

ANDRESSA ROSA MESQUITA

**PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE ROTAS
CICLÁVEIS PARA CAMPI UNIVERSITÁRIOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

M582p
2018
Mesquita, Andressa Rosa, 1990-
Proposição de metodologia para determinação de rotas
cicláveis para campi universitários / Andressa Rosa Mesquita. –
Viçosa, MG, 2018.
ix, 81 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Taciano Oliveira da Silva.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Ciclovias. 2. Transportes - Planejamento. 3. Campi
universitários. 4. Análise fatorial. I. Universidade Federal de
Viçosa. Departamento de Engenharia Civil. Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Civil. II. Título.

CDD 22. ed. 388.3472

ANDRESSA ROSA MESQUITA


**PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE ROTAS
CICLÁVEIS PARA CAMPI UNIVERSITÁRIOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.




APROVADA: 27 de fevereiro de 2018.



Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá



Afonso de Paula dos Santos
(Coorientador)

Taciano Oliveira da Silva
(Orientador)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, ao meu pai Carlos, à minha mãe Silmara, ao meu irmão Júnior e à minha tia Márcia que contribuíram de infinitas formas para que eu chegasse até essa etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família pelo apoio ao longo desta caminhada e por torcerem por meu sucesso, em especial aos meus pais.

Ao Thiago Delgado, pelo companheirismo, atenção e, principalmente, paciência durante os momentos mais difíceis.

Ao meu orientador, Taciano Oliveira da Silva, pela paciência, prontidão, ensinamentos e a amizade construída durante esse período.

Aos coorientadores, Heraldo Nunes Pitanga e Afonso de Paula dos Santos, pelas contribuições ao trabalho, paciência e tempo.

À amiga, Sheila Menini, por compartilhar conhecimentos e momentos de alegria e dificuldades.

Aos mestrandos do meu ano de ingresso no PPGEC/UFV que compartilharam os principais momentos da Pós-Graduação. Em especial, aos amigos Daniely Lucarelli, Gissele Rocha, Marcela Pelegrini, Leone Meireles e Lucas Almeida.

Às amigas e companheiras de república, Ana Paula Teixeira e Indira Comini, pelo apoio e paciência.

Aos Luís, meu estagiário, e aos alunos da disciplina PRE 405, Mobilidade urbana sustentável para campi universitários, os quais contribuíram de alguma forma para a elaboração deste trabalho.

À Universidade Federal de Viçosa, por permitir a realização deste trabalho e à CAPES, pelo incentivo à pesquisa e a bolsa de estudo concedida.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1 Justificativas	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo geral.....	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4
2. ESTUDO DE CASO 1: DESLOCAMENTOS POR BICICLETAS EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS: UMA ANÁLISE DE PADRÕES COMPORTAMENTAIS E VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS INTERVENIENTES	6
RESUMO	7
ABSTRACT	8
2.1 INTRODUÇÃO.....	9
2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
2.3 METODOLOGIA	13
2.3.1 Questionário	13
2.3.2 Variáveis socioeconômicas e distâncias percorridas	14
2.3.3 Pesquisa de atitude e análise fatorial	15
2.4 RESULTADOS	16
2.4.1 Caracterização da amostra.....	16
2.4.2 Pesquisa de atitude e fatores latentes.....	20
2.5 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
3. ESTUDO DE CASO 2: PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE ROTAS CICLÁVEIS PARA <i>CAMPI</i> UNIVERSITÁRIOS.....	27
RESUMO	28
ABSTRACT	29
3.1. INTRODUÇÃO	30
3.2. METODOLOGIA PROPOSTA	31
3.2.1 Reconhecimento da infraestrutura da área de estudo	31

3.2.2	Análise das regulamentações de infraestruturas cicloviárias vigentes no Brasil ..	32
3.2.3	Realização de contagens volumétricas classificatórias direcionadas de veículos.	33
3.2.4	Tratamento de dados.....	34
3.2.5	Elaboração de propostas.....	34
3.2.6	Análise da viabilidade técnica das propostas apresentadas	35
3.2.7	Validação das propostas viáveis.....	36
3.3.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	37
3.4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
3.4.1	Avenida Peter Henry Rolfs (trecho viário 1)	40
3.4.2	Vila Giannetti e Avenida Purdue (trecho viário 2).....	42
3.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
4.	CONCLUSÃO GERAL	47
	APÊNDICE A – Questionário utilizado na pesquisa	48
	APÊNDICE B – Trecho 1: Avenida Peter Henry Rolfs	50
	APÊNDICE C – Trecho 2: Vila Giannetti e Avenida Purdue.....	63
	ANEXO 1 – Parecer consubstanciado do CEP	78
	ANEXO 2 – Autorização para realizar a pesquisa nas dependências do campus Viçosa da UFV	81

LISTA DE FIGURAS

ESTUDO DE CASO 1

Figura 1: Frequência observada e frequência esperada das variáveis analisadas: (a) Sexo, (b) Idade, (c) Grupo Social, (d) Renda familiar e (e) Distância percorrida até o campus universitário.....19

ESTUDO DE CASO 2

Figura 1: Metodologia para proposição de rotas cicláveis para campi universitários.....36

Figura 2: Identificação dos pontos de contagens classificatórias direcionadas no *campus* universitário.....38

Figura 3: Trechos viários analisados na área urbana do campus Viçosa da UFV.....40

Figura 4: Situação atual e projeto executivo de ciclofaixas para segmento do trecho viário 1.....41

Figura 5: Situação atual e projeto executivo de ciclovias para segmento do trecho viário 2.....43

LISTA DE TABELAS

ESTUDO DE CASO 1

Tabela 1: Síntese de trabalhos realizados com as especificações do local de aplicação da pesquisa, as características socioeconômicas e os fatores latentes que influenciam na escolha do modo de transporte.....	12
Tabela 2: Descrição das atitudes analisadas, a variável observável e os possíveis grupos de associação das variáveis.....	15
Tabela 3: Distância aproximada entre os bairros de moradia da amostra e o Restaurante Universitário da UFV.....	17
Tabela 4: Perfil dos entrevistados quanto às características socioeconômicas e distância percorrida até a universidade.....	18
Tabela 5: Resultados do teste qui-quadrado para as variáveis estudadas.....	18
Tabela 6: Resultados da estatística descritiva das variáveis observáveis.....	21
Tabela 7: Resultados da matriz de correlação.....	22
Tabela 8: Resultados da matriz rotacionada.....	22

ESTUDO DE CASO 2

Tabela 1: Largura das vias cicloviárias.....	31
Tabela 2: Largura das faixas de rolamento para área urbana em relação ao tipo de via.....	35
Tabela 3: Resultados das contagens volumétricas de veículos para os pontos de acesso.....	39

RESUMO

MESQUITA, Andressa Rosa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2018. **Proposição de metodologia para determinação de rotas cicláveis para campi universitários.** Orientador: Taciano Oliveira da Silva. Coorientadores: Heraldo Nunes Pitanga e Afonso de Paula dos Santos.

Este trabalho foi dividido em dois estudos de caso. O primeiro buscou identificar as variáveis socioeconômicas, as distâncias e os fatores comportamentais que motivam o uso do transporte cicloviário em universidades. O segundo teve como objetivo a proposição de uma metodologia para elaboração de rotas cicláveis em campi universitários. Ambos estudos tiveram como local de análise o campus Viçosa da Universidade Federal de Viçosa. A metodologia proposta para esses estudos consistiu das seguintes etapas: (i) aplicação de questionário; (ii) identificação do local de moradia da população; (iii) análise estatística descritiva e multivariada; (iv) relacionar as variáveis socioeconômicas e as distâncias do local de moradia até a universidade com a escolha do modo de transporte; (v) identificar as componentes principais da percepção dos usuários; (vi) reconhecimento da infraestrutura viária existente na área de estudo; (vii) análise das regulamentações de infraestruturas cicloviárias vigentes no Brasil; (viii) realização de contagens classificatórias direcionadas de veículos; (ix) tratamento de dados; (x) elaboração de propostas; (xi) análise de viabilidade técnica das propostas apresentadas; (xii) validação das propostas viáveis. Como resultados todas as variáveis socioeconômicas testadas e a distância demonstraram-se influentes na escolha do modo de transporte. Obteve-se também quatro componentes principais com a análise fatorial, dentre elas: a segurança, o benefício, a facilidade e os fatores estruturais. Além disso, as ciclovias e ciclofaixas foram as infraestruturas cicloviárias propostas para o *campus* Viçosa da UFV. A metodologia proposta para a implantação de infraestruturas cicloviárias em campi universitários, bem como a identificação dos motivos que levam a comunidade acadêmica a utilizar bicicletas, podem auxiliar os planejadores de transportes a promovê-las em universidades.

ABSTRACT

MESQUITA, Andressa Rosa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2018.
Methodology proposition for determination cycling routes for university campuses.
Adviser: Taciano Oliveira da Silva. Co-advisers: Heraldo Nunes Pitanga and Afonso de Paula dos Santos.

This work was divided into two case studies. The first one sought to identify the socioeconomic variables, the distances and the behavioral factors that motivate the use of cycle transport in universities. The second one had the objective of proposing a methodology for the elaboration of cycling routes in university campuses. Both studies had as analysis site the Viçosa campus of the Federal University of Viçosa. The methodology proposed for these studies consisted of the following steps: (i) questionnaire application; (ii) identification of the dwelling place of the population; (iii) descriptive and multivariate statistical analysis; (iv) to relate the socioeconomic variables and the distances from the place of residence to the university with the choice of mode of transportation; (v) identify the main components of user perception; (vi) recognition of the existing road infrastructure in the study area; (vii) analysis of the bicycling infrastructure regulations in force in Brazil; (viii) conducting classificatory counts of vehicles; (ix) data processing; (x) preparation of proposals; (xi) feasibility analysis of the proposals; (xii) validation of viable proposals. As a result of all socioeconomic variables tested and distance proved to be influential in the choice of mode of transport. We also obtained four main components with factorial analysis, among them: safety, benefit, facility and structural factors. In addition, the bike lanes and bike paths were the viable bicycle infrastructure for the Viçosa campus of the UFV. The proposed methodology for the implementation of cycling infrastructure on university campuses, as well as the identification of the reasons that lead the academic community to use bicycles, can help transport planners to promote them in universities.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Para reduzir os impactos ambientais e sociais provocados pelos veículos motorizados, tem-se incentivado as políticas de mobilidade urbana sustentável, as quais têm como objetivo priorizar os modos de transportes não motorizados e os coletivos em relação aos automóveis (SILVA, 2014).

Segundo Stein (2013), considera-se um *campus* universitário como um local ambientalmente sustentável, quando nele se implantam infraestruturas adequadas para pedestres e ciclistas e se realizam campanhas de mudanças comportamentais dos usuários. Dessa forma, podem-se atenuar os impactos negativos gerados pelos transportes motorizados.

Fonseca e Silva (2015) afirmam que o modal cicloviário é uma resposta aos problemas de tráfego, pois o ato de pedalar é uma alternativa econômica e não poluidora. Com a implantação de rotas cicláveis em *campi* universitários, acelera-se a tendência de aumento do número de usuários do modo de transporte cicloviário, pois a segurança do ciclista é priorizada com este tipo de infraestrutura.

Stein (2013) salienta que o papel das universidades é de desenvolvimento tecnológico e propagação de conhecimentos. Portanto, elas devem ser utilizadas como modelo para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável. Além disso, Parra (2006) menciona que um *campus* universitário é considerado como um PGV (Polo Gerador de Viagens) e, como tal, encontra obstáculos no que diz respeito à mobilidade urbana sustentável.

Na direção das ideias mencionadas, tem-se no *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa (UFV) o Plano de Desenvolvimento Físico e Ambiental (PDFA), um documento que instrui e regulamenta os processos de ocupação da área desse *campus*, de forma social e ambientalmente sustentável. De acordo com sua política, devem-se privilegiar os modais na seguinte disposição: pedestres, veículos não motorizados, transportes coletivos e, por fim, os veículos motorizados particulares (UFV, 2008).

O *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa, além do princípio educacional, exerce o papel de parque urbano para a população local (UFV, 2008). Devido a essas características, o PDFA aprovado para o horizonte de tempo de 2008 a 2017 visa à criação de um sistema cicloviário que possibilite acesso às diversas áreas do *campus*. Em contraste a essa perspectiva, esse plano também incentiva a criação de novos

estacionamentos para veículos motorizados particulares, o que, segundo Ferreira e Sanches (2013), acentua os problemas dos congestionamentos e da poluição.

O *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa, como área de estudo desta pesquisa, está situado na cidade de Viçosa-MG, na Zona da Mata Mineira. Esse *campus* universitário possui uma área total de 23,54 km² (UFV, 2016) e está localizado na área urbana do município.

Para Stein (2013), é necessário um sistema de transporte eficaz que ligue os *campi* universitários às cidades, e que permita a circulação dos usuários no interior dos próprios *campi*. Contudo, o sistema de mobilidade do *campus* Viçosa da UFV não está organizado para a circulação de alguns meios de transporte, como é o caso do sistema cicloviário, inexistente até o momento.

Providelo e Sanches (2011), Lavery, Paes e Kanaroglou (2013), Li *et al.* (2013), Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz (2014), Motoaki e Daziano (2015) e Fu e Farber (2017) realizaram pesquisas com o objetivo de analisar a percepção da população em relação ao modo de transporte cicloviário. Assim, são levantadas informações para caracterização dos usuários e das viagens realizadas, de modo a abordar a percepção da população quanto aos critérios utilizados para os deslocamentos.

Nesse contexto, este trabalho considera o *campus* Viçosa da UFV um potencial laboratório urbano, em condições para receber a instalação de uma rede de rotas cicláveis. Segundo o Ministério das Cidades (2007), esta rede deve interligar origens e destinos, de forma a utilizar os caminhos disponíveis, desde que garanta a segurança de trânsito aos ciclistas.

1.1 Justificativas

A existência de uma infraestrutura cicloviária adequada ao transporte de bicicletas pode aumentar consideravelmente a sua utilização. Para tal, deve-se garantir que as linhas de desejo dos potenciais usuários sejam atendidas (PEZZUTO, 2002).

Diferentes infraestruturas podem compor o sistema de transporte cicloviário, tais como ciclovia, ciclofaixa e faixa compartilhada. De acordo com Kirner (2006), cada tipo de ciclista prefere uma infraestrutura cicloviária distinta. Portanto, a solução aconselhada é a implantação de uma rede de rotas cicláveis composta por infraestruturas diversas, as quais devem garantir conforto e segurança física aos ciclistas (LITMAN *et al.*, 2002), aspectos estes que puderam ser capturados por meio de um diagnóstico do perfil da

população e da condição vigente do campus Viçosa da UFV no que diz respeito ao modal cicloviário, além da necessidade de implantação de rotas cicláveis, visto que o *campus* é considerado um PGV que causa impactos na cidade de Viçosa.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Propor uma rede de rotas cicláveis para o *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa.

1.2.2 Objetivos específicos

O objetivo geral foi realizado por meio dos seguintes sub-objetivos:

- reconhecer funcionalmente a infraestrutura viária do *campus* Viçosa da UFV e seu potencial para implantação de rotas cicláveis;
- constituir uma representação socioeconômica da população do *campus* universitário Viçosa da UFV;
- avaliar a percepção dos frequentadores do *campus* Viçosa da UFV a respeito da infraestrutura oferecida aos ciclistas;
- identificar os fatores comportamentais que motivam o uso do transporte cicloviário em uma universidade;
- propor uma metodologia para determinar rotas cicláveis para campi universitários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNÁNDEZ-HEREDIA, A.; MONZÓN, A.; JARA-DÍAZ, S. Understanding cyclists' perceptions, keys for a successful bicycle promotion. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.63, p.1-11, 2014.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. **Mobilidade cicloviária em Campus Universitário**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTES E TRÂNSITO, 19, 2013, Brasília. **Anais eletrônicos...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2013. Disponível em:< http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/10/07/28D38498-1148-42CD-8920-4FA2C010CA69.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2016.

FONSECA, C. S. da; SILVA, M. L. P. da. Espaço cicloviário ramal Ponta Negra – Campus: uma alternativa rumo à mobilidade urbana sustentável. In: PROJETAR, 9., 2015, Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2015. p. 1-15.

FU, L.; FARBER, S. Bicycling frequency: A study of preferences and travel behavior in Salt Lake City, Utah. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.101, p.30-50, 2017.

KIRNER, J. **Proposta de um método para definição de rotas cicláveis em áreas urbanas**. 2006. 228 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Departamento de Engenharia. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2006.

LAVERY, T. A.; PÁEZ, A.; KANAROGLOU, P. S. Driving out of choices: An investigation of transport modality in a university sample. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.57, p.37-46, 2013.

LI, Z.; WANG, W.; YANG, C.; RAGLAND, D. Bicycle commuting market analysis using attitudinal market segmentation approach. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.47, p.56-68, 2013.

LITMAN, T.; BLAIR, R; DEMOPOULOS, B.; EDDY, N.; FRITZEL, A.; LAIDLAW, D.; MADDOX, H.; FORSTER, K. **Pedestrian and Bicycle Planning: a guide to best practices**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 2002. 89p

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Bicicleta Brasil - Caderno de referência para elaboração de: Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. Brasília, 2007. 232 p.

MOTOAKI, Y.; DAZIANO, R. A. A hybrid-choice latent-class model for the analysis of the effects on weather on cycling demand. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.75, p.217-230, 2015.

PARRA, M. C. **Gerenciamento da Mobilidade em Campi Universitários: Problemas, dificuldades e possíveis soluções no caso Ilha do Fundão - UFRJ**. 2006. 109 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transporte) - Departamento de Engenharia. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

PEZZUTO, C. C. **Fatores que influenciam o uso da bicicleta**. 2002. 146 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Departamento de Engenharia. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2002.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. da P. Análise Fatorial da percepção sobre o uso da bicicleta. **Engenharia Civil UM (Braga)**, v.40, p.121-130, 2011.

SILVA, A. L. B. da. **Análise multicritério para avaliação de rotas cicláveis integradas ao transporte público**. 2014. 207 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Departamento de Engenharia. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2014.

STEIN, P. P. **Barreiras, motivações e estratégias para mobilidade sustentável no campus São Carlos da USP**. 2013. 276 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transporte) - Departamento de Engenharia. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Plano de Desenvolvimento físico e ambiental do campus UFV - Viçosa, PDFA (2008-2017): Resolução nº 12/2008**. Viçosa, MG, 2008. 46p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **UFV em números 2016 (Ano base 2015)**. Viçosa, MG, 2016. 2p.

**2. ESTUDO DE CASO 1: DESLOCAMENTOS POR BICICLETAS EM CAMPI
UNIVERSITÁRIOS: UMA ANÁLISE DE PADRÕES COMPORTAMENTAIS E
VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS INTERVENIENTES**

RESUMO

Analisar o perfil e o comportamento da comunidade inerente aos campi universitários pode ajudar a compreender os fatores que definem a escolha de seus membros pelos modos de transporte com os quais irão se deslocar. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo identificar as variáveis socioeconômicas, as distâncias e os fatores comportamentais que motivam o uso do transporte cicloviário em uma universidade. Para caracterizar a população aplicou-se um questionário entre os indivíduos da Universidade Federal de Viçosa, *campus* Viçosa, no estado de Minas Gerais, Brasil. A primeira parte do questionário coletou informações socioeconômicas e identificou o local de moradia da população. A segunda avaliou a percepção dos indivíduos com base na escala Likert. Para avaliar as respostas dos dados coletados, foram utilizadas técnicas de estatística descritiva e multivariada. Empregou-se o teste qui-quadrado para verificar a escolha do modo de transporte com base na relação entre as variáveis socioeconômicas e as distâncias. Todas as opções testadas foram significativas, ou seja, influenciam na escolha do meio de transporte. Além disso, realizou-se uma análise fatorial para explorar os componentes principais da pesquisa de atitude. Como resultado, foram obtidos quatro componentes: segurança, benefício, facilidade e fatores estruturais. Os resultados encontrados identificaram os motivos que levam a comunidade acadêmica a utilizar bicicletas e, por isso, podem auxiliar planejadores de transportes a promovê-las em universidades.

PALAVRAS-CHAVE: modo cicloviário, *campi* universitários, componente principal, análise fatorial.

ABSTRACT

Analyzing the community profile and behavior inherent in college campuses can assist in understanding the factors that define the choice of members for the modes of transportation with which they will travel. In this context, this study aimed to identify socioeconomic variables, distances and behavioral factors that motivate the use of bicycle transport in a university. To characterize the population, a questionnaire was applied between the individuals of the Federal University of Viçosa, Viçosa campus, in the state of Minas Gerais, Brazil. The first part of the survey collected socioeconomic information and identified the place of residence of the population. The second evaluated the perception of individuals based on the Likert scale. To evaluate the responses of the data collected, descriptive and multivariate statistical techniques were used. The chi-square test was used to verify the relationship between socioeconomic variables and distances with the choice of mode of transportation. All the options tested were significant, that is, they influence the choice of means of transport. In addition, a factorial analysis was conducted to explore the main components of attitude research. As a result, four main components were obtained: safety, benefit, comfort and structural factors. The results found identified the reasons that lead the academic community to use bicycles, and so can help transport planners promote them in universities.

KEYWORDS: cycling mode, university campuses, main component, factorial analysis.

2.1 INTRODUÇÃO

Os *campi* universitários são ambientes independentes e, geralmente, planejados para veículos motorizados (MOTOAKI; DAZIANO, 2015). No entanto, os problemas de congestionamentos e a saturação dos estacionamentos faz com que as universidades procurem reduzir o número de viagens de automóveis dentro de seu espaço físico. Para isso, busca adotar práticas de mobilidade urbana sustentável.

Nesse contexto, as bicicletas surgem como uma alternativa ambientalmente sustentável e eficaz para uma melhor distribuição dos deslocamentos (LAVERY; PÁEZ; KANAROGLOU, 2013; LI *et al.*, 2013; FERNÁNDEZ-HEREDIA; MONZÓN; JARA-DÍAZ, 2014; MOTOAKI; DAZIANO, 2015; FU; FARBER, 2017). A maior parte da população das universidades é constituída de jovens e pessoas fisicamente ativas (MOTOAKI; DAZIANO, 2015) que, ao utilizar o transporte ciclovitário, aumentam os seus níveis de atividade física, o que tende a refletir em melhores condições de saúde (RYBARCZYK; GALLAGHER, 2014; FU; FARBER, 2017).

Entretanto, nem toda comunidade acadêmica torna-se adepta do uso de ciclovias, ciclofaixas ou faixas compartilhadas em seu dia a dia. Desse modo, estudos relacionados às escolhas do modo de viagem são baseados em características socioeconômicas, como gênero, idade e renda da população, bem como na distância percorrida. Porém, apenas com essas informações, não é possível explicar o motivo das distintas preferências pessoais de como se locomover e, por conseguinte, adotar a bicicleta em suas rotinas (LI *et al.*, 2013).

Pesquisadores de transportes têm utilizado pesquisas de comportamento do usuário como ferramenta de avaliação das preferências quanto aos modos de transporte. De acordo com Motoaki e Daziano (2015), é importante identificar as variáveis que levam as pessoas a utilizar a bicicleta como meio de transporte. Segundo Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz (2014), para avaliar as componentes que influenciam o modo ciclovitário, é necessário considerar os fatos que podem ser observados, as variáveis socioeconômicas e a percepção da população. De um modo geral, os padrões de mobilidade dependem, entre outras coisas, do relevo do terreno, dos atributos socioeconômicos e socioculturais da população (AHMAD; OLIVEIRA, 2016).

Sob tais perspectivas, o objetivo desse estudo é identificar as variáveis socioeconômicas e as distâncias que influenciam na definição do deslocamento de pessoas, além das variáveis comportamentais que delimitam o uso do transporte

ciclovitário em campi universitários. Para isso, aplicou-se um questionário em proporções diferenciadas em função da participação das classes do quadro social na Universidade Federal de Viçosa, *campus* Viçosa, no estado de Minas Gerais, Brasil.

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O comportamento dos ciclistas pode ser complexo e difícil de prever (FU e FARBER, 2017). Entretanto, existem variáveis socioeconômicas, demográficas e psicológicas que auxiliam no entendimento dessa questão. As pesquisas de Providelo e Sanches (2011), Lavery, Páez e Kanaroglou (2013), Li *et al.* (2013), Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz (2014), Motoaki e Daziano (2015) e Fu e Farber (2017) tiveram como finalidade avaliar as variáveis comportamentais que são influentes na escolha do modo de transporte em cidades e instituições de ensino.

Providelo e Sanches (2011) estudaram o comportamento dos indivíduos, através de uma pesquisa atitudinal com 13 variáveis, em instituições de ensino nas cidades de São Carlos e Rio Claro, no estado de São Paulo, Brasil. Lavery, Páez e Kanaroglou (2013) avaliaram quais modos de transporte foram considerados disponíveis pela população na Universidade de McMaster, Canadá. Li *et al.* (2013) investigaram a segmentação do mercado de bicicletas com uma pesquisa de atitude na cidade de Nanjing, na China. Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz (2014) avaliaram as variáveis psicossociais que caracterizam a bicicleta como um modo de transporte no *campus* da Universidade de Madri, Espanha. Motoaki e Daziano (2015) analisaram as características socioeconômicas e demográficas da população da Universidade de Cornell, Estados Unidos, além de avaliar a demanda do modo ciclovitário usando componentes principais. Fu e Farber (2017) realizaram uma pesquisa de preferências declaradas para avaliar a influência das atitudes, demografia e fator socioeconômico na utilização da bicicleta entre os cidadãos de Salt Lake City e parte da população da Universidade de Utah, Estados Unidos.

Os resultados dos trabalhos supramencionados mostraram que as pesquisas atitudinais apresentam potencial para serem empregadas em estudos relacionados à escolha da bicicleta como meio de transporte. Além disso, Providelo e Sanches (2011), Li *et al.* (2013), Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz (2014) e Fu e Farber (2017) utilizaram análise fatorial para descobrir os componentes principais do estudo, enquanto,

Lavery, Páez e Kanaroglou (2013) e Motoaki e Daziano (2015) usaram regressão para análises estatísticas.

Hair *et al.* (2005) classificam a análise fatorial como um método estatístico multivariado capaz de analisar as inter-relações de determinado número de variáveis. As variáveis observadas podem ser reduzidas e representadas por componentes principais, também chamadas de variáveis não observadas ou fatores latentes, as quais preservam o poder explicativo das variáveis observáveis.

Providelo e Sanches (2011) encontraram duas componentes principais, a segurança (pessoal e no trânsito) e o conforto (físico e térmico). O primeiro fator reduzido é composto pela segurança propriamente dita, a infraestrutura, os estacionamentos, a aceitabilidade social e a velocidade. O segundo é uma síntese das seguintes variáveis: conforto de pedalar, esforço físico, distância, conforto térmico e preferência pessoal.

Lavery, Páez e Kanaroglou (2013) concluíram que as atitudes variam de acordo com características demográficas e espaciais dos usuários, além do modo de transporte utilizado. As atitudes foram avaliadas por três respostas, do tipo: concordo, discordo e neutro. Dessa forma, sete variáveis foram consideradas significantes: segurança de trânsito, conforto físico, consciência ambiental e com o tráfego, distância, grupo social (alunos ou funcionários), uso do solo e acesso a um veículo.

Li *et al.* (2013) dividiram os possíveis ciclistas em seis grupos e encontraram quatro componentes principais: a vontade de usar bicicletas, a necessidade de horários fixos, o desejo de conforto e a consciência ambiental. Dessa forma, foi possível avaliar as principais características de cada grupo.

Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz (2014) concluíram que quatro componentes foram principais para o estudo, a saber: a conveniência que é resultado das variáveis flexibilidade e eficiência; pro-bike que sintetiza as variáveis economia, diversão, saúde e fatores ecológico; os determinantes físicos, componente que é uma redução das variáveis atividade física e orografia e; as restrições exógenas, representada pelas variáveis perigo, vandalismo e instalações. A conveniência e as restrições exógenas foram as que mais influenciaram nesse estudo.

Motoaki e Daziano (2015) dividiram as componentes principais em três: o *status* de ciclista, por meio do qual se avaliou a frequência que os ciclistas pedalam, as habilidades para pedalar e o interesse em pedalar; as restrições externas, componente formada pelas variáveis acidente, crime e problemas mecânicos e; a condição física. Concluíram,

também, que os ciclistas mais hábeis e experientes são menos afetados por condições climáticas e restrições externas.

Fu e Farber (2017) encontraram quatro componentes principais: a segurança, definida pelos estacionamentos, semáforos, infraestruturas e iluminação disponível; os benefícios diretos, representados pela economia, sustentabilidade e diversão; o conforto, síntese da rota direta e pequena distância e; a economia de tempo. Além disso, concluíram que o grau de instrução dos entrevistados é diretamente proporcional à utilização de bicicleta, ou seja, quanto maior a escolaridade, mais a bicicleta é utilizada. A Tabela 1 apresenta o resumo da revisão de literatura realizada.

Tabela 1. Síntese de trabalhos realizados com as especificações do local de aplicação da pesquisa, as características socioeconômicas e as componentes principais que influenciam na escolha do modo de transporte

Referência	Local de aplicação	Pesquisa socioeconômica	Componentes principais
Providelo e Sanches, 2011	Instituição de ensino	Sim	Segurança (pessoal e de trânsito) Conforto (físico e térmico)
Lavery, Páez e Kanaroglou, 2013	Universidade	Sim	Segurança de trânsito Conforto físico Consciência ambiental Distância Uso do solo Grupo social Acesso a um veículo
Li <i>et al.</i> , 2013	Cidade	Sim	Conforto físico Consciência ambiental Vontade de usar bicicleta Horários fixos
Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz, 2014	Universidade	Não	Restrições externas Conveniência Pro-bike Determinantes físicos
Motoaki e Daziano, 2015	Universidade	Sim	Restrições externas Status de ciclista Condição física
Fu e Farber, 2017	Universidade e cidade	Sim	Segurança (pessoal e de trânsito) Conforto físico Benefícios diretos Economia de tempo

2.3 METODOLOGIA

A presente pesquisa apresenta como metodologia a aplicação e a avaliação de um questionário por técnicas de estatística descritiva e multivariada. Para entender como as variáveis socioeconômicas, as distâncias e as atitudes influenciam o comportamento de uma população na escolha do modo de transporte e na preferência para utilização de bicicletas, foi necessário:

- i. determinar a interdependência das características socioeconômicas e da distância com a opção de transporte;
- ii. relacionar as variáveis observáveis para encontrar componentes principais através da análise fatorial.

2.3.1 Questionário

A pesquisa (Apêndice A) foi aplicada no *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil perante a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UFV (Anexo 1). A população do referido *campus* universitário é de, aproximadamente, 21.282 pessoas (17.107 alunos, 1.064 professores, 2.163 técnicos-administrativos e 948 funcionários terceirizados). Esse número é referente ao corpo social da própria UFV, à Escola Estadual Effie Rolfs e ao Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Viçosa (COLUNI), localizados dentro dos limites físicos do *campus* universitário (UFV, 2016; INEP, 2017). Assim, para um nível de confiança de 95%, erro admissível de 5% e variância populacional de 0,25, definiu-se o tamanho da amostra mínima de 378 pessoas a partir do cálculo proposto por Miot (2011). A amostra foi estratificada e calculada proporcionalmente de acordo com os grupos sociais presentes no *campus* universitário. Dessa forma, aplicou-se 304 questionários para o corpo discente, 19 para o corpo docente, 38 para o corpo técnico-administrativo e 17 para os funcionários terceirizados.

O questionário envolveu duas partes. A primeira com questões relacionadas às características socioeconômicas e à localização dos bairros que os entrevistados residem. A segunda com questões concernentes às atitudes ou preferências dos entrevistados no tocante ao transporte cicloviário. Os objetivos dessas perguntas foram caracterizar a população quanto aos meios de transporte utilizados para chegar ao referido *campus* universitário, além de relacionar as variáveis observáveis da pesquisa de atitude.

Pesquisas já realizadas sobre esse tema, como às citadas no referencial teórico, serviram de base para a preparação do questionário aplicado.

O questionário foi aplicado nas formas *online* e impresso, de abril a junho de 2017. Para alcançar a população amostral, fixaram-se cartazes em murais da universidade, divulgou-se em mídias sociais e distribuíram-se panfletos que continham o endereço eletrônico da pesquisa e um *QR code* para facilitar o acesso pelos dispositivos móveis. Nenhuma recompensa foi oferecida para incentivar a participação na pesquisa.

2.3.2 Variáveis socioeconômicas e distâncias percorridas

Obtidos os dados da primeira parte do questionário, dividiu-se a amostra em três categorias distintas: não ciclistas, ciclistas e total. Logo, realizou-se uma estatística descritiva dessas categorias. Posteriormente, estudou-se a interdependência da escolha do modo de transporte com as variáveis questionadas na pesquisa, dentre elas: sexo, faixa etária, rendimento mensal, grupo social e bairro de moradia.

Para determinar a distância de viagem da residência do entrevistado até o *campus* universitário, utilizou-se o método do menor caminho, disponibilizado pelo *software* ArcGIS (ESRI) versão 10.5. Cada bairro residencial da cidade foi representado por um círculo (centroide), o qual foi conectado até um ponto de referência da universidade, representado pelo Restaurante Universitário 1.

O teste qui-quadrado (χ^2) foi utilizado para avaliar a independência entre as variáveis qualitativas da amostra. A hipótese nula (H_0) testa se as variáveis são independentes; a hipótese alternativa (H_a) testa a não independência das referidas variáveis. A mesma avaliação pode ser feita com o p-valor. Se ele for menor que 0,05, pode-se inferir que as variáveis apresentam algum grau de associação (MORETTIN; BUSSAB, 2010). Além disso, é possível analisar se a frequência em que ocorre determinada situação é igual, maior ou menor que a frequência esperada. Dessa forma, se o resultado gráfico para cada fator analisado for positivo, significa que ele ocorre com maior frequência que o esperado; caso seja negativo, ocorre com menor frequência que o esperado.

A estatística descritiva foi realizada no *software* Microsoft Excel versão 2016, bem como o cálculo do teste qui-quadrado. A análise gráfica do referido teste foi extraída do *software* Minitab (Minitab, Inc.).

2.3.3 Pesquisa de atitude e análise fatorial

Neste estudo, testaram-se 21 atitudes da amostra, representadas na Tabela 2. Essas questões foram respondidas de acordo com a escala Likert (PROVIDELO; SANCHES, 2011), a qual é conhecida de forma numérica ou semântica em:

- 1: discordo totalmente;
- 2: discordo em parte;
- 3: sem opinião;
- 4: concordo em parte;
- 5: concordo totalmente.

Tabela 2. Descrição das atitudes analisadas, a variável observável e os possíveis grupos de associação das variáveis

Grupos	Variável observável	Atitudes analisadas
Segurança no trânsito	Tranquilidade	Os ciclistas pedalam tranquilamente no campus.
	Alta velocidade	A alta velocidade dos veículos aumenta o risco de acidentes de ciclistas.
	Veículo grande	Veículos grandes oferecem riscos de acidentes aos ciclistas.
	Interseções	Interseções são perigosas aos ciclistas.
	Rotatórias	Rotatórias são perigosas aos ciclistas.
	Porta veículo	Os ciclistas têm receio que as portas dos veículos estacionados abram repentinamente.
Segurança pessoal	Infraestrutura	Aumentaria o uso da bicicleta caso houvesse uma via exclusiva para sua utilização.
	Assalto	Quem pedala corre o risco de ser assaltado.
Conforto	Estacionamento	Aumentaria o uso da bicicleta caso houvessem estacionamentos seguros.
	Mão de direção	A facilidade de pedalar em ruas de mão única é maior que em ruas de mão dupla.
	Trepidação	As condições do pavimento influenciam no conforto do ciclista.
	Largura da via	Pedalar em ruas mais largas é melhor.
	Relevo	O relevo influencia na utilização da bicicleta.
	Cansaço	Pedalar é cansativo.
	Velocidade	A bicicleta é um veículo lento.
	Conforto físico	Os outros modais são mais confortáveis que a bicicleta.
	Conforto térmico	O conforto térmico influencia na utilização da bicicleta.
Benefício	Clima	As condições meteorológicas influenciam na escolha de outros modais.
	Distância	Grandes distâncias diminuem a utilização da bicicleta.
	Custo	Utilizar a bicicleta é mais barato que os outros modais.
	Saúde	Pedalar faz bem para saúde.

Posteriormente, os dados foram transferidos para o *software* Microsoft Excel versão 2016, onde avaliou-se a estatística descritiva das respostas da população total, só dos ciclistas e dos não ciclistas. O *software* SPSS Statistics (IBM, Inc.) versão 21 foi utilizado para avaliar a existência de componentes principais que influenciam no comportamento dos ciclistas.

O primeiro passo da análise consistiu em verificar se a base de dados é adequada para o procedimento. Segundo Hair *et al.* (2005), a matriz de correlação deve apresentar valores maiores que 0,30 como representativos. A medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) varia entre 0 e 1, e tem como aceitável o valor superior a 0,50. De acordo com Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010), o teste de esfericidade de Bartlett (BTS) é baseado no teste qui-quadrado e deve ser significativo, ou seja, o p-valor deve ser menor que 0,05. As variáveis com comunalidade menor ou igual a 0,50 devem ser excluídas, pois não apresentam explicação suficiente (HAIR *et al.*, 2005). Dessa forma, se algum dos fatores supramencionados não for atendido, uma nova análise deve ser feita.

O número de componentes principais foi escolhido através do teste Scree, onde se avaliou a dispersão do número variáveis até que a curva de variância se tornasse horizontal ou sofresse uma queda repentina (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2010). O método de rotação ortogonal mais utilizado é o Varimax (HAIR *et al.*, 2005). Assim, o referido método foi adotado em conjunto com a normalização de Kaiser, a qual seleciona apenas autovalores acima de um. Com o número de componentes principais selecionados e com as variáveis observáveis que contribuem para sua formação estabelecidas, nomearam-se as componentes principais.

2.4 RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados obtidos a partir do questionário aplicado à população amostral do quadro social do *campus* Viçosa da UFV. A amostra foi estratificada para melhor representar as características do referido *campus* universitário.

2.4.1 Caracterização da amostra

A Tabela 3 apresenta a distância aproximada entre os bairros residenciais da cidade de Viçosa-MG e o ponto de referência no *campus* Viçosa da UFV, representado pelo Restaurante Universitário (RU).

Tabela 3. Distância aproximada entre os bairros de moradia da população amostral e o ponto de referência no campus universitário

Distâncias				
Menos de 3 km	3 a 4 km	4 a 5 km	5 a 6 km	Mais de 6 km
Bela Vista	Acamari	Cidade Jardim	Liberdade	Boa Vista
Centro	Betânia	Estrelas	Nova Era	Paraíso
Clélia Bernardes	Bom Jesus	Inácio Martins	Nova Viçosa	São José do Triunfo
Lourdes	Fátima	Jardim dos Vales	São Jose	Vau Açu
Maria Eugenia Ramos	Fuad Chequer J.K.	Joao Braz	Silvestre Violeira	
Santo Antônio	Romão dos Reis			
Vereda do Bosque	Sagrada Família			
	Santa Clara			
	São Sebastião			
	Vale do Sol			

Todo o grupo social do *campus* Viçosa da UFV contribuiu para a coleta de dados, representado na Tabela 4. A letra N da referida tabela corresponde ao número de respostas obtidas para cada grupo estudado, do total de 378 pessoas, 65 são ciclistas e 313 utilizam outros meios de transporte.

O corpo discente foi responsável por mais de 80,00% das respostas válidas. O número de indivíduos da amostra total, quanto ao sexo, é similar. É nítida a maioria masculina entre os ciclistas, 70,77%. Mais de 75,00% da amostra total tem até 30 anos de idade. Os ciclistas foram representados em quase todas as faixas de idade, com exceção de pessoas com mais de 50 anos, as quais não tiveram nenhuma resposta cujo modo de transporte mais utilizado foi a bicicleta.

De acordo com a renda familiar, apenas pessoas que recebem mais de 10 salários mínimos não tiveram representação no grupo de ciclistas. O mesmo ocorreu para distâncias entre 5 e 6 quilômetros.

A bicicleta (17,20%) ficou em terceiro lugar no quesito modal de transporte utilizado para chegar ao *campus* universitário. O modo a pé (38,36%) e o transporte coletivo (9,26%) representam a escolha de quase 50% da amostra total. O transporte individual representa cerca de 35,00% da amostra total, valor representativo e que pode ser reduzido pela maior utilização de bicicletas.

Tabela 4. Perfil dos entrevistados quanto às características socioeconômicas e distância percorrida até a universidade

Características da Amostra	Opções	Total (N=378) %	Não Ciclistas (N=313) %	Ciclistas (N=65) %
Sexo	Feminino	46,03	49,52	29,23
	Masculino	53,97	50,48	70,77
Idade	Menos de 18 anos	15,34	16,29	10,77
	18 a 24 anos	37,04	33,55	53,85
	25 a 30 anos	25,66	26,84	20,00
	31 a 39 anos	10,85	11,18	9,23
	40 a 49 anos	6,35	6,39	6,15
	50 a 59 anos	2,91	3,51	-
	60 anos ou mais	1,85	2,24	-
Grupo Social	Discentes	80,39	78,91	87,69
	Docentes	5,00	5,43	3,08
	Técnico-Administrativo	10,16	11,50	3,08
	Terceirizado	4,45	4,16	6,15
Renda familiar	1 a 2 salários	21,17	20,77	23,08
	2 a 3 salários	15,34	12,78	27,69
	3 a 5 salários	25,13	26,20	20,00
	5 a 10 salários	17,72	17,57	18,46
	Mais de 10 salários	8,21	9,90	-
	Resposta ausente	12,43	12,78	10,77
Distância até a UFV	Menos de 3 km	72,75	71,25	80,00
	3 a 4 km	13,76	14,38	10,76
	4 a 5 km	3,97	3,83	4,62
	5 a 6 km	3,70	4,47	-
	6 km ou mais	5,82	6,07	4,62
Modal de transporte utilizado para chegar ao campus universitário	A pé	38,36	46,32	-
	Bicicleta	17,20	-	100
	Motocicleta	7,14	8,63	-
	Automóvel (motorista)	21,43	25,88	-
	Automóvel (carona)	6,08	7,35	-
	Ônibus	9,26	11,18	-
	Van	0,53	0,64	-

As variáveis sexo, idade, grupo social, renda familiar e distância foram analisadas pelo teste de hipóteses qui-quadrado, com o objetivo de avaliar se elas influenciam na escolha do modo de transporte (Tabela 5).

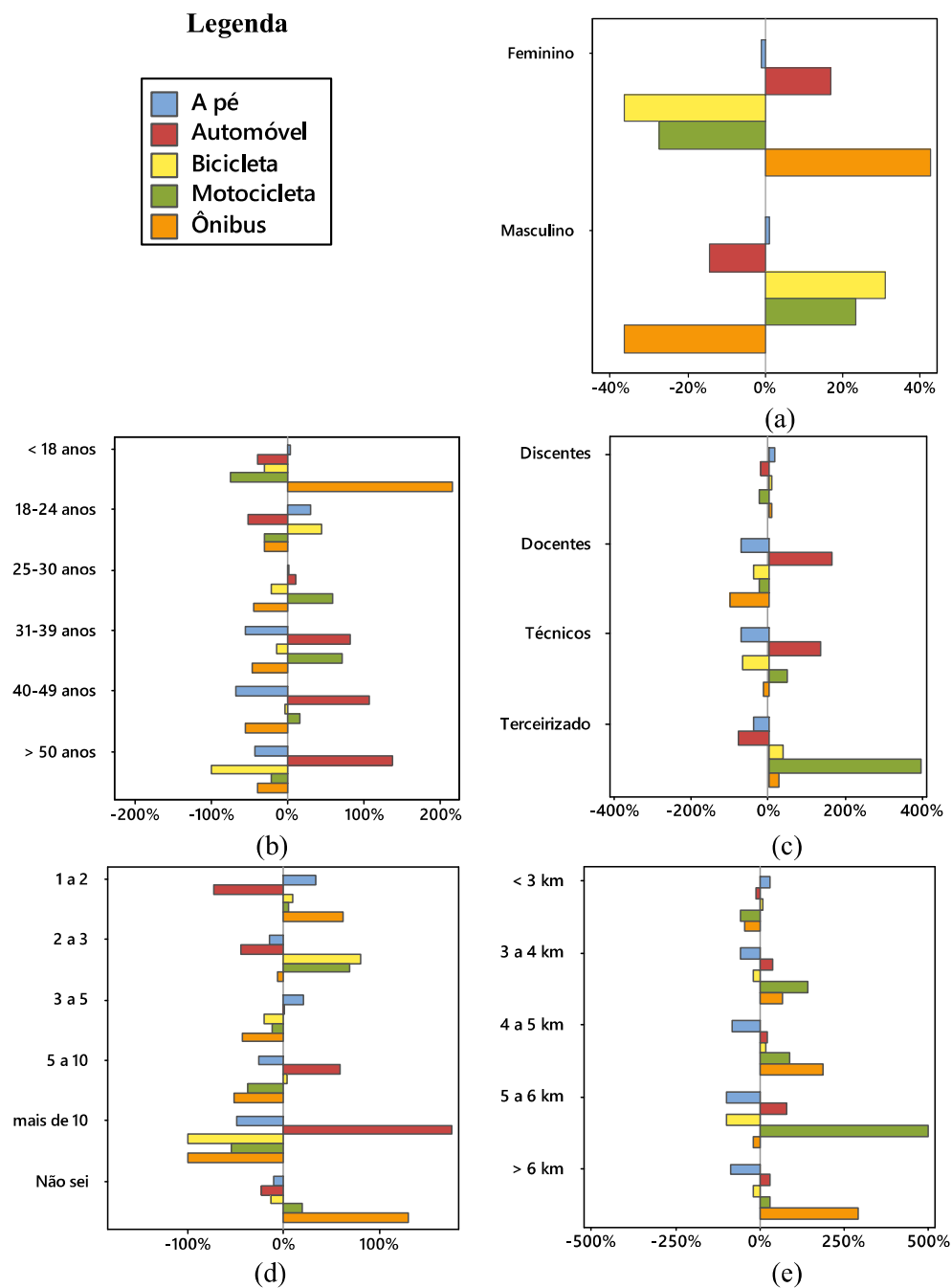
Tabela 5. Resultados do teste qui-quadrado para as variáveis estudadas

Variável	Valor-p	Resultados
Sexo	$1,79.10^{-3}$	Dependente
Idade	$3,25.10^{-12}$	Dependente
Grupo Social	$1,73.10^{-12}$	Dependente
Renda Familiar	$6,56.10^{-10}$	Dependente
Distância	$6,75.10^{-15}$	Dependente

Assim, pode-se inferir que todas as variáveis analisadas são dependentes, ou seja, influenciam na escolha do tipo de transporte.

A Figura 1 apresenta a diferença entre os valores esperados e observados no teste de hipótese.

Figura 1. Frequência observada e frequência esperada das variáveis analisadas: (a) Sexo, (b) Idade, (c) Grupo Social, (d) Renda familiar e (e) Distância percorrida até o campus universitário.



Os modos de transporte preferenciais para as pessoas do sexo feminino são os ônibus e automóveis [Figura 1(a)], opções que podem ser caracterizadas por oferecerem maior segurança às usuárias (RIETVELD; DANIEL, 2004). Quando comparadas ao sexo oposto, as mulheres utilizam menos bicicletas que o esperado, e essa diferença é em torno de 40%.

A faixa etária, representada pela Figura 1(b), mostra que apenas a população de 18 a 24 anos, que, normalmente, é composta por alunos de graduação e pós-graduação utilizam mais bicicletas que o esperado. Segundo Rietveld e Daniel (2004), os mais jovens tendem a utilizar mais a bicicleta devido à aptidão física. Porém, neste estudo, as pessoas com menos de 18 anos de idade utilizam, em sua grande maioria, o transporte público municipal com maior frequência. Dessa forma, na divisão por grupo social [Figura 1(c)], eles também correspondem aos indivíduos que utilizam bicicletas mais que o esperado, juntamente com os funcionários terceirizados.

Pessoas com renda familiar maior que 10 salários mínimos utilizam automóveis mais que o esperado, como apresentado na Figura 1(d). Já as pessoas com renda familiar de até 3 salários mínimos utilizam a bicicleta com maior frequência que o esperado. Quanto maior a distância, menor a representatividade de modos não motorizados de transporte, como pode ser observado na Figura 1(e).

Em resumo, os ciclistas do *campus* Viçosa da UFV são, em sua maioria, homens com até 24 anos de idade, estudantes de graduação e pós-graduação, com renda familiar entre um e três salários mínimos e que percorrem uma distância máxima de três quilômetros para chegar até ao destino no *campus* Viçosa da UFV.

2.4.2 Pesquisa de atitude e fatores latentes

A Tabela 6 apresenta os resultados de média ($\hat{\mu}$), moda (\hat{m}_o) e desvio padrão ($\hat{\sigma}^2$) amostrais das variáveis observáveis. Lembrando-se que a escala Likert utilizada varia de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente).

A média é a soma dos resultados dividida pelo número de indivíduos da amostra. O desvio padrão demonstra a dispersão das respostas dos entrevistados e a moda representa o valor que ocorre com maior frequência entre as respostas.

Tabela 6. Resultados da estatística descritiva das variáveis observáveis

Variável observável	Total (N = 378)			Não Ciclistas (N = 313)			Ciclistas (N = 65)		
	$\hat{\mu}$	$\widehat{m\hat{o}}$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\mu}$	$\widehat{m\hat{o}}$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\mu}$	$\widehat{m\hat{o}}$	$\hat{\sigma}^2$
Tranquilidade	2,94	4,00	1,22	2,93	4,00	1,23	2,98	4,00	1,22
Alta velocidade	4,72	5,00	0,66	4,73	5,00	0,63	4,69	5,00	0,77
Veículo grande	4,47	5,00	0,87	4,44	5,00	0,89	4,58	5,00	0,73
Interseções	4,23	5,00	0,94	4,21	5,00	0,96	4,34	5,00	0,83
Rotatórias	4,02	5,00	1,13	3,99	5,00	1,15	4,15	5,00	1,03
Porta veículo	4,64	5,00	0,72	4,58	5,00	0,76	4,89	5,00	0,31
Infraestrutura	4,22	5,00	1,13	4,12	5,00	1,17	4,71	5,00	0,70
Assalto	3,90	4,00	1,01	3,88	4,00	1,04	4,02	4,00	0,87
Estacionamento	3,80	5,00	1,25	3,75	5,00	1,24	4,06	5,00	1,24
Mão de direção	3,75	5,00	1,24	3,71	5,00	1,24	3,98	5,00	1,21
Trepidação	4,63	5,00	0,85	4,64	5,00	0,86	4,63	5,00	0,78
Largura da via	4,72	5,00	0,64	4,72	5,00	0,65	4,74	5,00	0,59
Relevo	4,03	4,00	0,98	4,04	4,00	0,96	3,98	4,00	1,04
Cansaço	2,79	2,00	1,23	2,83	2,00	1,21	2,55	2,00	1,28
Velocidade	2,20	2,00	1,06	2,25	2,00	1,05	2,00	2,00	1,08
Conforto físico	2,99	4,00	1,32	3,14	4,00	1,28	2,26	1,00	1,28
Conforto térmico	4,40	5,00	0,86	4,39	5,00	0,86	4,45	5,00	0,90
Clima	3,75	4,00	1,13	3,75	4,00	1,12	3,72	4,00	1,18
Distância	2,61	1,00	1,45	2,75	1,00	1,46	1,89	1,00	1,17
Custo	4,82	5,00	0,55	4,80	5,00	0,59	4,94	5,00	0,24
Saúde	4,88	5,00	0,41	4,88	5,00	0,42	4,88	5,00	0,33

Com os dados obtidos é possível observar a diferença das respostas entre ciclistas e não ciclistas. Dentre elas pode-se destacar a variável Conforto físico, a qual o valor da moda é diferente para ciclistas e não ciclistas, ou seja, quem não utiliza a bicicleta como meio de transporte acha os outros modos mais confortáveis. No entanto, os ciclistas discordam que os outros meios de transporte são mais confortáveis que a bicicleta. Além disso, o desvio padrão foi menor que 25% em quase todas as análises, fato que caracteriza um conjunto de dados homogêneo.

As respostas dos 378 entrevistados foram inseridas no *software* SPSS Statistics, sem divisão por categorias, e foi realizada a análise fatorial. Como resultado preliminar, obteve-se uma tabela de comunalidades que apresentava números inferiores a 0,500. Assim, as variáveis com valores de comunalidade menor que 0,500 foram excluídas e uma nova análise foi efetuada.

A Tabela 7 apresenta a matriz de correlação das variáveis observáveis válidas. Os valores destacados em negrito apresentam correlação maior que 0,300, e os que

apresentam asterisco (*) são insignificantes a um nível de confiança de 95%.

Tabela 7. Resultados da matriz de correlação

Atitudes	Veículo grande	Interseções	Rotatórias	Infraestrutura	Estacionamento	Cansaço	Velocidade	Conforto físico	Custo	Saúde
Veículo grande	1,000									
Interseções	,497	1,000								
Rotatórias	,320	,617	1,000							
Infraestrutura	,205	,138	,076*	1,000						
Estacionamento	,206	,152	,085	,512	1,000					
Cansaço	-,090	-,035*	,058*	-,199	-,197	1,000				
Velocidade	-,076*	-,106	-,007*	-,192	-,157	,402	1,000			
Conforto físico	-,101	-,054*	-,000*	-,270	-,222	,406	,400	1,000		
Custo	,122	,081*	,051*	,246	,169	-,148	-,147	-,159	1,000	
Saúde	,097	,055*	,044*	,193	,087	-,037*	-,101	-,046*	,526	1,000

O valor de KMO encontrado foi de 0,667 ($KMO > 0,500$) e o teste de esfericidade de Bartlett apresentou nível de significância de 0,000 ($p < 0,050$). Portanto, pode-se inferir que há correlação entre as variáveis visto que, em ambos os testes, os valores encontrados sugerem adequação à análise fatorial.

Quatro componentes principais foram extraídos nos testes Scree e Kaiser, explicando 68,73% da variância total [valor maior que os 60% sugeridos por HAIR *et al.* (2005)]. Desse modo, as variáveis foram rotacionadas (Varimax), em correspondência aos componentes principais, para facilitar a visualização da relação dos elementos, como representado na Tabela 8.

Tabela 8. Resultados da matriz rotacionada

Variáveis observáveis	Componentes principais			
	Segurança	Facilidade	Benefício	Fatores estruturais
Veículo grande	0,683			
Interseções	0,890			
Rotatórias	0,828			
Infraestrutura				0,816
Estacionamento				0,860
Cansaço		0,773		
Velocidade		0,783		
Conforto físico		0,741		
Custo			0,841	
Saúde			0,885	

Sob a perspectiva da análise fatorial, o primeiro componente, denominado “Segurança”, está relacionado às variáveis que instigam perigo nos possíveis usuários do modal cicloviário, como veículos grandes (ônibus e caminhões), rotatórias e interseções. O segundo componente, chamado de “Facilidade”, está associado às variáveis que influenciam a escolha de outros modos de transporte, dentre elas a baixa velocidade e o cansaço pela propulsão da bicicleta, além do conforto físico oferecido por outros veículos. Esse componente é similar à variável não observável Conforto encontrada nos estudos de Providelo e Sanches (2011), Li *et al.* (2013) e Fu e Farber (2017).

O terceiro componente principal, denominado “Benefício”, é conexo às variáveis observáveis custo e saúde, visto que a bicicleta é considerada um veículo economicamente viável e que não necessita de combustível fóssil, além de fazer bem para a saúde, pela prática do exercício físico. Esse componente é semelhante ao encontrado por Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz (2014) e Fu e Farber (2017), denominados como pró-bike e benefício direto, nos respectivos estudos. O quarto e último componente, chamado de “Fatores estruturais”, associa as variáveis de estacionamentos para bicicletas e a presença de uma infraestrutura cicloviária, similar ao componente Restrições exógenas apontados por Fernández-Heredia, Monzón e Jara-Díaz (2014).

2.5 CONCLUSÃO

Este estudo avaliou as variáveis que influenciam na escolha da população de *campi* universitários a adotarem a bicicleta como modo de transporte. Os dados são referentes ao questionário aplicado no *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa. A análise fatorial e o teste qui-quadrado foram utilizados para inferir resultados.

Dentre os fatores socioeconômicos, identificou-se que o sexo, a idade, a escolaridade e a classe social são altamente explicativas da escolha das infraestruturas cicloviárias. Estudantes do sexo masculino com até 24 anos respondem pela maior parte dos deslocamentos com bicicletas. Com relação às distâncias da residência dos entrevistados ao *campus* universitário, a maioria dos ciclistas realiza viagens de até três quilômetros para chegar aos seus destinos.

Os componentes principais que são inerentes à escolha do modo de transporte estudado são a percepção de segurança e a sensação de benefício, conexo à prática de exercícios físicos e fatores econômicos. Além desses, a facilidade aparece como componente principal para a não escolha dos entrevistados em utilizar as bicicletas,

devido às baixas velocidades desenvolvidas, condicionamento físico e menor sensação de conforto físico. O último componente associado são os fatores estruturais que resumem a necessidade de uma infraestrutura cicloviária e estacionamentos apropriados para bicicletas.

A pesquisa em campo permitiu visualizar o perfil dos usuários de bicicletas, bem como as variáveis que regem as escolhas do referido modo. A partir dos resultados, podem-se elaborar estratégias para que o número de usufrutuários desse veículo aumente e se beneficie a mobilidade sustentável no *campus* Viçosa da UFV.

Para que se chegue a conclusões mais incisivas sobre o padrão de usuários de infraestruturas cicloviárias, sugere-se aplicar o questionário piloto dessa pesquisa em cidades de pequeno, médio e grande porte. Além disso, como as atitudes são fatores não observáveis, os estudos futuros podem explorar a inter-relação entre as componentes principais e as variáveis observáveis com os estudos socioeconômicos e a localização da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, S.; OLIVEIRA, J. A. P. de. Determinants of urban mobility in India: lessons for promoting sustainable and inclusive urban transportation in developing countries. **Transport Policy**, v.50, p.106-114, 2016.

FERNÁNDEZ-HEREDIA, A.; MONZÓN, A.; JARA-DÍAZ, S. Understanding cyclists' perceptions, keys for a successful bicycle promotion. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.63, p.1-11, 2014.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião pública**, v.16, p.160-185, 2010.

FU, L.; FARBER, S. Bicycling frequency: A study of preferences and travel behavior in Salt Lake City, Utah. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.101, p.30-50, 2017.

HAIR, JR. J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005. 593p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Data escola Brasil (Censo 2015): Escola Estadual Effie Rolfs**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.

LAVERY, T. A.; PÁEZ, A.; KANAROGLOU, P. S. Driving out of choices: An investigation of transport modality in a university sample. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.57, p.37-46, 2013.

LI, Z.; WANG, W.; YANG, C.; RAGLAND, D. Bicycle commuting market analysis using attitudinal market segmentation approach. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.47, p.56-68, 2013.

MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, v.10, n.4, p.275-278, 2011.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística Básica**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010. 378p.

MOTOAKI, Y.; DAZIANO, R. A. A hybrid-choice latent-class model for the analysis of the effects on weather on cycling demand. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.75, p.217-230, 2015.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. da P. Análise Fatorial da percepção sobre o uso da bicicleta. **Engenharia Civil UM (Braga)**, v.40, p.121-130, 2011.

RIETVELD, P.; DANIEL, V. Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.38, n.7, p.531-550, 2004.

RYBARCZYK, G.; GALLAGHER, L. Measuring the potential for bicycling and walking at a metropolitan commuter university. **Journal of Transport Geography**, v.39, p.1-10, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). **UFV em números 2016 (Ano base 2015)**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2016.

**3. ESTUDO DE CASO 2: PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO
DE ROTAS CICLÁVEIS PARA *CAMPI* UNIVERSITÁRIOS**

RESUMO

O aumento da demanda por uso de veículos automotivos tornou-se uma prática insustentável nas cidades de pequeno e médio portes demográficos, justificando, portanto, a necessidade de implementação de políticas sustentáveis de transportes não motorizados. Nesse contexto, esse estudo teve como objetivo a proposição de metodologia para a determinação de rotas cicláveis para *campi* universitários. A metodologia proposta para esse estudo consistiu das seguintes etapas: (i) reconhecimento da infraestrutura viária existente na área de estudo; (ii) análise das regulamentações de infraestruturas cicloviárias vigentes no Brasil; (iii) realização de contagens classificatórias direcionadas de veículos; (iv) tratamento de dados; (v) elaboração de propostas; (vi) análise de viabilidade técnica das propostas apresentadas e (vii) validação das propostas viáveis. As etapas metodológicas para um *campus* universitário diferem de outras áreas urbanas, principalmente pela delimitação física e pelo controle dos pontos de acesso à universidade. O desenvolvimento prático da proposta de rotas cicláveis para um *campus* universitário, bem como as literaturas técnicas disponíveis, foram fundamentais para a elaboração da metodologia proposta. Tem-se como perspectiva que a execução das infraestruturas cicloviárias propostas para o *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa aumente o número de ciclistas e, como consequência, haja uma diminuição do uso de veículos motorizados.

PALAVRAS-CHAVE: infraestruturas cicloviárias, mobilidade urbana sustentável, modais não motorizados.

ABSTRACT

The increased demand for automotive vehicles has become an unsustainable practice in cities with small to medium demographic proportions, thus justifying the need to implement sustainable non-motorized transport policies. In this context, this study proposes a methodology for the determination of bicycling routes for university campuses. The methodology proposed consisted of the following steps: (i) recognition of the existing road infrastructure in the study area; (ii) analysis of the bicycling infrastructure regulations in force in Brazil; (iii) conducting classificatory counts of vehicles; (iv) data processing; (v) preparation of proposals; (vi) analysis of the technical feasibility of the proposals and (vii) validation of viable proposals. The methodological steps for a university campus differ from other urban areas, mainly considering the physical delimitation and control of the access points to the university. The practical development of the proposed bicycling routes for a university campus, as well as the available technical literature, were fundamental for the elaboration of the proposed methodology. It is a perspective that the execution of the bicycle infrastructure proposed for the Viçosa campus of the Federal University of Viçosa increases the number of cyclists and as a consequence, there is a decrease in the use of motor vehicles.

KEYWORDS: cycle infrastructure, sustainable urban mobility, non-motorized modes.

3.1. INTRODUÇÃO

As cidades brasileiras, na sua maioria, são planejadas para favorecer, principalmente, a demanda automotiva. Porém, tal prática tornou-se insustentável, visto que não atende às necessidades de deslocamentos da população e prejudica o meio ambiente (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

Segundo Paula, Serratini e Silva (2014), as instituições de ensino superior são caracterizadas como Polos Geradores de Viagens (PGVs), pois estimulam um grande número de deslocamentos protagonizados por alunos, professores e funcionários, além de visitantes e prestadores de serviços. A depender das condições do sistema viário e do número de viagens geradas pelos PGVs, faz-se necessária a elaboração de um planejamento adequado para que os impactos ambientais, sociais e econômicos sofridos pela população sejam minimizados (PAULA; SORRATINI; SILVA, 2014). Devido a esses impactos, as universidades em todo o mundo estão cada vez mais empenhadas em criar um ambiente sustentável nos seus *campi* (PÁEZ; WHALEN, 2010).

De acordo com Rybarczyk e Gallagher (2014), o aumento do tráfego de veículos motorizados, juntamente com o crescimento da comunidade acadêmica, gera congestionamentos, redução da qualidade do ar, poluição sonora e potencializa a ocorrência de acidentes. Para Barata, Cruz e Ferreira (2011), as universidades, além de PGVs, são fontes de inovação. Portanto, estão em perfeita posição para testar novas formas de movimentação e deslocamentos que possam desincentivar o uso de veículos automotivos individuais. Dessa forma, a implementação de políticas sustentáveis de transporte em um campus universitário, como a projeção de rotas cicláveis, pode resultar em um ambiente mais atraente e ativo para a população (RYBARCZYK; GALLAGHER, 2014), fato que possibilita atenuar os impactos negativos gerados pelos transportes motorizados.

Shannon *et al.* (2006) afirmam que as políticas que reduzem a demanda por veículos motorizados em espaços universitários também são capazes de diminuir a demanda por estacionamentos e facilitar os hábitos de deslocamentos por veículos não motorizados. Além disso, auxiliam a população do *campus* universitário a atingir os requisitos mínimos de atividade física (SISSON; TUDOR-LOCKE, 2008).

Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo a proposição de metodologia para a determinação de rotas cicláveis para *campi* universitários, além de elaborar estudos preliminares das infraestruturas cicloviárias propostas para o *campus* Viçosa da UFV.

Visto que, com uma infraestrutura cicloviária adequada, a segurança de ciclistas em trânsito será priorizada e se aumentará a taxa de aderência a esse meio de transporte não motorizado. Para formulação dessa proposta, foi levado em consideração que um *campus* universitário é um potencial laboratório, em condições para receber a instalação de rotas cicláveis.

3.2. METODOLOGIA PROPOSTA

O processo de elaboração de uma metodologia para proposição de rotas cicláveis para *campi* universitários exige o atendimento a um conjunto de processos, a saber:

- i. reconhecimento da infraestrutura viária existente na área de estudo;
- ii. análise das regulamentações de infraestruturas cicloviárias vigentes no Brasil;
- iii. realização de contagens volumétricas classificatórias direcionadas para veículos motorizados e não motorizados;
- iv. tratamento de dados;
- v. elaboração de propostas;
- vi. análise da viabilidade técnica das propostas apresentadas;
- vii. validação das propostas viáveis.

3.2.1 Reconhecimento da infraestrutura da área de estudo

Para o levantamento de dados referentes ao local de estudo onde se planeja inserir uma rede de rotas cicláveis, é preciso delimitar a área de estudo, georreferenciar os pontos de acesso a essa área e caracterizar as infraestruturas viárias do *campus* universitário.

Para definir as características da área de estudo, é importante classificar se o *campus* universitário se encontra em área urbana ou rural. Posteriormente, delimita-se a área de estudo e sinalizam-se os pontos de encontro dessa área com as áreas externas, representando o *campus* universitário, as áreas limítrofes urbanas e/ou rurais e as vias de acesso.

Para a caracterização das infraestruturas viárias da área de estudo, selecionam-se apenas aquelas que estão conectadas com os pontos de acesso. Os atributos coletados *in loco*: (i) sentido de tráfego das vias; (ii) inclinação de rampas nas vias; (iii) pontos críticos (paradas de ônibus, rotatórias e caixas coletoras do sistema de drenagem superficial) e demais estruturas físicas que possam interferir na mobilidade do ciclista (árvores e

lixadeiras); (iv) dimensões das vias de tráfego e de calçadas/passeios; (v) velocidade permitida para os veículos motorizados; (vi) presença e dimensões de estacionamentos para veículos motorizados e canteiro central.

3.2.2 Análise das regulamentações de infraestruturas cicloviárias vigentes no Brasil

De acordo com as regulamentações brasileiras, as ciclovias são separadas fisicamente dos outros modais. Essa fragmentação pode ser feita por meio de desnível da própria calçada, uma área verde ou elementos de concreto (GONDIM, 2010). Essa infraestrutura pode assumir um traçado totalmente independente da malha viária, desde que tenha controle de acesso (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

As ciclofaixas são empregadas nas calçadas ou nas faixas de tráfego, sem delimitação física. São demarcadas por sinalização horizontal ou por diferenciação de piso (GONDIM, 2010). Recomenda-se que a infraestrutura seja unidirecional, para que, desta forma, garanta segurança aos usuários. Caso a via seja de sentido único de circulação, deve-se traçar uma rota que faça a ligação dos mesmos pontos, mas em sentido oposto, para oferecer ao usuário o caminho de ida e de volta (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

As faixas compartilhadas são estruturas utilizadas em conjunto por dois ou mais modais como, por exemplo, bicicleta e pedestre ou bicicleta e veículo motorizado (GONDIM, 2010). Litman *et al.* (2002) recomendam essas infraestruturas exclusivamente para vias que apresentem um volume de veículos motorizados menor que 3.000 veículos/dia e uma velocidade regulamentada abaixo de 40 km/hora. Dessa forma, deve-se analisar se as dimensões dessas infraestruturas são pertinentes ao local da proposta de implantação de rotas cicláveis.

As dimensões mínimas e desejáveis dos distintos tipos de infraestrutura desse modal são apresentados na Tabela 1. Vale ressaltar que essas larguras são para situações sem a presença de pontos críticos.

As dimensões mínimas do referido modal variam de acordo com as literaturas e normas técnicas vigentes. Portanto, quanto maior a largura da infraestrutura cicloviária, maiores serão a segurança de trânsito e o conforto para pedalar disponibilizado para o ciclista.

Tabela 1. Largura das vias cicloviárias

Tipo de via	Largura das faixas (m)		Referência
	Desejável	Mínimo	
Ciclovias bidirecionais	3,0	2,5	Ministério das Cidades, 2007 DNIT, 2010
		2,4	
Ciclovias unidirecionais		2,0	Ministério das Cidades, 2007 DNIT, 2010
		1,5	
Ciclofaixas		1,2	Ministério das Cidades, 2007 DNIT, 2010
		1,5	
Faixas compartilhadas	4,5	4,20	DNIT, 2010

Fonte: Ministério das Cidades (2007) e DNIT (2010).

3.2.3 Realização de contagens volumétricas classificatórias direcionadas de veículos

O método mais eficiente de identificar as vias de tráfego com maior necessidade de implantação de infraestruturas cicloviárias em um *campus* universitário é pela determinação dos seus principais acessos. É de senso comum que as faixas de tráfego desses acessos concentram o maior fluxo de veículos, pois interligam o interior do *campus* universitário com o meio externo (áreas urbanas/rurais e vias arteriais). Assim, devem-se realizar contagens volumétricas classificatórias direcionadas de veículos motorizados (automóveis, motocicletas, ônibus, vans e caminhões) nos pontos previamente selecionados como locais de entrada/saída do *campus* universitário. Além disso, as contagens volumétricas classificatórias direcionadas de bicicletas são necessárias para avaliar o quantitativo de bicicletas que entram, circulam e saem da área de estudo, pois, segundo o GEIPOT (2001), um volume mínimo diário de 200 bicicletas já torna justificável a implantação de uma infraestrutura cicloviária.

Para a realização das contagens volumétricas classificadas, adotou-se o método do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006). De acordo com o Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais (DEER-MG, 2013), a computação dos dados de tráfego deve ser realizada em três dias consecutivos que possuem comportamentos de tráfego semelhantes, a exemplo das terças-feiras, quartas-feiras e quintas-feiras. Em cada um desses dias, os horários utilizados para as contagens volumétricas, perfazendo um mínimo de seis horas, devem ser definidos como aqueles que possuem os maiores movimentos de entrada e saída do *campus*, em função do início e término das atividades letivas.

3.2.4 Tratamento de dados

No tratamento de dados, definiu-se qual é a média de veículos motorizados e bicicletas que entram e saem do *campus* universitário, em cada ponto, durante os três dias analisados (Equação 1).

$$M = \frac{t_E + t_S + qa_E + qa_S + qi_E + qi_S}{6} \quad (1)$$

em que:

M : média dos veículos para os três dias;

E : movimentos de entrada;

S : movimentos de saída;

t : número de veículos contabilizados na terça-feira;

qa : número de veículos contabilizados na quarta-feira;

qi : número de veículos contabilizados na quinta-feira.

As médias mais altas representam as vias de tráfego com os maiores fluxos de veículos. Assim, avalia-se em quais delas a rede de rota cicláveis será proposta.

Posteriormente, calculou-se a diferença entre os veículos que entram e saem do *campus* universitário (Equação 2) para avaliar se os valores obtidos em cada movimento são semelhantes.

$$\Delta = \sum(E - S) \quad (2)$$

em que:

Δ : diferença do movimento de entrada e saída;

\sum : somatório da diferença dos movimentos de entrada e saída em cada dia analisado.

3.2.5 Elaboração de propostas

Para a elaboração de propostas de rede de rotas cicláveis para *campi* universitários, deve-se antepor a segurança física do ciclista, de acordo com a seguinte ordem de prioridade: ciclovias, ciclofaixas e faixas compartilhadas, visto que as ciclovias são separadas totalmente dos veículos, as ciclofaixas parcialmente e as faixas compartilhadas, como o próprio nome diz, são contíguas às faixas de tráfego.

Posteriormente, deve-se optar pela infraestrutura cicloviária que gere o menor custo. Assim, se possível, deve-se aproveitar o espaço físico da faixa de rolamento ou da

calçada, pois dessa forma pode-se usufruir da pavimentação e do sistema de drenagem superficial já existente. Caso isso não seja possível, deve-se avaliar a possibilidade de implantação da infraestrutura cicloviária no canteiro central, em faixas reservadas para o estacionamento de veículos motorizados ou demais áreas ociosas.

O espaço físico é o terceiro quesito a ser analisado, considerando-se que a largura mínima necessária para que uma bicicleta possa transitar é de 1,20m e a desejável é de 1,50m (AASHTO, 1999; DNIT, 2010; GONDIM, 2010). Já a largura necessária para a faixa de tráfego está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Largura das faixas de rolamento para área urbana em relação ao tipo de via

Categoria da via	Velocidade máxima permitida quando não houver sinalização	Largura das faixas de rolamento (m)	
		Desejável	Mínimo
Vias Expressas	80 km/h	3,6	3,5
Vias Arteriais Primárias	60 km/h	3,6	3,5
Vias Arteriais Secundárias	60 km/h	3,5	3,3
Vias Coletoras	40 km/h	3,5	3,3
Vias Locais	30 km/h	-	-

Fonte: CTB (1997) e DNIT (2010).

Com as prioridades definidas, deve-se optar pela infraestrutura cicloviária mais adequada para o local, traçar sua rota e interligar a rede de rotas cicláveis. Caso o campus universitário possua alguma infraestrutura para bicicletas já implantada, a proposta da rede deve ser traçada de tal forma que também a conecte.

3.2.6 Análise da viabilidade técnica das propostas apresentadas

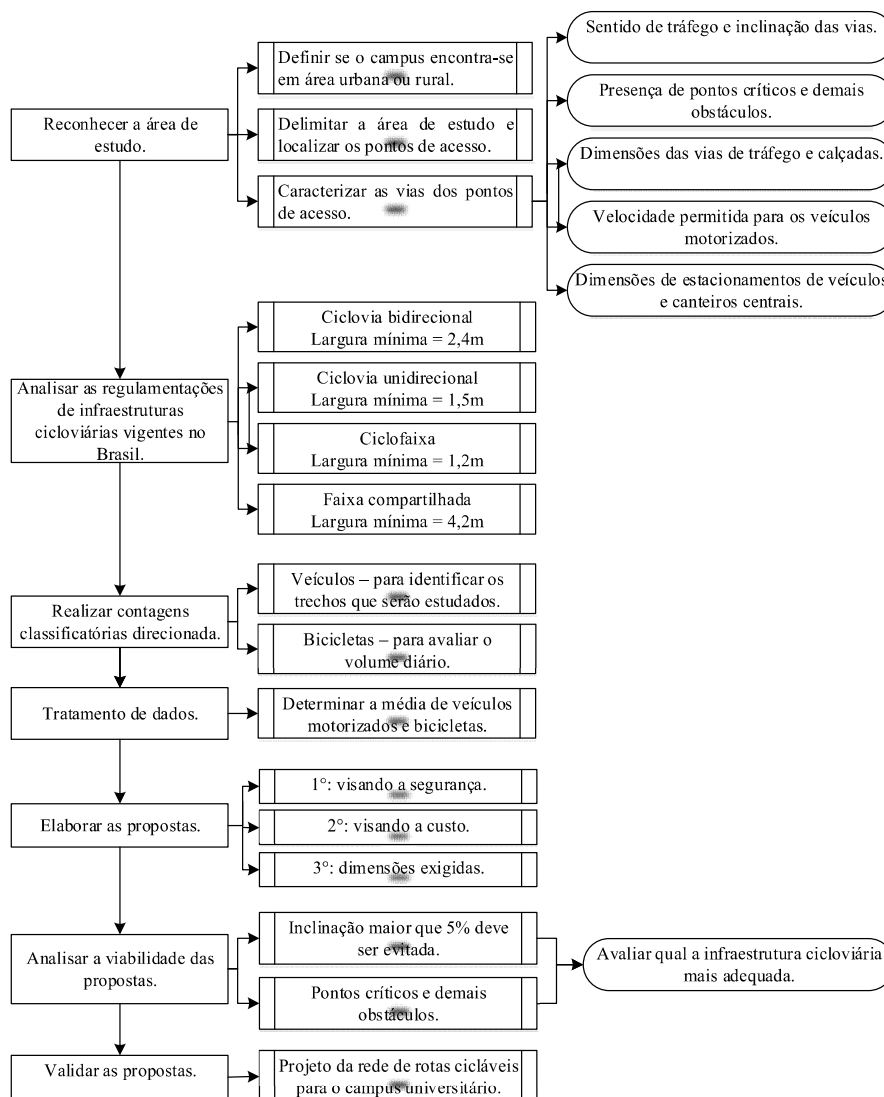
Para análise da viabilidade das propostas apresentadas, trechos viários em rampa e a presença de pontos críticos devem ser levados em consideração. Greides com inclinações maiores que cinco por cento (5%) devem ser evitados no sistema cicloviário por dois motivos: o primeiro é a dificuldade para subir e o segundo é a possibilidade de velocidade elevada para descer (DNIT, 2010). Quanto aos pontos críticos, eles podem influenciar na escolha do traçado do sistema cicloviário, pois a rota deve ser alterada se o espaço físico for insuficiente para comportar a infraestrutura cicloviária e os espaços extras forem requeridos para esses casos. As regulamentações para casos especiais, tais como paradas de ônibus, rotatórias, dispositivos de drenagem superficial (bocas

coletoras), árvores, além de outros obstáculos, são citadas por Ministério das Cidades (2007), DNIT (2010) e Gondim (2010).

3.2.7 Validação das propostas viáveis

Com o atendimento às etapas mencionadas, validou-se a proposta com um estudo preliminar de rede de rotas cicláveis para *campus* universitário. Para compreender o procedimento proposto de forma simplificada, apresenta-se na Figura 1 o fluxograma da metodologia que visa o atendimento da viabilidade de uma proposta de rotas cicláveis para *campi* universitários.

Figura 1. Metodologia para proposição de rotas cicláveis para *campi* universitários



3.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa (UFV), localizado no estado de Minas Gerais, Brasil, foi escolhido como área de estudo para avaliar a metodologia proposta. A área de estudo foi limitada a área urbana do *campus* Viçosa da UFV. O Anexo 2 apresenta a autorização para realização da pesquisa nas dependências da universidade. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), a população estimada do município de Viçosa é de 77.863 habitantes. Com relação às suas coordenadas geográficas, situa-se nas mediações do paralelo de 20°45'S e no meridiano de 42°52' W.

A referida instituição de ensino superior possui uma área de 2.353,94 ha (UFV, 2016) e quadro social de 21.282 pessoas (UFV, 2016; INEP, 2017). Esse número é justificado pelos corpos discente, docente, técnico-administrativo e por servidores de empresas terceirizadas que prestam serviço à universidade, ao que se somam os corpos discentes, docentes e técnico-administrativos de duas escolas de nível médio que estão localizadas no espaço físico do *campus*, a saber: o Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Viçosa e a Escola Estadual Effie Rolfs. Por estar localizada em área urbana, a população da cidade de Viçosa também utiliza esse espaço físico para fins esportivos, sociais, além dos educacionais. Quanto aos pontos de acesso, o referido *campus* universitário possui cinco com controle por filmagens, os quais interligam o *campus* com o meio externo, representado pelas zonas urbana e rural de Viçosa e rodovias sob jurisdição federal e estadual, a saber BR-120 e MG 280, respectivamente.

3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a aplicação da metodologia proposta, foram realizadas contagens classificatórias direcionadas com o intuito de avaliar o fluxo diário de bicicletas que circulam pelo referido *campus* e quantificar os veículos em cada ponto de acesso controlado (Figura 2):

Ponto 1: Avenida Peter Henry Rolfs (Quatro Pilastras);

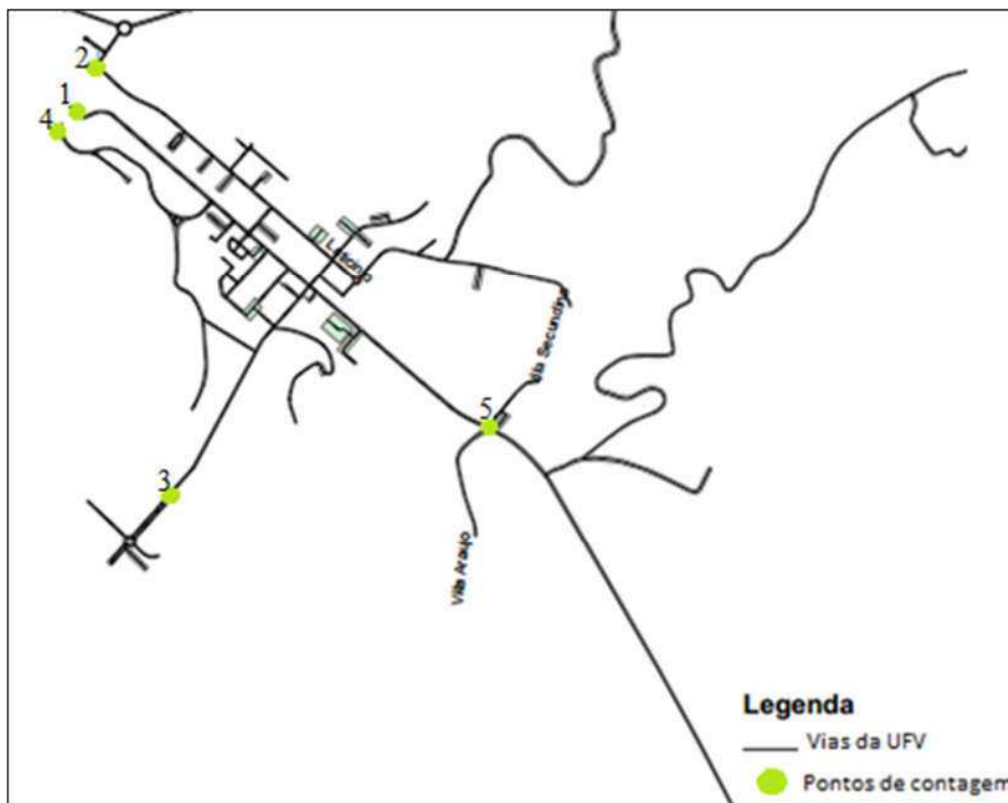
Ponto 2: Avenida Purdue (Vila Giannetti);

Ponto 3: Avenida da Agronomia (Saída para Paula Cândido-MG);

Ponto 4: Via alternativa que margeia o lago (Beira Lago);

Ponto 5: Prédio da Zootecnia (Saída para Coimbra-MG).

Figura 2. Identificação dos pontos de contagens classificatórias direcionadas no *campus* universitário



As contagens volumétricas classificadas foram realizadas por meio de filmagens durante três dias sequenciais em data: 8, 9 e 10 de novembro de 2016 (terça-feira, quarta-feira e quinta-feira), de 6h às 20h, em função da disponibilidade de dados fornecidos pela Diretoria de Logística e Segurança do *campus* Viçosa da UFV. Essas datas foram escolhidas por representarem os movimentos do segundo período letivo do *campus* Viçosa da UFV e por não ter ocorrido precipitações na época das filmagens.

Os veículos contabilizados na Tabela 3 são referentes a automóveis, motocicletas, ônibus, vans e caminhões. Os dados tratados são representados pela média geral de veículos ou bicicletas dos três dias seguidos que entraram e saíram do *campus* universitário.

Evidenciam-se os pontos 1 e 2 como os de maior fluxo de veículos, ou seja, são os locais com maior necessidade de implantação de infraestrutura cicloviária e, além disso, representam as vias de tráfego com o maior número de ciclistas. Um dos motivos dessa representatividade pode estar ligado à ligação do *campus* Viçosa da UFV com os bairros mais populosos de Viçosa-MG.

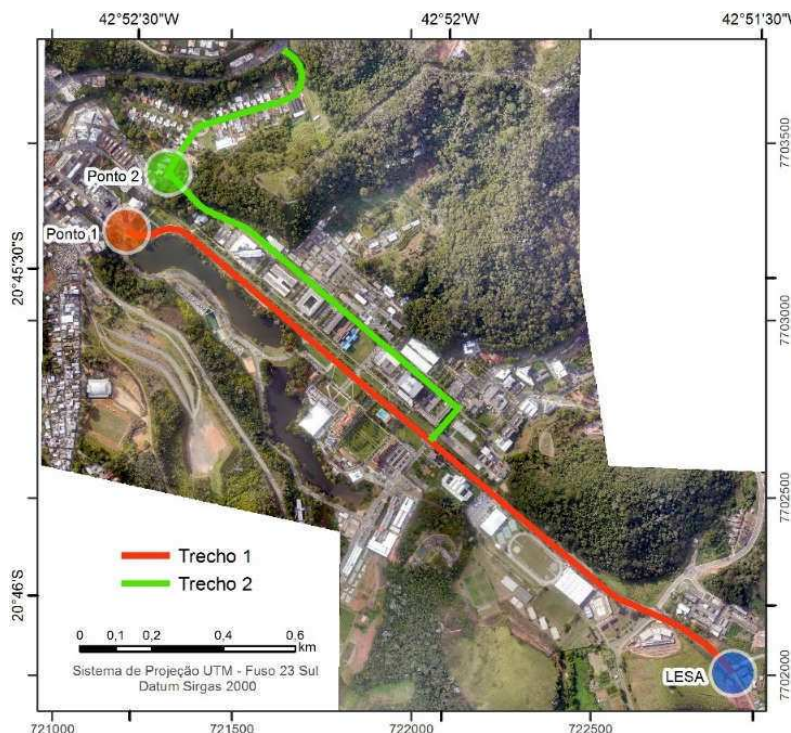
Tabela 3. Resultados das contagens volumétricas de veículos para os pontos de acesso

Ponto	Modo de transporte	Movimento	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Média Geral
1	Veículos	Entrada	3948	4533	4154	4455
		Saída	4745	4668	4682	
	Bicicletas	Entrada	1021	981	913	785
		Saída	684	617	493	
2	Veículos	Entrada	5303	4783	5068	4672
		Saída	4456	4105	4313	
	Bicicletas	Entrada	391	403	359	344
		Saída	308	310	291	
3	Veículos	Entrada	1581	1595	1593	1918
		Saída	2198	2305	2234	
	Bicicletas	Entrada	177	171	181	170
		Saída	160	154	172	
4	Veículos	Entrada	3015	3114	2885	2543
		Saída	2120	2146	1974	
	Bicicletas	Entrada	314	281	306	303
		Saída	336	293	285	
5	Veículos	Entrada	2704	2684	2647	2580
		Saída	2496	2504	2445	
	Bicicletas	Entrada	292	257	269	283
		Saída	314	279	283	
Diferença dos movimentos de entrada e saída do <i>campus</i> universitário		Δ veículos	536	981	699	
		Δ bicicletas	393	440	504	

Ressalta-se que todos os pontos analisados ultrapassaram o valor mínimo de 200 bicicletas diárias (GEIPOT, 2001), justificando-se a implantação do sistema cicloviário. Além disso, é possível observar que o número de veículos automotores e bicicletas que entraram no *campus* Viçosa da UFV foi maior que o número de saída. Isso pode ser explicado por existirem pontos de acesso secundários que não foram contabilizados pelo baixo fluxo de veículos e pelo período da contagem. Visto que, os veículos podem ter saído das dependências no *campus* universitário depois das 20h.

Os pontos de acesso escolhidos para a proposição de rotas cicláveis correspondem à Avenida Peter Henry Rolfs e à Vila Giannetti/Avenida Purdue, denominadas Trecho 1 (2,2 km) e Trecho 2 (1,9 km), respectivamente (Figura 3).

Figura 3. Trechos viários analisados na área urbana do campus Viçosa da UFV



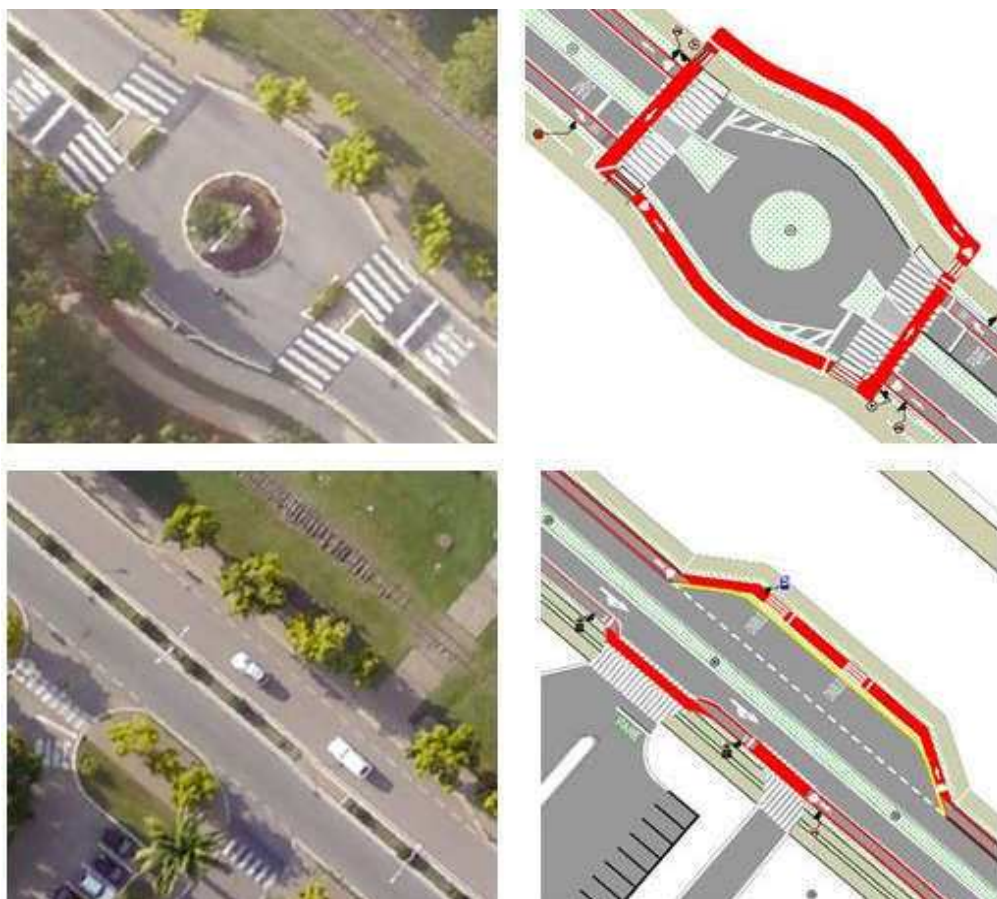
O Trecho 1 é composto de seis mini-rotatórias, entradas e saídas de estacionamentos e pontos de embarque e desembarque destinados ao transporte público coletivo. Já o Trecho 2 não contém pontos de embarque e desembarque de passageiros do transporte público coletivo. Porém, existem 19 entradas e saídas de estacionamentos para veículos motorizados e vagas de estacionamento paralelas às faixas de tráfego destinadas a veículos motorizados.

3.4.1 Avenida Peter Henry Rolfs (trecho viário 1)

Em análise realizada em campo, foi constatado que cada faixa de tráfego da Avenida Peter Henry Rolfs possui largura mínima de 4,80m e máxima de 5,20m. A referida via, no trecho viário que compreende a área urbana do campus Viçosa da UFV, possui duas pistas de rolamento, com uma faixa de tráfego por pista, e possui velocidade máxima permitida de 40km/h. Essa mesma via, dentro do sistema viário da cidade de Viçosa, possui característica de via coletora. A classificação funcional dessa via foi definida pelas características do tráfego e da infraestrutura viária. De acordo com a infraestrutura da via, foi mais adequada, para esse trecho viário, a inserção de ciclofaixa

unidirecional em cada faixa de tráfego da via. A escolha levou em consideração o espaço disponível, a segurança física do ciclista e o custo de implantação da infraestrutura cicloviária proposta. Diante do exposto, com a implantação de uma ciclofaixa com 1,50m em cada faixa de tráfego do trecho viário em análise e com o aproveitamento do sistema drenante da via de rolamento, a largura mantida para a faixa de tráfego foi de, no mínimo, 3,30m, ressaltando que ambas dimensões estão dentro do estabelecido pelo DNIT (2010). O estudo preliminar proposto para o trecho viário 1 é apresentado na Figura 4 e no Apêndice B.

Figura 4. Situação atual e estudo preliminar de ciclofaixas para segmento do trecho viário 1



No final desse trecho viário, próximo ao Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental (LESA) (Figura 3), já existe uma ciclovia bidirecional em operação, em continuidade com a avenida, no início da área rural do *campus* da UFV. Dessa forma, foi necessário realizar uma proposta de integração entre as ciclofaixas unidirecionais propostas e a ciclovia bidirecional em operação (Apêndice B, p.62).

3.4.2 Vila Giannetti e Avenida Purdue (trecho viário 2)

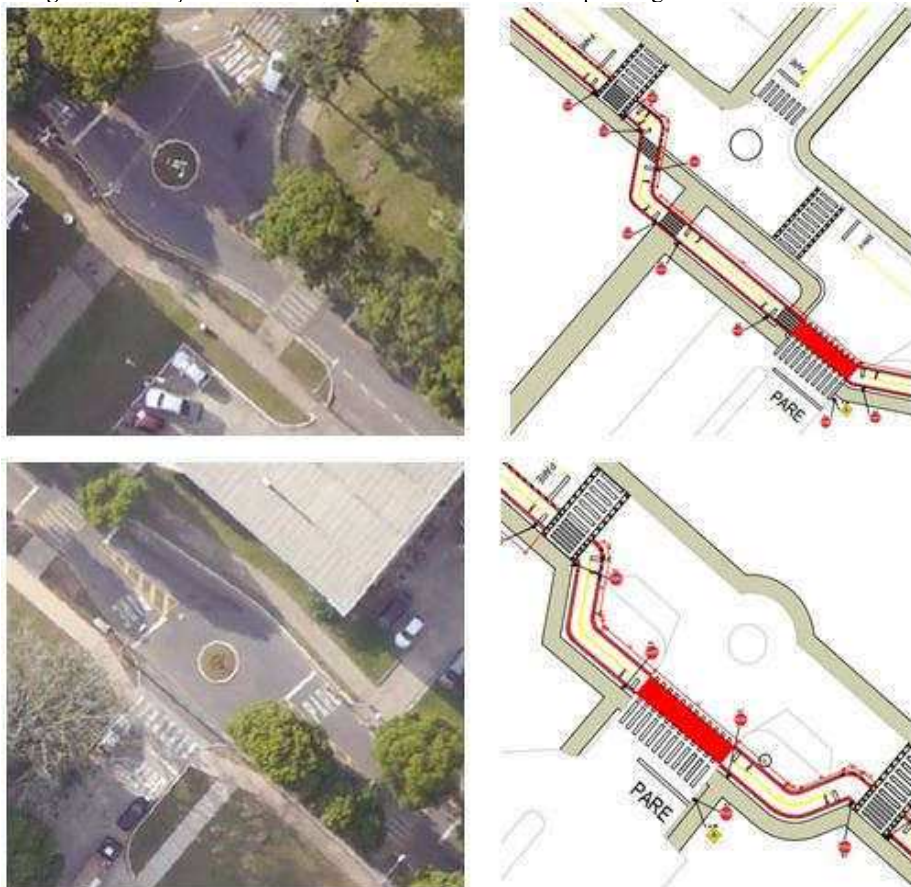
No trecho viário da Vila Giannetti, próxima à saída alternativa do *campus* universitário para a principal avenida da área urbana do município de Viçosa (Avenida Marechal Humberto Castelo Branco), já existe uma faixa destinada ao tráfego de bicicletas. No entanto, essa infraestrutura cicloviária não possui sinalizações horizontal e vertical para indicar a presença da infraestrutura cicloviária. Desse modo, essa infraestrutura cicloviária é pouco utilizada por ciclistas e não possui continuidade ao longo do trecho viário da Vila Giannetti, pois seu término é definido a poucos metros do seu início.

Ao analisar a largura da pista de rolamento do trecho viário da Vila Giannetti, percebeu-se que somente no seu início é possível implantar ciclofaixas. Nas demais extensões dessa via, a largura de cada faixa de tráfego é de 3,10m, fato que impossibilita a implantação da referida infraestrutura cicloviária, conforme consulta à norma técnica vigente. Assim, para o trecho viário da Vila Giannetti, foi proposta a inserção de uma ciclovia bidirecional no lado direito da infraestrutura viária, sentido Entrada Alternativa à Avenida Purdue. Vale ressaltar que o greide em um trecho viário de aproximadamente 170m da Vila Giannetti possui inclinação em torno de 11%.

Para esse trecho viário, foi apresentada a separação entre os trânsitos de pedestres e de bicicletas. Assim, destinou-se para cada modo de transporte um lado da calçada que margeia a pista de rolamento. Porém, para a proposição dessa ciclovia, é necessário alterar a infraestrutura cicloviária existente no início desse trecho viário, e que antecede o acesso à Avenida Marechal Humberto Castelo Branco, transformando a ciclofaixa existente em uma ciclovia inserida somente no lado direito da via (sentido Avenida Marechal Humberto Castelo Branco ao *campus* da UFV).

O trecho viário da Avenida Purdue possui faixa de tráfego com largura de 6,60m em pista simples. Logo não possui espaço físico para a inserção de ciclofaixas. No entanto, ao longo de uma das faixas de tráfego dessa avenida, existem vagas no sentido longitudinal da via para estacionamento de veículos automotivos, com largura de 2,40m. Para esse trecho viário, foi proposta a inserção de uma ciclovia bidirecional nos locais destinados ao estacionamento de veículos automotivos, ressaltando que a dimensão de 2,40m atende ao mínimo exigido pelo DNIT (2010). A Figura 5 e o Apêndice C apresentam o estudo preliminar do trecho viário 2.

Figura 5. Situação atual e estudo preliminar de ciclovias para segmento do trecho viário 2



3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia proposta pode contribuir para o planejamento apropriado de rotas cicláveis em *campus* universitário, com o objetivo de priorizar a segurança física do ciclista e o menor custo de implantação. Com o aproveitamento das vias de tráfego e calçadas existentes em um ambiente universitário, a aplicabilidade do método proposto torna-se simplificada.

Os processos indicados nessa pesquisa foram fundamentados em publicações técnico-científicas e normas técnicas vigentes no Brasil, para a elaboração de proposta de rotas cicláveis para o *campus* Viçosa da UFV. Todavia, outros processos podem ser adicionados visando à viabilidade da aplicação da metodologia proposta a outros *campi* universitários.

Em pesquisas futuras, espera-se avaliar se, com a implantação das propostas apresentadas, mais usuários do *campus* Viçosa da UFV passarão a utilizar a bicicleta

como meio de transporte, fato que poderá ser comprovado com a realização de uma nova contagem classificada direcionada de bicicletas.

Para a aplicação da validação da metodologia proposta, recomenda-se a sua utilização em outros *campi* universitários. Portanto, com essa pesquisa espera-se contribuir com as administrações de instituições de ensino superior no Brasil a buscarem o desenvolvimento de projetos executivos de infraestruturas cicloviárias visando a concepção de rotas cicláveis, em atendimento às normas técnicas vigentes no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO). **Guide for the development of bicycle facilities**. Washington, DC, 1999. 86p.

BARATA, E.; CRUZ, L.; FERREIRA, J. P. Parking at the UC campus: problems and solutions. **Cities**, v. 28, n. 5, p. 406-413, 2011.

CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO (CTB). **Lei nº 99.503, de 23 de setembro de 1997**. Brasília, DF, 1997. 18p.

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS (DEER-MG). **Manual de procedimentos para elaboração de estudos e projetos de engenharia rodoviária: Estudos de tráfego, capacidade e níveis de serviço**. Belo Horizonte, MG, 2013. 90p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, RJ: IPR, 2006. 388p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Rio de Janeiro, RJ: IPR, 2010. 392p.

GEIPOT. **Manual de Planejamento Cicloviário**. 3. Ed. Brasília, DF: Ministério dos Transportes, 2001. 126p.

GONDIM, M. F. **Caderno de desenho de Ciclovias**. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010. 110p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@: Minas Gerais – Viçosa**. Brasília, DF: IBGE, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Data escola Brasil (Censo 2015): Escola Estadual Effie Rolfs**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.

LITMAN, T.; BLAIR, R.; DEMOPOULOS, B.; EDDY, N.; FRITZEL, A.; LAIDLAW, D.; MADDOX, H.; FORSTER, K. **Pedestrian and Bicycle Planning: a guide to best practices**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 2002. 89p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades Sustentáveis: mobilidade sustentável**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/mobilidade-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 10 out. 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade por bicicleta nas cidades**. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007. 232p.

PÁEZ, A.; WHALEN, K. Enjoyment of commute: a comparison of different transportation modes. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.44 n.7, p.537-549, 2010.

PAULA, A. F. F. C.; SORRATINI, J. A.; SILVA, T. P. Padrão de viagens geradas por instituições de ensino superior privadas da cidade de Uberlândia. **Journal of Transport Literature**, v.8, n.3, p.107-138, 2014.

RYBARCZYK, G.; GALLAGHER, L. Measuring the potential for bicycling and walking at a metropolitan commuter university. **Journal of Transport Geography**, v.39, p.1-10, 2014.

SHANNON, T.; GILES-CORTI, B.; PIKORA, T.; BULSARA, M.; SHILTON, T.; BULL, F. Active commuting in a university setting: assessing commuting habits and potential for modal change. **Transport Policy**, v.13, n.3, p.240–253, 2006.

SISSON, S. B.; TUDOR-LOCKE, C. Comparison of cyclists and motorists' utilitarian physical activity at an urban university. **Preventive Medicine**, v.46, n.1, p.77-79, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). **UFV em números 2016 (Ano base 2015)**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2016.

4. CONCLUSÃO GERAL

No primeiro estudo de caso, a análise fatorial e o teste qui-quadrado foram utilizados para inferir resultados sobre o questionário aplicado. As variáveis sexo, idade, escolaridade, classe social, além da distância de moradia da população até o *campus* universitário influenciam na escolha do modo de transporte.

Além disso, estudantes do sexo masculino com até 24 anos representam a maior parte dos usuários do modal cicloviário. Com relação às distâncias da residência dos entrevistados ao *campus* universitário, a maioria dos ciclistas realiza viagens de até três quilômetros para chegar aos seus destinos. Os componentes principais que influenciam na escolha do modo de transporte cicloviário são: a percepção de segurança, a sensação de benefício, a facilidade e os fatores estruturais.

A partir dos resultados, podem-se elaborar estratégias para que o número de usufrutuários de bicicletas aumente e se beneficie a mobilidade sustentável na universidade.

A metodologia proposta no segundo estudo de caso pode contribuir para o planejamento apropriado de rotas cicláveis em um *campus* universitário, com o objetivo de priorizar a segurança física do ciclista e com o menor custo de implantação.

Dessa forma, selecionou-se no *campus* Viçosa da Universidade Federal de Viçosa os dois trechos com maior movimentação de veículos, determinados a partir de contagem volumétrica classificatória. Para o Trecho 1, com extensão de 2,2 km, foi proposta a inserção de ciclofaixa unidirecional em cada faixa de tráfego da via, enquanto no Trecho 2, com extensão de 1,9 km, sugeriu-se a inserção de uma ciclovia bidirecional nos locais hoje destinados ao estacionamento de veículos automotivos.

Dessa forma, esses estudos visam contribuir para o desenvolvimento de pesquisas na área de mobilidade urbana sustentável e, principalmente, auxiliar planejadores de transporte na inserção do transporte cicloviário em *campi* universitários, além de torná-los mais sustentáveis.

Em pesquisas futuras, espera-se avaliar se, com a implantação das propostas apresentadas, além de alterações baseadas nas pesquisas de atitudes, mais usuários do *campus* Viçosa da UFV passarão a utilizar a bicicleta como meio de transporte, fato que poderá ser comprovado com a realização de uma nova contagem classificada direcionada de bicicletas.

APÊNDICE A – Questionário utilizado na pesquisa

QUESTIONÁRIO: PROPOSTA DE UMA REDE DE ROTAS CICLÁVEIS PARA O CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

PARTE A

1.Sexo: Feminino Masculino

2.Idade: Menos de 18 anos
18-24 anos
25-30anos
31-39 anos
40-49 anos
50-59 anos
mais de 60 anos

3.Grupo: Aluno 2º grau
Aluno Graduação
Aluno Pós-Graduação
Técnico-Administrativo
Professor
Outro: _____

4.Possui automóvel? Sim Não

5.Renda familiar (em salários mínimos): 1 a 2 2 a 3 3 a 5 5 a 10 Mais de 10 Não sei

6.Qual o seu bairro de moradia em Viçosa?

<input type="checkbox"/> UFV (alojamento)	<input type="checkbox"/> Acamari	<input type="checkbox"/> Arduíno Bolivar	<input type="checkbox"/> Barrinha
<input type="checkbox"/> Bela Vista	<input type="checkbox"/> Belvedere	<input type="checkbox"/> Betânia	<input type="checkbox"/> Boa Vista
<input type="checkbox"/> Bom Jesus	<input type="checkbox"/> Cachoeira de S. Cruz	<input type="checkbox"/> Centro	<input type="checkbox"/> Cidade Nova
<input type="checkbox"/> Clélia Bernardes	<input type="checkbox"/> Criciúma	<input type="checkbox"/> Estrelas	<input type="checkbox"/> Fátima
<input type="checkbox"/> Floresta	<input type="checkbox"/> Fuad Chequer	<input type="checkbox"/> Inácio Martins	<input type="checkbox"/> Inconfidentes
<input type="checkbox"/> Jardins do Vale	<input type="checkbox"/> JK	<input type="checkbox"/> João Braz	<input type="checkbox"/> João Mariano
<input type="checkbox"/> Julia Mollá	<input type="checkbox"/> Liberdade	<input type="checkbox"/> Lourdes	<input type="checkbox"/> Maria Eugênia
<input type="checkbox"/> Monte Rei	<input type="checkbox"/> Monte Verde	<input type="checkbox"/> Morada do Sol	<input type="checkbox"/> Morada do Sol II
<input type="checkbox"/> Nova Era	<input type="checkbox"/> Nova Viçosa	<input type="checkbox"/> Novo Silvestre	<input type="checkbox"/> Parque do Ipê
<input type="checkbox"/> Paraíso	<input type="checkbox"/> Quintas G. Ferreira	<input type="checkbox"/> Ramos	<input type="checkbox"/> Recanto da Serra
<input type="checkbox"/> Romão dos Reis	<input type="checkbox"/> Rua Nova	<input type="checkbox"/> Sagrada Família	<input type="checkbox"/> Sagrado Coração
<input type="checkbox"/> Santa Clara	<input type="checkbox"/> Santo Antônio	<input type="checkbox"/> São José	<input type="checkbox"/> São José do Triunfo
<input type="checkbox"/> São Sebastião	<input type="checkbox"/> Serra Verde	<input type="checkbox"/> Silvestre	<input type="checkbox"/> União
<input type="checkbox"/> Vale do Sol	<input type="checkbox"/> Vale Verde	<input type="checkbox"/> Vau Açú	<input type="checkbox"/> Vereda do Bosque
<input type="checkbox"/> Vila Alves	<input type="checkbox"/> Violeira	<input type="checkbox"/> Outro: _____	

7. Qual a forma que você mais utiliza para se deslocar até o campus da UFV?

Automóvel (motorista) Automóvel (carona) Ônibus Motocicleta A pé Bicicleta Outro: _____

7.1. Com que frequência (dias na semana)? 1 a 2 2 a 3 3 a 4 4 a 5 5 a 6 6 a 7

8. Por que você não utiliza bicicleta como meio de transporte?

Clima desfavorável Custo de aquisição Ausência de estacionamentos para bicicletas
Pouca habilidade de uso Ausência de infraestrutura apropriada Outro: _____

PARTE B

Como você avalia as seguintes questões, considerando os ciclistas, no campus da UFV? (Adaptado de KIRNER, 2006)¹.

Avaliação	Concordo totalmente	Concordo em parte	Sem opinião	Discordo em parte	Discordo totalmente
1.Os ciclistas pedalam tranquilamente no campus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Quando os veículos transitam a altas velocidades, os ciclistas correm risco de acidentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Caminhões e ônibus oferecem riscos de acidentes aos ciclistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.Interseções são perigosas aos ciclistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.Rotatórias são perigosas aos ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.É mais fácil pedalar em ruas de mão única do que em ruas de mão dupla.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.Falta de visibilidade nas interseções atrapalha os ciclistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.A pavimentação da rua influencia no conforto do ciclista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.Pedalar em ruas mais largas é melhor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.Quem pedala tem receio que os motoristas/passageiros dos carros estacionados abram a porta repentinamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.Os ciclistas sentem-se seguros quando pedalam em rotatórias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.As pessoas evitam pedalar em morros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.É melhor andar de bicicleta quando existem árvores (sombra).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.Quem pedala corre risco de ser assaltado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.Pedalar é muito cansativo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.A maioria das pessoas que eu conheço aprovam o uso de bicicleta como meio de transporte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.O calor e a chuva são motivos para não pedalar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.Se houvesse uma via exclusiva para ciclistas eu pedalaria (ou pelaria mais).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.Pedalar é mais barato do que transitar de ônibus, carro ou moto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.Não uso a bicicleta porque os lugares que frequento são distantes da minha casa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.Prefiro transitar de ônibus, carro ou moto porque são mais confortáveis do que a bicicleta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.Se as ruas fossem mais seguras eu pedalaria (ou pedalaria mais).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.A bicicleta é um transporte muito lento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.Pedalar faz bem para saúde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.Não pedalo porque não gosto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.Eu pedalaria (ou pedalaria mais) se existissem estacionamentos seguros no campus da UFV.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ KIRNER, J. **Proposta de um método para definição de rotas cicláveis em áreas urbanas.** 2006. 228 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Departamento de Engenharia. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2006.

APÊNDICE B – Trecho 1: Avenida Peter Henry Rolfs

Rotatória próxima à vigilância

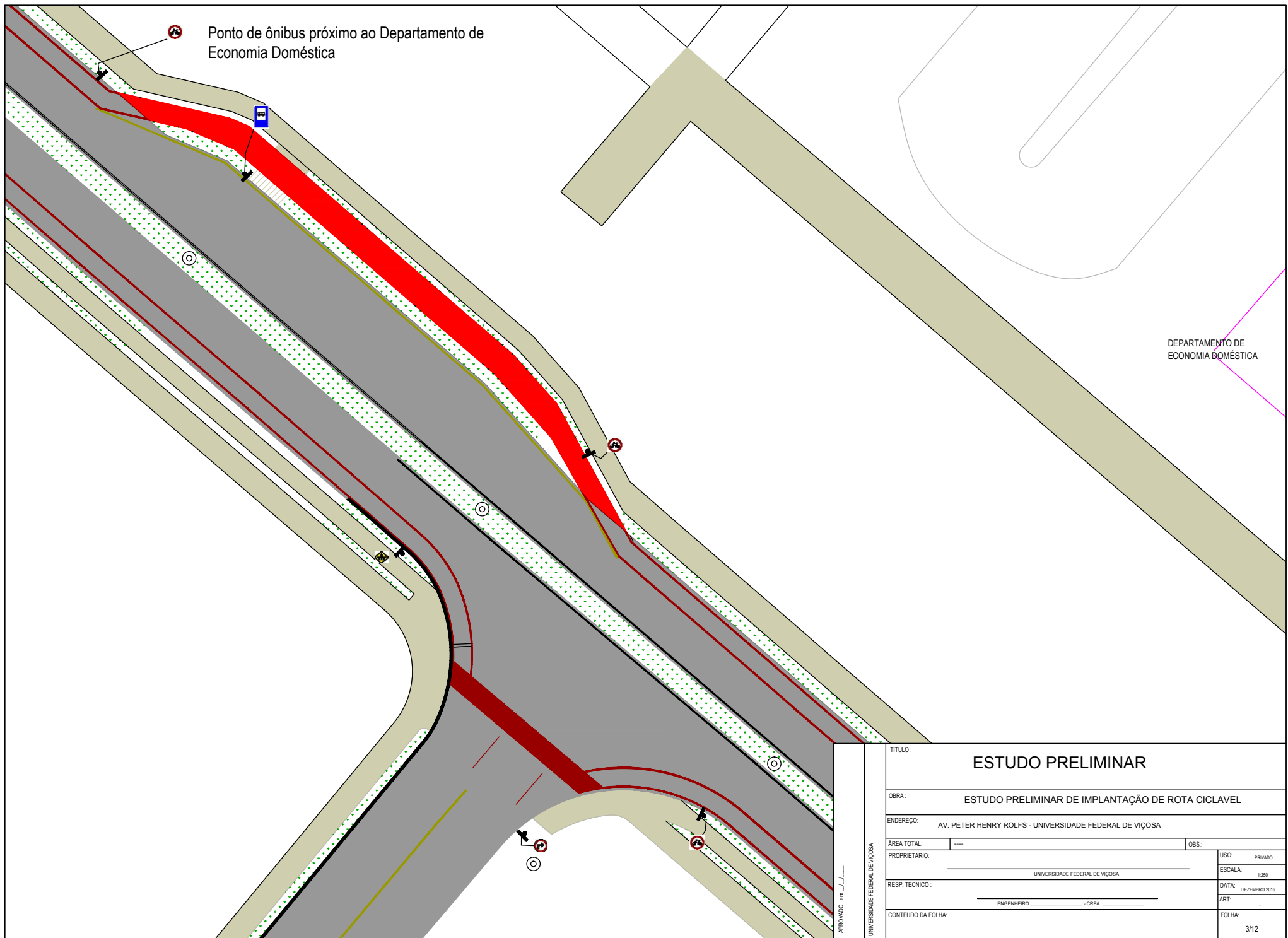
TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1:250
	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		DATA: 03 DEZEMBRO 2016
CONTEÚDO DA FOLHA:			ART: _____
			FOLHA: 1/12

APROVADO em 11/11/2016
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Ponto de ônibus próximo à vigiância

VIGILÂNCIA UFV

APROVADO em <u> </u> / <u> </u> / <u> </u> UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETARIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TECNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1:250
CONTEUDO DA FOLHA:			DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 2/12	



APROVADO em ...
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

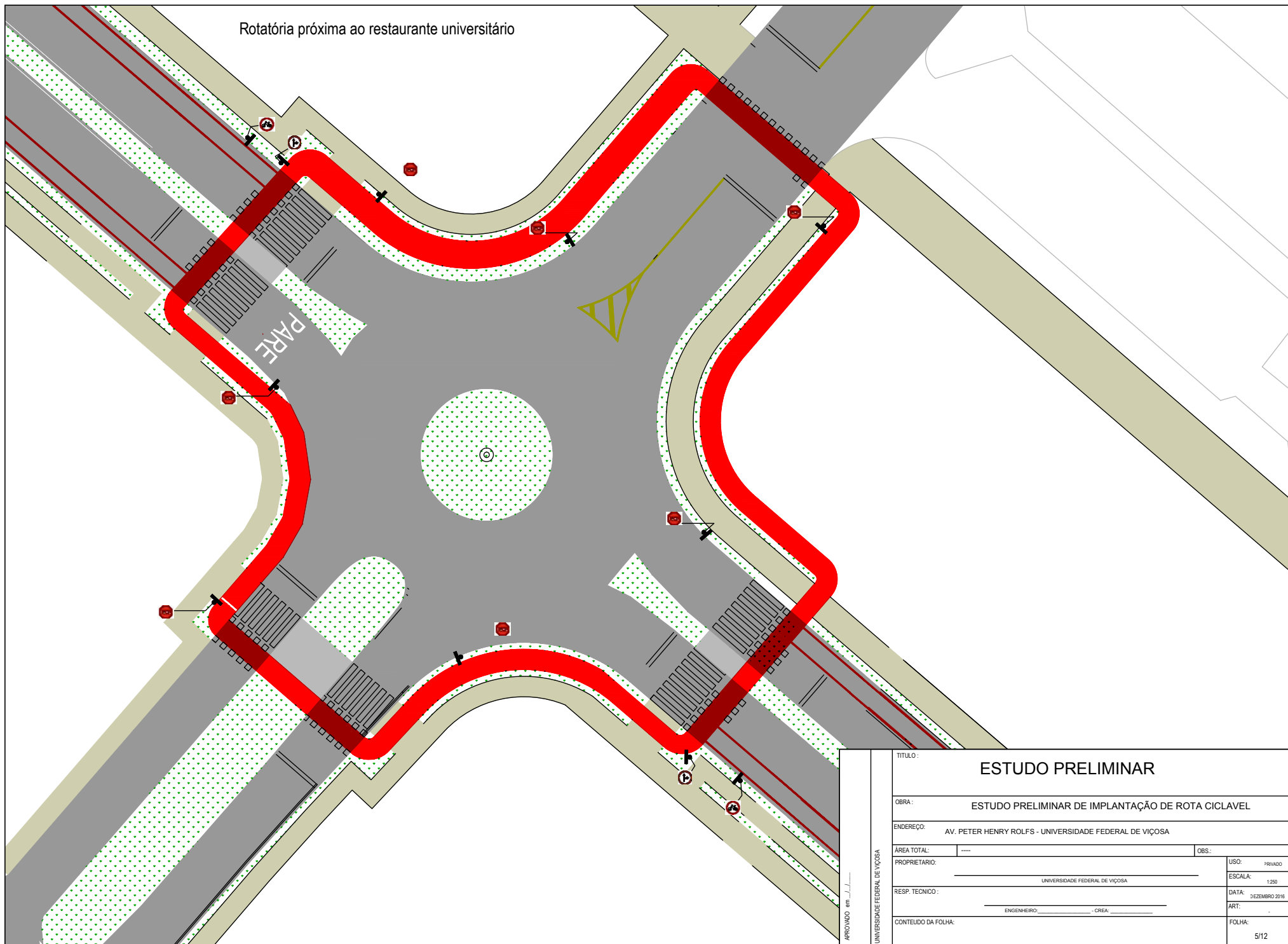
TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	USO:	PRIVADO
RESP. TÉCNICO:	-----	ESCALA:	1:250
ENGENHEIRO:	-----	DATA:	03 DEZEMBRO 2016
CONTEÚDO DA FOLHA:	-----	ART:	
		FOLHA:	3/12

Acesso à reitoria

TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1:250
	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		DATA: 03 DEZEMBRO 2016
CONTEÚDO DA FOLHA:			ART: _____
			FOLHA: 4/12

APROVADO em _____
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Rotatória próxima ao restaurante universitário

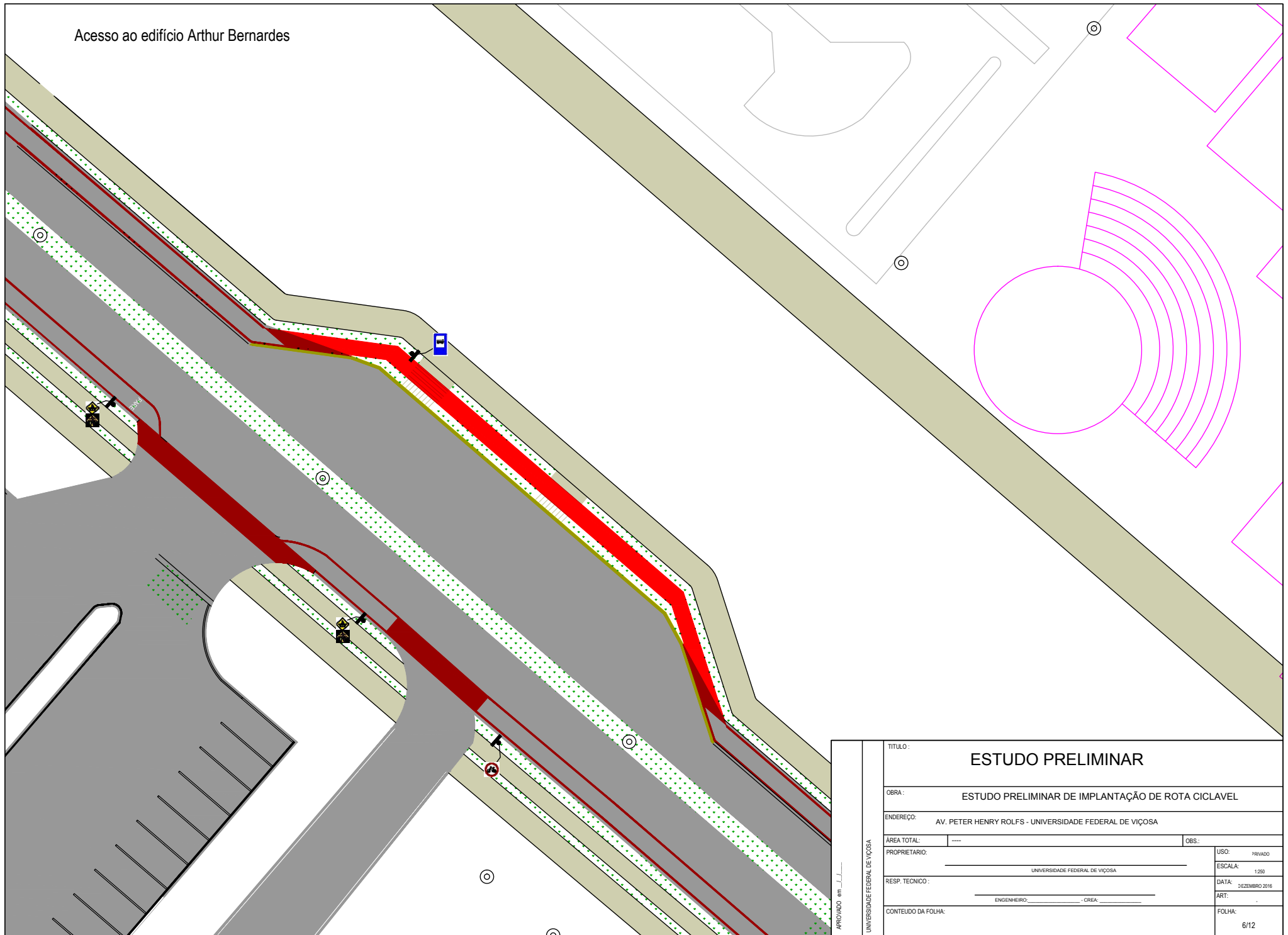


APROVADO em 11/12/2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

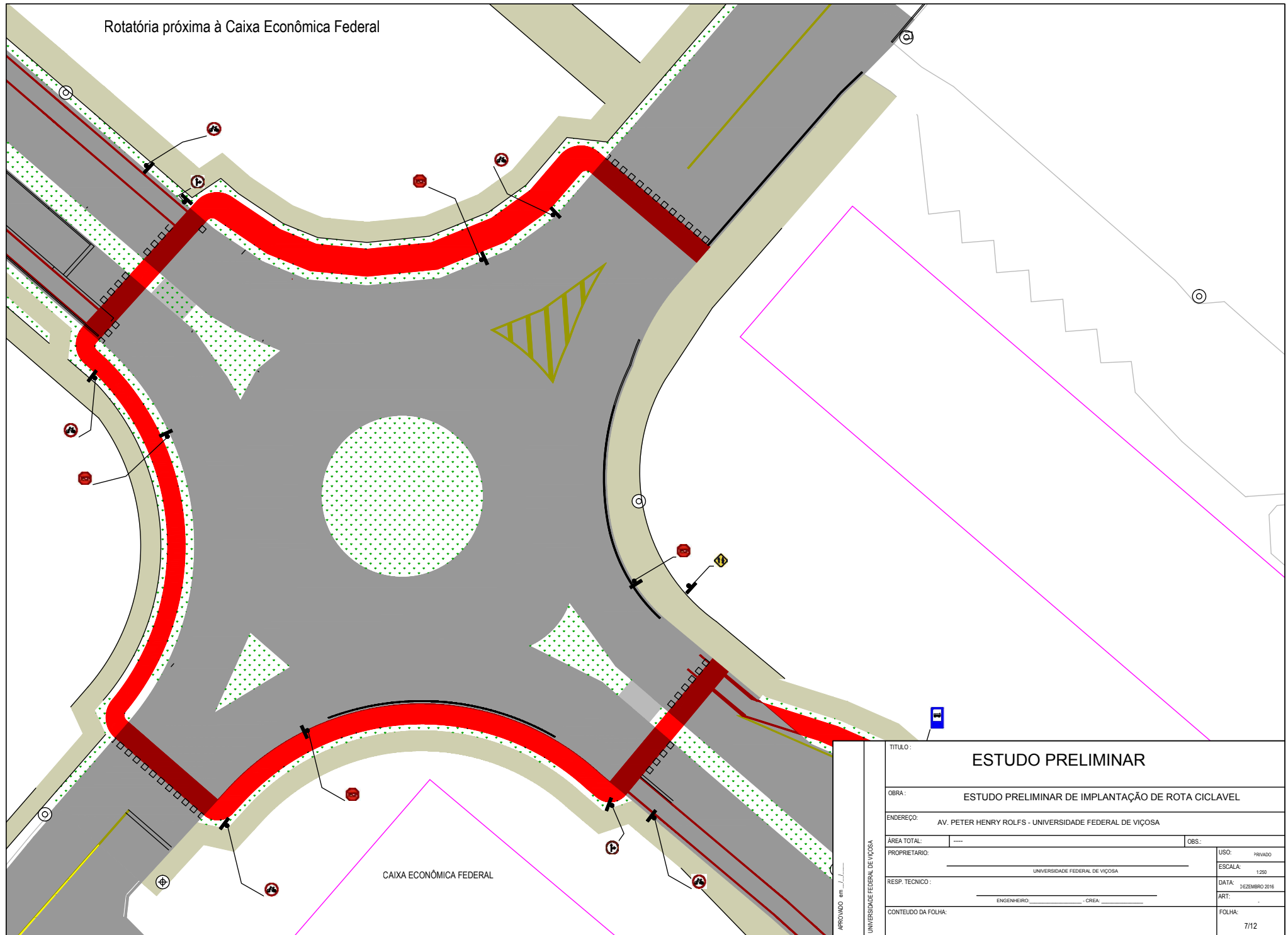
TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1:250
	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		DATA: 3 DEZEMBRO 2016
CONTEÚDO DA FOLHA:			ART: _____
			FOLHA: 5/12

Acesso ao edifício Arthur Bernardes



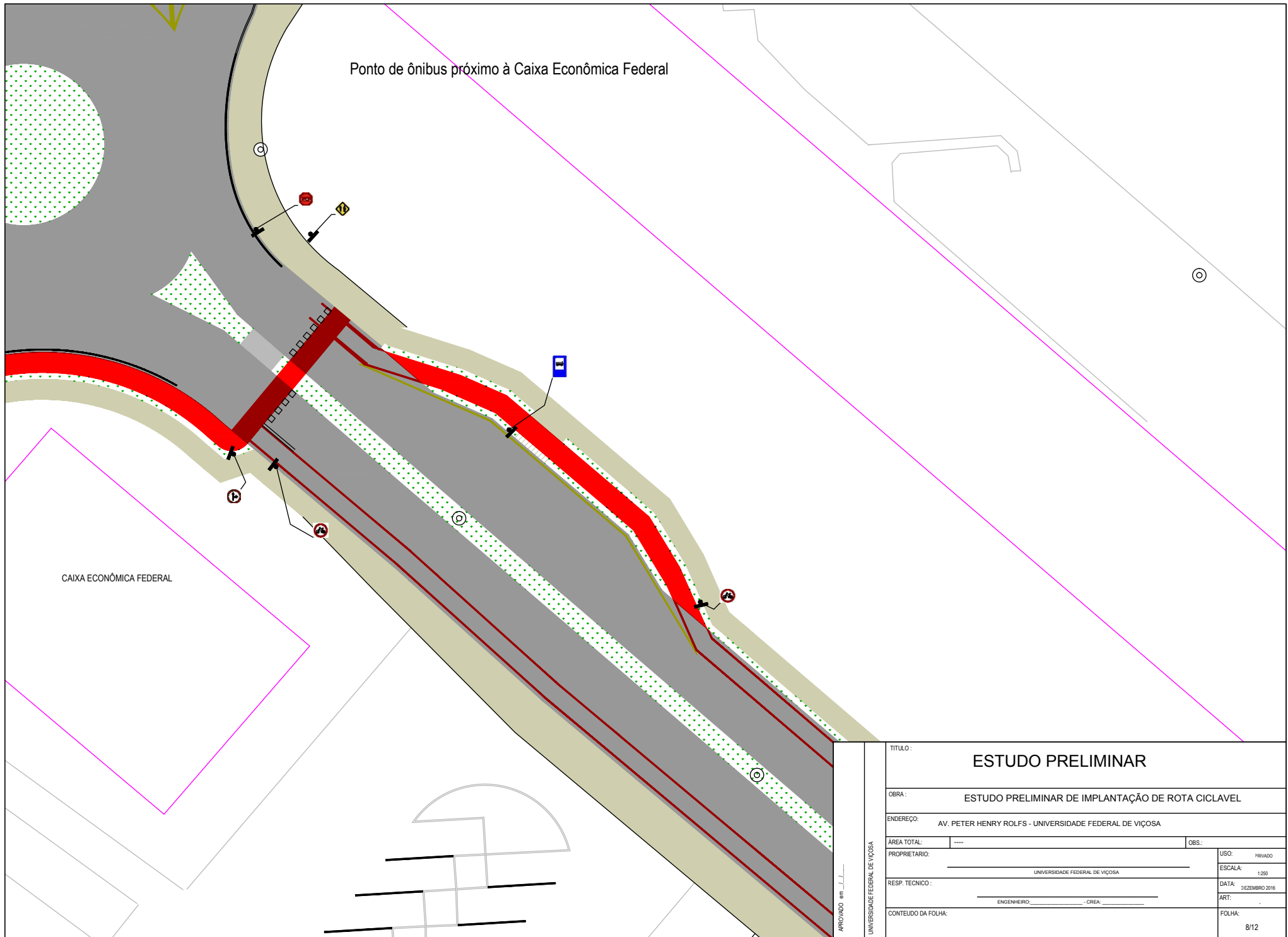
APROVADO em 11/11/2016 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1:250
CONTEÚDO DA FOLHA:			DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 6/12	

Rotatória próxima à Caixa Econômica Federal



APROVADO em 11/11/2016
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	USO:	PRIVADO
RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO _____ - CREA: _____	ESCALA:	1:250
CONTEÚDO DA FOLHA:		DATA:	03 DEZEMBRO 2016
		ART:	
		FOLHA:	7/12



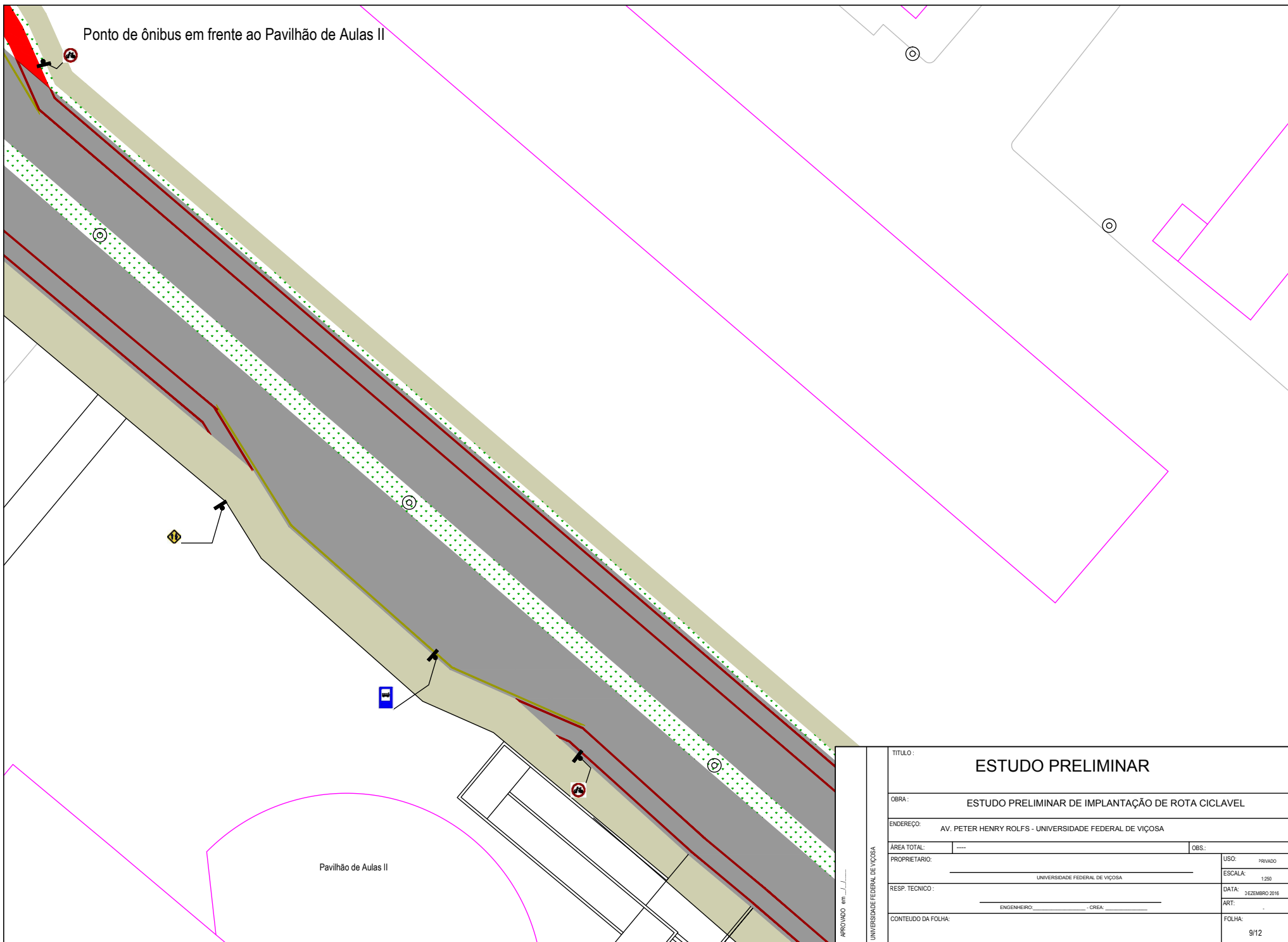
Ponto de ônibus próximo à Caixa Econômica Federal

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1:250
		ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____	DATA: 03 DEZEMBRO 2016
CONTEÚDO DA FOLHA:		FOLHA: 8/12	

APROVADO em 11/11/2016
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Ponto de ônibus em frente ao Pavilhão de Aulas II

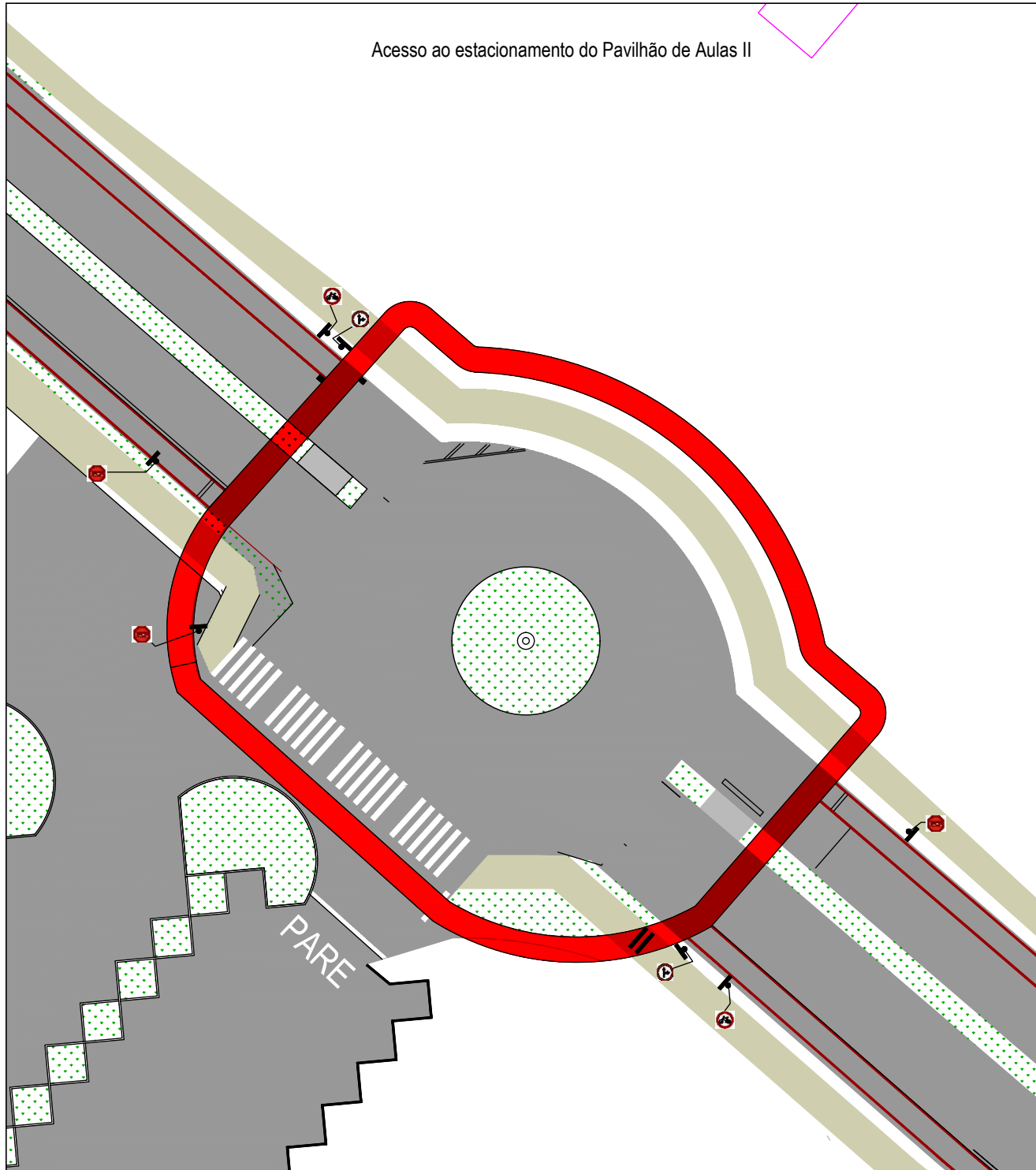


Pavilhão de Aulas II

APROVADO em 11/11/2016
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1:250
ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		DATA:	03 DEZEMBRO 2016
CONTEÚDO DA FOLHA:		ART:	
		FOLHA:	9/12

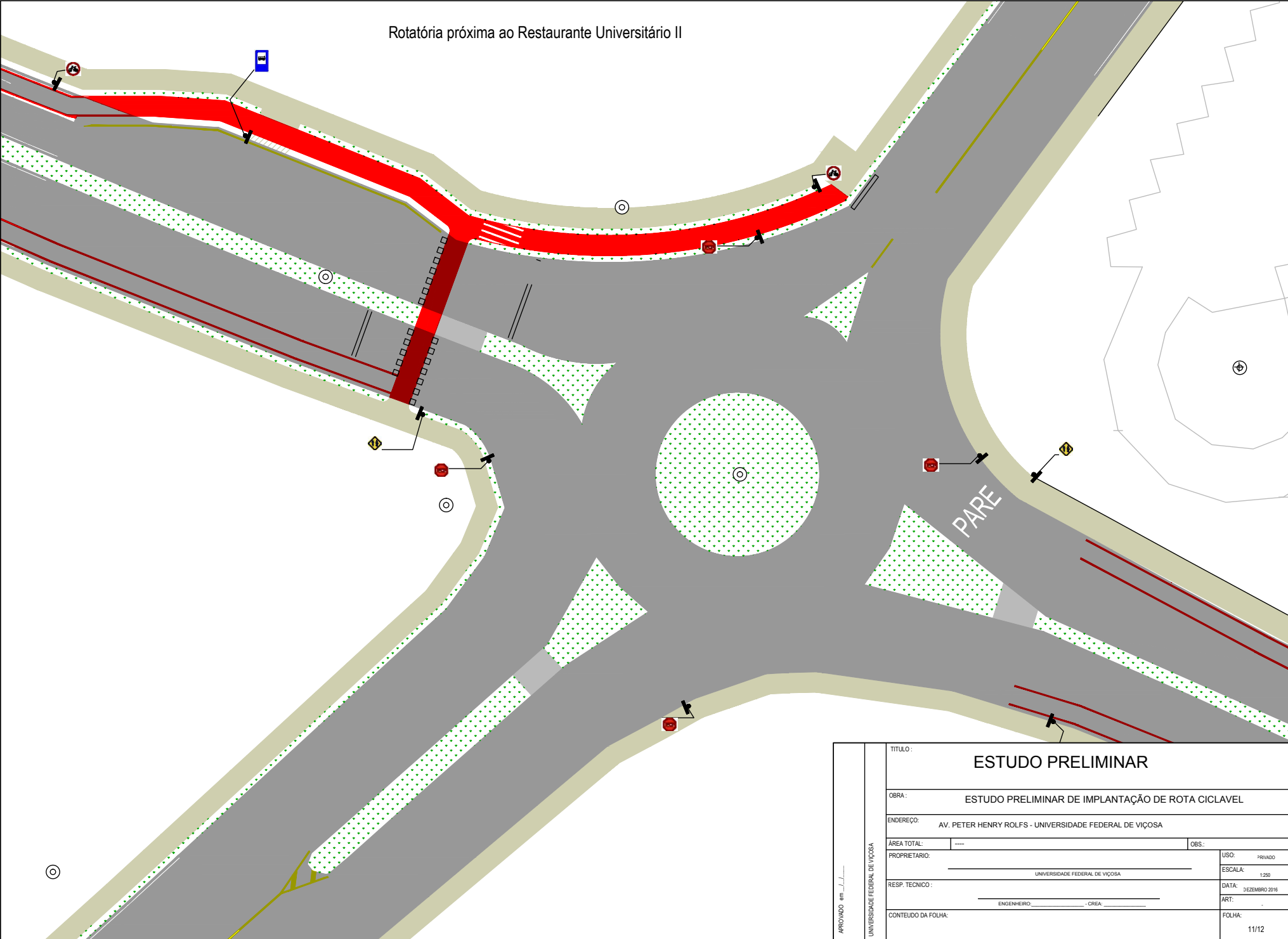
Acesso ao estacionamento do Pavilhão de Aulas II



TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1:250
		ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____	DATA: 03 DEZEMBRO 2016
CONTEÚDO DA FOLHA:			FOLHA: 10/12

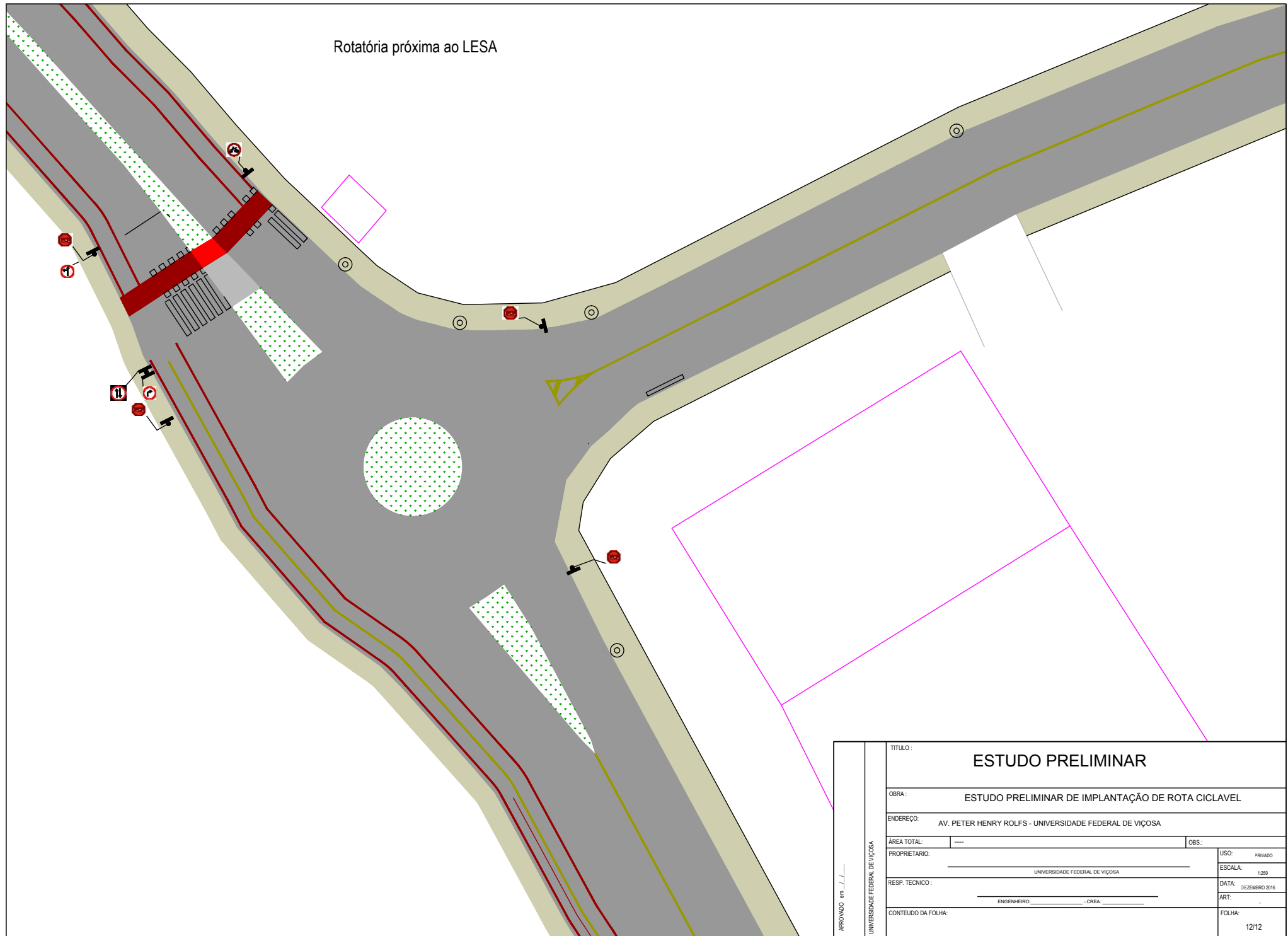
APROVADO em ...
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Rotatória próxima ao Restaurante Universitário II



APROVADO em <u> </u> / <u> </u> / <u> </u> UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1:250 DATA: 03 DEZEMBRO 2016 ART: _____
CONTEÚDO DA FOLHA:			FOLHA: 11/12	

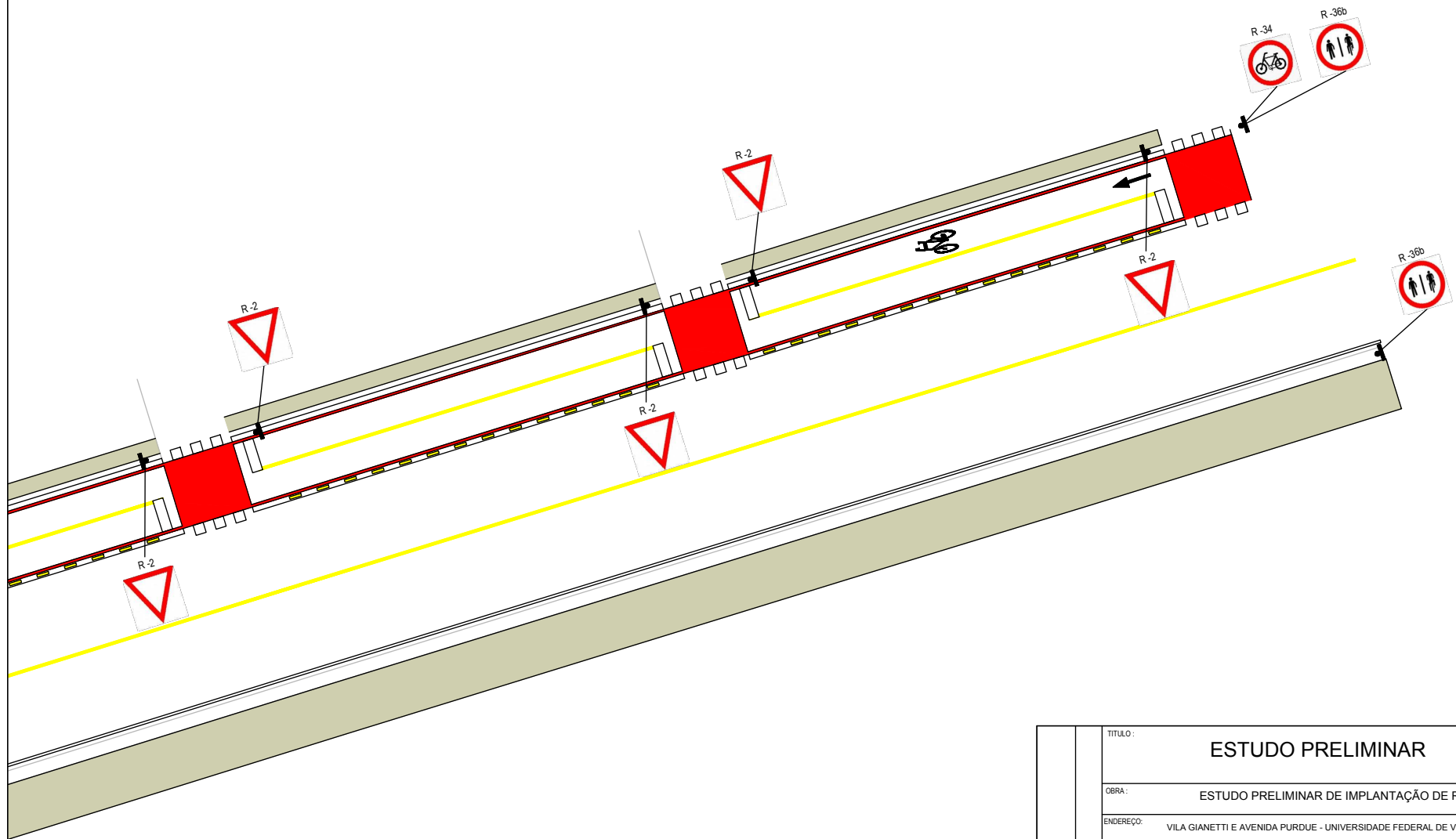
Rotatória próxima ao LESA



APROVADO em 11/11/2016 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		AV. PETER HENRY ROLFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1:250 DATA: 03 DEZEMBRO 2016 ART: _____
CONTEÚDO DA FOLHA:			FOLHA: 12/12	

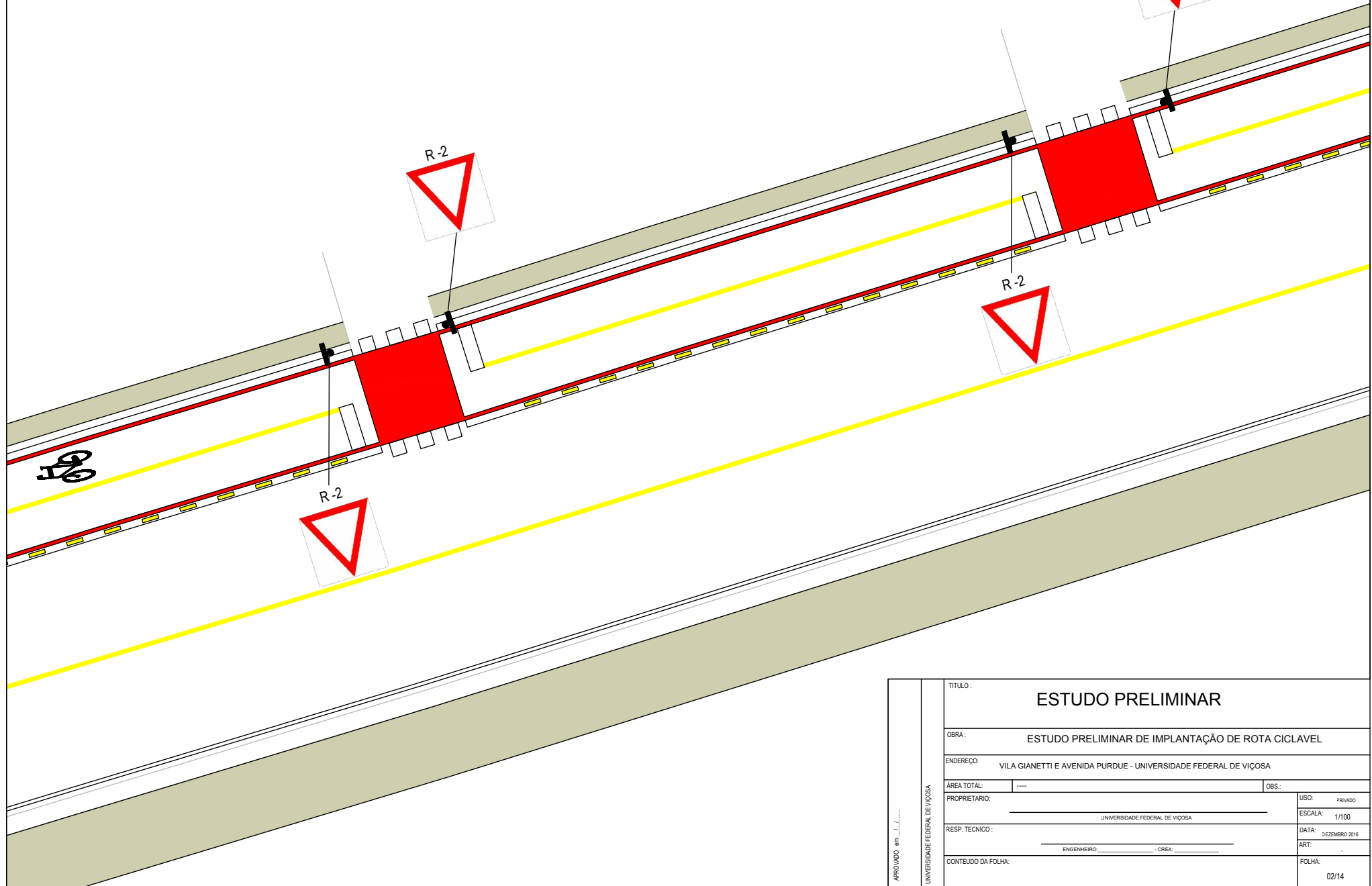
APÊNDICE C – Trecho 2: Vila Giannetti e Avenida Purdue

Vila Giannetti



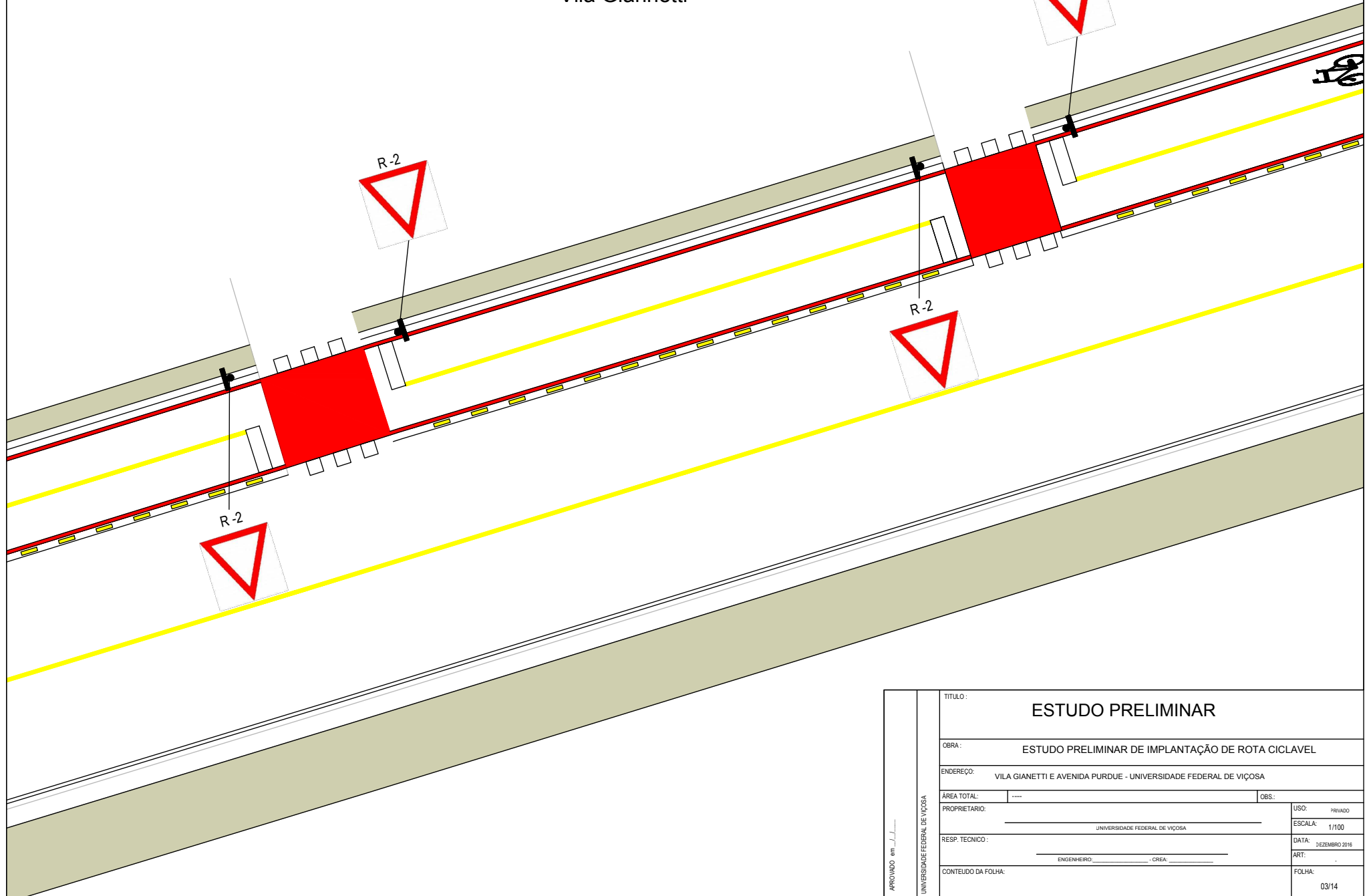
APROVADO em 11/11/2016 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/100
CONTEÚDO DA FOLHA:			DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 01/14	

Vila Giannetti



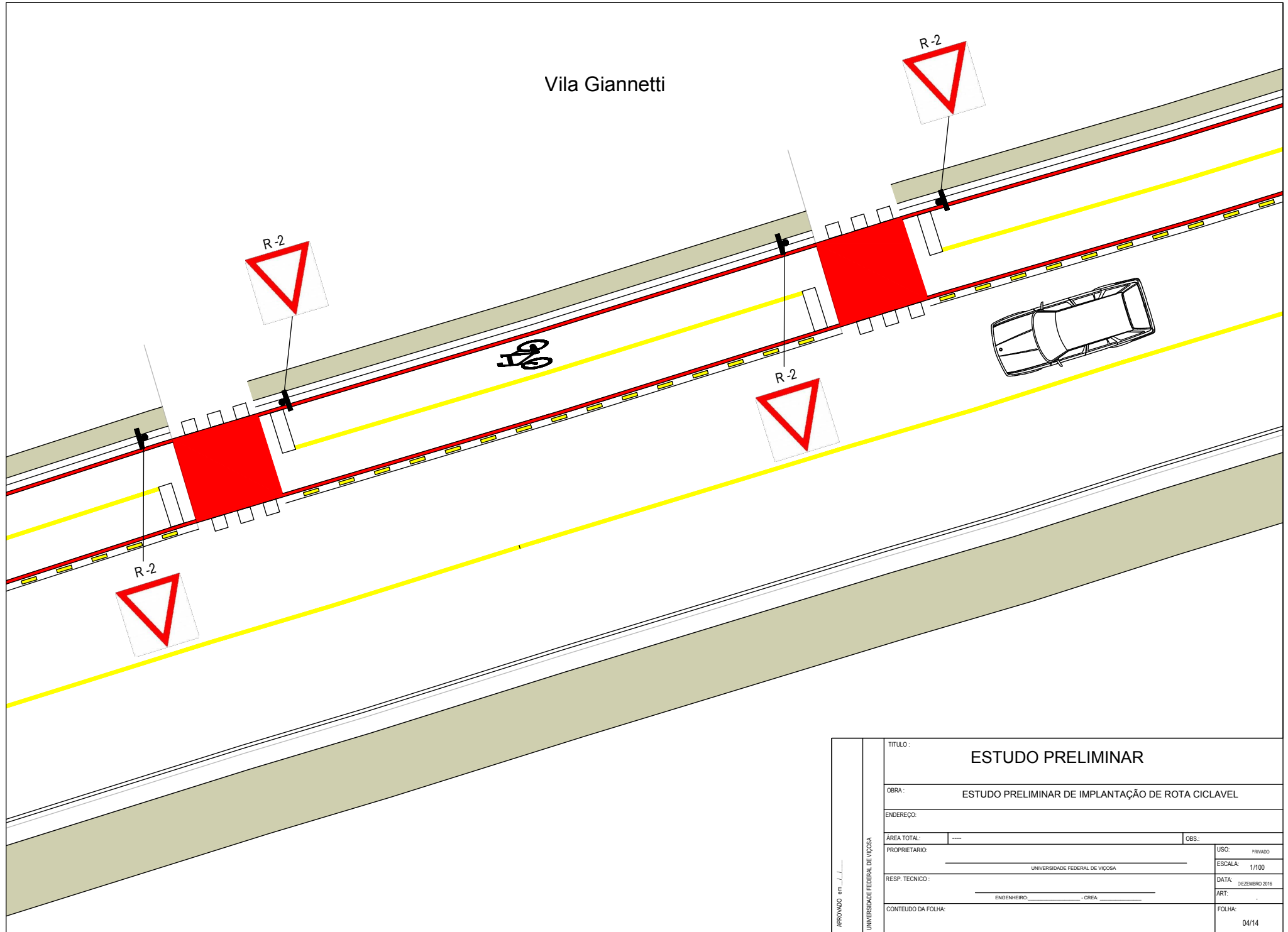
APROVADO em 11/11/2016 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/100
CONTEÚDO DA FOLHA:			DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 02/14	

Vila Giannetti



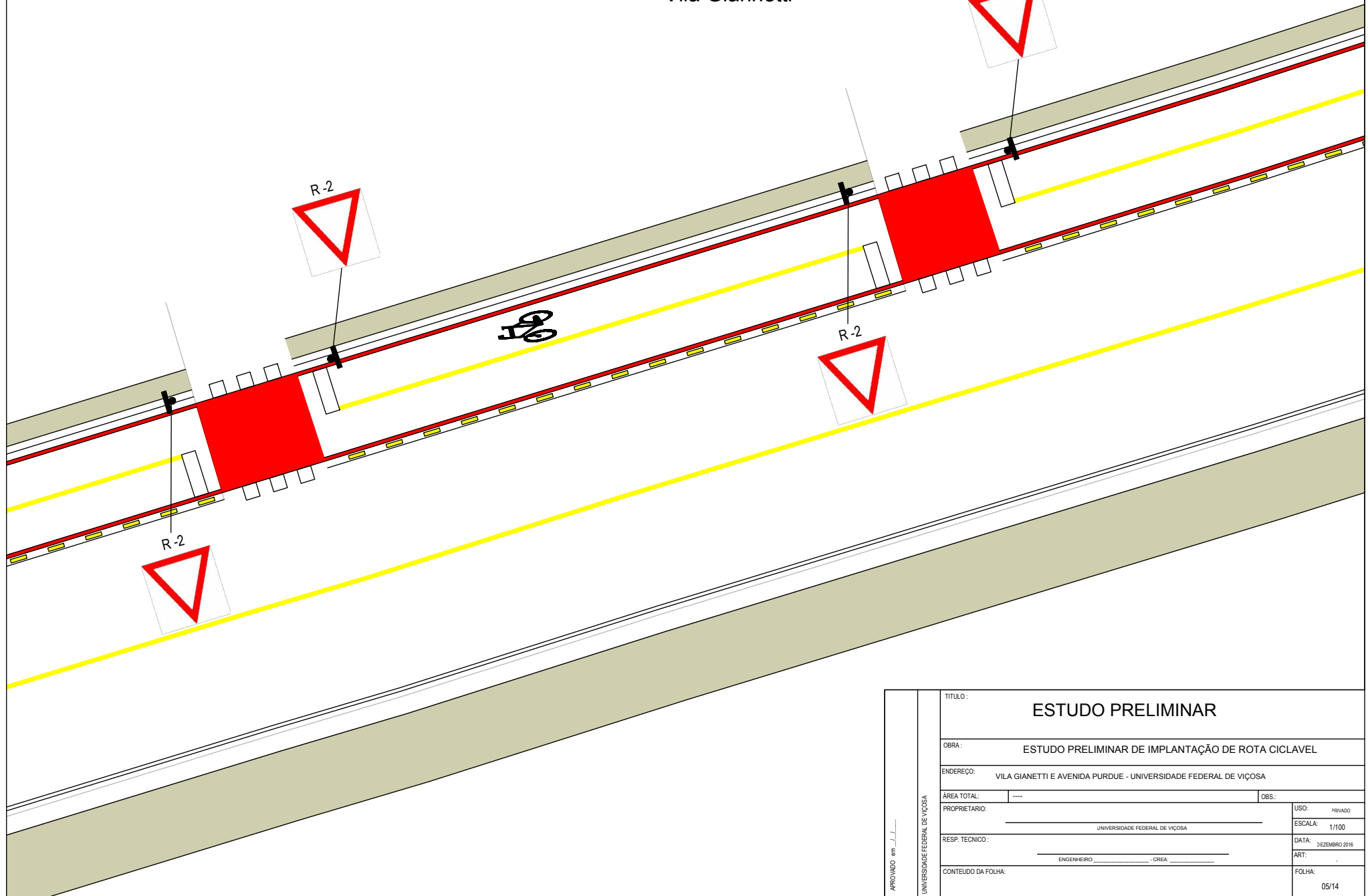
APROVADO em J.J.J. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANNETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/100 DATA: 03 DEZEMBRO 2016 ART: _____
CONTEÚDO DA FOLHA:			FOLHA: 03/14	

Vila Giannetti



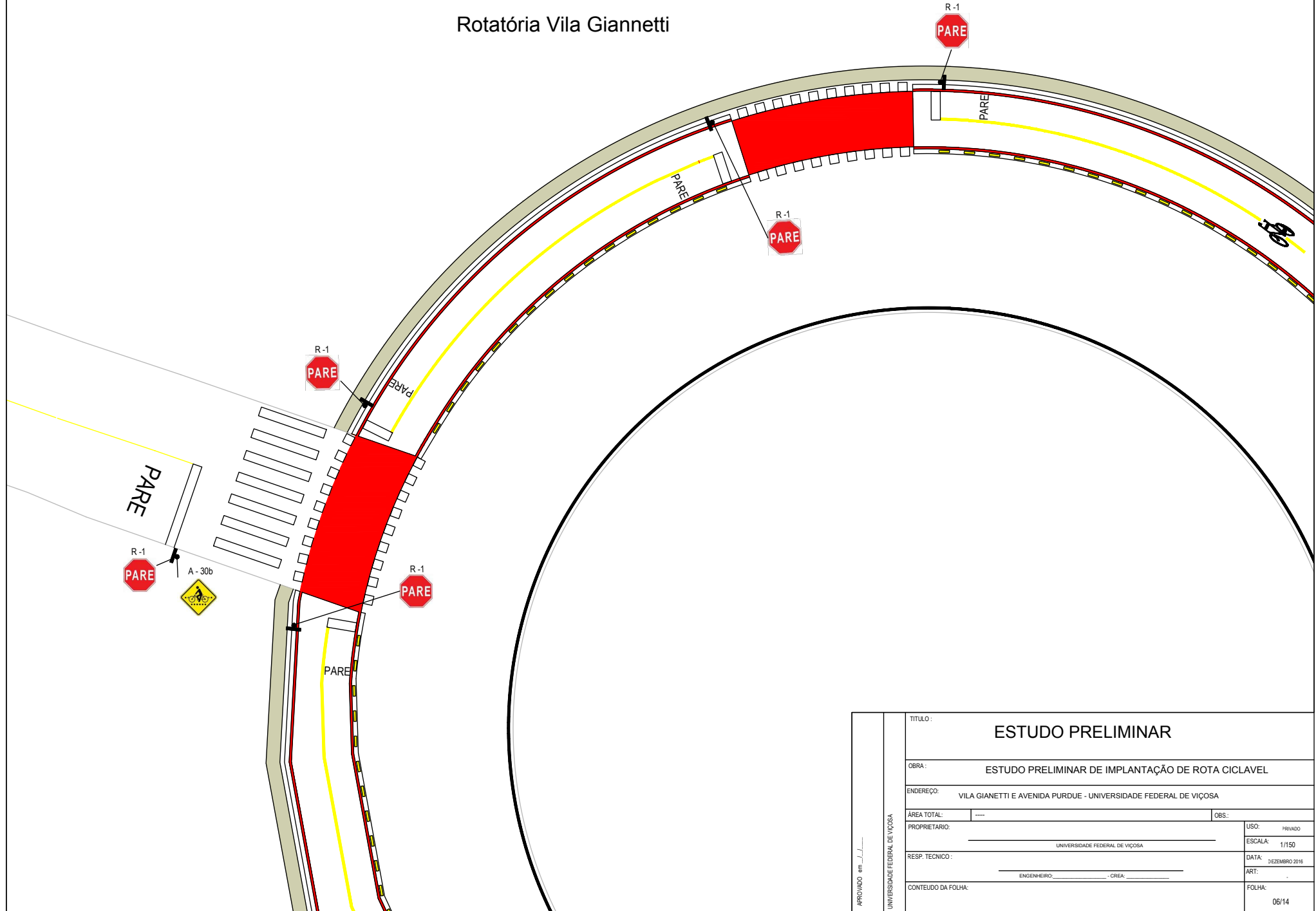
APROVADO em 11/11/2016 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:			
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1/100
CONTEÚDO DA FOLHA:		ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____	DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 04/14	

Vila Giannetti



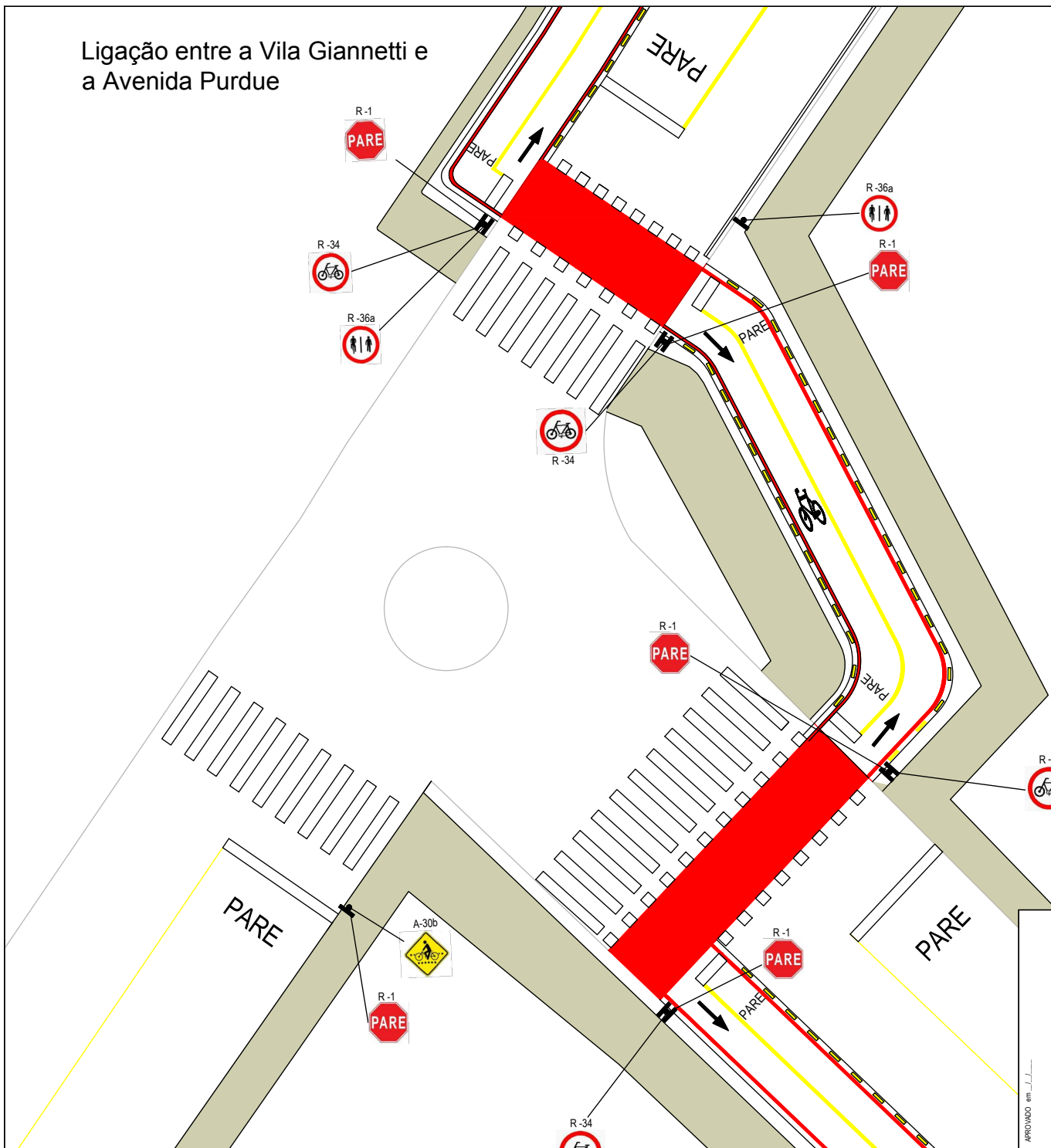
APROVADO em <u> </u> / <u> </u> / <u> </u> UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/100
CONTEÚDO DA FOLHA:			DATA: 05 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 05/14	

Rotatória Vila Giannetti



APROVADO em ... UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETARIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TECNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/150
CONTEUDO DA FOLHA:			DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 06/14	

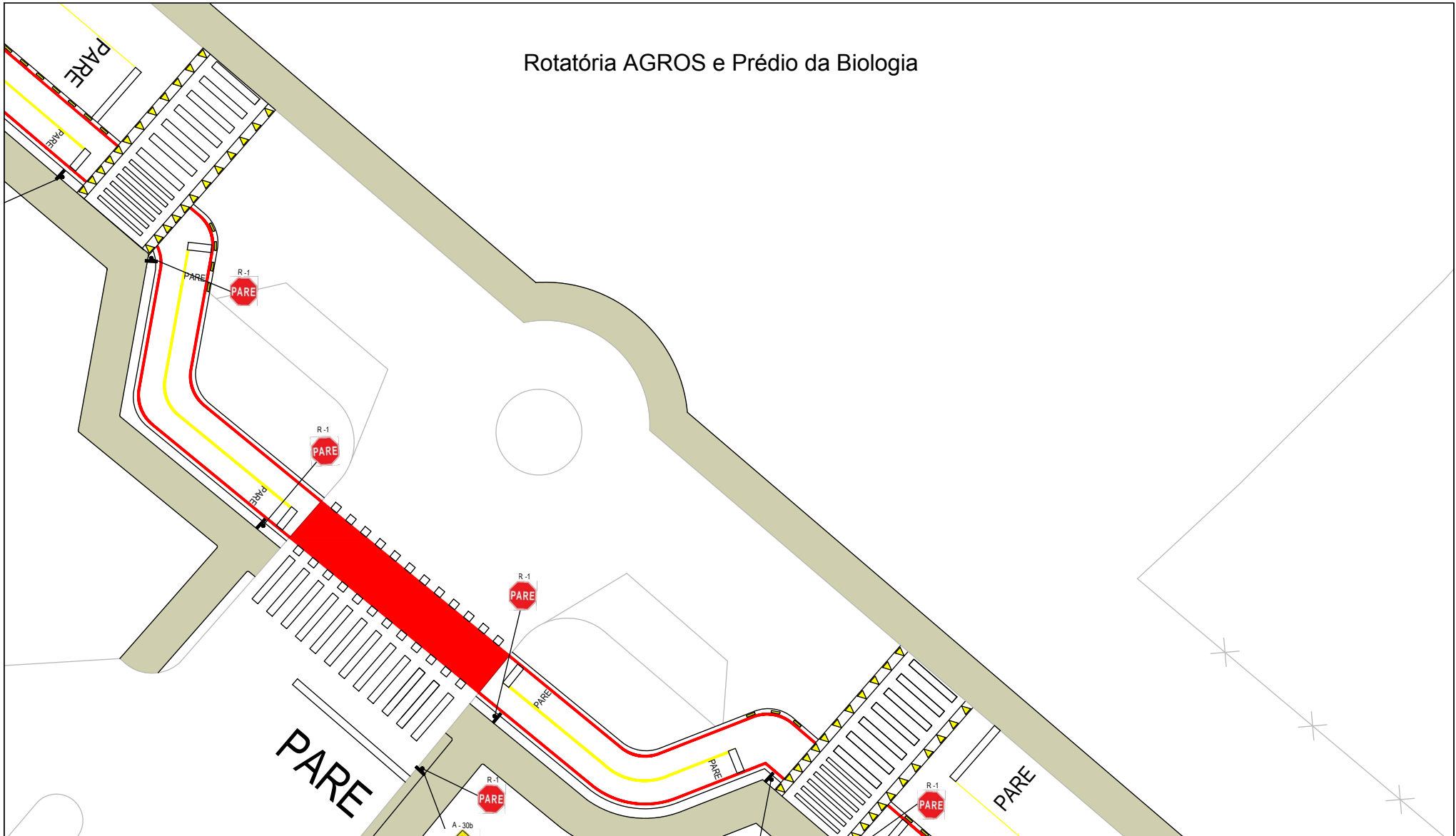
Ligação entre a Vila Giannetti e a Avenida Purdue



APROVADO em J.J.J.
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO: VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA			
ÁREA TOTAL:	----	OBS:	
PROPRIETARIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1/150
		ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____	DATA: 03 DEZEMBRO 2016
CONTEUDO DA FOLHA:			FOLHA: 07/14

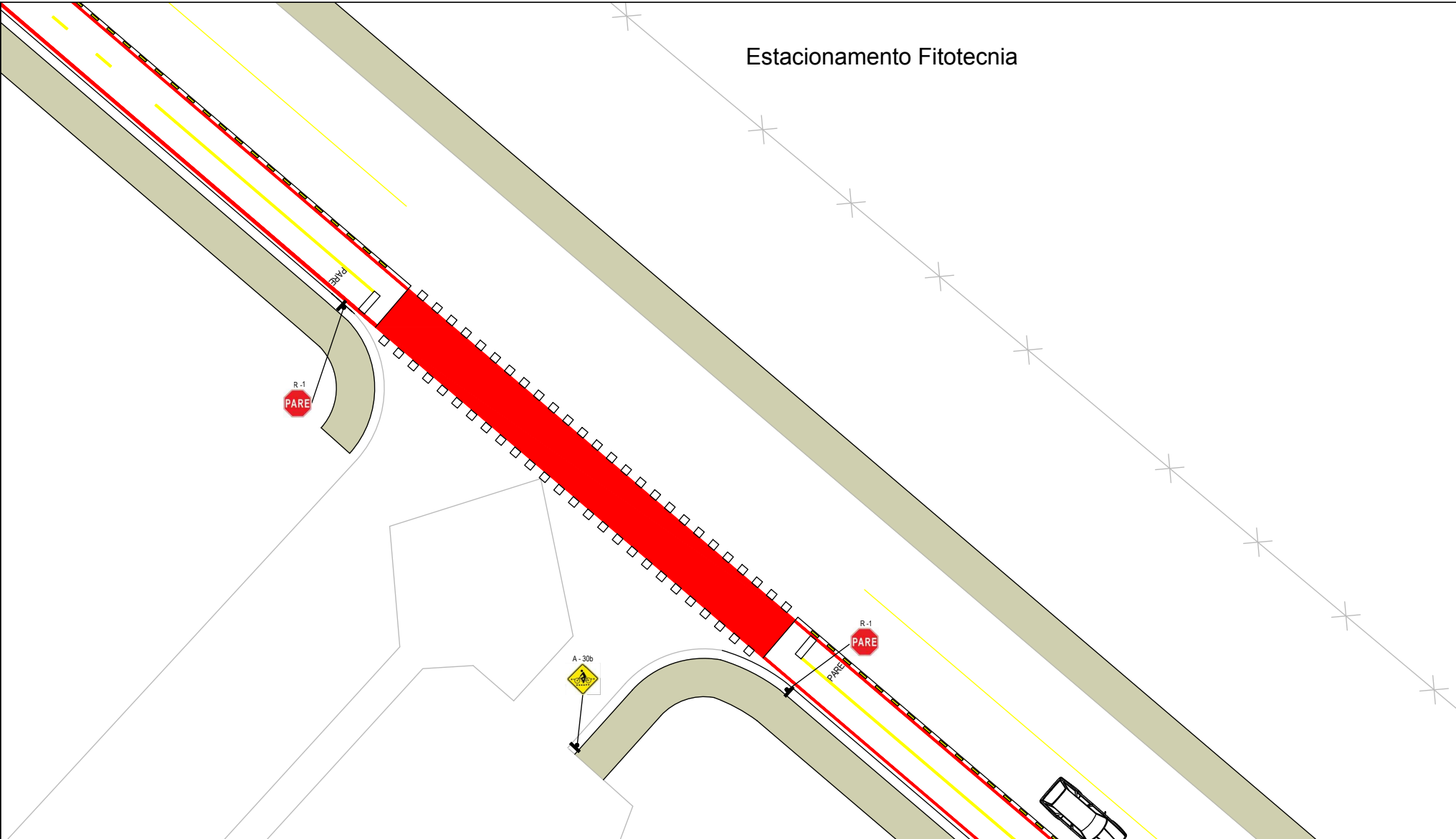
Rotatória AGROS e Prédio da Biologia



TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
RESP. TÉCNICO:			ESCALA: 1/200
	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		DATA: 03 DEZEMBRO 2016
CONTEÚDO DA FOLHA:			ART: _____
			FOLHA: 08/14

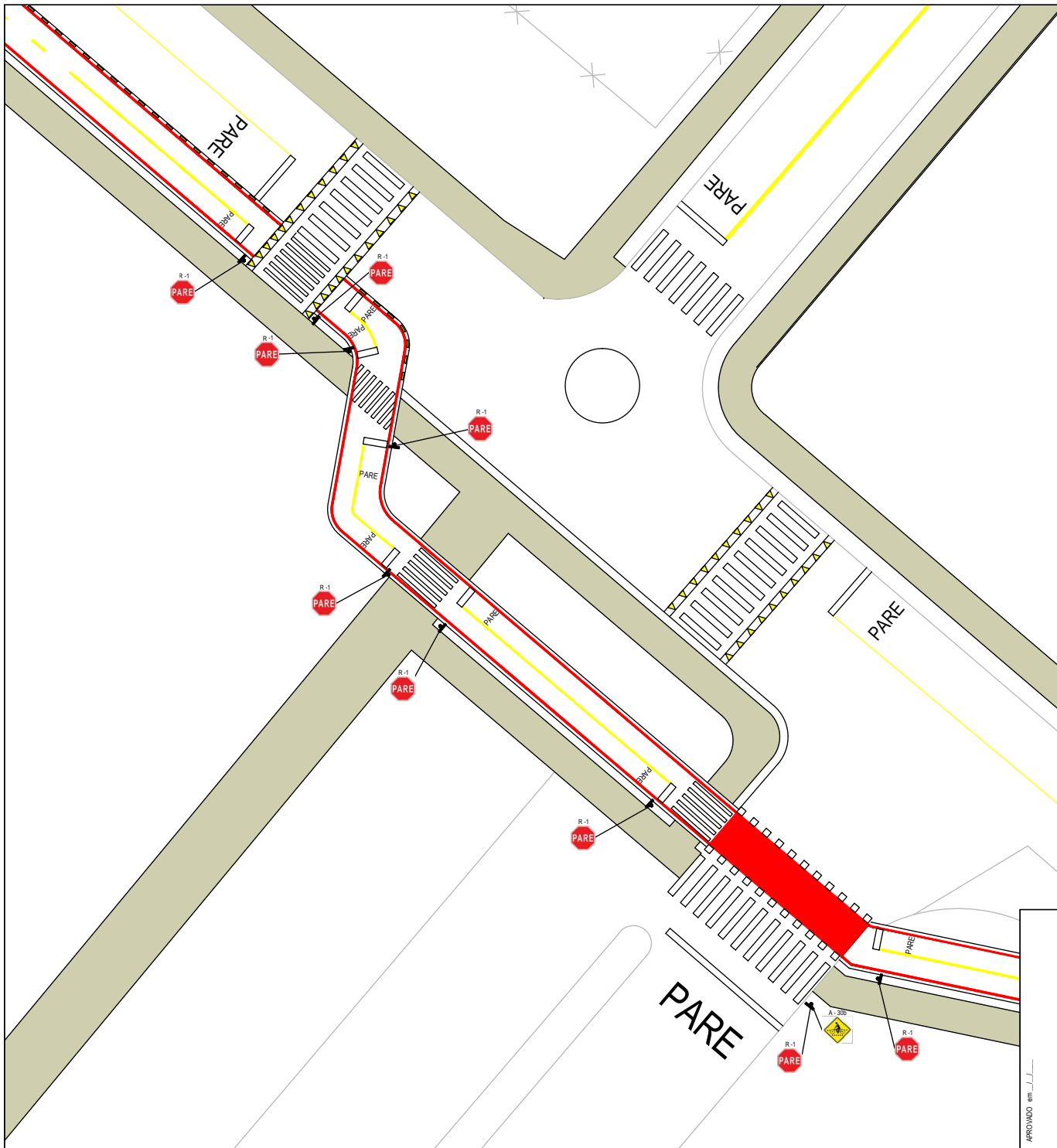
APROVADO em J.J.J. -
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Estacionamento Fitotecnia



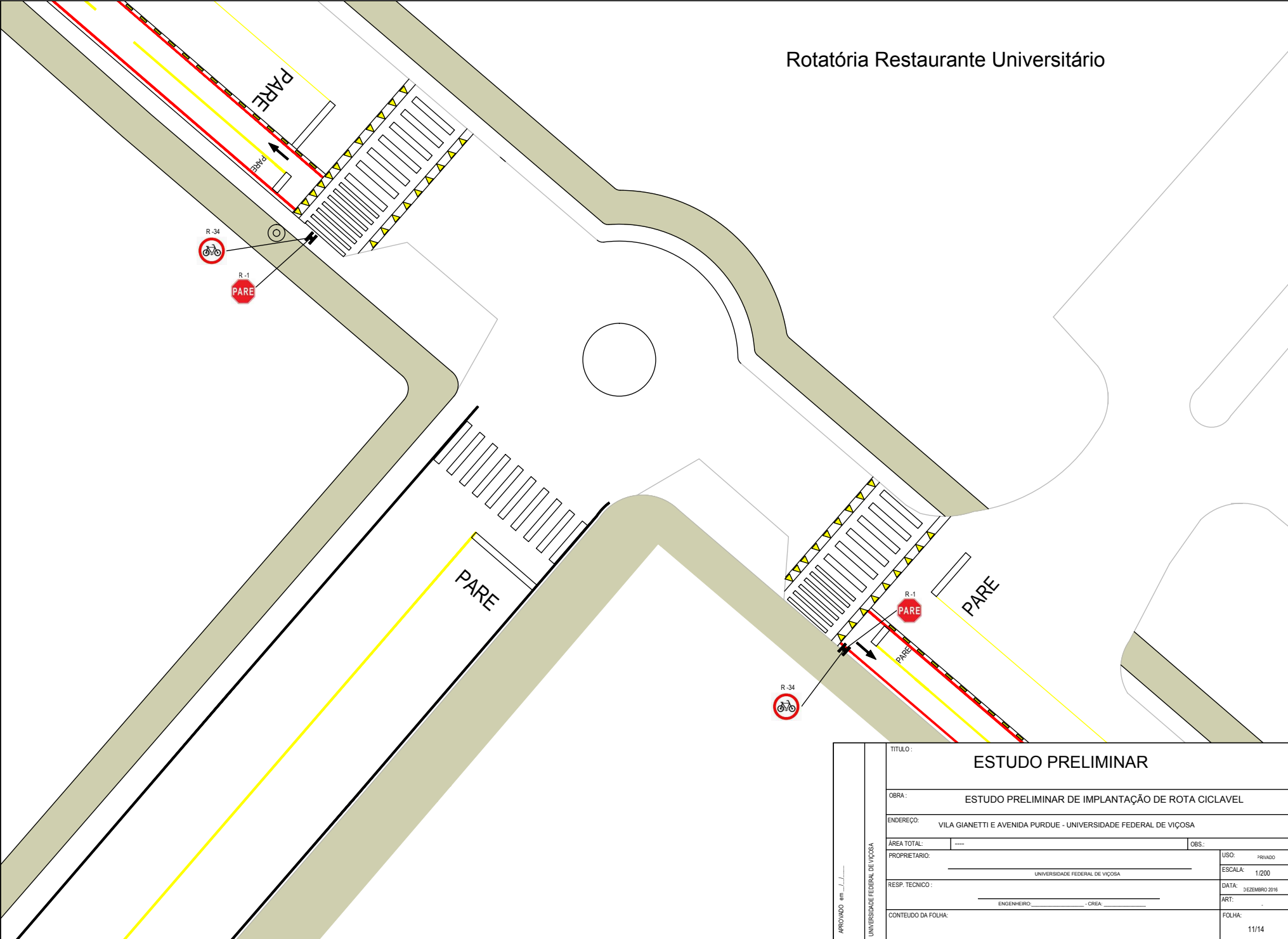
APROVADO em J.J.J. - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/150
CONTEÚDO DA FOLHA:			DATA: 09 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 09/14	

Rotatória Alojamento Feminino



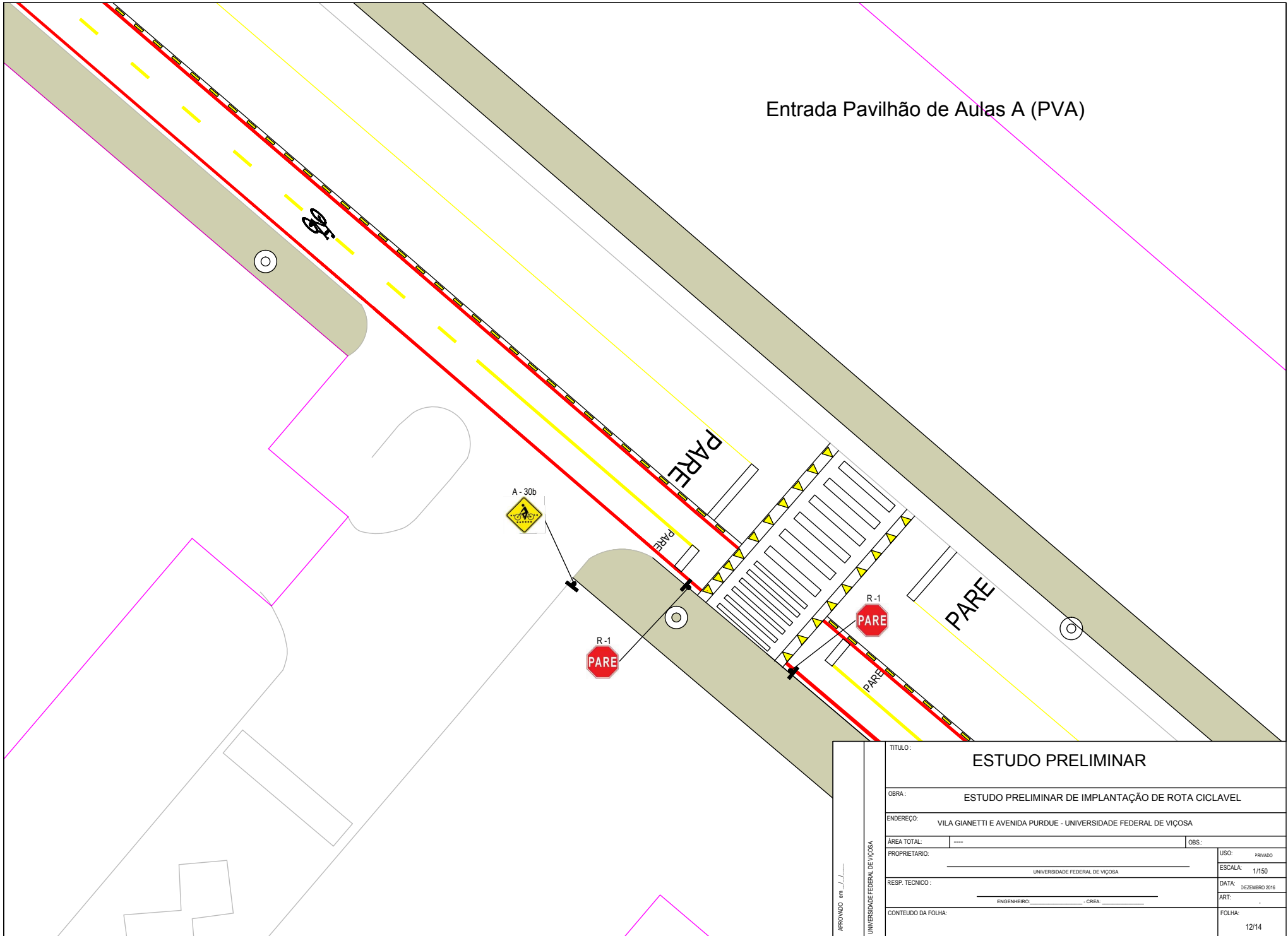
APROVADO em J.J.J. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO: ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA: ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO: VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL: -----	OBS: -----
	PROPRIETARIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	USO: PRIVADO
	RESP. TECNICO: ENGENHEIRO _____ - CREA: _____	ESCALA: 1/250
CONTEUDO DA FOLHA: _____	DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
	ART: _____	
	FOLHA: 10/14	

Rotatória Restaurante Universitário

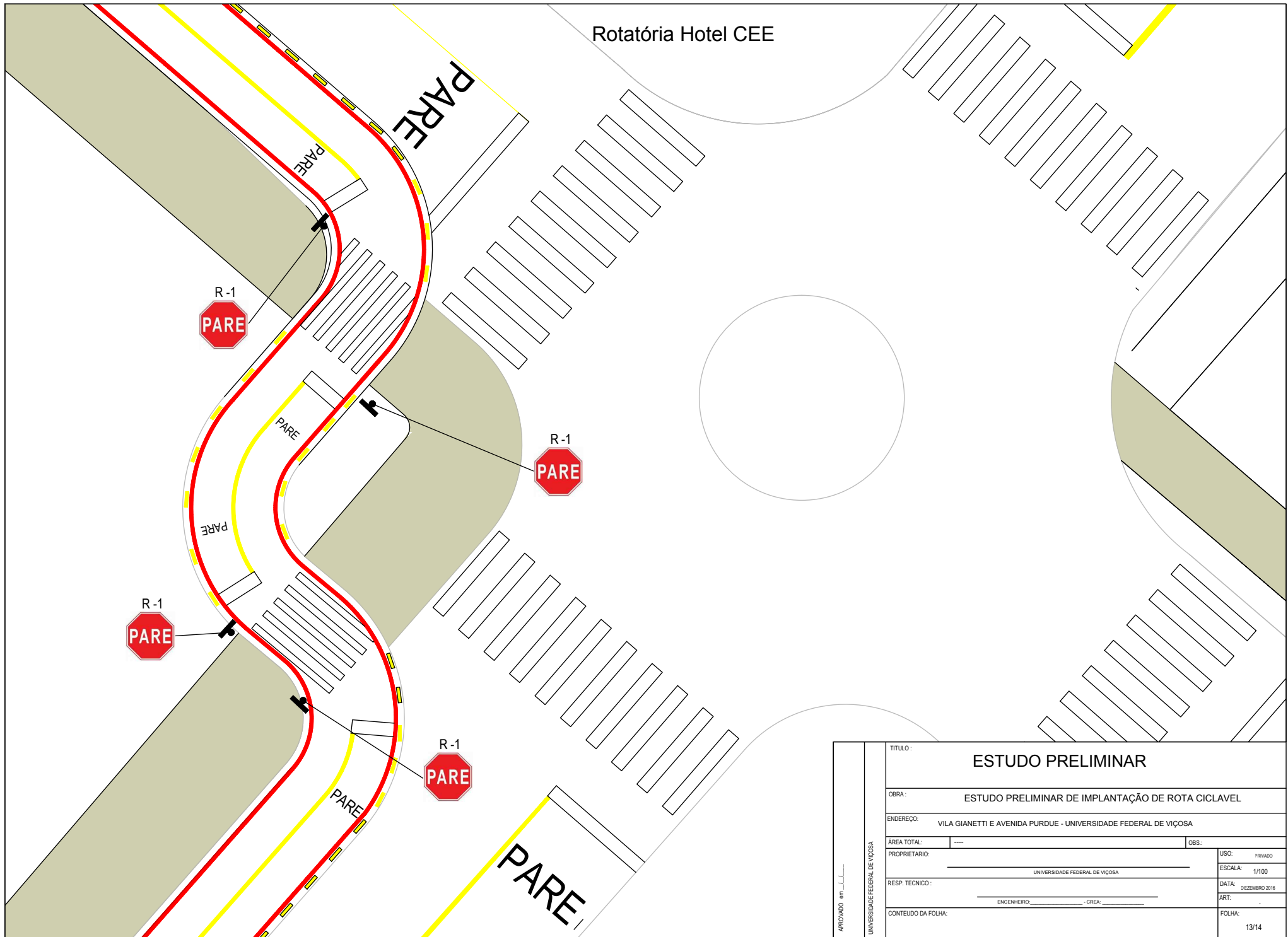


APROVADO em J.J.J. - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETARIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TECNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/200
CONTEUDO DA FOLHA:			DATA: 3 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 11/14	

Entrada Pavilhão de Aulas A (PVA)



APROVADO em J.J.J. - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/150
CONTEÚDO DA FOLHA:			DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 12/14	



APROVADO em <u> </u> / <u> </u> / <u> </u> UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/100
CONTEÚDO DA FOLHA:			DATA: 03 DEZEMBRO 2016	
			ART: _____	
			FOLHA: 13/14	

Ligação Av Purdue e PH Rolfs
Serviço de Estágio

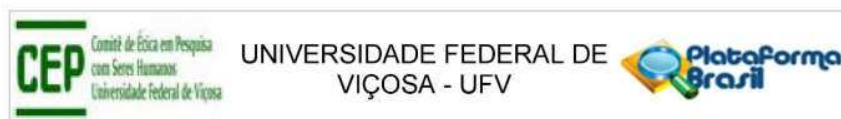


PARE

PARE

APROVADO em 11/11/2016 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	TÍTULO:		ESTUDO PRELIMINAR	
	OBRA:		ESTUDO PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO DE ROTA CICLAVEL	
	ENDEREÇO:		VILA GIANETTI E AVENIDA PURDUE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	
	ÁREA TOTAL:	-----	OBS:	
	PROPRIETÁRIO:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA		USO: PRIVADO
	RESP. TÉCNICO:	ENGENHEIRO: _____ - CREA: _____		ESCALA: 1/100 DATA: 03 DEZEMBRO 2016 ART: _____
CONTEÚDO DA FOLHA:			FOLHA:	14/14

ANEXO 1 – Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROPOSTA DE UMA REDE DE ROTAS CICLÁVEIS PARA O CAMPUS VIÇOSA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Pesquisador: TACIANO OLIVEIRA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 63617416.8.0000.5153

Instituição Proponente: Departamento de Engenharia Civil

Patrocinador Principal: Universidade Federal de Viçosa

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.983.899

Apresentação do Projeto:

Partindo da constatação dos diversos problemas de tráfego do município de Viçosa e da própria emergência do assunto, os autores pretendem investigar e caracterizar os ciclistas que circulam pelo campus da Universidade Federal de Viçosa. Desse modo, pretendem aplicar um questionário sobre o tema entre 378 pessoas, a fim de garantir uma amostra probabilística. Como mencionado pelos autores, o questionário se baseia na escala de Likert. Almejam, futuramente, estabelecer novas rotas cicláveis tanto no município, quanto no campus da UFV.

Objetivo da Pesquisa:

Talvez o principal objetivo do trabalho é o de futuramente subsidiar um projeto de rotas cicláveis no município de Viçosa e no campus da UFV.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os autores ponderam que os participantes poderão se sentir constrangidos, intimidados ou até mesmo cansados – devido à extensão do questionário. Asseguram, desse modo, que os participantes poderão interromper a entrevista a qualquer momento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os autores são zelosos ao evidenciar alguns dos riscos a que estarão expostos os participantes. Estão igualmente preocupados em esclarecer formas de minimizá-los. Dessa maneira, o atual

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

projeto de investigação atende os critérios éticos para o desenvolvimento da pesquisa de campo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

APRESENTAM:

- a) folha de rosto: em conformidade;
- b) projeto de pesquisa: em conformidade;
- c) cronograma: em conformidade;
- d) TCLE: em conformidade;
- f) formulário on-line: em conformidade;
- g) roteiros das entrevistas e questionários: em conformidade.

Recomendações:

Quando da coleta de dados, o TCLE deve ser elaborado em duas vias, rubricado em todas as suas páginas e assinado, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa ou responsável legal, bem como pelo pesquisador responsável, ou pessoa(s) por ele delegada(s), devendo todas as assinaturas constar na mesma folha.

Não é necessário apresentar os TCLEs assinados ao CEP/UFV. Uma via deve ser mantida em arquivo pelo pesquisador e a outra é do participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site www.cep.ufv.br). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Projeto aprovado autorizando o início da coleta de dados com os seres humanos a partir da data de emissão deste parecer.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900
UF: MG Município: VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 E-mail: cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 1.983.899

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_839736.pdf	09/03/2017 12:45:25		Aceito
Outros	Questionario_modificado.pdf	09/03/2017 12:41:26	TACIANO OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_Resposta.pdf	09/03/2017 12:39:31	TACIANO OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Andressa_modificado.pdf	09/03/2017 12:30:24	TACIANO OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Andressa_Projeto_final.pdf	08/12/2016 15:49:11	TACIANO OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	08/12/2016 15:46:38	TACIANO OLIVEIRA DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VICOSA, 27 de Março de 2017

Assinado por:
Maria da Conceição Aparecida Pereira Zolnier
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

ANEXO 2 – Autorização para realizar a pesquisa nas dependências do campus Viçosa da UFV

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que a mestranda ANDRESSA ROSA MESQUITA, matrícula 91812, possui autorização desta Instituição para realizar, junto às suas unidades administrativas, o projeto de pesquisa intitulado *Proposta de uma rede de rotas cicláveis para o Campus Viçosa da Universidade Federal de Viçosa*, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFV.

O acesso às referidas unidades administrativas condiciona-se à prévia autorização dos respectivos dirigentes.

Viçosa, 28 de novembro de 2016.


Nilda de Fátima Ferreira Soares
Reitora