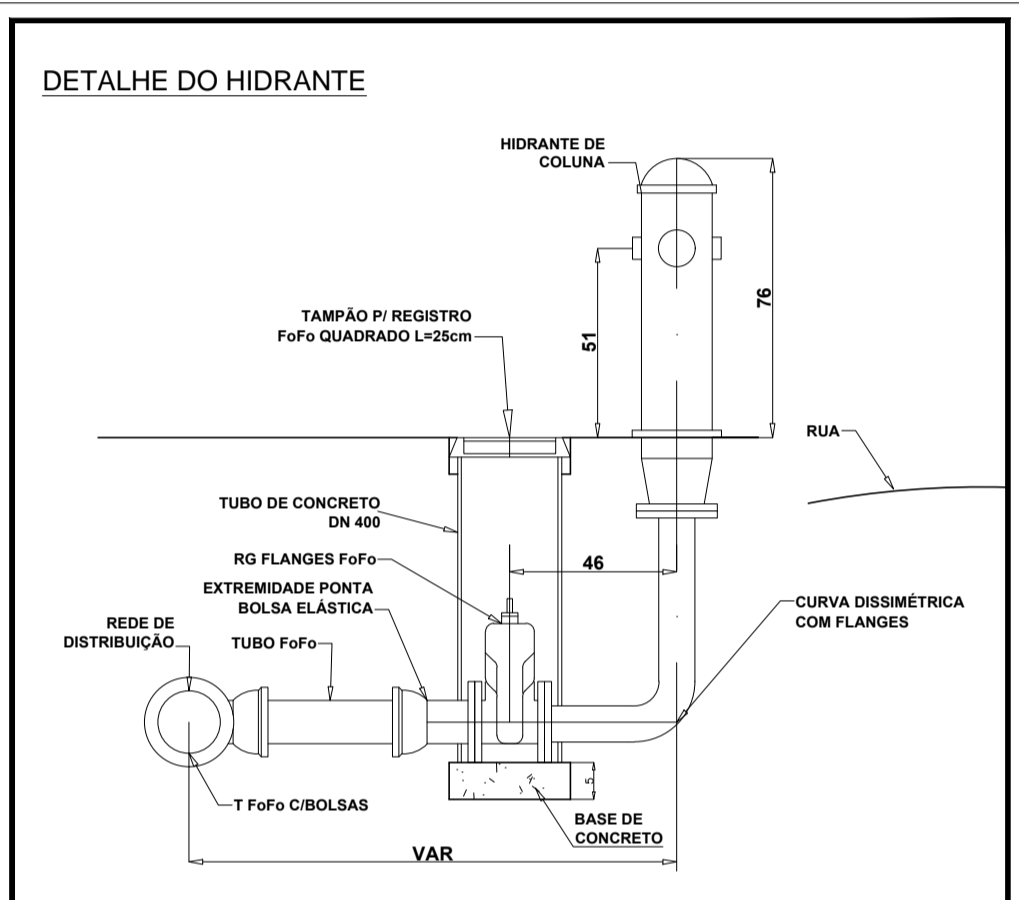
APÊNDICE J

Projeto de Abastecimento de Água Potável

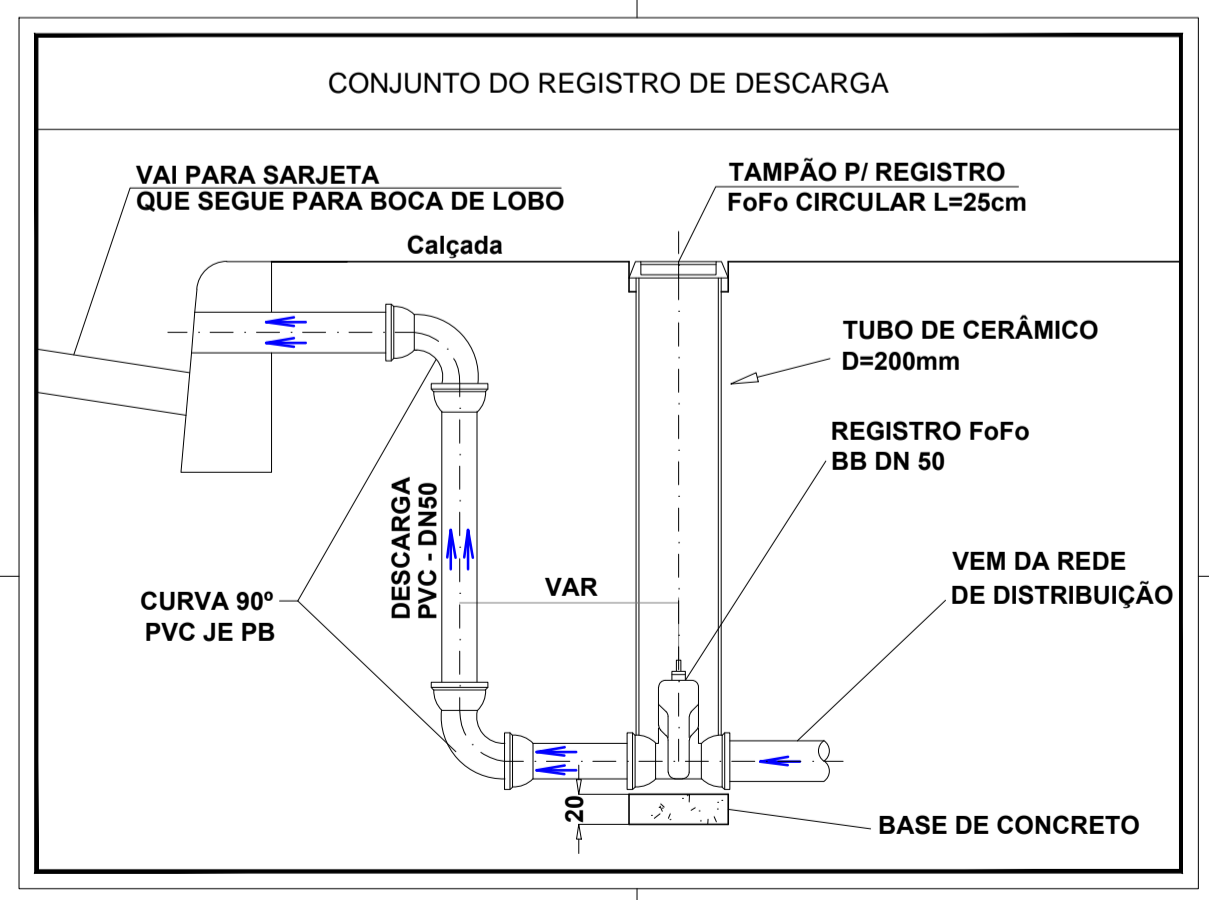
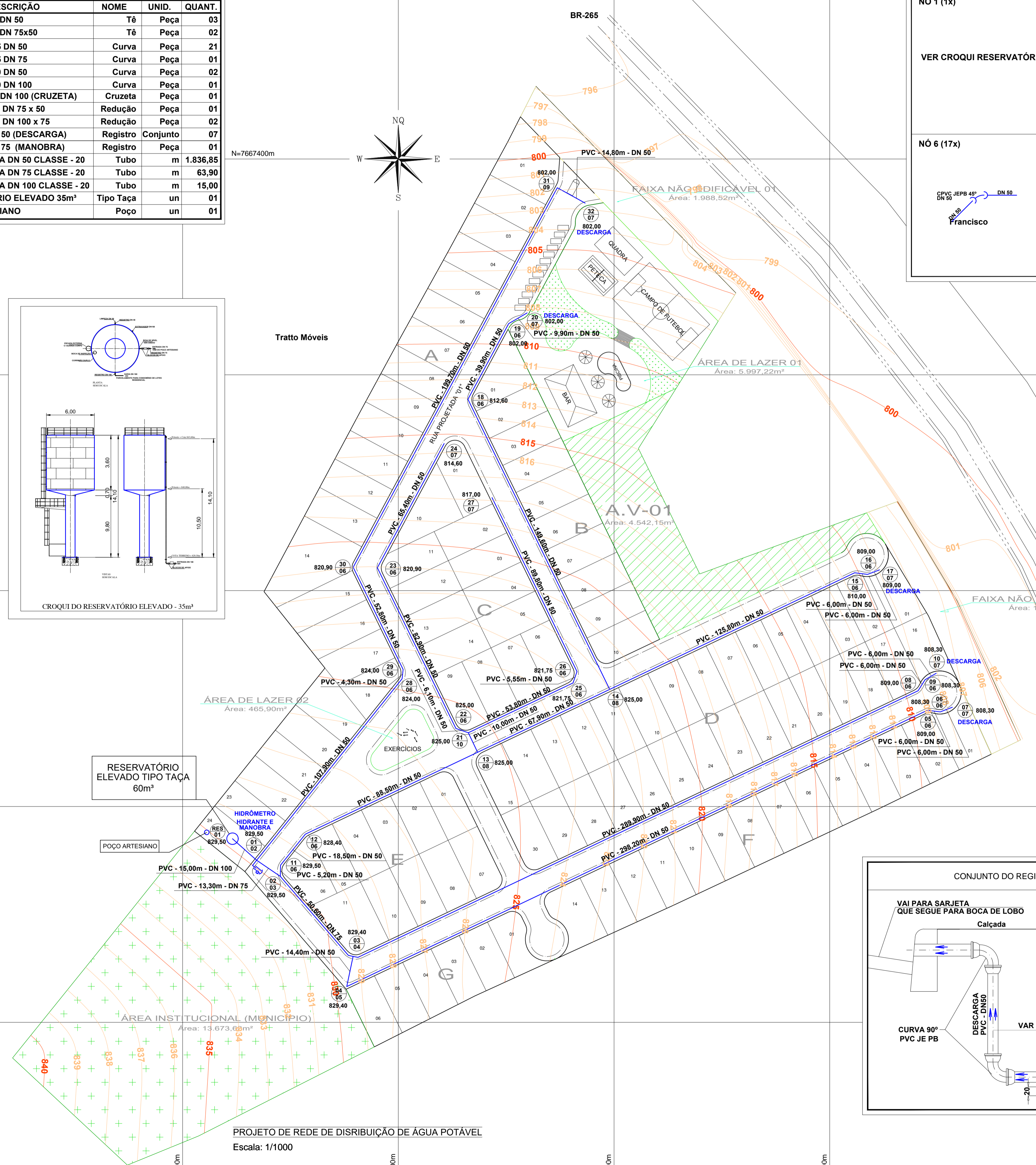
RELAÇÃO DE MATERIAL - REDE INTERNA				
ITEM	DESCRIÇÃO	NOME	UNID.	QUANT.
01	TPVC JEBBB DN 50	Tê	Peça	03
02	TPVC JEBBB DN 75x50	Tê	Peça	02
03	CPVC JEPB45 DN 50	Curva	Peça	21
04	CPVC JEPB45 DN 75	Curva	Peça	01
05	CPVC JEPB90 DN 50	Curva	Peça	02
06	CPVC JEPB90 DN 100	Curva	Peça	01
07	XPVC JEBBB DN 100 (CRUZETA)	Cruzeta	Peça	01
08	RD PVC JEPB DN 75 x 50	Redução	Peça	01
09	RD PVC JEPB DN 100 x 75	Redução	Peça	02
10	RC PVC C DN 50 (DESCARGA)	Registro	Conjunto	07
12	RC PVC C DN 75 (MANOBRA)	Registro	Peça	01
13	TB PVC JEPBA DN 50 CLASSE - 20	Tubo	m	1.836,85
14	TB PVC JEPBA DN 75 CLASSE - 20	Tubo	m	63,90
15	TB PVC JEPBA DN 100 CLASSE - 20	Tubo	m	15,00
16	RESERVATÓRIO ELEVADO 35m³	Tipo Taça	un	01
17	POÇO ARTESIANO	Poço	un	01



DADOS DE PROJETO		
L Total	=	1915,75 m
Índice de ocupação	=	5,00 Hab./lote
Número de lotes	=	109,00 L/hab.dia
População de Projeto	=	545,00 Hab.
Consumo per capita	=	150,00 L/hab.dia
Coef. K1	=	1,20
Coef. K2	=	1,50
Coefficiente C do material	=	140
Vazão Máxima	=	1,70 L/s
Vazão de Consumo Linhas	=	0,0009 L/s m
Cota do Reservatório	=	825,50 m
Nível da água no Reserv.	=	840,00 m
Pressão dinâmica	=	10,50 m
Pressão estática	=	20,50 m



RELAÇÃO DE MATERIAIS - HIDRANTE			
PEÇA	MAT.	DN(mm)	QTDE
T 90° COM BOLSAS	FoFo	100	1
TUBO CILINDRICO	FoFo	100	0,50m
EXT. PONTA BOLSA JE	FoFo	100	1
REG. DE GAVETA C/ FLANGES	FoFo	100	1
CURVA DISSIMÉTRICA C/ FLANGES	FoFo	100	1
HIDRANTE DE COLUNA	FoFo	100	1
TAMPÃO P/ REGISTRO QUADRADO	FoFo	L=25cm	1



PROJETO DE REDE DE DISRIBUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL
Escala: 1/1000

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

TÍTULO:
PROJETO DE ÁGUA POTÁVEL

CONTEÚDO:
LOCAÇÃO, DETALHAMENTO, QUANTITATIVOS

AUTOR:
JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO
NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXX - C.R.E.A xxxxxxxx/X - XX

DATA: AGOSTO/2020	REVISÃO DATA: AGOSTO/2020	ESCALA: INDICADA
----------------------	------------------------------	---------------------

DESENHO:
JOSE FILIPE ANDRADE IZIDORO
NATHAN FELIPE SILVA ANDRADE
PAULO ROBERTO DE ÁVILA JÚNIOR

RTR:
REITORIA

FOLHA:
01/01

PROJETO

E=440000m

APÊNDICE K

Memorial Descritivo e de Cálculo – Sistema de Abastecimento de Água Potável

APRESENTAÇÃO

Apresenta-se a seguir a descrição do projeto de abastecimento de água potável do condomínio de lotes residencial, a ser implantado na cidade de Boa Esperança - MG.

O projeto foi elaborado com base na norma técnica NBR 12218 (ABNT, 1994) e o empreendimento é composto de 109 lotes.

PONTO DE TOMADA D'ÁGUA

O Ponto de tomada para abastecimento do loteamento será localizado no lote 24 da quadra A, onde será implantado, mediante análises técnicas, um poço artesiano.

ÍNDICE DE ATENDIMENTO

O Índice de atendimento será considerado igual a 100%.

QUOTA PER-CAPITA

A NBR 12218 (ABNT, 1994) não especifica nenhum valor a ser adotado, portanto foi utilizado um valor usual para empreendimentos em Boa Esperança de 150,00 L/habitante.dia.

COEFICIENTES DE VARIAÇÃO

Os coeficientes de variação e/ou reforço são:

- coeficiente do dia de maior consumo = $K_1 = 1,20$
- coeficiente da hora de maior consumo = $K_2 = 1,50$

ÍNDICE DE OCUPAÇÃO

O índice de ocupação dos lotes será considerado igual a 5,0 habitantes/domicílio, para efeito de estimativa da população beneficiada.

A estimativa de ocupação do loteamento será igual a seguinte soma: 5,00 (habitantes por lote) x 109 (número de lotes) = 545 habitantes.

CRITÉRIOS DE ORDEM HIDRÁULICA

Dimensionamento do Reservatório

Para o dimensionamento do reservatório utilizou-se:

$$V_R = \frac{N * I * q * K_1}{3} \quad (21)$$

em que:

V_R , volume do Reservatório (litros);

N , número de lotes;

I , índice de ocupação (5,0 hab./domicílio);

Q , quota per-capita (150 L/hab.dia)

K_1 , coeficiente do dia de maior consumo.

$$V_R = \frac{109 * 5,0 * 150 * 1,2}{3}$$

$$V_R = 32.700 \text{ litros}$$

$$V_R = 35.000 \text{ litros (adotado)}$$

Vazão do sistema

Considerando os parâmetros de dimensionamento, tem-se:

Vazão

$$Q = \frac{N * I * q * K_1 * K_2}{86.400} \quad (22)$$

em que:

Q , vazão (L/s);

N , número de lotes;

I , índice de ocupação (5,0 hab./domicílio);

Q , quota per-capita (150 L/hab.dia);

K_1 , coeficiente do dia de maior consumo;

K_2 , coeficiente da hora de maior consumo.

$$Q = \frac{109 * 5,0 * 150 * 1,20 * 1,50}{86.400}$$

$$Q = 1,70 \text{ L/s}$$

Diâmetro Mínimo

O diâmetro mínimo da rede de distribuição será DN 50 mm (Tubo PVC/PBA JE Classe 20).

Perda de Carga

A perda de carga é calculada pela fórmula universal, assim como recomenda a NBR 12218 (ABNT, 1994)

Zona de Pressão

Serão utilizados os valores referenciados de:

- Pressão estática máxima: 500 kPa.
- Pressão dinâmica mínima: 100 kPa.

Velocidade máxima nas tubulações

A velocidade máxima permitida em cada trecho é calculada pela seguinte equação:

$$V = 0,6 + 1,5 * D \tag{23}$$

em que:

V = Velocidade da água (m/s).

D = Diâmetro da tubulação (m).

E o cálculo da velocidade em cada trecho da rede de abastecimento, será feito pela equação da continuidade.

$$V = \frac{Q}{A} \quad (24)$$

em que:

V = Velocidade da água (m/s).

Q = Vazão (m³/s).

A = Área da seção interna do tubo (m²)

Dimensionamento da linha de abastecimento

Cota inicial:	802,00 m
Cota final (Cota mais alta da rede)	840,00 m
Diferença de cotas (hg)	38,00 m
Pressão inicial	40,00 m
Vazão (Q)	1,703 L/s = 0,001703m ³ /s

DETERMINACOES CONSTRUTIVAS

Deverão ser seguidas as seguintes determinações:

- A rede de distribuição será assentada sob o passeio, nos dois lados da rua, pela testada dos lotes;
- O recobrimento mínimo da rede no passeio será de 0,50 m;
- O diâmetro mínimo para rede secundaria será de 50 mm, nos dois lados;
- Não será permitida a travessia de rua para a conexão do ramal predial com a rede secundaria;

Abertura das Valas

Será mecanizada com largura mínima de 0,40m (quarenta centímetros), tendo 0,70m (setenta centímetros) de profundidade da geratriz superior do tubo até a pavimentação.

Tubos

Será de PVC/PBA JE – classe 20, com os diâmetros nominais de 75, 50 e 100mm, conforme projeto anexo.

Aterros

Após assentados os tubos, aferido seu alinhamento e a sua estanqueidade, as valas serão aterradas com material isento de pedras. Os aterros serão em camadas, compactados mecanicamente com verificação visual do teor de umidade e do grau de compactação, até atingir o nível da calçada.

Registros de Manobra e de Descarga

Para facilitar a operação e a manutenção da rede de água potável interna no loteamento, será instalado 1 (um) registro de manobra e 1 (um) hidrômetro, conforme locação em projeto.

Para possibilitar a limpeza periódica ou eventual das redes, serão instalados 7 (sete) registros de descarga nos pontos finais e pontos baixos da rede, descarregando nas bocas de lobo, conforme projeto anexo.

Locação

Caberá ao executor a responsabilidade da locação da rede. A tubulação a ser assentada terá seu eixo demarcado com estaqueamento feito de 20 e 20 metros, assinalando os pontos onde serão instalados registros, conexões ou peças especiais. Serão deixados pontos de referência de nível fora da diretriz da rede, aproximadamente a cada 200 m.

Escavação

A escavação da vala para construção das redes será feita mecanicamente ou manualmente, com largura mínima de 0,20m e recobrimento mínimo de 0,50m para as redes sob o passeio e de 0.60m de largura mínima, com recobrimento mínimo de 0,80 m, para a rede adutora. Os serviços somente serão iniciados após a locação.

Os serviços serão conduzidos, conforme os melhores procedimentos técnicos. A fiscalização determinará a extensão máxima da vala que poderá ser aberta, objetivando a imediata construção da rede de distribuição, caixas de registros, reaterro das valas e testes.

O material resultante da escavação ou demolição que não puder ser empregado será imediatamente removido para locais aprovados pela fiscalização. O material passível de aproveitamento será depositado provisoriamente, de um só lado da vala a uma distância mínima da metade da profundidade da vala.

Somente após vistoria e aprovação pela fiscalização, os trabalhos de escavação de qualquer trecho serão considerados terminados. Para a vistoria a vala deverá estar limpa, desimpedida de fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer natureza.

As escavações em rochas decompostas, pedras soltas e rocha viva deverá ser feita abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um berço de material granular de espessura de 15 cm.

Fundo das Valas

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias deveram ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

O fundo da vala deve apresentar resistência suficiente para suportar as solicitações de projeto sem recalque excessivo ou diferencial. Solos muito moles ou expansivos, solos orgânicos ou saturados são inadequados para esta finalidade e requerem um reforço com camada de brita ou cascalho, de no mínimo 15 cm, compactada adequadamente, ou concreto convenientemente estaqueado.

A tubulação deve ser assentada sobre berço de areia com 5 cm de espessura, lançado sobre o fundo da vala já regularizado e compactado.

Assentamento das Tubulações

As instruções para instalação dos tubos de PVC estão descritas na NBR 9822 - Execução de Tubulações de PVC rígido para Adutoras de Água Potável e do fabricante quanto ao assentamento, estocagem, transporte e manuseio da tubulação e conexões.

As juntas elásticas devem ser montadas obedecendo a seguinte sequência:

- limpeza da ponta do tubo, bolsa de conexão e acomodação do anel de borracha;
- marcação da profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- aplicação de pasta lubrificante (recomendada pelo fabricante) na bolsa e no anel de borracha. Não usar graxa, óleo ou outro material que possa danificar o anel;
- Encaixe da ponta do tubo na bolsa. Recuar 5 mm no caso de tubulações expostas e 2 mm no caso de tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita no tubo. Esta folga se faz necessária para compensar a dilatação da junta.

Após o posicionamento correto da ponta do tubo junto a bolsa do tubo já assentado, deverá ser realizado o encaixe, empurrando manualmente o tubo. Para os diâmetros maiores, pode-se utilizar uma alavanca junto a bolsa do tubo a ser encaixado, com o cuidado de se colocar uma tabua entre a bolsa e alavanca, a fim de evitar danos. O sentido de montagem dos trechos deve ser de preferência caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente. Se necessário, podem ser instalados piquetes ou calços laterais, para assegurar o alinhamento da tubulação, especialmente em trechos curvos.

As conexões de junta elásticas devem ser ancoradas, devendo-se utilizar para tais blocos de ancoragem de concreto convenientemente dimensionados para resistir aos eventuais esforços longitudinais da tubulação, esforços estes que não são absorvidos pela junta elástica.

Reaterro de Valas

O complemento do aterro das redes só será executado após autorização da fiscalização. O reaterro lateral deverá ser feito com areia. A areia deverá ser colocada em volta da tubulação e compactada manualmente em ambos os lados, simultaneamente, em camadas não superiores a 10 cm, sem deixar vazios sob a Tubulação. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente procurando-se preencher todos os vazios.

O reaterro superior também deverá ser feito com areia até a altura 10 cm sobre a geratriz superior do tubo, compactando-se manualmente apenas as regiões compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. A região diretamente acima da tubulação não deve ser compactada, para evitar deformações nos tubos.

O reaterro final deve ser lançado em camadas sucessivas, de 15cm, com material selecionado, sem pedras ou matacões, compactadas mecanicamente, de modo a se obter o mesmo estado do terreno das laterais das valas, até a altura do passeio ou da sub-base do pavimento da via (quanto for o caso).

A partir daí deverá ser feita a recomposição do pavimento com as especificações e técnicas inerentes ao mesmo.

APÊNDICE L

Planilha Abastecimento de Água Potável

PLANILHA DE CÁLCULOS - REDE INTERNA DE ÁGUA TRATADA

CONDOMÍNIO RESIDENCIAL

BOA ESPERANÇA - MG

TRECHO		Extensão em (m)	Nº DE LOTES	VAZÃO (l/s)				Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Perda Carga Unit. (m/m)	Cota Piezo. Mont.(m)	Perda de Carga no Trecho (m.c.a.)	Cota Piezo. Jus. (m)	Cota do Terreno (m)		Pressão Dinâmica (m.c.a.)		Pressão Estática (m.c.a.)	
				A Jusante	Em Marcha	A Montante	Fictícia							Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.
Montante	Jusante																		
RES	01	15,00	0	1,7031	0,0000	1,7031	1,7031	100	0,2170	0,0006	840,00	0,0094	839,99	829,500	829,500	10,500	10,491	10,500	10,500
01	02	13,30	0	1,3281	0,0000	1,3281	1,3281	75	0,3008	0,0016	839,99	0,0236	839,97	829,500	829,500	10,491	10,467	10,500	10,500
02	03	50,60	0	0,6250	0,0000	0,6250	0,6250	75	0,1415	0,0004	839,87	0,0199	839,95	829,500	829,400	10,467	10,547	10,500	10,600
03	04	14,40	0	0,3125	0,0000	0,3125	0,3125	50	0,1592	0,0595	839,95	0,0107	839,94	829,400	829,400	10,547	10,536	10,600	10,600
04	05	298,20	19	0,0156	0,2969	0,3125	0,1641	50	0,1592	0,0002	819,54	0,2223	839,71	829,400	809,000	10,536	30,714	10,600	31,000
05	06	6,00	1	0,0000	0,0156	0,0156	0,0078	50	0,0080	0,0000	839,01	0,0000	839,71	809,000	808,300	30,714	31,414	31,000	31,700
06	07	6,00	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	50	0,0000	0,0000	839,71	0,0000	839,71	808,300	808,300	31,414	31,414	31,700	31,700
03	08	289,90	19	0,0156	0,2969	0,3125	0,1641	50	0,1592	0,0002	819,55	0,2161	839,73	829,400	809,000	10,547	30,731	10,600	31,000
08	09	6,00	1	0,0000	0,0156	0,0156	0,0078	50	0,0080	0,0000	839,03	0,0000	839,73	809,000	808,300	30,731	31,431	31,000	31,700
09	10	6,00	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	50	0,0000	0,0000	839,73	0,0000	839,73	808,300	808,300	31,431	31,431	31,700	31,700
02	11	5,20	1	0,6875	0,0156	0,7031	0,6953	50	0,3583	0,0035	839,97	0,0196	839,95	829,500	829,500	10,467	10,447	10,500	10,500
11	12	18,50	0	0,6875	0,0000	0,6875	0,6875	50	0,3503	0,0034	838,85	0,0667	839,88	829,500	828,400	10,447	11,481	10,500	11,600
12	13	88,50	5	0,6094	0,0781	0,6875	0,6484	50	0,3503	0,0031	836,48	0,3193	839,56	828,400	825,000	11,481	14,561	11,600	15,000
13	14	67,90	5	0,3125	0,0781	0,3906	0,3516	50	0,1990	0,0010	839,56	0,0791	839,48	825,000	825,000	14,561	14,482	15,000	15,000
14	15	125,80	9	0,0156	0,1406	0,1563	0,0859	50	0,0796	0,0001	824,48	0,0234	839,46	825,000	810,000	14,482	29,459	15,000	30,000
15	16	6,00	0	0,0156	0,0000	0,0156	0,0156	50	0,0080	0,0000	838,46	0,0000	839,46	810,000	809,000	29,459	30,459	30,000	31,000
16	17	6,00	1	0,0000	0,0156	0,0156	0,0078	50	0,0080	0,0000	839,46	0,0000	839,46	809,000	809,000	30,459	30,459	31,000	31,000
14	18	149,60	10	0,0000	0,1563	0,1563	0,0781	50	0,0796	0,0001	827,08	0,0279	839,45	825,000	812,600	14,482	26,854	15,000	27,400
18	19	39,90	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	50	0,0000	0,0000	828,85	0,0000	839,45	812,600	802,000	26,854	37,454	27,400	38,000
19	20	9,90	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	50	0,0000	0,0000	839,45	0,0000	839,45	802,000	802,000	37,454	37,454	38,000	38,000
13	21	10,00	0	0,2188	0,0000	0,2188	0,2188	50	0,1115	0,0004	839,56	0,0037	839,56	825,000	825,000	14,561	14,558	15,000	15,000
21	22	6,10	0	0,0938	0,0000	0,0938	0,0938	50	0,0478	0,0001	839,56	0,0004	839,56	825,000	825,000	14,558	14,557	15,000	15,000
22	23	82,90	4	0,0313	0,0625	0,0938	0,0625	50	0,0478	0,0054	835,46	0,0056	839,55	825,000	820,900	14,557	18,652	15,000	19,100
23	24	65,40	2	0,0000	0,0313	0,0313	0,0156	50	0,0159	0,0006	833,25	0,0005	839,55	820,900	814,600	18,652	24,951	19,100	25,400
21	25	53,80	4	0,0625	0,0625	0,1250	0,0938	50	0,0637	0,0095	836,31	0,0064	839,55	825,000	821,750	14,558	17,801	15,000	18,250
25	26	5,55	0	0,0625	0,0000	0,0625	0,0625	50	0,0318	0,0024	839,55	0,0027	839,55	821,750	821,750	17,801	17,801	18,250	18,250
26	27	89,80	4	0,0000	0,0625	0,0625	0,0313	50	0,0318	0,0024	834,80	0,0027	839,55	821,750	817,000	17,801	22,548	18,250	23,000
01	28	107,90	6	0,2813	0,0938	0,3750	0,3281	50	0,1911	0,0857	834,49	0,1158	839,87	829,500	824,000	10,491	15,875	10,500	16,000
28	29	4,30	0	0,2813	0,0000	0,2813	0,2813	50	0,1433	0,0482	839,87	0,0026	839,87	824,000	824,000	15,875	15,872	16,000	16,000
29	30	52,80	4	0,2188	0,0625	0,2813	0,2500	50	0,1433	0,0482	836,77	0,0319	839,84	824,000	820,900	15,872	18,940	16,000	19,100
30	31	199,70	14	0,0000	0,2188	0,2188	0,1094	50	0,1115	0,0292	820,94	0,0729	839,77	820,900	802,000	18,940	37,767	19,100	38,000
31	32	14,80	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	50	0,0000	0,0000	839,77	0,0000	839,77	802,000	802,000	37,767	37,767	38,000	38,000
DADOS OBTIDOS		REDE TOTAL		NÚMERO TOTAL DE LOTES		VAZÃO DO SISTEMA													
		1.915,75		109		1,7031													

QUANTITATIVOS (m)	
DN 50	1.836,85
DN 75	63,90

CÁLCULO DO RESERVATÓRIO (Litros)	
Volume de cálculo	32.700
Volume adotado	35.000

APÊNDICE M

Cronograma de Execução

APÊNDICE N

Planilha Orçamentária

TABELA REFERENCIAL DE PREÇOS - PROJETO DE CONDOMÍNIO RESIDENCIAL
S/ DESONERAÇÃO - Valores de Janeiro/2020

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO	QUANTIDADE	PREÇO DO SERVIÇO
1	001 - INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA	-	-	-	R\$ 45.898,26
1.2	BARRAÇÃO DE OBRA PARA DEPÓSITO E FERRAMENTARIA TIPO-I, ÁREA INTERNA 14,52M2, EM CHAPA DE COMPENSADO RESINADO, INCLUSIVE MOBILIÁRIO (OBRA DE PEQUENO PORTE, EFETIVO ATÉ 30 HOMENS), PADRÃO DEER-MG	UN	5525,67	1,00	R\$ 5.525,67
1.3	BARRAÇÃO DE OBRA PARA ESCRITÓRIO DA EMPREITEIRA TIPO-I, ÁREA INTERNA 18,15M2, EM CHAPA DE COMPENSADO RESINADO, INCLUSIVE MOBILIÁRIO (OBRA DE PEQUENO A MÉDIO PORTE, EFETIVO ATÉ 60 HOMENS) - PADRÃO DEER-MG	UN	7158,16	1,00	R\$ 7.158,16
1.4	BARRAÇÃO DE OBRA PARA ESCRITÓRIO DA FISCALIZAÇÃO TIPO-I, ÁREA INTERNA 18,15M2, EM CHAPA DE COMPENSADO RESINADO, INCLUSIVE MOBILIÁRIO (OBRA DE PEQUENO A MÉDIO PORTE, EFETIVO ATÉ 60 HOMENS) - PADRÃO DEER-MG	UN	7103,67	1,00	R\$ 7.103,67
1.5	BARRAÇÃO DE OBRA PARA INSTALAÇÃO SANITÁRIA TIPO-I, ÁREA INTERNA 14,52M2, EM CHAPA DE COMPENSADO RESINADO (OBRA DE PEQUENO PORTE, EFETIVO ATÉ 30 HOMENS), PADRÃO DEER-MG	UN	6049,02	1,00	R\$ 6.049,02
1.6	BARRAÇÃO DE OBRA PARA REFEITÓRIO TIPO-I, ÁREA INTERNA 18,15M2, EM CHAPA DE COMPENSADO RESINADO (OBRA DE MÉDIO PORTE, EFETIVO DE 30 A 60 HOMENS), PADRÃO DEER-MG	UN	6967,37	1,00	R\$ 6.967,37
1.7	BARRAÇÃO DE OBRA PARA VESTIÁRIO TIPO-I, ÁREA INTERNA 25,41M2, EM CHAPA DE COMPENSADO RESINADO, INCLUSIVE MOBILIÁRIO (OBRA DE PEQUENO PORTE, EFETIVO ATÉ 30 HOMENS), PADRÃO DEER-MG	UN	9687,33	1,00	R\$ 9.687,33
1.8	LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE LUZ E FORÇA-PADRÃO PROVISÓRIO 30KVA	UN	532,36	1,00	R\$ 532,36
1.9	REDE DE ÁGUA, COM PADRÃO DE ENTRADA D'ÁGUA DIÂM. 3/4", CONF. ESPEC. SAAE, INCL. TUBOS E CONEXÕES PARA ALIMENTAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO, EXTRAVASOR E LIMPEZA, CONS. O PADRÃO A 25M	M	13,66	70,00	R\$ 956,20
1.10	PLACA DE OBRA NAS DIMENSÕES DE 2,0 X 4,0 M, PADRÃO IOPEIS CONFORME PROJETO	M²	142,31	8,00	R\$ 1.138,48
1.11	LOCAÇÃO DE OBRA COM GABARITO DE MADEIRA	M²	6,11	100,00	R\$ 611,00
1.12	RASPAGEM E LIMPEZA MANUAL DO TERRENO	M²	1,69	100,00	R\$ 169,00
2	002 - PONTOS DE INSTALAÇÕES	-	-	-	R\$ 5.460,70
2.1	PONTO DE ÁGUA FRIA EMBUTIDO, INCLUINDO TUBO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL E CONEXÕES	U	135,42	10,00	R\$ 1.354,20
2.2	PONTO DE ESGOTO, INCLUINDO TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL DE 100 MM E CONEXÕES (VASO SANITÁRIO)	U	67,21	10,00	R\$ 672,10
2.3	PONTO DE LUZ EMBUTIDO, INCLUINDO ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO E CAIXA COM ESPELHO (POR UNIDADE)	U	178,40	10,00	R\$ 1.784,00
2.4	PONTO DE TOMADA DE EMBUTIR, INCLUINDO ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO E CAIXA COM ESPELHO	U	165,04	10,00	R\$ 1.650,40
3	003 - TERRAPLENAGEM/TRABALHOS EM TERRA	-	-	-	R\$ 44.019,15
3.1	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ÁRVORES, ARBUSTOS E VEGETAÇÃO RASTEIRA. (EXECUÇÃO NA ESPESURA DE ATÉ 30CM, INCLUINDO REMANEJAMENTO PARA FORA DA LINHA DE OFFSETS E ACERTO DO MATERIAL)	M²	0,29	55696,85	R\$ 16.152,09
3.2	CORTE DE ÁRVORE NATIVA COM MOTO-SERRA 0,15M <= Ø < 0,30M - ATÉ 1.000 UNIDADES	U	28,16	120,00	R\$ 3.379,20
3.3	ESCAVAÇÃO, CARGA, DESCARGA, ESPALHAMENTO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM MOTOSCRAPER. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 801 A 1.000 M	M³	7,20	1769,19	R\$ 12.738,17
3.4	ATERRO COMPACTADO COM ROLO VIBRATÓRIO A 95% DO P.N.	M³	3,75	12,71	R\$ 47,66
3.5	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM ROLO VIBRATÓRIO	M²	1,21	1781,90	R\$ 2.156,10
3.6	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA EM CAMINHÃO 1 KM < DMT <= 2 KM (DENTRO DO PERÍMETRO URBANO)	M³	11,35	826,10	R\$ 9.376,24
3.7	APILOAMENTO DO FUNDO DE VALAS COM SOQUETE	M²	16,97	10,00	R\$ 169,70
4	004 - DRENAGEM	-	-	-	R\$ 542.046,92
4.1	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA H=3,00 A 5,00M.	M³	10,90	2382,19	R\$ 25.965,89
4.2	ALA DE GALERIA CELULAR B = 1,80 M, EXCLUSIVE BOTA FORA	M	7976,03	1,00	R\$ 7.976,03
4.3	BOCA DE LOBO SIMPLES (TIPO B - CONCRETO), QUADRO, GRELHA E CANTONEIRA, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, REATERRO E BOTA-FORA	U	818,98	50,00	R\$ 40.949,00
4.4	POÇO DE VISITA PARA REDE TUBULAR TIPO A DN 1000, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, REATERRO E BOTA FORA	U	1873,73	22,00	R\$ 41.222,06
4.5	BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO CLASSE CA-1, BSTD Ø 0,40 M - CORPO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS E BERÇO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO)	M	164,74	1267,90	R\$ 208.873,85
4.6	BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO, CLASSE CA-1, BSTD Ø 0,60 M - CORPO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS E BERÇO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO)	M	263,11	386,40	R\$ 101.665,70
4.7	CAIXA DE PASSAGEM CP-N2 INCLUSIVE TAMPA	U	57,10	5,00	R\$ 285,50
4.8	SARJETA EM CONCRETO DP - 1 (0,81M 3/M) - CALHA TRIANGULAR INCLUSIVE CAIÇÃO.	M	60,89	1473,51	R\$ 89.722,02
4.9	VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE - ESCAVAÇÃO TIPO VPC - 01 (ESCAVAÇÃO).	M	19,18	100,00	R\$ 1.918,00
4.10	VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO - ESCAVAÇÃO TIPO VPA - 01 (ESCAVAÇÃO).	M	35,43	100,00	R\$ 3.543,00
4.11	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA DE IGOL 2 - MARCA DE REFERÊNCIA SIKA	M²	28,83	691,15	R\$ 19.925,87
5	005 - ESGOTO	-	-	-	R\$ 232.476,65
5.1	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M³	1,47	584,00	R\$ 858,48
5.2	TRANSPORTE E DESCARGA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE, PARA LOCAL INDICADO PELO SAAE - DMT=12KM	M³	37,09	584,00	R\$ 21.660,56
5.3	COLCHÃO DE AREIA OU PÓ DE PEDRA PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS - AQUISIÇÃO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ESPALHAMENTO	M²	100,16	166,83	R\$ 16.710,52
5.4	ENVELOPAMENTO DE TUBOS COM AREIA OU PÓ DE PEDRA - AQUISIÇÃO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ESPALHAMENTO, CONSIDERANDO H=25CM	M²	100,16	410,00	R\$ 41.067,64
5.5	PASSADIÇOS COM PRANCHA DE MADEIRA DE LEI (0,08X0,30), LARGURA DE 1,20M, E NA EXTENSÃO DE TODA A LARGURA DA VALA, COM GUARDA-CORPOS LATERAIS, ALTURA NÃO INFERIOR A 1,00M, DEVIDAMENTE PINTADOS COM TINTA A ÓLEO NA COR BRANCA	M²	162,90	46,00	R\$ 7.493,36
5.6	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO PVC RÍGIDO, COLETOR DE ESGOTO LISO (JEI), DN 150 MM (6"), INCLUSIVE CONEXÕES	M	34,74	1.473,51	R\$ 51.189,74
5.7	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO PVC RÍGIDO, COLETOR DE ESGOTO LISO (JEI), DN 100 MM (4"), INCLUSIVE CONEXÕES	M	18,28	615	R\$ 11.242,20
5.8	CADASTRO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO E ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA OU TRATADA, DE ACORDO COM O PROJETO, DE QUALQUER DIÂMETRO E MATERIAL, APRESENTADO EM AUTO CAD	M	0,85	2088,51	R\$ 1.769,89
5.9	TESTE DE ESTANQUEIDADE	M	0,77	2088,51	R\$ 1.615,02
5.10	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE P.V. EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ MOLDADO Ø 1000MM, PROFUNDIDADE 3 A 5,00M	UN	1396,42	29,00	R\$ 40.496,18
5.11	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO COM SUPORTE ARTICULADO, PARA POÇO DE VISITA, CONFORME PADRÃO E ESPECIFICAÇÕES DO SAAE, COM A INSCRIÇÃO SAAE - PMA	UN	350,12	29,00	R\$ 10.153,48
5.12	SELIM COLETOR OCRE C/ TRAVAS - DN 150/100	UN	25,90	109,00	R\$ 2.823,10
5.13	ANEL DE CONCRETO DN 600 - H 50 P/ PV	UN	175,00	70,00	R\$ 12.250,00
5.14	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA DE IGOL 2 - MARCA DE REFERÊNCIA SIKA	M²	28,83	456,00	R\$ 13.146,48
6	006 - ESGOTO - LANÇAMENTO NA REDE	-	-	-	R\$ 76.374,05
6.1	TUBO PVC RÍGIDO PARA ESGOTO NO DIÂMETRO DE 150MM INCLUINDO ESCAVAÇÃO E ATERRO COM AREIA	M	49,68	700,00	R\$ 34.776,00
6.2	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M³	1,47	8400,00	R\$ 12.348,00
6.3	COLCHÃO DE AREIA OU PÓ DE PEDRA PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS - AQUISIÇÃO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ESPALHAMENTO	M²	100,16	70,00	R\$ 7.011,55
6.4	POÇO DE VISITA PARA REDE TUBULAR TIPO A DN 1000, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, REATERRO E BOTA FORA	U	1873,73	10,00	R\$ 18.737,30
6.5	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO COM SUPORTE ARTICULADO, PARA POÇO DE VISITA, CONFORME PADRÃO E ESPECIFICAÇÕES DO SAAE, COM A INSCRIÇÃO SAAE - PMA	UN	350,12	10,00	R\$ 3.501,20
7	007 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA	-	-	-	R\$ 82.216,16
7.1	MOVIMENTO DE TERRA E MATERIAIS/SERVIÇOS	-	-	-	R\$ 61.446,97
7.1.1	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM MATERIAL DE 1A. CATEGORIA, ATÉ 1,50 M DE PROFUNDIDADE	M³	5,08	919,56	R\$ 4.671,36
7.1.2	REATERRO APILOADO DE CAVAS DE FUNDAÇÃO, EM CAMADAS DE 20 CM	M²	23,58	919,56	R\$ 21.683,22
7.1.3	ENVELOPAMENTO DE TUBOS COM AREIA OU PÓ DE PEDRA - AQUISIÇÃO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ESPALHAMENTO, CONSIDERANDO H=20CM, PARA TUBOS	M²	73,15	76,63	R\$ 5.605,48
7.1.4	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M³	1,29	183,91	R\$ 237,25
7.1.5	TRANSPORTE E DESCARGA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE, PARA LOCAL INDICADO PELO SAAE - DMT=4KM	M³	27,29	183,91	R\$ 5.018,96
7.1.6	Fornecimento de tubo PVC PBA JE Ø 50mm	M	7,42	1836,85	R\$ 13.629,43
7.1.7	Fornecimento de tubo PVC PBA JE Ø 75mm	M	15,02	63,90	R\$ 959,78

7.1.8	Fornecimento de tubo PVC PBA JE Ø 100mm	M	24,81	15,00	R\$ 372,15
7.1.9	FORNECIMENTO DE CURVA 90° PVC PBA JE, PB Ø50MM	UN	16,05	23,00	R\$ 369,15
7.1.10	FORNECIMENTO DE CURVA 90° PVC PBA JE, PB Ø75MM	UN	37,15	1,00	R\$ 37,15
7.1.11	FORNECIMENTO DE CURVA 90° PVC PBA JE, PB Ø100MM	UN	48,15	1,00	R\$ 48,15
7.1.12	FORNECIMENTO DE TÊ PVC PBA JE, BBB Ø50X50MM	UN	41,13	3,00	R\$ 123,39
7.1.13	FORNECIMENTO DE TÊ PVC PBA JE, BBB Ø75X50MM	UN	61,69	2,00	R\$ 123,38
7.1.14	X PVC JE BBB DN 100 (CRUZETA)	UN	99,00	1,00	R\$ 99,00
7.1.15	RD PVC JE PB DN 75 x 50	UN	27,00	1,00	R\$ 27,00
7.1.16	RD PVC JEPB DN 100 x 75	UN	34,00	2,00	R\$ 68,00
7.1.17	RC PVC C DN50 (DESCARGA)	UN	270,00	7,00	R\$ 1.890,00
7.1.18	RC PVC C DN 50 (MANOBRA)	UN	350,00	2,00	R\$ 700,00
7.1.19	RC PVC C DN 75 (MANOBRA)	UN	715,00	2,00	R\$ 1.430,00
7.1.20	ASSENTAMENTO DE TUBOS DE PVC PBA, INCLUSIVE PEÇAS E CONEXÕES, Ø 50MM	M	2,24	1836,85	R\$ 4.120,05
7.1.21	ASSENTAMENTO DE TUBOS DE PVC PBA, INCLUSIVE PEÇAS E CONEXÕES, Ø 75MM	M	2,90	63,90	R\$ 185,31
7.1.22	ASSENTAMENTO DE TUBOS DE PVC PBA, INCLUSIVE PEÇAS E CONEXÕES, Ø 100MM	M	3,25	15,00	R\$ 48,75
7.2	POÇO DE VISITA	-	-	-	R\$ 16.075,60
7.2.1	ESCAVAÇÃO MECANICA EM MATERIAL DE 1A. CATEGORIA, ATÉ 1.50 M DE PROFUNDIDADE	M³	5,08	12,50	R\$ 63,50
7.2.2	REATERRO APOILOADO DE CAVAS DE FUNDAÇÃO, EM CAMADAS DE 20 CM	M³	23,58	12,50	R\$ 294,75
7.2.3	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M³	1,29	12,50	R\$ 16,13
7.2.4	TRANSPORTE E DESCARGA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE, PARA LOCAL INDICADO PELO SAAE - DMT=4KM	M³	27,29	12,50	R\$ 341,13
7.2.5	POÇO DE VISITA COM BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL (19X19X39CM) CHEIO E ARMADO, FCK=15MPA, PARA REDE DE 40CM DE DIÂMETRO, DIMENSÃO DE 0,80X0,80XVARIÁVEL(M), LAJES EM CONCRETO ARMADO E=10CM, REVESTIMENTO INTERNO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA	UN	1185,89	10,00	R\$ 11.858,90
7.2.6	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO COM SUPORTE ARTICULADO, PARA POÇO DE VISITA, CONFORME PADRÃO E ESPECIFICAÇÕES DO SAAE	UN	350,12	10,00	R\$ 3.501,20
7.3	DIVERSOS	-	-	-	R\$ 4.693,59
7.3.1	CADASTRO DE ADUTORA/REDE DE ÁGUA EM AUTOCAD	M	1,57	1915,75	R\$ 3.007,73
7.3.2	TESTE DE ESTANQUIEDADE	M	0,88	1915,75	R\$ 1.685,86
8	008 - PAVIMENTAÇÃO	-	-	-	R\$ 954.178,92
8.1	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE SUBLEITO ATE 20 CM DE ESPESURA	M²	4,56	13784,00	R\$ 62.855,04
8.2	BASE, COM MISTURA NA PISTA, DE BICA CORRIDA MELHORADA COM 2% DE CIMENTO, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DO CIMENTO, FORNECIMENTO DA BICA CORRIDA, ESPALHAMENTO, UMIDECIMENTO, HOMOGENEIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DA MISTURA; EXCLUI O TRANSPORTE DA BICA CORRIDA)	M²	68,85	1654,08	R\$ 113.883,41
8.3	IMPRIMAÇÃO (EXECUÇÃO E FORNECIMENTO DO MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO MATERIAL BETUMINOSO)	M²	6,75	13784,00	R\$ 93.042,00
8.4	EXECUÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), MASSA COMERCIAL, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DOS AGREGADOS E MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DA MASSA ASFÁLTICA ATÉ A PISTA	M²	912,43	689,20	R\$ 628.846,76
8.5	MEIO-FIO COM SARJETA, EXECUTADO C/EXTRUSORA (SARJETA 30X8CM MEIO-FIO 15X10CM X H=23CM), INCLUI ESCAVAÇÃO E ACERTO FAIXA 0,45M	M	29,58	1723,00	R\$ 50.966,34
8.6	PRÉ-MARCAÇÃO PARA LINHAS DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL POR ALINHAMENTO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS EIXO, BORDO ESQUERDO E BORDO DIREITO)	KM	103,79	2,00	R\$ 207,58
8.7	LINHAS DE RESINA ACRILICA 0,6MM DE ESPESURA E LARGURA = 0,08M (EXECUÇÃO, INCLUSIVE PRÉ-MARCAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	M	1,40	1723,00	R\$ 2.412,20
8.8	COLOCAÇÃO DE PLACAS	M²	65,52	30,00	R\$ 1.965,60
9	009 - MURO DE VEDAÇÃO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO	-	-	-	R\$ 118.500,00
9.1	MURO DIVISÓRIO DE ALVENARIA APARENTE E = 15 CM, H = 2,20 M	M	75,00	1580,00	R\$ 118.500,00
10	010 - REDE ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO	-	-	-	R\$ 244.963,69
10.1	ÁREA DOS LOTES	M²	3,48	55696,85	R\$ 193.825,04
10.2	ÁREA LOTEÁVEL	M²	2,25	22728,29	R\$ 51.138,65
11	011 - OBRAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES	-	-	-	R\$ 450.223,00
11.1	IMPLANTAÇÃO DE POÇO ARTESIANO	UN	170000,00	1,00	R\$ 170.000,00
11.2	QUADRA	UN	37000,00	1,00	R\$ 37.000,00
11.3	QUADRA DE PETECA	UN	8000,00	1,00	R\$ 8.000,00
11.4	CAMPO FUTEBOL	UN	35000,00	1,00	R\$ 35.000,00
11.5	PISCINA	UN	30000,00	1,00	R\$ 30.000,00
11.6	GUARITA/PORTARIA/BAR	M2	1400,00	1,00	R\$ 1.400,00
11.7	REDE DE PETECA COM MASTROS EM TUBO AÇO GALVANIZADO D = 76 MM	CJ	495,00	1,00	R\$ 495,00
11.8	TRAVE DE GOL EM TUBO GALVANIZADO PARA QUADRA, INCLUSIVE REDE E PINTURA	U	611,25	2,00	R\$ 1.222,50
11.9	TRAVE DE GOL PARA CAMPO DE FUTEBOL , INCLUSIVE REDE E PINTURA	U	1552,75	2,00	R\$ 3.105,50
11.10	RESERVATÓRIO ELEVADO - 60m³	UN	164000,00	1,00	R\$ 164.000,00
12	012 - PAISAGISMO	-	-	-	R\$ 74.006,60
12.1	FORNECIMENTO DE ARBUSTO - BELA EMÍLIA	U	2,00	100,00	R\$ 200,00
12.2	FORNECIMENTO DE ÁRVORE - IPÊ ROSA	U	101,33	30,00	R\$ 3.039,90
12.3	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS, INCLUSIVE TERRA VEGETAL E CONSERVAÇÃO POR 30 DIAS	M²	15,58	4542,15	R\$ 70.766,70
14	014 - LEVANTAMENTOS PLANIALTIMÉTRICOS COM ESTAÇÃO TOTAL	-	-	-	R\$ 17.015,66
14.1	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO E CADASTRAL - TERRENO MAIOR QUE 50.001 M²	M²	0,18	94531,42	R\$ 17.015,66
15	015 - PROJETOS DE EDIFICAÇÕES	-	-	-	R\$ 39.837,88
15.1	PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA	PR A1	1141,72	2,00	R\$ 2.283,44
15.2	PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - PLANTA	PR A1	692,25	2,00	R\$ 1.384,50
15.3	PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - SEÇÕES	PR A1	355,26	2,00	R\$ 710,52
15.4	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL	PR A1	795,73	2,00	R\$ 1.591,46
15.5	PROJETO EXECUTIVO DE PAISAGISMO	PR A1	1028,51	2,00	R\$ 2.057,02
15.6	APROVAÇÃO DE PROJETO NA PREFEITURA	UN	2272,21	12,00	R\$ 27.266,52
15.7	APROVAÇÃO DE PROJETO NO CORPO DE BOMBEIROS	UN	2272,21	2,00	R\$ 4.544,42
16	016 - PUBLICIDADE	-	-	-	R\$ 30.000,00
16.1	GASTOS COM DIVULGAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	UN	30000,00	1,00	R\$ 30.000,00
17	017 - CORRETAGEM	-	-	-	R\$ 490.500,00
17.1	GASTO DERIVADO DO CUSTO DE CORRETAGEM, 3 A 4% DO VALOR DE VENDA	UN	3%	16350000,00	R\$ 490.500,00
				TOTAL SEM DBI	R\$ 3.447.717,64