



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia
Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais



CICLABILIDADE E PAISAGEM URBANA

CLÁUDIA SABRINA PEREIRA LOPES

CAMPO GRANDE – MS

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

CICLABILIDADE E PAISAGEM URBANA

CLÁUDIA SABRINA PEREIRA LOPES

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais.

Orientadora: Professora Dra. Eliane Guaraldo

Co-orientador: Professor Dr. Antonio Conceição
Paranhos Filho

CAMPO GRANDE – MS

2021

“Toda correção, de fato, no momento em que ocorre não nos parece ser motivo de contentamento, mas de frustração; mais tarde, no entanto, produz fruto de justiça e paz para todos aqueles que por ela foram disciplinados.”

Hebreus 12:11

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por Sua misericórdia, por Sua disciplina, pela dádiva da Vida em Cristo, por Seu amor incondicional, por me amparar, por me dar fé, por renovar as minhas forças até aqui, pela mensagem da Cruz e pelas bênçãos em todo tempo.

Agradeço à minha família, pela educação, pela presença, pelo cuidado e por me suportar em amor, mesmo nos momentos mais difíceis.

Agradeço aos meus irmãos em Jesus Cristo pelas orações intercessórias.

Agradeço às minhas amigas de longa data, Ju, Raquel, Nath e Monique, pelo carinho.

Agradeço à UFMS, universidade onde tive oportunidade de aprender as mais diversas ciências e de conhecer tantas pessoas.

Agradeço aos amigos que fiz ao longo desta jornada acadêmica iniciada na graduação em Engenharia Ambiental, em especial agradeço à Lari pelas palavras de ânimo e por ser solidária e compassiva com as lutas que tenho vivido.

Agradeço ao PPGRN, pelo intercâmbio de experiências proporcionado por um curso multidisciplinar, com acadêmicos e professores de diversas áreas.

Agradeço também à Geisa e à Suelen, amigas que fiz na disciplina de Saúde Ambiental do PPGSD. Também não poderia esquecer da minha amiga Rebeca, recém-formada em Engenharia de Produção, pela torcida.

Agradeço a minha orientadora Profa. Eliane e ao meu Co-orientador Prof. Antonio Paranhos, pela carta de aceite, paciência, boas dicas, correções e por abraçarem este tema comigo.

Agradeço aos colegas do LabGIS, em especial à amiga Jaíza, por sua generosidade, ajuda, incentivo, e por me permitir colaborar como monitora da disciplina de Sensoriamento Remoto e Fotointerpretação. Agradeço também ao Alisson, pela possibilidade de colaborar como monitora da disciplina de Geoprocessamento I.

Agradeço à CAPES, pelo fomento à pesquisa, por proporcionar o acesso livre e gratuito aos periódicos assinados e por ser contemplada como bolsista de mestrado.

Agradeço aos Professores membros da banca de qualificação Camila Amaro, Camila Mioto, Eliane Guaraldo, Jamil Anache e Roberto Gamarra por aceitarem colaborar com este estudo.

Agradeço aos Professores membros da banca final de defesa da dissertação Camila Amaro, Douglas Gallo, Jamil Anache e Alencar Bacarji pela participação desta etapa de avaliação da pesquisa, bem como pelas orientações e sugestões de correção.

Agradeço à Evelyn Ferro e a todos os pareceristas do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pela atenção, educação e rápida apreciação do projeto.

Agradeço ao Professor e Diretor da FAENG Robert Schiavetto pela assinatura da Folha de Rosto submetida ao CEP, documento de grande importância para realização de pesquisa envolvendo seres humanos.

Agradeço ao Pró-Reitor Augusto Malheiros (PROADI) pela autorização para aplicação da entrevista à Comunidade Universitária. Também agradeço ao servidor Elton Arriero (PROADI) pela agilidade em comunicar solicitação ao Pró-Reitor. Agradeço à Natalia Gameiro (PROADI) pelos arquivos CAD de implantação do Campus Principal da UFMS.

Agradeço ao Supervisor Robson de Oliveira (PLANSUL) por permitir que a entrevista fosse aplicada aos colaboradores da PLANSUL. Agradeço também à Jurema e às encarregadas por facilitarem a divulgação do questionário para os colaboradores da PLANSUL.

Agradeço ao meu colega e Engenheiro Ambiental Gabriel Juraski (PLANURB) por prontamente enviar arquivos vetoriais e imagens de alta resolução do município de Campo Grande/MS. Agradeço também à Raquel Taminato (PLANURB) pelo envio de dados sobre infraestrutura cicloviária de Campo Grande/MS.

Agradeço à Diana Kátia (PROGRAD) pela educação, pelo incentivo à pesquisa, e por prontamente encaminhar minha solicitação de autorização ao Pró-Reitor de Graduação Ruy Correa Filho. Também reforço meus agradecimentos ao Pró-Reitor Ruy Correa Filho.

Agraço à Helen Rezende de Figueiredo pela ajuda na elaboração da carta de declividade, por me indicar a ferramenta de interpolação TIN dentro do *software* QGIS.

Agradeço ao Angelo Carlotto, pelo tutorial de elaboração de questionários no Formulários Google.

Agradeço à Analista Heloisa Alencar, da Locus GIS pela recomendação de uso *Geofabrik* e ferramenta de Densidade de Linha no QGIS.

Agradeço à Estatística Isadora Lupchinski pelo tutorial explicativo de Escala Likert no R.

Agradeço aos meus supervisores de estágio no MPMS Ananda, Roni e Marinês, pela compreensão, dispensa nos dias em que precisei e torcida.

Agradeço a todos que gentilmente aceitaram contribuir com esta pesquisa participando do questionário *online* aplicado para os usuários do campus principal da UFMS.

Agradeço aqueles que, com certeza, estou esquecendo de mencionar, e que, no entanto, não deixaram de contribuir de alguma forma para a realização deste trabalho.

Enfim, muitas pessoas me ajudaram de forma preciosa para que esse trabalho tomasse forma!

Obrigada a todos vocês!

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil e com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AUS	Austrália
BEL	Bélgica
CAN	Canadá
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHN	China
CNS	Conselho Nacional de Saúde
Coun	Conselho Universitário
DESA	<i>Department of Economic and Social Affairs</i>
MDE	Modelo Digital de Elevação
GIS	<i>Geographic Information System</i>
HUMAP	Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian
HV	Hospital Veterinário
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IML	Instituto Médico Legal
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LOS	<i>Level of Service</i>
MS	Mato Grosso do Sul
MDE	Modelo Digital de Elevação
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PLANURB	Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RPPN	Reserva Particular de Patrimônio Natural
RU	Restaurante Universitário
SEMADUR	Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Gestão Urbana
TB	Termo de Busca
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIN	Triangular Irregular Networks
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
USA	<i>United States of America</i>
VOS	<i>Visualization Of Similarities</i>
WoS	Web of Science

RESUMO

Nos centros urbanos não é raro observar práticas de ciclismo. Entretanto, a popularização destas atividades depende do tempo e contexto espacial analisados. A partir do conhecimento destas informações, os profissionais do urbanismo avaliam a viabilidade de criação e ampliação da infraestrutura cicloviária. O presente estudo visa analisar as condições espaciais para a utilização do transporte por bicicleta em meios urbanos, avaliando o quão propício ou amigável o espaço é ao uso da bicicleta. Após a pesquisa sobre o estado da arte da produção científica sobre o uso da bicicleta no meio urbano, foram estudadas características do espaço urbano que influenciam nas escolhas das rotas de ciclismo e favorecem o compartilhamento dos sistemas viários com o uso da bicicleta. Foi utilizado *software* livre de geoprocessamento para as análises espaciais e escolhido o campus principal da UFMS, em Campo Grande, como campo de aplicação. Os resultados demonstram que, segundo os fatores de declividade e densidade de ciclorrotas, o ambiente estudado apresenta aptidão para mobilidade por bicicleta.

Palavras chave: sustentabilidade; ciclismo; transporte ativo; planejamento urbano; geotecnologias.

ABSTRACT

In urban centers, cycling practices are often observed. However, the popularization of these activities depends on the analyzed time and spatial context. Based on the knowledge of this information, urban planning professionals assess the feasibility of creating and expanding cycling infrastructure. The present study aims to analyze the spatial conditions for the use of bicycle transport in urban environments, evaluating how favorable or friendly the space is for the use of bicycles. After researching the state of the art of scientific production on the use of bicycles in urban areas, characteristics of the urban space that influence the choice of cycling routes and favor the sharing of road systems with the use of bicycles were studied. Geoprocessing tools were used as support for spatial analysis and the main campus of UFMS, in Campo Grande, was chosen as the field of application. The results demonstrate that, according to the slope and density of cycloroutes factors, the studied environment is suitable for bicycle mobility.

Keywords: sustainability; cycling; active transport; urban planning; geotechnologies.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	III
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	V
RESUMO	VI
ABSTRACT	VI
INTRODUÇÃO GERAL	9
OBJETIVO GERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
REFERÊNCIAS – INTRODUÇÃO GERAL	10
CAPÍTULO I: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE O USO DA BICICLETA NO AMBIENTE URBANO NO PERÍODO DE 1990-2019	13
RESUMO	13
ABSTRACT	13
I.1. INTRODUÇÃO	14
I.2. OBJETIVO	15
I.3. METODOLOGIA	15
I.3.1 ESCOLHA DA FONTE DE DADOS	15
I.3.2 DEFINIÇÃO DO TERMO DE BUSCA (TB)	16
I.3.3 TENDÊNCIAS EM PESQUISA AVALIADAS	16
I.3.4 VOS VIEWER COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	16
I.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
I.4.1 TIPOS DE PUBLICAÇÕES, MODALIDADES DE ACESSO E IDIOMA DAS PUBLICAÇÕES	17
I.4.2 ANÁLISE DE CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO DOS ARTIGOS	20
I.4.3 PERIÓDICOS PROEMINENTES	21
I.4.4 AUTORES EM DESTAQUE	22
I.4.5 ANÁLISE NO SOFTWARE VOS VIEWER	23
A) CO-OCORRÊNCIA DE PALAVRAS-CHAVE DOS AUTORES	23
B) ACOPLAMENTO BIBLIOGRÁFICO ENTRE PAÍSES	26
I.5 CONCLUSÃO	28
I.6 REFERÊNCIAS	29
CAPÍTULO II: ESTUDO DE MOBILIDADE POR BICICLETA ATRAVÉS DE ANÁLISE ESPACIAL E GEOTECNOLOGIAS	33
RESUMO	33

ABSTRACT	33
II.1 INTRODUÇÃO	34
II.2 OBJETIVO	36
II.3 METODOLOGIA	36
II.3.1 ÁREA DE ESTUDO	36
A) INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO	38
II.3.2 ANÁLISES ESPACIAIS	43
A) DENSIDADE DE CICLORROTAS	43
B) DECLIVIDADE	46
II.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
A) DENSIDADE DE CICLORROTAS	48
C) DECLIVIDADE	50
II.5 CONCLUSÃO	51
II.6 REFERÊNCIAS	52
CAPÍTULO III: ANÁLISE DE PREFERÊNCIAS DA COMUNIDADE ACADÊMICA EM RELAÇÃO AO	
CICLISMO	54
RESUMO	54
ABSTRACT	54
III.1 INTRODUÇÃO	55
III.2 OBJETIVO	58
III.3 METODOLOGIA	58
III.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
III.4.1 PERFIL GERAL DOS ENTREVISTADOS	63
III.4.2 MOTIVADORES E EMPECILHOS PARA O USO DA BICICLETA	74
III.4.3 MEIO AMBIENTE E PAISAGEM	81
III.5 CONCLUSÃO	84
III.6 REFERÊNCIAS	86
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
APÊNDICE A – ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO APLICADO	94
APÊNDICE B – FOLHA DE ROSTO CEP	99
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	100

INTRODUÇÃO GERAL

No ano de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) divulgou o documento Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), composto por objetivos e metas globais para equilibrar os domínios social, econômico e ambiental (Da Silva *et al.*, 2017). “Tornar as Cidades e os Assentamentos Humanos Inclusivos, Seguros, Resilientes e Sustentáveis” é um destes objetivos (ODS 11) e abrange o investimento em transporte público, estabelecimento de áreas verdes, avanços no planejamento urbano e gestão participativa e inclusiva. (PNUD, 2020).

É um consenso no mundo contemporâneo que a utilização da bicicleta como meio de transporte traz benefícios socioeconômicos, ambientais e à saúde pública (Chevalier e Xu, 2020). Entre as vantagens do ciclismo como meio de transporte é possível mencionar a diminuição do congestionamento do trânsito e a redução da poluição do ar nas cidades (Fraser e Lock, 2011; Oja *et al.*, 2011; Wu *et al.*, 2019).

Além disso, a promoção do ciclismo é vantajosa por seu baixo custo, grande adaptabilidade e alcance moderado de espaço (Oja *et al.*, 2011; Rabl e Nazelle, 2012; Wu *et al.*, 2019). Com o aumento da utilização da bicicleta surgem diversos desafios para os urbanistas e planejadores urbanos (Chen *et al.*, 2017).

A implementação de soluções definitivas e de médio e longo prazo precisa estar alicerçada em prognósticos e avaliações realistas que levem em consideração fatores espaciais e também os hábitos culturais, que se configuram como mediadores valiosos na alteração de comportamento (Bartholomew Eldredge *et al.*, 2016; Chevalier e Xu, 2020).

A bicicletabilidade (do inglês, *bikeability*), por definição, mensura o quão favorável é um ambiente para o ciclismo considerando questões sociais e culturais, além das meramente ambientais (Chevalier e Xu, 2020).

Uma pesquisa realizada na Holanda constatou que as singularidades dos ambientes natural e construído influenciam no tempo de pedalagem (Gao *et al.*, 2018; Sharma *et al.*, 2019). Os aspectos do ambiente natural, em especial, exercem impactos no tempo de pedalagem de acordo com o tamanho do município (Gao *et al.*, 2018; Sharma *et al.*, 2019).

Outras pesquisas precedentes revelaram que há variação no desempenho do ciclismo, em particular, em relação à duração e frequência (Goodman *et al.*,

2013; Handy *et al.*, 2010; Heesch *et al.*, 2012; Perchoux *et al.*, 2017; Sharma *et al.*, 2019; Winters *et al.*, 2010). A distribuição geográfica também afeta o comportamento de ciclismo (Feuillet *et al.*, 2015; Perchoux *et al.*, 2017; Sharma *et al.*, 2019).

O fator espacial é, portanto, um elemento de grande importância para o planejamento de infraestrutura de bicicletabilidade em ambientes urbanos. Logo, esta pesquisa buscou realizar o mapeamento da bicicletabilidade do campus da UFMS, com utilização de análises espaciais apoiadas em estudos de hábitos e preferências do usuário.

OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho consiste em analisar as condições espaciais, hábitos e preferências para utilização do transporte por bicicleta em meios urbanos, avaliando o quão propício ou amigável é o espaço para o uso da bicicleta.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Reunir a literatura e compreender o estado atual das pesquisas sobre o uso da bicicleta em ambiente urbano no período de 1990 a 2019, em periódicos científicos;
- ✓ Mapear as condições de ciclabilidade em uma cidade universitária;
- ✓ Reunir elementos para uma análise dos hábitos dos usuários da área de estudo.

REFERÊNCIAS – INTRODUÇÃO GERAL

BARTHOLOMEW ELDREDGE, L. K.; MARKHAM, C. M.; RUITER, R. A.; FERNÁNDEZ, M. E.; KOK, G.; PARCEL, G. S. Planning health promotion programs: an intervention mapping approach. **John Wiley & Sons**, 2016.

CHEN, P.; SHEN, Q.; CHILDRESS, S. A GPS data-based analysis of built environment influences on bicyclist route preferences. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 12, n. 3, p. 218-231, 2018.

CHEVALIER, A.; XU, L. On the Applicability of a Western Bikeability Index in the Chinese Context. **International Review for Spatial Planning and Sustainable Development**, v. 8, n. 1, p. 59-93, 2020.

DA SILVA, R. F.; DE LIMA MOURA, L.; GAVIÃO, L.O.; LIMA, G. B.; BIDONE, E. D. Avaliação dos municípios do Nordeste brasileiro pelos objetivos do desenvolvimento sustentável e o triple bottom line. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 4, p. 717-728, 2017.

FEUILLET, T.; CHARREIRE, H.; MENAI, M.; SALZE, P.; SIMON, C.; DUGAS, J.; HERCBERG, S.; ANDREEVA, V. A.; ENAUX, C.; WEBER, C.; OPPERT, J. Spatial heterogeneity of the relationships between environmental characteristics and active commuting: towards a locally varying social ecological model. **International Journal Of Health Geographics**, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2015.

FRASER, S. D. S.; LOCK, K. Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling. **European Journal of Public Health**, v. 21, n. 6, p. 738-743, 2011.

GOODMAN, A.; SAHLQVIST, S.; OGILVIE, D. Who uses new walking and cycling infrastructure and how? Longitudinal results from the UK iConnect study. **Preventive medicine**, v. 57, n. 5, p. 518-524, 2013.

GAO, J.; KAMPHUIS, C. B. M.; DIJST, M.; HELBICH, M. The role of the natural and built environment in cycling duration in the Netherlands. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 1, p. 82, 2018.

HANDY, S. L.; XING, Y.; BUEHLER, T. J. Factors associated with bicycle ownership and use: a study of six small US cities. **Transportation**, v. 37, n. 6, p. 967-985, 2010.

HEESCH, K. C.; SAHLQVIST, S.; GARRARD, J. Gender differences in recreational and transport cycling: a cross-sectional mixed-methods comparison of cycling patterns, motivators, and constraints. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 9, n. 1, p. 106, 2012.

OJA, P.; TITZE, S.; BAUMAN, A.; KRENN, P.; REGER-NASH, B.; KOHLBERGER T. Health benefits of cycling: a systematic review. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 21, n. 4, p. 496-509, 2011.

PERCHOUX, C.; NAZARE, J.; BENMARHANIA, T.; SALZE, P.; FEUILLET, T.; HERCBERG, S.; HESS, F.; MENAI, M.; WEBER, C.; CHARREIRE, H.; ENAUX, C.;

OPPERT, J.; SIMON, C. Neighborhood educational disparities in active commuting among women: the effect of distance between the place of residence and the place of work/study (an ACTI-Cités study). **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 569, 2017.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2020. Disponível em <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>> Acesso em 8 set 2020.

RABL, A.; DE NAZELLE, A. Benefits of shift from car to active transport. **Transport policy**, v. 19, n. 1, p. 121-131, 2012.

SHARMA, Bimala et al. Barriers and enabling factors affecting satisfaction and safety perception with use of bicycle roads in Seoul, South Korea. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 5, p. 773, 2019.

WINTERS, Meghan et al. Built environment influences on healthy transportation choices: bicycling versus driving. **Journal of urban health**, v. 87, n. 6, p. 969-993, 2010.

WU, Xueying et al. Measuring the destination accessibility of cycling transfer trips in metro station areas: A big data approach. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 15, p. 2641, 2019.

CAPÍTULO I: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE O USO DA BICICLETA NO AMBIENTE URBANO NO PERÍODO DE 1990-2019

RESUMO

O uso da bicicleta nas cidades tem crescido em todo o mundo em virtude das políticas de mobilidade urbana sustentável. Este capítulo tem por finalidade analisar as tendências de pesquisa sobre a utilização de bicicleta no ambiente urbano entre 1990 e 2019. Como metodologia de trabalho, foi empregada a bibliometria, onde foram alvo de análises os tipos de publicações, a modalidade de acesso, idiomas das publicações, características dos artigos, periódicos proeminentes, autores destaque, palavras-chave e países das publicações. Foram encontradas 1559 publicações no *Scopus*, abrangendo 14 diferentes tipos de documentos. Grande parte das publicações foram escritas em Inglês (96,34%) e possuíam acesso restrito (75,37%). A classe Artigos de Pesquisa se destacou com maior parcela da produção (68,44%). Houve uma tendência de crescimento na quantidade de publicações ao ano. O *software VOS Viewer* (Van Eck e Waltman, 2010) foi útil para visualização gráfica de co-ocorrência de palavras-chave e de acoplamento bibliográfico entre países. As palavras-chave identificadas estão vinculadas às temáticas de Transporte Ativo, Saúde e Planejamento Urbano. Estados Unidos, Austrália, Canadá, Bélgica e Reino Unido foram os países que mais se destacaram por apresentar referências em comum entre os artigos.

Palavras-chave: ciclismo; mobilidade urbana; gestão urbana.

ABSTRACT

The use of bicycles in cities has grown worldwide due to sustainable urban mobility policies. This chapter aims to analyze the research trends on the use of bicycles in the urban environment between 1990 and 2019. Bibliometrics were used as the work methodology, where the types of publications, the type of access, languages of publications, characteristics of articles, prominent journals, prominent authors, keywords and countries of publications were analyzed. Altogether, 1559 publications were found in *Scopus*, covering 14 different types of documents. Most of the publications were written in English (96.34%) and had restricted access (75.37%). The Research Articles class stood out with the largest share of production (68.44%). There was a growing trend in the number of publications per year. The *VOS Viewer* software (Van Eck and Waltman, 2010) was useful for graphically visualizing the co-occurrence of keywords and bibliographic coupling between countries. The identified keywords are linked to the themes of Active Transport, Health and Urban Planning. The United States, Australia, Canada, Belgium and the United Kingdom were the countries that stood out the most for presenting references in common between the articles.

Keywords: cycling; urban mobility; urban management.

I.1. INTRODUÇÃO

O planejamento de transportes e o uso e ocupação do solo são elementos profundamente interligados. Contudo, é notada uma carência de estudos relacionando as características de transporte e as classes de uso e cobertura do solo. Ademais, é percebida pouca ênfase na produção científica sobre as consequências da integração de infraestrutura para bicicletas, pedestres e veículos motorizados (Wang, Z., *et al.*, 2019).

Dentro desse contexto, o uso de bicicleta tem sido incentivado em cidades de todo o mundo devido aos benefícios à saúde física e mental, à redução de emissão de poluentes atmosféricos e à economia de espaço (Götschi *et al.*, 2018; Wang, Y., *et al.*, 2019). Esta modalidade de transporte é considerada sustentável quando comparada aos veículos motorizados (Gatersleben *et al.*, 2007; Wang, Y., *et al.*, 2019).

A utilização da bicicleta auxilia no desempenho pulmonar aeróbio e contribui para obtenção dos níveis convencionados para função pulmonar (Berrigan *et al.*, 2006; De Geus *et al.*, 2007; Dill, 2009; Wang, Y., *et al.*, 2019). Ademais, seu uso com frequência vai de encontro ao modo de vida sedentário dos habitantes (Haskell, 2004; Titze *et al.*, 2008; Wang, Y., *et al.*, 2019).

Além das já reconhecidas contribuições para saúde, a bicicleta estimula a atividade física (Ma e Dill, 2015; Sallis *et al.*, 2004; Wang, Y., *et al.*, 2019). Os exercícios físicos, por sua vez, estão comprovadamente associados à diminuição do risco de doenças cardiovasculares, diabetes e cânceres de cólon, mama e endometrial (Moore *et al.*, 2016; Nocon *et al.*, 2008; Wang, Y., *et al.*, 2019).

A importância e o uso crescente de bicicletas em meio urbano, atrai a atenção da comunidade científica global para esta temática. Este capítulo tem por objetivo examinar o status atual e tendências de pesquisa de uso da bicicleta no ambiente urbano, no período de 1990 a 2019, para permitir aos pesquisadores o entendimento da dinâmica mundial de pesquisas sobre o ciclismo em cidades e das perspectivas futuras de publicações para o tema.

I.2. OBJETIVO

Reunir a literatura e compreender o estado atual das pesquisas sobre o uso da bicicleta em ambiente urbano no período de 1990 a 2019, em periódicos científicos.

I.3. METODOLOGIA

A Bibliometria consiste em uma metodologia precisa e objetiva para avaliar a relevância de um artigo para o progresso da ciência (Huang e Zhao, 2008; Yang *et al.*, 2013).

I.3.1 Escolha da Fonte de Dados

As bases científicas mais amplamente empregadas para aquisição de informações bibliométricas são a Google Scholar, a *Web of Science (WoS)* e a *Scopus* (Kaur e Sood, 2019). A *WoS* (<https://www-webofscience.ez51.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>) é considerada uma base científica ímpar (Kaur e Sood, 2019). Esta base dispõe de 3 índices de citação: Science Citation Index Expanded; Social Sciences Citation Index; e Arts&Humanities Citation Index (Kaur e Sood, 2019; Norris e Oppeheim, 2007).

A *Google Scholar* (https://scholar.google.com.br/schhp?hl=pt-BR&as_sdt=0,5) possibilita acessar gratuitamente material acadêmico, em contraponto às outras 2 bases mencionadas, e, assim impulsiona as buscas por publicações científicas (Kaur e Sood, 2019; Norris e Oppeheim, 2007). Entretanto, possui diversas falhas que prejudicam a confiabilidade dos dados apresentados, como por exemplo, a contagem equivocada de citações (Kaur e Sood, 2019; Jacso, 2006).

Entre a *Scopus* e a *WoS*, a *Scopus* (<https://www-scopus.ez51.periodicos.capes.gov.br/search/form.uri?display=basic#basic>) é mais vantajosa, visto que cobre uma quantidade maior e mais atualizada de publicações com qualidade diferenciada, além de conter um exame detalhado das citações (Kaur e Sood, 2019; Meho e Rogers, 2008), notadamente no que se refere às Ciências. Farrukh *et al.* (2020) também apontam a *Scopus* como uma base de

dados mais completa do que a WoS.

Assim, para efetuar o estudo bibliométrico, foi, inicialmente, executada uma pesquisa preliminar nas bases de dados científicas *Scopus* e *WoS*.

I.3.2 Definição do Termo de Busca (TB)

Para assegurar que o mecanismo de busca encontrasse o máximo possível de publicações científicas relacionadas ao uso de bicicleta no ambiente urbano, ou seja, de forma abrangente, considerou-se como Termo de Busca (TB) a expressão (“*bicycl**” OR “*bike**” OR “*cycling*”) AND (“*urban planning*” OR “*urban mobility*” OR “*built environment*”), para os últimos 30 anos, isto é, em um intervalo temporal de 1990 a 2019.

Esse TB foi procurado nos campos Título da Publicação, Resumo e Palavras-Chave. Cabe salientar que o caractere asterisco (*) representa um operador de truncamento empregado para encontrar plurais e variações grafias de zero a infinitos caracteres.

I.3.3 Tendências em Pesquisa Avaliadas

Com os metadados coletados do *Scopus*, a pesquisa foi direcionada a verificar as tendências e performance dos resultados no âmbito do uso da bicicleta no meio urbano. Assim, foram alvo de apreciação os seguintes parâmetros bibliométricos: tipo e o idioma das publicações, a característica de saída dos artigos, periódicos proeminentes e principais autores. A escolha destes critérios de avaliação foi baseada nos trabalhos de Yang *et al.* (2013) e Milaré *et al.*, (2016).

I.3.4 VOS Viewer Como Ferramenta de Análise Bibliométrica

Mecanismos de visualização de dados são úteis à compreensão de padrões e correlações de dados organizados em extensas quantidades de texto e que por este motivo não ficam tão claros (Kaur e Sood, 2019). Entre estes mecanismos, se destacam o Gephi, o *VOS Viewer* e o Cite Space (Kaur e Sood, 2019).

Neste estudo foi utilizado o software gratuito *VOS Viewer* (Van Eck e Waltman, 2010), empregado para transformação de dados bibliométricos em gráficos ilustrativos (Farrukh *et al.*, 2020). Nesta pesquisa, os parâmetros bibliométricos a serem avaliados foram co-ocorrência de palavras-chaves de

autores e acoplamento bibliográfico entre países.

O acoplamento bibliográfico acontece no contexto em que duas publicações citam uma terceira (Farrukh *et al.*, 2020; Kessler, 1963). Já a co-ocorrência de palavras-chave verifica as palavras-chave mais reportadas dentro da amostra de documentos científicos em estudo (Farrukh *et al.*, 2020).

O *VOS Viewer* (Van Eck e Waltman, 2010) permite identificar a frequência com que certos termos ocorrem em rede, além da frequência com a qual ocorrem juntos. O programa também possibilita o agrupamento de dados em clusters e, em consequência, diferenciar as áreas de pesquisa do tema estudado.

Esse programa reúne recursos fundamentais para visualização e possui uma poderosa interface gráfica ideal para explorar e estudar diversas redes (Cobo *et al.*, 2011; Eck e Waltman, 2010; Kaur e Sood, 2019).

I.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa na base *WoS* retornou 1.239 resultados, ao passo em que foram obtidos 1.559 resultados para a *Scopus*. Logo, a *Scopus* encontrou mais trabalhos quando comparada a *WoS*. Desta forma, optou-se por realizar a análise bibliométrica com os metadados adquiridos no *Scopus*.

I.4.1 Tipos de Publicações, Modalidades de Acesso e Idioma das Publicações

A partir do TB escolhido, foram encontradas 1.559 publicações no *Scopus*, abrangendo 14 diferentes classes de documentos. (Figura 1). Do total, 1067 constituem Artigos de Pesquisa, o que corresponde a 68,44% da produção integral.

Em seguida, estão as seguintes categorias: Artigos de Conferência (343;22%); Artigos de Revisão (68;4,36%); Capítulos de Livro (41;2,63%); Artigos de Revisão de Conferência (17;1,09%); Livros (12;0,77%); *Short Survey* (3;0,19%); Notas (2;0,13%); Editorial(1;0,06%); *Data Paper* (1;0,06%); Errata(1; 0,06%); Carta (1;0,06%); e Relatório (1;0,06%).

Não foi possível determinar a natureza de apenas 1 dos resultados, sendo este classificado como "Indefinido" (1;0,06%).

Dessa forma, como os Artigos de Pesquisa revelaram ser a categoria mais

expressiva em quantidade de publicações foi esta a categoria de publicação escolhida para foco das análises.

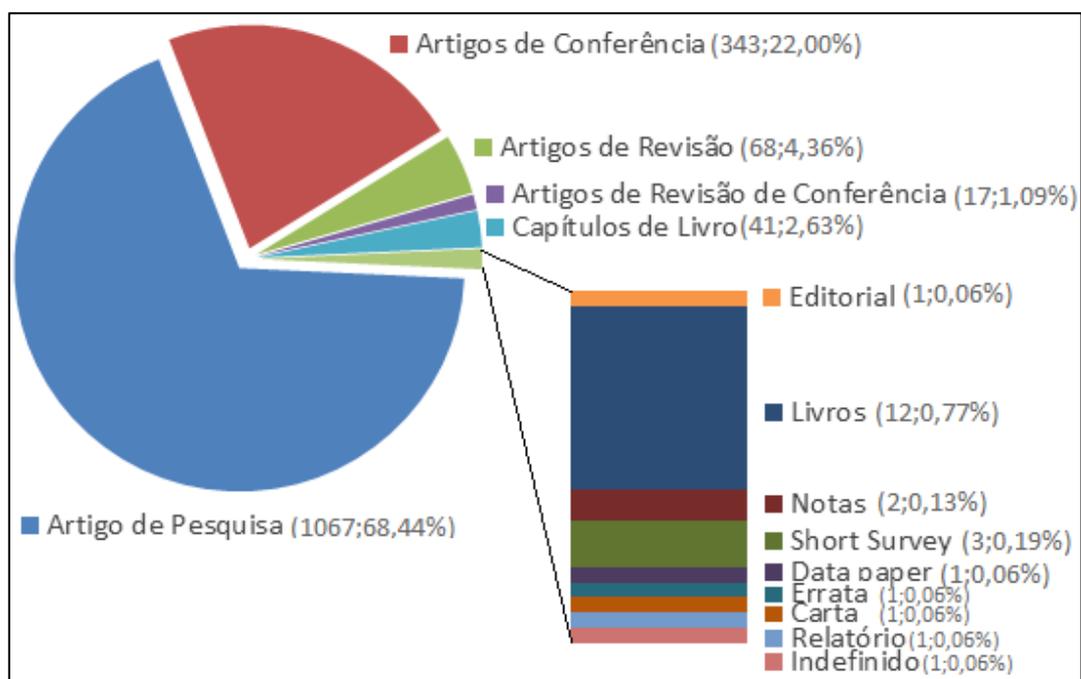


Figura 1 : Representação gráfica dos Tipos de Publicação encontrados para o TB estudado. O gráfico circular contém os Artigos de pesquisa (em Azul Escuro; 68,44%). Artigos de Conferência (em Vermelho;22%); Artigos de Revisão (em Verde Claro;4,36%); Capítulos de Livro (em Azul Claro; 2,63%); e Artigos de Revisão de Conferência (em Lilás;1,09%). Em zoom, a caixa retangular apresenta os Livros (em Azul Marinho;0,77%); *Short Survey* (em Verde Musgo;0,19%); Notas (Marrom Escuro;0,13%); Editorial (em Mostarda;0,06%); *Data Paper* (em Roxo;0,06%); Errata (em Verde Água; 0,06%); Carta (em Marrom Claro;0,06%); e Relatório (em azul ;0,06%) "Indefinido" (em Rosé;0,06%).

Quanto à modalidade de acesso, foi verificado que apenas 384 publicações (34,63%) apresentam acesso aberto. Os demais 1175 documentos (75,37%) apresentam restrição de acesso (Figura 2).

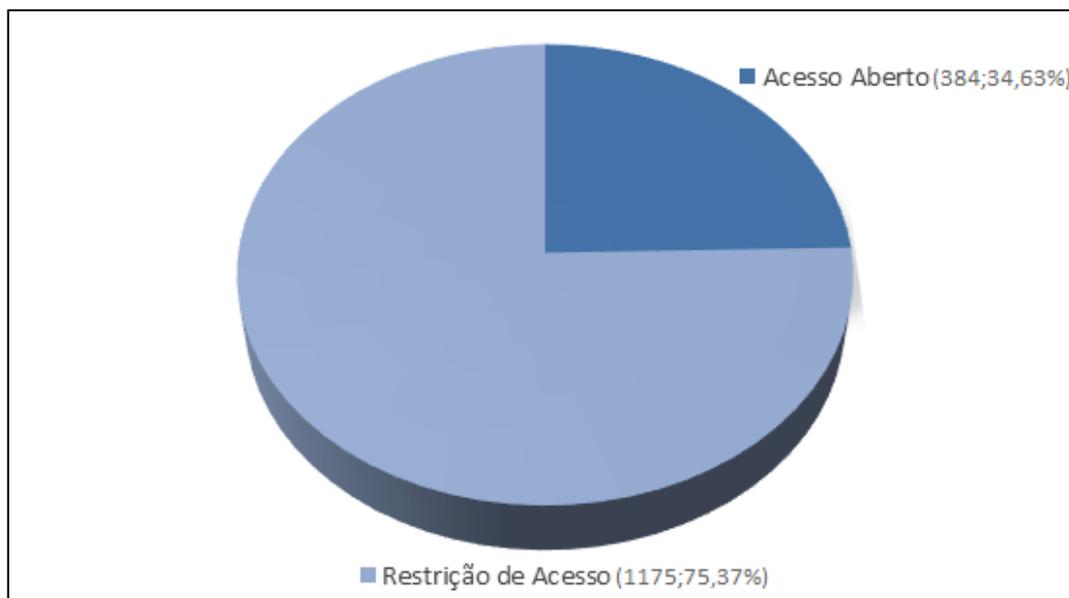


Figura 2: Representação Gráfica da Publicações Relação à Modalidade de acesso. Em Azul Claro são exibidas aquelas que apresentam Restrição de Acesso(75,37%), enquanto que em Azul Escuro estão retratadas as que pertencem a categoria de Acesso Aberto (24,63%).

Acerca do idioma, foi observado que quase a totalidade dos documentos foi escrita em língua inglesa (1502; 96,34%), conforme é possível observar na Figura 3. Contudo, cabe salientar a diversidade de idiomas que aparecem, ainda que com quantidades de publicações não tão expressivas. Além do Inglês, foram identificados documentos em outros 13 idiomas: Chinês (12;0,77%); Português (10;0,64%); Espanhol (8;0,51%); Francês (8;0,51%); Japonês (3;0,19%); Alemão (2;0,13%); Italiano (2;0,13%); Finlandês (1;0,06%), Húngaro (1;0,06%); Persa (1;0,06%); Russo (1;0,06%); Sérvio (1;0,06%); e Esloveno (1;0,06%).

Foi constatada também a situação em que 5 documentos estavam disponíveis em mais de um idioma (0,32%), sendo o Inglês uma dessas línguas. Não foi possível determinar o idioma de 1 publicação, sendo este classificado como “Desconhecido” para fins deste estudo.

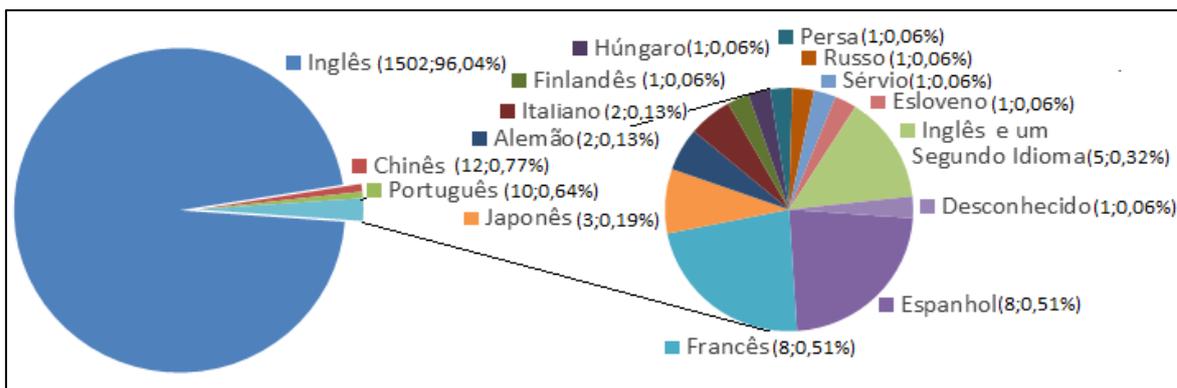


Figura 3: Representação Gráfica das Publicações Por Idioma. O gráfico circular maior contém os idiomas Inglês (Azul Escuro; 96,34%); Chinês (em Vermelho; 0,77%); e Português (em Verde Claro; 0,64%). Em zoom, no gráfico circular menor, constam como idiomas o Espanhol (em Lilás Claro; 0,51%); Francês (em Azul Turquesa; 0,51%); Japonês (em Mostarda; 0,19%); Alemão (em Azul Marinho; 0,13%); Italiano (em Marrom Escuro; 0,13%); Finlandês (em Verde Oliva; 0,06%), Húngaro (em Roxo; 0,06%); Persa (em Verde Água; 0,06%); Russo (em marrom Claro ; 0,06%); Sérvio (em Azul Claro; 0,06%); e Esloveno (em Rosé; 0,06%).

I.4.2 Análise de Características de Produção dos Artigos

O número de artigos ano a ano sofreu oscilações positivas e negativas, porém, avaliando-se o intervalo total de 30 anos, infere-se que há um padrão de crescimento de 1990 a 2019. A quantidade artigos ampliou de 2 em 1990 para 182 em 2019 (Figura 4).

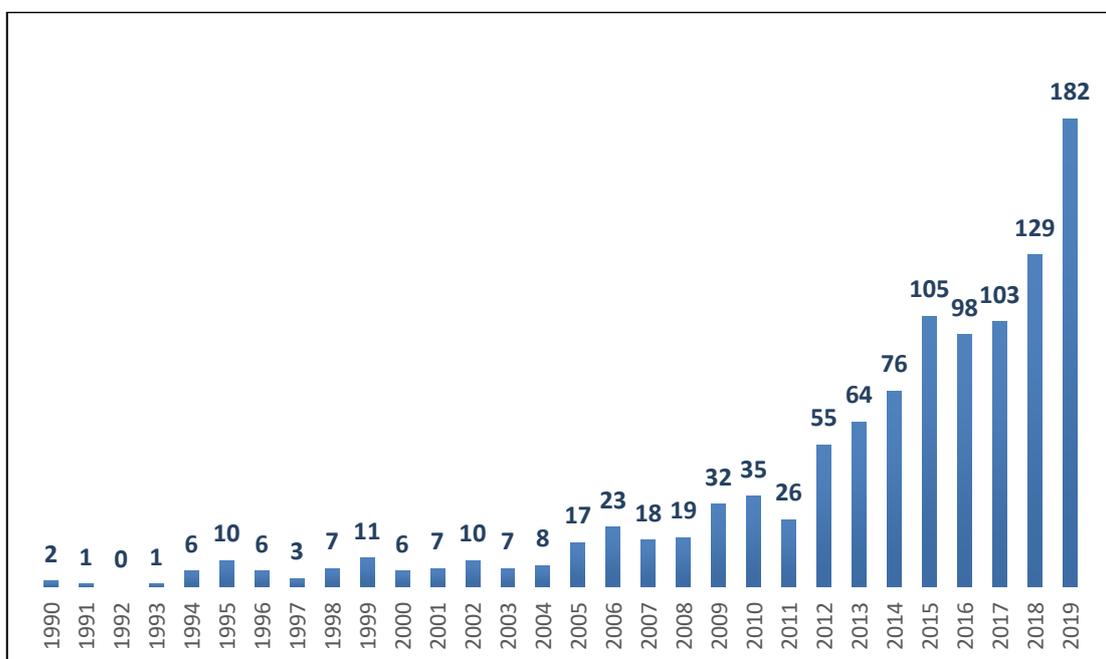


Figura 4 : Evolução do número de artigos publicados sobre o uso de bicicleta no ambiente urbano durante 1990-2019. Nota-se, que de forma geral, a produção anual aumentou, de forma que o ano inicial indicou a produção de 2 artigos, ao passo que o ano final da análise exibiu uma produção de 182 artigos.

I.4.3 Periódicos Proeminentes

A Tabela 1 apresenta os periódicos que publicaram 10 ou mais artigos sobre o assunto dentro do intervalo de 1990 a 2019. Há 534 dos 1067 artigos distribuídos em 26 periódicos. Este valor demonstra que em torno de 50,05% do total de artigos estão concentrados nestas revistas.

Entre os 26 periódicos listados, *Transportation Research Record* (<https://journals.sagepub.com/home/trr>), *Journal Of Transport Geography* (<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-transport-geography>) e *Journal Of Transport and Health* (<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-transport-and-health>) foram os que mais se destacaram em termos quantitativos nos 30 anos.

Logo, infere-se que, ao se estudar o uso da bicicleta em meio urbano, há uma tendência em integrar o planejamento de transportes com políticas públicas de saúde, prevenção de acidentes e sustentabilidade.

Tabela 1: Periódicos que publicaram 10 ou mais artigos sobre o assunto durante 1990-2019. Nota-se que os periódicos que mais se destacaram no período analisado, em termos de produção de artigos foram *Transportation Research Record*, *Journal of Transport Geography* e *Journal of Transport and Health*.

ID	Nome do Periódico	Total de Artigos	Total de Citações no Scopus
1	Transportation Research Record	68	1570
2	Journal of Transport Geography	41	1116
3	Journal of Transport and Health	33	476
4	Accident Analysis and Prevention	29	511
5	International Journal of Behavioral Nutrition And Physical Activity	26	756
6	Sustainability Switzerland	26	155
7	Transportation Research Part A Policy and Practice	25	1465
8	Transportation Research Part D Transport and Environment	24	851
9	Preventive Medicine	20	584
10	American Journal of Preventive Medicine	19	1633
11	International Journal of Environmental Research and Public Health	18	203
12	Journal of Physical Activity and Health	19	258
13	Landscape and Urban Planning	18	639
14	Planning	16	7
15	BMC Public Health	15	202
16	Health and Place	15	490
17	Journal of Transport and Land Use	14	164
18	Transportation	14	530

19	International Journal of Sustainable Transportation	13	568
20	Transport Policy	13	368
21	American Journal of Health Promotion	13	263
22	Cities	12	244
23	Journal of Urban Planning and Development	12	477
24	Journal of Urban Health	11	512
25	Proceedings of the Institution Os Civil Engineers Municipal Engineer	10	26
26	Wit Transactions on Ecology and the Environment	10	12

I.4.4 Autores em Destaque

A Tabela 2 apresenta os autores que publicaram 10 ou mais artigos sobre o assunto dentro do intervalo de 1990 a 2019. Há 204 dos 1067 artigos distribuídos entre 14 autores. Este valor demonstra que em torno de 19,12% do total de artigos estão associados a esses autores. Os pesquisadores que mais publicaram artigos foram De Bourdeaudhuij, I. (26), Sallis J. F. (26) e Deforche B. (18).

Tabela 2: Autores que publicaram 10 ou mais artigos sobre o assunto no intervalo de 1990-2019. Nota-se que há uma correlação entre pesquisadores e afiliação institucional, de forma que os autores que mais se destacaram estão vinculados às instituições dos seguintes países: Bélgica (BEL), Estados Unidos (USA), Austrália (AUS), Canadá (CAN) e China (CHN).

ID	Nome do Autor	Afiliação	Quantidade de Artigos Relacionados ao TB
1	De Bourdeaudhuij, I.	Universiteit Gent (BEL)	26
2	Sallis J. F.	Australian Catholic University (AUS)	26
3	Deforche B.	Universiteit Gent (BEL)	18
4	Van Dyck, D.	Universiteit Gent (BEL)	15
5	Conway T.L.	Department of Family Medicine and Public Health (USA)	14
6	Frank, L. D.	University Of British Columbia (CAN)	14
7	Giles-Corti, B.	RMIT University (AUS)	14
8	Kerr, J.	Department of Family Medicine and Public Health (USA)	14
9	Saelens, B.E.	University of Washington (USA)	13
10	Brownson, R.C.	Washington University in St Louis (USA)	10
11	Cardon, G.	University of Ghent (BEL)	10
12	Cerin, E.	Australian Catholic University (AUS)	10
13	Chen, P.	Tongji University (CHN)	10
14	Winters, M.	University of British Columbia (CAN)	10

I.4.5 Análise no software VOS Viewer

Apenas o estrato “Artigos de Pesquisa” foi analisado no *software VOS Viewer* (Van Eck e Waltman, 2010), por ser a categoria de publicações mais expressiva.

a) Co-ocorrência de Palavras-chave dos Autores

A co-ocorrência expressa o quanto uma palavra-chave aparece junto a outras palavras-chave (Farrukh *et al.*, 2020). Analisar a co-ocorrência de palavras-chave é pertinente, pois revela um panorama do que tem sido publicado sobre o assunto, além de apontar perspectivas para trabalhos futuros, isto é, como será a produção científica em determinado contexto (Farrukh *et al.*, 2020). De acordo com as estatísticas do *software*, no total, foram encontradas 2.342 palavras-chave.

Foi adotado um valor mínimo de 12 ocorrências para a geração do mapa gráfico e assim, foram selecionadas 35 palavras-chave pelo programa. Optou-se por essa quantidade palavras-chave para que o mapa gráfico abrangesse apenas as 35 palavras-chave mais relevantes de modo a otimizar a visualização das palavras exibidas e evitar possíveis sobreposições ou poluição visual.

Na Tabela 3 são exibidas as 35 palavras-chave mais reportadas para o TB adotado, considerando o estrato Artigos, de 1990 a 2019. Infere-se que a maior parcela das palavras-chave está relacionada ao Transporte Ativo, Saúde e Planejamento Urbano.

Tabela 3: Palavras-chave de autores mais utilizadas no período de 1990-2019. Nota-se que há uma proeminência de palavras associadas à mobilidade ativa, saúde, urbanismo e sustentabilidade.

ID	Palavra-chave	Número de Ocorrências	Força Total de Ligação
1	Built environment	228	350
2	Physical activity	125	242
3	Walking	56	156
4	Cycling	80	149
5	Bicycling	44	93
6	Walkability	31	77
7	GIS	28	65
8	Active transportation	28	64
9	Active travel	27	52
10	Neighborhood	17	50
11	Urban Planning	42	48
12	Active Transport	21	45
13	Travel Behavior	22	42
14	Infrastructure	18	41
15	Transport	24	41
16	Health	18	38

17	Bicycle	29	37
18	Transportation	23	37
19	Policy	18	36
20	Urban Design	14	35
21	Children	14	34
22	Obesity	18	34
23	Active Living	13	33
24	Urban Form	12	31
25	Public Health	17	30
26	Exercise	15	28
27	China	22	27
28	Environment	17	23
29	Mode Choice	17	20
30	Sustainability	15	19
31	Mobility	18	17
32	Urban Mobility	37	13
33	Acessibility	15	12
34	Sustainable Mobility	12	11
35	Bicycles	12	10

A Figura 5 evidencia as conexões entre as palavras-chave. No *software VOS Viewer* (Van Eck e Waltman, 2010) foi criada uma rede, destacando a frequência com que cada termo apareceu nos artigos avaliados, e ainda, a frequência em que esses termos apareceram interligados entre si. Cada círculo está associado a uma palavra-chave. O tamanho deste e da fonte da palavra-chave é proporcional a frequência de ocorrência. A rede construída pelo *software* exibiu a reunião das palavras-chave em *clusters*, cuja distinção foi possível através das cores. As palavras-chave agrupadas em um mesmo *cluster* ocorrem juntas com uma maior frequência, situação que não impossibilita associação com elementos de outros *clusters* (Glinska e Siemieniako, 2017).

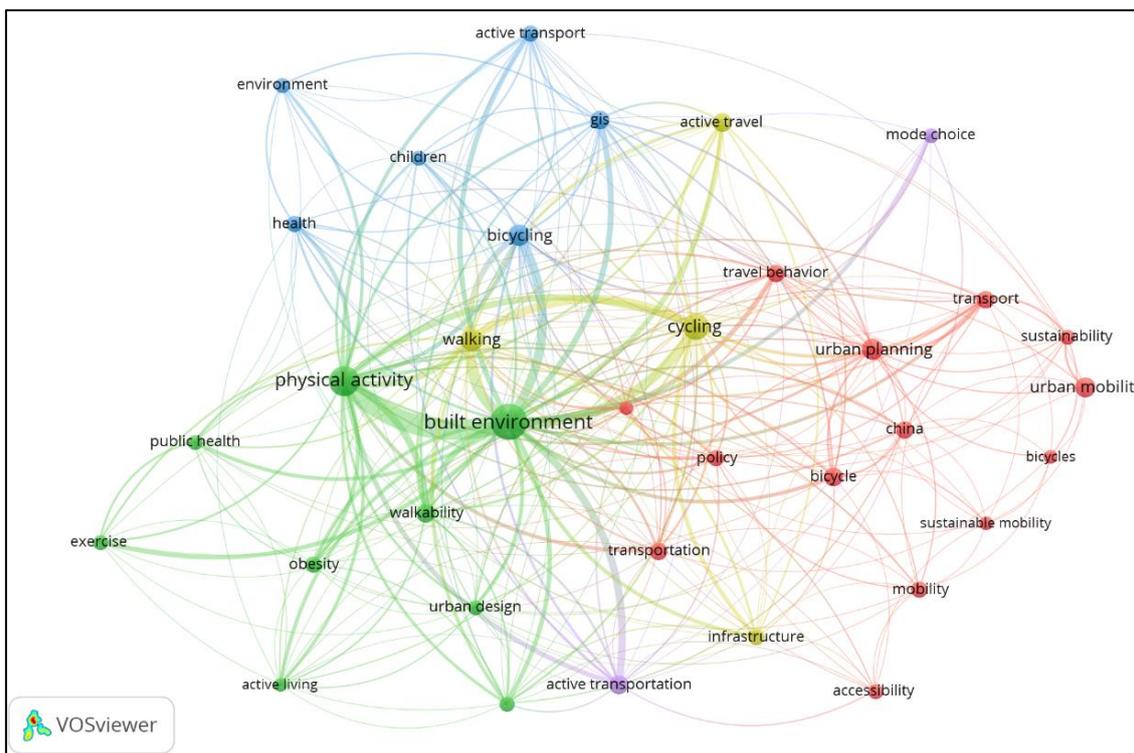


Figura 5: Representação gráfica da co-ocorrência das palavras-chave dos autores, elaborada no software VOS Viewer (Van Eck e Waltman, 2010). Como parâmetro de entrada, foi adotado um valor mínimo de 12 ocorrências para a geração do mapa gráfico e assim, do total de 2.342 palavras-chave encontradas foram selecionadas 35 palavras-chave mais relevantes.

Para facilitar a compreensão do agrupamento de palavras, foram propostos nomes para os *clusters* considerando a maioria das respectivas palavras associadas a eles, procedimento observado no estudo de Glinska e Siemieniako (2017). Assim, foram selecionadas 35 palavras-chave e identificados 5 *clusters* conforme caracterizado a seguir.

- Cluster 1 (Azul). *O Ciclismo e sua interação com o Ambiente*: Environment, children, bicycling, health, active transport, gis;
- Cluster 2 (Amarelo). *Relação entre Infraestrutura e Viagens Ativas*. Infrastructure, cycling, walking, active travel;
- Cluster 3 (Lilás). *Modos de Transporte*. Mode choice, active transportation;
- Cluster 4 (Vermelho). *A Bicicleta como Objeto Propulsor de Sustentabilidade*. Travel behaviour, urban planning, transport, sustainability, urban mobility, china, policy, bicycles, bicycle, sustainable mobility, accessibility, transportation, urban form;

- Cluster 5 (Verde). *O Desenho Urbano e sua relação com a Saúde Pública*. Built environment, physical activity, walkability, public health, exercise, obesity, active living, urban design, neighborhood.

b) Acoplamento Bibliográfico Entre Países

Outro parâmetro bibliométrico analisado foi o acoplamento bibliográfico entre países que publicaram e foram encontrados através do Termo de Busca (TB). A conexão entre países é estabelecida considerando o número de referências em comum entre os artigos.

De acordo com as estatísticas do *software*, no total, foram encontrados 73 países. Para a análise, foi estipulado o valor 7 como número mínimo de documentos por país. Destarte, foram selecionados 29 países, distribuídos em 3 *clusters*. De forma análoga à análise de co-ocorrência de palavras-chave, optou-se por esta quantidade de documentos por país para que o mapa gráfico abrangesse apenas os 29 países mais relevantes, de modo a otimizar a visualização e evitar possíveis sobreposições ou poluição visual.

A Tabela 4 contém os 29 países selecionados e demonstra as relações entre o número de artigos, citações e força total de ligação entre os países.

Tabela 4 : Países com maiores índices de acoplamento bibliográfico considerando a força total de ligação entre si. Nota-se que há uma correlação positiva entre o Número de Artigos por País e o Número de Citações. Assim como na análise dos Autores em Destaque, países como Estados Unidos, Austrália, Canadá, Bélgica e China figuram entre aqueles que apresentam o maior número de referências em comum, medido pela Força Total de Ligação.

ID	País	Nº de Artigos	Citações	Força Total de Ligação
1	Estados Unidos	409	14204	114634
2	Austrália	111	3054	55063
3	Canadá	125	4049	53964
4	Bélgica	47	1534	36014
5	Reino Unido	104	2988	34758
6	China	108	1860	32058
7	Hong Kong	26	1130	26285
8	Holanda	48	1028	20018
9	Nova Zelândia	26	1230	18738
10	Brasil	35	579	16655
11	Espanha	37	641	15880
12	Colômbia	19	929	14794
13	Dinamarca	22	647	13351
14	França	22	448	11300
15	Japão	20	322	9596

16	República Tcheca	13	363	8678
17	Suécia	22	411	8539
18	Alemanha	35	634	7851
19	México	9	246	7709
20	Hungria	12	217	7536
21	Noruega	14	160	6980
22	Áustria	15	394	6363
23	Finlândia	14	317	5484
24	Chile	17	199	4340
25	Itália	28	225	3210
26	Coréia do Sul	12	101	2776
27	Cingapura	11	179	2628
28	Suíça	13	371	2608
29	Portugal	10	50	2550

A Figura 6 evidencia o acoplamento bibliográfico entre países, sendo possível observar os 3 *clusters*. O *Cluster 1* (Azul) tem como liderança os Estados Unidos, o qual está diretamente vinculado às pesquisas executadas pela China, Canadá, Alemanha, Coréia do Sul, Chile e Singapura.

Já no *Cluster 2* (Verde) o país que mais se destaca em termos de publicações é a Austrália, a qual se conecta de forma direta com o Japão, Hong Kong, México, Colômbia, Brasil, Dinamarca, República Tcheca, Noruega, Nova Zelândia e Bélgica.

Por fim, o *Cluster 3* (Vermelho) é liderado pelo Reino Unido, o qual tem conexão direta com pesquisas da Suécia, Espanha, Finlândia, Áustria, Holanda, Itália, Portugal, França, Hungria e Suíça. Especialmente neste agrupamento, nota-se relações diretas em pesquisa de países pertencentes a um mesmo continente.

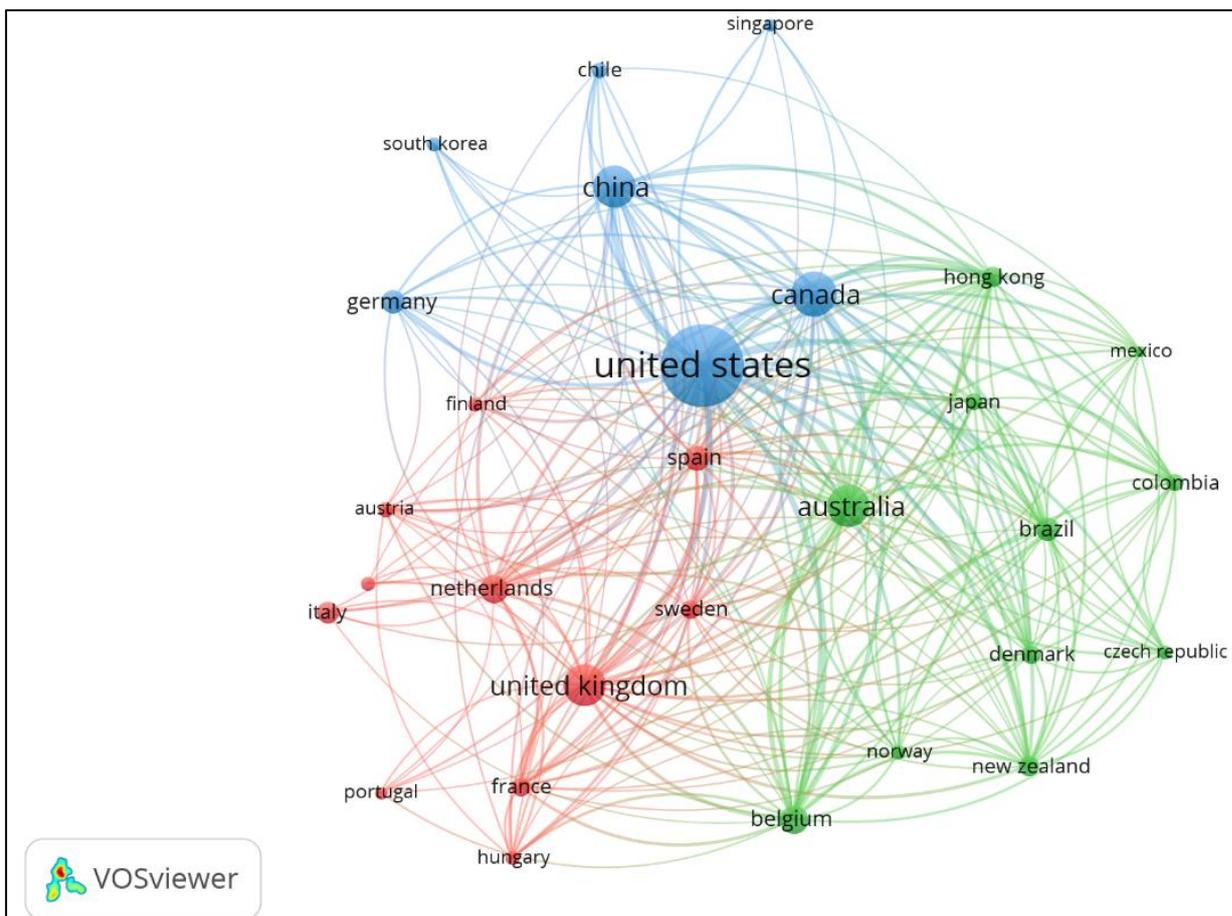


Figura 6 : Representação gráfica do acomplamento bibliográfico entre países., elaborada no software VOS Viewer (Van Eck e Waltman, 2010). Como parâmetro de entrada, foi adotado um valor mínimo de 7 documentos por país e assim, do total de 73 países encontrados foram selecionados os 23 países mais relevantes.

I.5 CONCLUSÃO

Este estudo revelou pontos significativos sobre as tendências de pesquisa para o uso da bicicleta no ambiente urbano, no período de 1990 a 2019. A quantidade de artigos de pesquisa teve um crescimento notável no período de 30 anos considerado.

Foram encontrados 1.067 artigos de pesquisa, sendo que 534 destes artigos estão concentrados em 26 periódicos. Ao se avaliar os títulos dos periódicos de maior destaque foi observado que os estudos sobre o uso da bicicleta em meio urbano tendem a integrar o planejamento de transportes com políticas públicas de saúde, prevenção de acidentes e sustentabilidade.

Quanto aos autores que mais se destacaram em produção de artigos, foi percebido que estes pesquisadores estão vinculados às instituições dos seguintes países: Bélgica, Estados Unidos, Austrália, Canadá e China.

As análises no software VOS Viewer demonstraram que a maior parcela das palavras-chave está relacionada ao Transporte Ativo, Saúde e Planejamento Urbano. Nas análises de acoplamento bibliográfico entre países, realizadas no mesmo *software*, foi percebido que países como Estados Unidos, Austrália, Canadá, Bélgica e China figuram entre aqueles que apresentam o maior número de referências em comum.

Cabe salientar que não foram verificadas duplicidades de informações, ocorridas em razão dos erros nas grafias das instituições. Apesar disso, este tratamento de dados é fortemente recomendado, especialmente em estudos bibliométricos. Infere-se que este processamento adicional poderá fornecer um panorama mais detalhado, aprimorar a qualidade dos resultados obtidos e melhorar a discussão presente neste trabalho.

Não obstante, o presente trabalho permitiu observar nuances do cenário mundial de pesquisas sobre práticas ciclísticas em cidades, no período de 1990 a 2019, bem como inferir quais são as perspectivas futuras de publicações para o tema.

I.6 REFERÊNCIAS

BERRIGAN, D.; TROIANO, R.P.; MCNEEL, T.; DISOGRA, C.; BALLARD-BARBASH, R. Active transportation increases adherence to activity recommendations. **American Journal of Preventive Medicine**, 31, 210–216, 2006.

COBO, M. J., LOPEZ-HERRERA, A. G., HERRERA-VIEDMA, E., & HERRERA, F. Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, 62(7), 1382–1402, 2011.

DE GEUS, B.; DE SMET, S.; NIJS, J.; MEEUSEN, R. Determining the intensity and energy expenditure during commuter cycling. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 1, p. 8-12, 2007.

DILL, J. Bicycling for Transportation and Health: The Role of Infrastructure. **Journal of Public Health Policy**, 30, S95–S110, 2009.

Eck, N. J. v., & Waltman, L. Software survey: VOSviewer, a computer

program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, 84, 523–538, 2010.

FARRUKH, Muhammad et al. Twenty-eight years of business strategy and the environment research: A bibliometric analysis. **Business Strategy and the Environment**, 2020. Disponível em:<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2521>> Acesso em 24 jul 2020.

GLIŃSKA, Ewa; SIEMIENIAKO, Dariusz. Binge drinking in relation to services—bibliometric analysis of scientific research directions. **Engineering Management in Production and Services**, v. 10, n. 1, p. 45-54, 2018.

HASKELL, W.L. General dose response issues concerning physical activity and health. **Health Enhancing Physical Activity**, 6, 149–168, 2004.

KAUR, Amandeep; SOOD, Sandeep K. Analytical mapping of research on disaster management, types and role of ICT during 2011–2018. **Environmental Hazards**, v. 18, n. 3, p. 266-285, 2019. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17477891.2019.1567457>>. Acesso em 24 jul 2020.

MA, L.; DILL, J. Associations between the objective and perceived built environment and bicycling for transportation. **Journal of Transport & Health**, 2, 248–255, 2015.

MILARÉ, Gisele; DA SILVA, Normandes Matos; PARANHOS FILHO, Antonio Conceição. Cenário do uso de software livre em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 39, n. 3, p. 111-115, 2016.

GATERSLEBEN, Birgitta; APPLETON, Katherine M. Contemplating cycling to work: Attitudes and perceptions in different stages of change. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 41, n. 4, p. 302-312, 2007.

GÖTSCHI, T.; CASTRO, A.; DEFORTH, M.; MIRANDA-MORENO, L.; ZANGENEHPOUR, S. Towards a comprehensive safety evaluation of cycling infrastructure including objective and subjective measures. **Journal of Transport & Health**, 8, 44–54, 2018.

HUANG, Y., & ZHAO, X. Trends of DDT research during the period of 1991 to 2005. **Scientometrics**, 75(1), 111–122, 2008.

JACSO, P. Deflated, inflated and phantom citation counts. **Online Information Review**, 30(3), 297–309, 2006.

KESSLER, M. M. Bibliographic coupling between scientific papers. **American Documentation**, 14(1), 10-25, 1963.

MEHO, L. I.; ROGERS, Y. Citation counting, citation ranking, and h-index of human-computer interaction researchers: A comparison of *Scopus* and *Web of Science*. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, 59(11), 1711–1726, 2008.

MOORE, S.C.; LEE, I.M.; WEIDERPASS, E.; CAMPBELL, P.T.; SAMPSON, J.N.; KITAHARA, C.M.; KEADLE, S.K.; AREM, H.; DE GONZALEZ, A.B.; HARTGE, P.; et al. Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. **JAMA Internal Medicine**, 176, 816–825, 2016.

NORRIS, M.; OPPENHEIM, C. Comparing alternatives to the *Web of Science* for coverage of the social sciences' literature. **Journal of Infometrics**, 1, 161–169, 2007.

NOCON, M.; HIEMANN, T.; MÜLLER-RIEMENSCHNEIDER, F.; THALAU, F.; ROLL, S.; WILLICH, S. N. et al. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**, v. 15, n. 3, p. 239-246, 2008.

SALLIS, J. F.; FRANK, L. D.; SAELENS, B. E.; KRAFT, M. K. Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 38, n. 4, p. 249-268, 2004.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Software survey: VOS viewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.

WINTERS, M.; BRAUER M., SETTON E. M.; TESCHKE, K. Mapping bikeability: a spatial tool to support sustainable travel. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 40, n. 5, p. 865-883, 2013.

WANG, Y.; AO, Y.; ZHANG, Y.; LIU, Y.; ZHAO, L.; CHEN, Y. Impact of the Built Environment and Bicycling Psychological Factors on the Acceptable Bicycling Distance of Rural Residents. **Sustainability**, v. 11, n. 16, p. 4404, 2019.

WANG, ZHONGQI; HAN, QI; DE VRIES, BAUKE. Land use/land cover and accessibility: implications of the correlations for land use and transport planning. **Applied Spatial Analysis and Policy**, v. 12, n. 4, p. 923-940, 2019.

YANG, L.; CHEN, Z; LIU, T.; GONG, Z.; YU, Y.; WANG J. Global trends of solid waste research from 1997 to 2011 by using bibliometric analysis. **Scientometrics**, v. 96, n. 1, p. 133-146, 2013.

TITZE, S.; STRONEGGER, W.J.; JANSCHITZ, S.; OJA, P. Association of built-environment, social-environment and personal factors with bicycling as a mode of transportation among Austrian city dwellers. **Preventive Medicine**, 47, 252–259, 2008.

CAPÍTULO II: ESTUDO DE MOBILIDADE POR BICICLETA ATRAVÉS DE ANÁLISE ESPACIAL E GEOTECNOLOGIAS

RESUMO

Apesar da crescente disponibilidade de dados espaciais, é percebido pouco engajamento em conhecer e utilizar estas informações para mapeamento da ciclabilidade. O campus principal da UFMS é o centro universitário público de maior extensão do estado de Mato Grosso do Sul, contudo é pouco conhecido o desempenho de mobilidade por bicicleta neste ambiente. Este capítulo tem por finalidade avaliar os aspectos espaciais que caracterizam a aptidão do ambiente urbano para o uso de bicicletas. Ferramentas de geoprocessamento foram utilizadas como apoio para estudar a mobilidade por bicicleta no campus com maior contingente populacional do estado. Como resultado foram produzidas cartas de densidade de ciclorrotas e de declividade da área de estudo. Esses produtos cartográficos permitiram correlacionar espacialmente as áreas mais favoráveis ao uso da bicicleta. O setor 1 do campus apresenta um melhor desempenho para a variável densidade de ciclorrotas. Por outro lado, todos os setores exibiram declividade predominante até o valor de 5%, condição favorável ao transporte por bicicleta. Portanto, foi concluído que a área de estudo, de forma geral, possui aptidão para mobilidade por bicicleta segundo os fatores tomados para avaliação.

Palavras-chave: geoprocessamento; ciclabilidade; ambiente construído; mobilidade urbana.

ABSTRACT

Despite the increasing availability of spatial data, little commitment is perceived in knowing and using this information for mapping bicycles. The main campus of UFMS is the largest public university center in the state of Mato Grosso do Sul, however the performance of bicycle mobility in this environment is little known. This chapter aims to evaluate the spatial aspects that characterize the suitability of the urban environment for the use of bicycles. Geoprocessing tools were used as support to study bicycle mobility on the campus with the largest population in the state. As a result, cycloroute density and slope charts for the study area were produced. These cartographic products made it possible to spatially correlate the areas most favorable to bicycle use. Sector 1 of the campus presents a better performance for the variable density of cyclolanes. On the other hand, all sectors exhibited a predominant slope up to 5%, a favorable condition for transport by bicycle. Therefore, it was concluded that the study area, in general, has an aptitude for bicycle mobility according to the factors taken for evaluation.

Keywords: geoprocessing; bikeability; built environment; urban mobility.

II.1 INTRODUÇÃO

A bicicleta é um dos mais populares meios não motorizados de transporte. Esta categoria de transporte individual vem ganhando adeptos no mundo todo, tendo sido estimulada como alternativa ao transporte motorizado individual e também coletivo. Apresenta diversas vantagens, como relativo baixo custo de manutenção, contribuição com a qualidade do ar e, conseqüentemente, com a saúde pública.

Ademais, reflete em uma maior qualidade de vida dos cidadãos, pois demanda atividade física salutar contra a tendência à obesidade verificada nas grandes cidades no mundo. A promoção do uso da bicicleta também vem sendo associada à sua contribuição para o descongestionamento dos sistemas viários, reduzindo tempo de deslocamentos.

Apesar disso, o uso dessa modalidade de transporte pode não ser efetivo, caso não seja atribuída a devida atenção às políticas públicas de mobilidade, a saber, conjunção de modalidades de transporte, suporte viário necessário para abrigá-las em níveis suficientes de eficiência, e, padrões mínimos aceitáveis de conforto e segurança. Estes temas estão fortemente associados ao conceito de sustentabilidade urbana.

A expressão ciclabilidade (do inglês *bikeability*) tem sido empregada para retratar fatores coletivos do ambiente que incentivam o uso da bicicleta (Porter, 2019). O termo, na realidade, foi popularizado após a difusão do termo caminhabilidade (do inglês *walkability*), sendo que este último começou a ser utilizado em 2005 por Frank *et al.* (2005), quando estes autores propuseram um índice de caminhabilidade baseado nas características físicas e paisagísticas das calçadas das vias urbanas (Frank, Schmid, Sallis, Chapman, & Saelens, 2005; Porter *et al.*, 2019).

Caminhabilidade e mais recentemente, ciclabilidade, são termos de uma discussão de grande interesse na atualidade. O assunto aponta para a necessidade de se construírem alternativas possíveis de circulação no meio urbano que sejam viáveis, eficientes e menos nocivas ao meio ambiente.

No centro dessa discussão está o tecido urbano, as características da malha de ruas, o uso e ocupação do solo, a ocorrência de nós de circulação e o potencial de acesso de um sistema. Todos, temas diretamente vinculados à configuração do espaço.

A construção do ambiente exerce influência sobre o transporte ativo (Winters *et al.*, 2013). Apesar de dados espaciais estarem cada vez mais disponíveis, há pouca ênfase no uso e ciência desses dados para identificar e mapear a ciclabilidade, e assim, fomentar a mobilidade por bicicleta (Winters *et al.*, 2013).

A análise espacial da ciclabilidade permite uma visualização apropriada e útil para a determinação de zonas em que sejam necessárias mudanças visando a promoção de viagens sustentáveis (Winters *et al.*, 2013). A análise espacial auxilia os urbanistas e gestores urbanos a entender com maior facilidade como estão dispostos os dados (Winters *et al.*, 2013).

Portanto, a análise de ciclabilidade por zonas é crucial para que o ambiente urbano seja desenhado de forma a incentivar o uso da bicicleta (Lin e Wei, 2018). A ciclabilidade tendo como base um zoneamento promove, em geral, uma facilidade para se andar de bicicleta dentro de uma área delimitada, como um quarteirão, bairro, comunidade ou vila (Lin e Wei, 2018).

Em pesquisa na literatura científica correlata, não foram encontrados dados sobre a mobilidade por bicicleta para o campus principal da UFMS. Há poucas pesquisas que se dedicam a aplicabilidade das geotecnologias às análises de ciclabilidade.

Winters *et al.* (2013) propuseram um índice para identificar as áreas mais ou menos favoráveis ao ciclismo e identificaram 5 fatores de influência preponderantes sobre a ciclabilidade: disponibilidade de instalações para bicicletas, qualidade das instalações para bicicletas; conectividade entre as ruas; topografia; e uso do solo. Para cada um desses 5 componentes foram produzidas e pontuadas métricas correspondentes.

Este capítulo tem como escopo avaliar a aplicabilidade das geotecnologias para determinar as áreas mais favoráveis e menos favoráveis para mobilidade por bicicleta.

II.2 OBJETIVO

Mapear as condições de ciclabilidade em uma cidade universitária.

II.3 METODOLOGIA

II.3.1 Área de Estudo

A área de estudo compreende a Cidade Universitária da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, neste estudo sendo referida como campus principal da UFMS. O território está situado no município de Campo Grande, no estado brasileiro de Mato Grosso do Sul (Figura 7). Este campus contém uma área aproximada de 160 ha e abrange o Córrego Bandeira e seu afluente, o Córrego Cabaça, que deságuam no Lago do Amor (Pontes *et al.*, 2009).

O Lago do Amor, bem como a topografia local foram produtos da remodelagem física do terreno para implementação do campus e bairros ao entorno (Pontes *et al.*, 2009).

No campus, há diversos espaços com as mais diferentes finalidades. Dentre eles, é possível mencionar: os laboratórios; os hospitais universitário e veterinário (HUMAP e HV, respectivamente); a Reserva Particular de Patrimônio Natural da UFMS (RPPN); o projeto de piscicultura; os estádios Morenã e Moreninho; as quadras de tênis e poliesportivas; o Complexo Aquático UFMS; o Teatro Glauce Rocha; o Restaurante Universitário (RU/UFMS); as agências bancárias; dentre outros ambientes.

Na vizinhança, ocorre uma forte atividade comercial concernente ao estabelecimento de empresas de ônibus, supermercados, lanchonetes, restaurantes, residências, de uma fábrica de bebidas, de um Instituto Médico Legal (IML) e de um cemitério (Pontes *et al.*, 2009).

Quanto à cobertura vegetal, o campus possui 50,1 ha de RPPN, dos quais 45 ha são Cerrado, 5 ha são mata ciliar no Córrego Cabaça e o remanescente corresponde à vereda no Córrego Bandeira e à montante do Lago do Amor. Há também porções de vegetação espalhadas no restante da área, característica resultante do grau de urbanização sofrido ao longo dos últimos anos (Pontes *et al.*, 2009). Ademais, existem elementos arbóreos provenientes do próprio plantio no campus, especialmente ao longo dos canteiros das vias.

Em razão de sua configuração espacial fragmentada, o campus é dividido em 4 setores. A distância entre os setores, separados por um certo grau de afastamento influencia as preferências de circulação dos usuários.

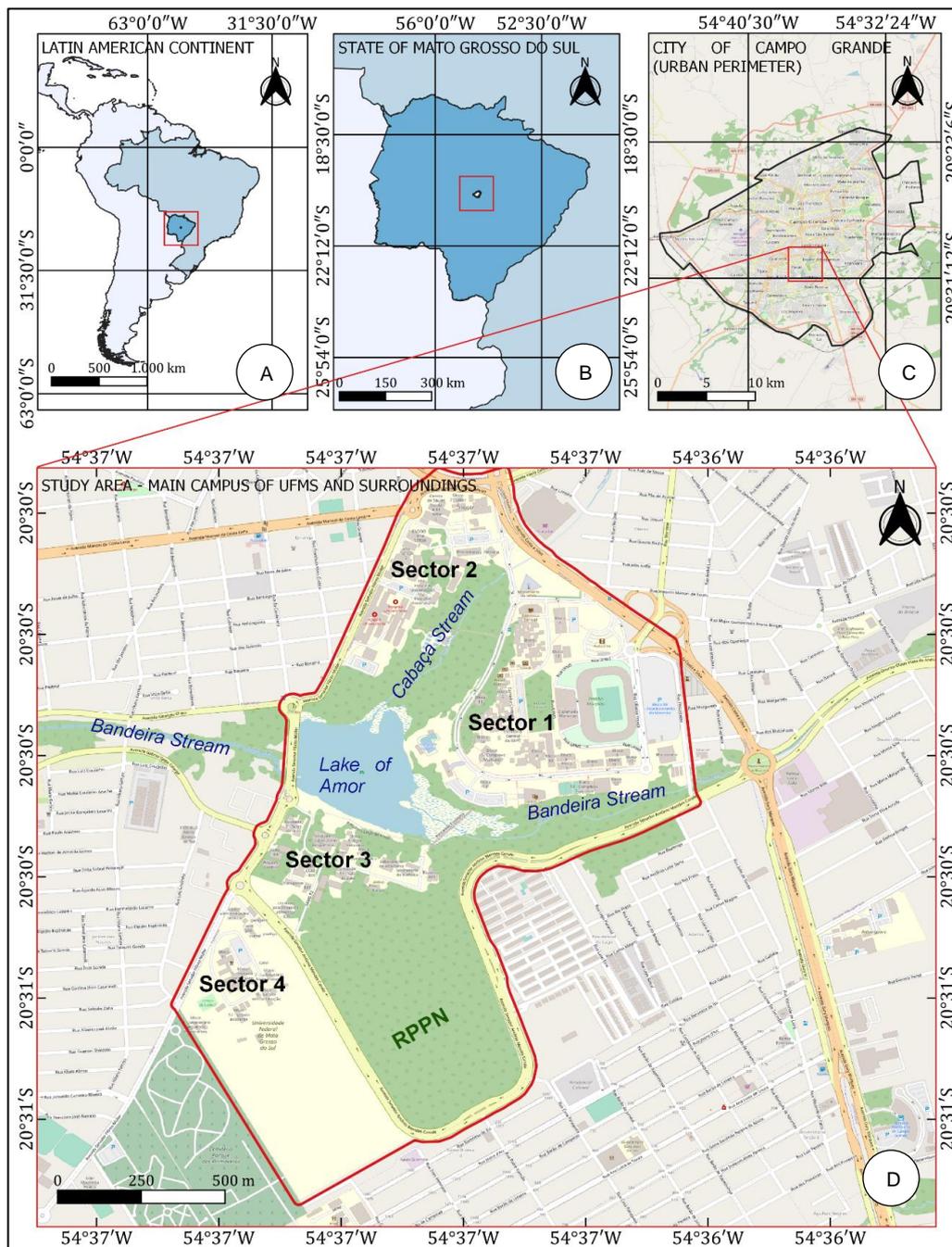


Figura 7 : Mapa de Localização em Sistema Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000. A – Vista da América Latina, com ênfase (em vermelho) para o estado brasileiro de Mato Grosso do Sul. B - Mato Grosso do Sul, com ênfase (em vermelho) para o perímetro urbano do município de Campo Grande. C – Perímetro Urbano do município de Campo Grande, com ênfase (em vermelho) para a área de estudo. D – Vista do campus principal da UFMS e arredores. E – Campus Principal da UFMS, delimitado por Av. Fábio Zahran, Av. Costa e Silva, R. Portugal, Av. Sen. Antônio Mendes Canale e Av. Sen. Filinto Müller. Fonte: Cali *et al.* (2017), IBGE (2020) e SEMADUR (2020).

a) Inventário Fotográfico

No mês de junho de 2020, foram realizadas visitas de campo aos setores 1 (Figura 8), 3 (Figura 10) e 4 (Figura 11), tendo como objetivo um levantamento fotográfico da área e coleta de dados para subsidiar a realização de um diagnóstico ulterior da infraestrutura de transportes da área de estudo. Apesar de não ter sido realizado um levantamento fotográfico da área interna ao Setor 2, foram obtidas imagens da área externa a este setor, nas imediações do HU (Figura 9).



Figura 8: Levantamento Fotográfico do Setor 1 do Campus. A – Placa informativa situada na Rua UFMS, com a finalidade de orientar de usuários em relação ao espaço. B – Desnívelamento na calçada, fator que pode gerar impactos negativos ao deslocamento. C – Presença de piso tátil na calçada, evidenciando a complexidade da promoção de acessibilidade a todos. D – Estacionamento exclusivo para bicicletas, situado próximo ao corredor central, local de intensa movimentação. E – Desnívelamento em calçada situado na entrada de estacionamento presente nas imediações do Mercado Escola da UFMS, condição que compromete o deslocamento através da calçada. F – Calçada com necessidade de manutenção, para o melhor aproveitamento pelos usuários. G – Vista da Rua UFMS, em trecho próximo a Unidade VII, onde nota-se a presença de elementos de arborização, sinalização horizontal, pavimento viário uniforme e calçada razoavelmente bem conservada. H – Vista da Rua UFMS, com ênfase para uniformidade e ótimo estado de conservação do pavimento viária, bem como presença legível de sinalização horizontal.



Figura 9: - Levantamento Fotográfico de imediações do Setor 2 (vizinhança do HUMAP). A- Vista da entrada do HUMAP, instalação localizada no Setor2, onde nota-se a necessidade de placas informativas e de sinalização horizontal. B – Avenida Senador Filinto Müller, conhecida por intenso fluxo de veículos. C – Vista da Avenida Senador Filinto Muller onde notam-se elementos de arborização esparsos e intensa incidência solar. D – Calçada em frente ao HUMAP, razoavelmente bem conservada.



Figura 10: Levantamento Fotográfico do Setor 3 do Campus Campo Grande da UFMS. A- Passarela Ecológica, ponto de conexão entre os setores 1 e 3. B – Calçada nas imediações da Passarela Ecológica, com ênfase à abundância de elementos verdes neste setor. C – Vista da Rua UFMS 01, com ênfase a ausência de calçada e em uma maior possibilidade de intervenções no espaço físico para aprimoramento da infraestrutura de transportes. D – Vista da Rua UFMS 01, em trecho com calçamento. E- Vista de Estacionamento, tipologia de ambiente construído abundante neste setor. F- Vista de um conjunto de paraciclos em local com carência de sinalização informativa. G- Rua UFMS 12, com destaque para a boa qualidade da pavimentação viária e sinalização horizontal. H- Vista de Estacionamento com ênfase em elementos arbóreos, que propiciam, dentre outros benefícios, sombra e conforto térmico.

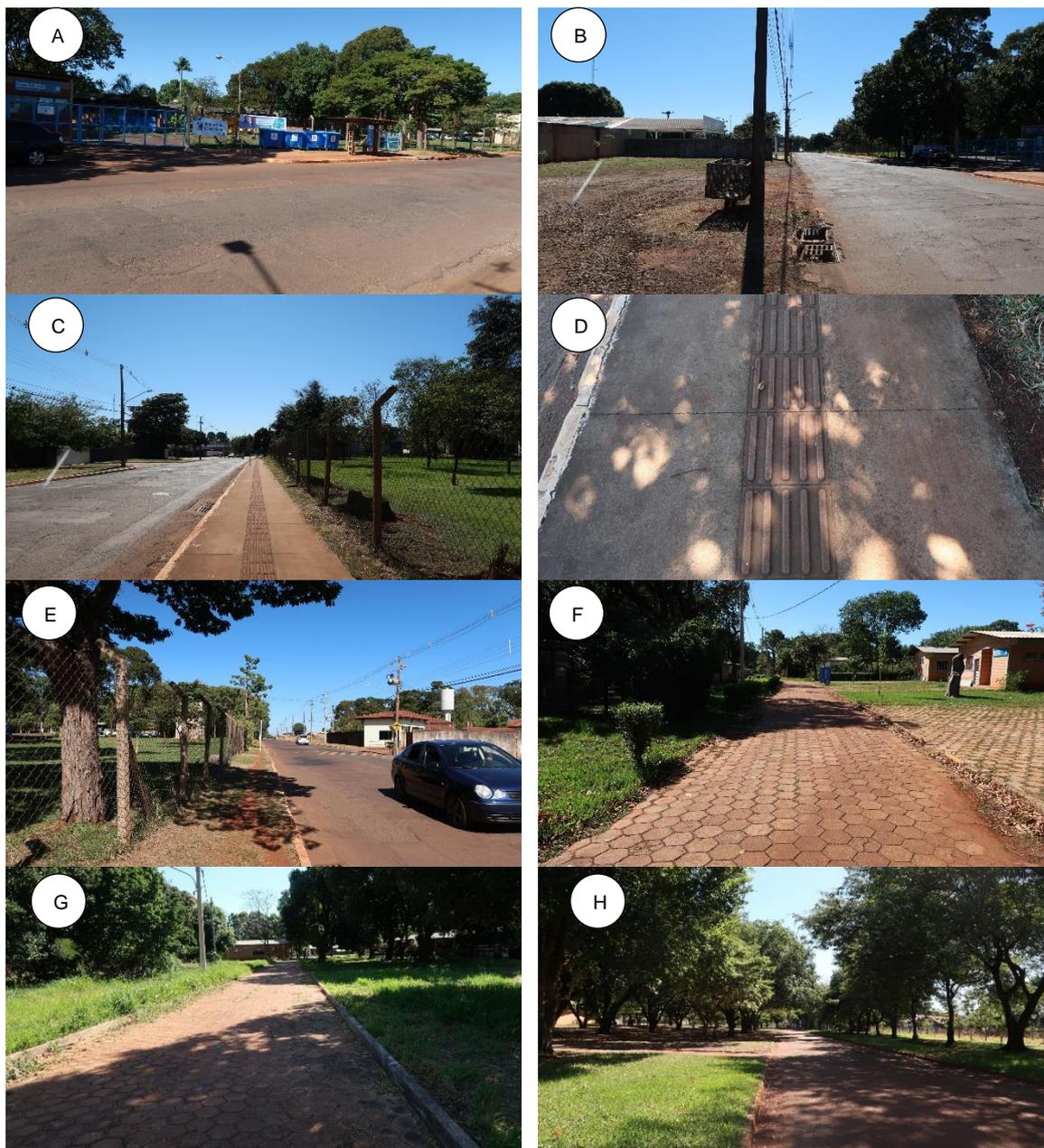


Figura 11: Levantamento Fotográfico do Setor 4 do Campus Campo Grande da UFMS e imediações. A – Vista da entrada da FAMEZ, instalação localizada no Setor 4, onde nota-se a necessidade de sinalização horizontal viária. B – Vista da Avenida Senado Filinto Müller, margem da via do lado oposto ao da FAMEZ, onde é possível constatar carência de vegetação, sinalização e de passeio. C - Presença de piso tátil na calçada frontal à entrada da FAMEZ. D - Vista de piso tátil em detalhe na calçada em frente à FAMEZ, evidenciando a necessidade de conciliar os diferentes interesses dos usuários de espaço construído. E- Vista da Avenida Senado Filinto Müller, evidenciando a heterogeneidade de cobertura do passeio. F- Vista interior do setor 4, onde é evidenciada a ausência de diferenciação entre passeio e via. G – Via interior ao setor 4, com ênfase para a ausência de calçada. H- Vista interior do setor 4, com ênfase à qualidade da pavimentação da via e ao porte robusto da vegetação, a qual propicia sombreamento.

II.3.2 Análises Espaciais

As análises espaciais do presente estudo tiveram como base a metodologia proposta por Winters *et al.* (2013). Estes autores manipularam dados geográficos no *software* ArcGIS 9.3[®] (Esri Inc., Redlands, CA) para a elaboração de um índice de ciclabilidade para a área de estudo.

Através de estudos preliminares, Winters *et al.* (2013), identificaram cinco fatores que influenciam de forma significativa o uso da bicicleta: disponibilidade de instalações para bicicletas, qualidade das instalações para bicicletas; conectividade de rua; topografia e uso do solo.

Para cada um destes fatores, Winters *et al.* (2013) criou uma métrica correspondente, a saber: densidade de ciclorrotas, separação de ciclorrotas do tráfego de veículos motorizados; conectividade de caminhos para bicicleta, declividade e densidade de destino.

Desta forma, o *software* livre QGIS Desktop 3.16.7 with GRASS 7.8.5 (OSGeo, 2021) foi utilizado no presente estudo com a finalidade de replicar as referidas métricas.

Para cada métrica, pretendeu-se criar um arquivo raster correspondente, constituído de uma superfície de alta resolução, conforme recomendado por Winters *et al.* (2013).

Para a presente pesquisa, foram elaborados com êxito mapas relacionados às métricas de densidade de ciclorrotas e declividade. Como foram geradas apenas 2 métricas, optou-se por não realizar operação *overlay*, isto é, a álgebra de mapas. Assim sendo, foi dado enfoque a uma análise qualitativa de cada uma das cartas geradas.

Nos itens a seguir são introduzidos conceitos sobre as referidas métricas, bem como os procedimentos aplicados para a construção destas.

a) Densidade de Ciclorrotas

A métrica de “Densidade de Ciclorrotas” consiste em um raster de densidade, onde ficam evidenciadas as rotas possíveis de serem realizadas por bicicleta dentro da área de estudo.

Para confeccioná-la, foi utilizada a camada vetorial *gis_osm_roads_free_1.shp*, provenientes da Geofabrik, uma plataforma alemã cujo endereço eletrônico é <https://www.geofabrik.de/data/download.html>. A Geofabrik cria camadas *shapefile* para uso de operadores de GIS (Geofabrik, 2021). Essas camadas são baseadas nos dados do projeto *OpenStreetMap (OSM)*.

O *OSM*, por sua vez, coleta dados espaciais e os armazena em um banco de dados que é atualizado diariamente (Geofabrik, 2021). A referida camada foi recortada para a área de estudo (Figura 12).

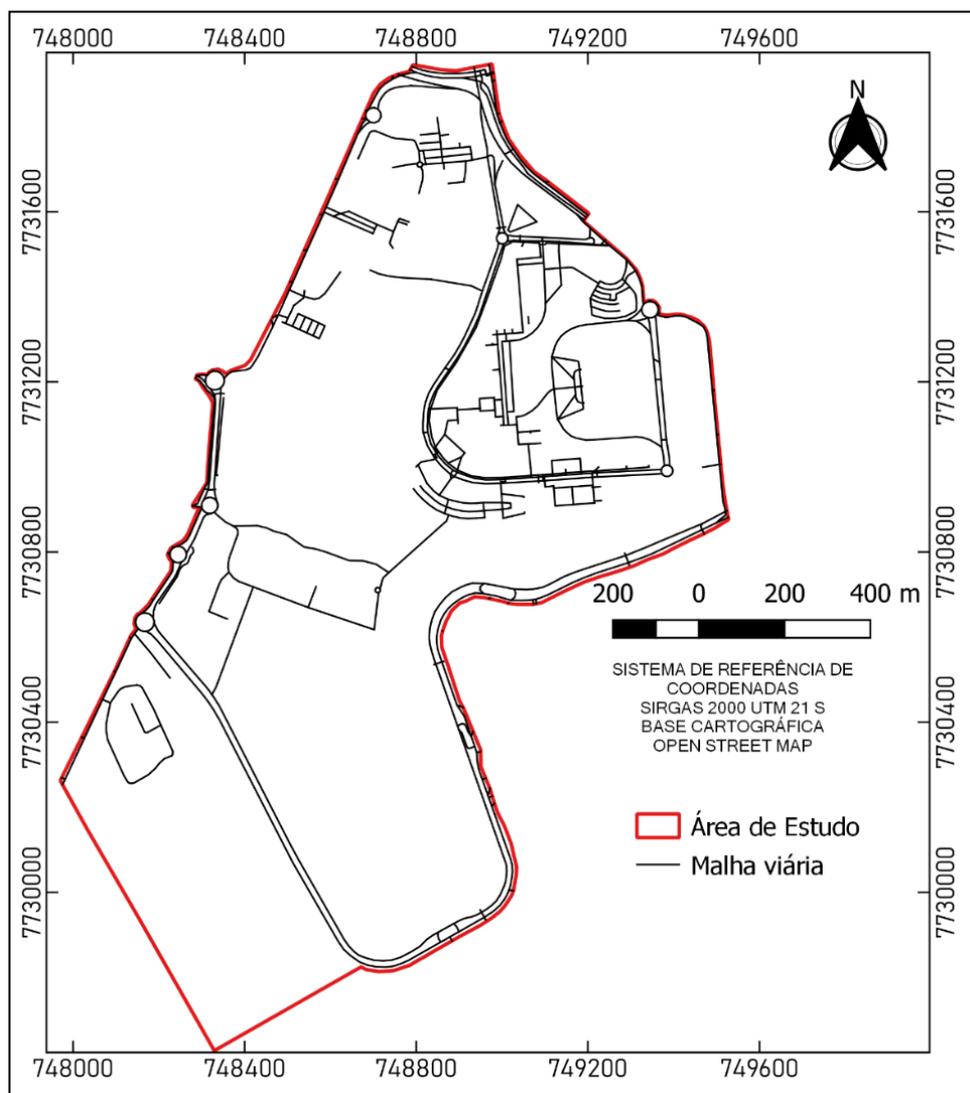
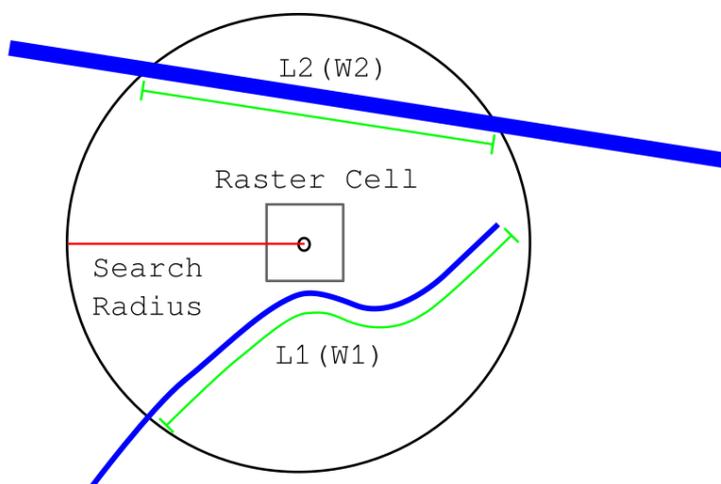


Figura 12: Malha viária da Área de Estudo.

Em seguida, foi empregada a ferramenta de interpolação nativa do software QGIS *Densidade de Linhas*. A ferramenta tem como lógica o desenho de um círculo na vizinhança de cada célula raster da camada a ser criada, segundo um raio de pesquisa (ESRI, 2021).

Em termos matemáticos, a medida consiste na soma ponderada de segmentos de linha que se intersectam com o raio de pesquisa, soma esta que é dividida pela área do raio de pesquisa (Figura 13).



$$\text{LineDensity} = ((L1 * W1) + (L2 * W2)) / \text{circleArea}$$

Figura 13: Representação esquemática da ferramenta nativa do QGIS Densidade de Linha. Fonte: <https://github.com/qgis/QGIS/pull/33525>.

O comprimento de cada segmento de linha interior ao círculo pode ser multiplicado por um fator de peso, como por exemplo, a densidade populacional (ESRI, 2021). Assim, é possível atribuir pesos aos segmentos de linha que se cruzam com o raio de pesquisa. Foi observado que as vias do vetor *gis_osm_roads_free_1.shp* estavam classificadas na tabela de atributos de acordo com o tipo de infraestrutura viária. Para a área de estudo foram identificadas 12 tipologias diferentes (Tabela 5).

Tabela 5: Tipologia de vias presentes na área de estudo e descrição. Fonte: Ramm, 2020.

Tipologias de Rotas	Descrição
cycleway	Trajetos próprios para bicicleta.
footway	Caminhos pedonais.
path	Trilhas não especificadas
pedestrian	Vias exclusivas para pedestres
Primary	Estradas tipicamente nacionais
primary_link	Estradas que fazem conexão entre estradas primárias
Residencial	Vias em áreas residenciais
Secondary	Estradas tipicamente regionais
secondary_link	Estradas que fazem conexão entre estradas secundárias
Servisse	Vias para acesso à edificações, estacionamentos, etc.
Steps	Escadas de degraus em caminhos pedonais
Tertiary	Estradas tipicamente locais

Desta forma, foram atribuídos pesos para cada tipologia e um raio de pesquisa de 15 metros (Tabela 6). Como critérios para os pesos foram considerados o quão favoráveis são as estruturas para o uso da bicicleta e a visibilidade no raster de saída. Desta forma, os pesos adotados variaram de 20 a 50, sendo 20 adotado para as estruturas onde havia menor facilidade para o uso da bicicleta e 50 para aquelas com maior facilidade para o uso deste meio de transporte.

Tabela 6: Tipologias de vias e respectivos pesos adotados. O valor adotado de peso adotado para cada tipologia foi baseado em o quanto as estruturas eram propícias ao uso da bicicleta, além da visibilidade no raster de saída.

Tipologias de Rotas	Peso	Raio de Pesquisa
Cycleway	50	15
Footway	40	15
Path	40	15
Pedestrian	30	15
Primary	20	15
primary_link	20	15
Residencial	20	15
Secondary	20	15
secondary_link	20	15
Service	30	15
Steps	20	15
Tertiary	20	15

b) Declividade

Para confeccionar o mapa de declividade da área de estudo, foram utilizados os arquivos *shapefile* de curvas de nível mestras (espaçadas de 5m a 5m) e de curvas de nível intermediárias (espaçadas de 1m a 1m), obtidas no site da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Gestão Urbana de Campo Grande (SEMADUR, 2021).

As curvas mestras e intermediárias foram recortadas para a área de estudo. Em seguida, os dados foram unificados em mesmo *shapefile* por meio do uso da ferramenta *Combine>Merge Layers* do *plugin* MMQGIS. Posteriormente, as curvas unidas foram inseridas como dado de entrada no algoritmo nativo Interpolação TIN. Através desta ferramenta é possível interpolar um Modelo Digital de Elevação (MDE) através da triangulação das curvas de nível (Figura 14).

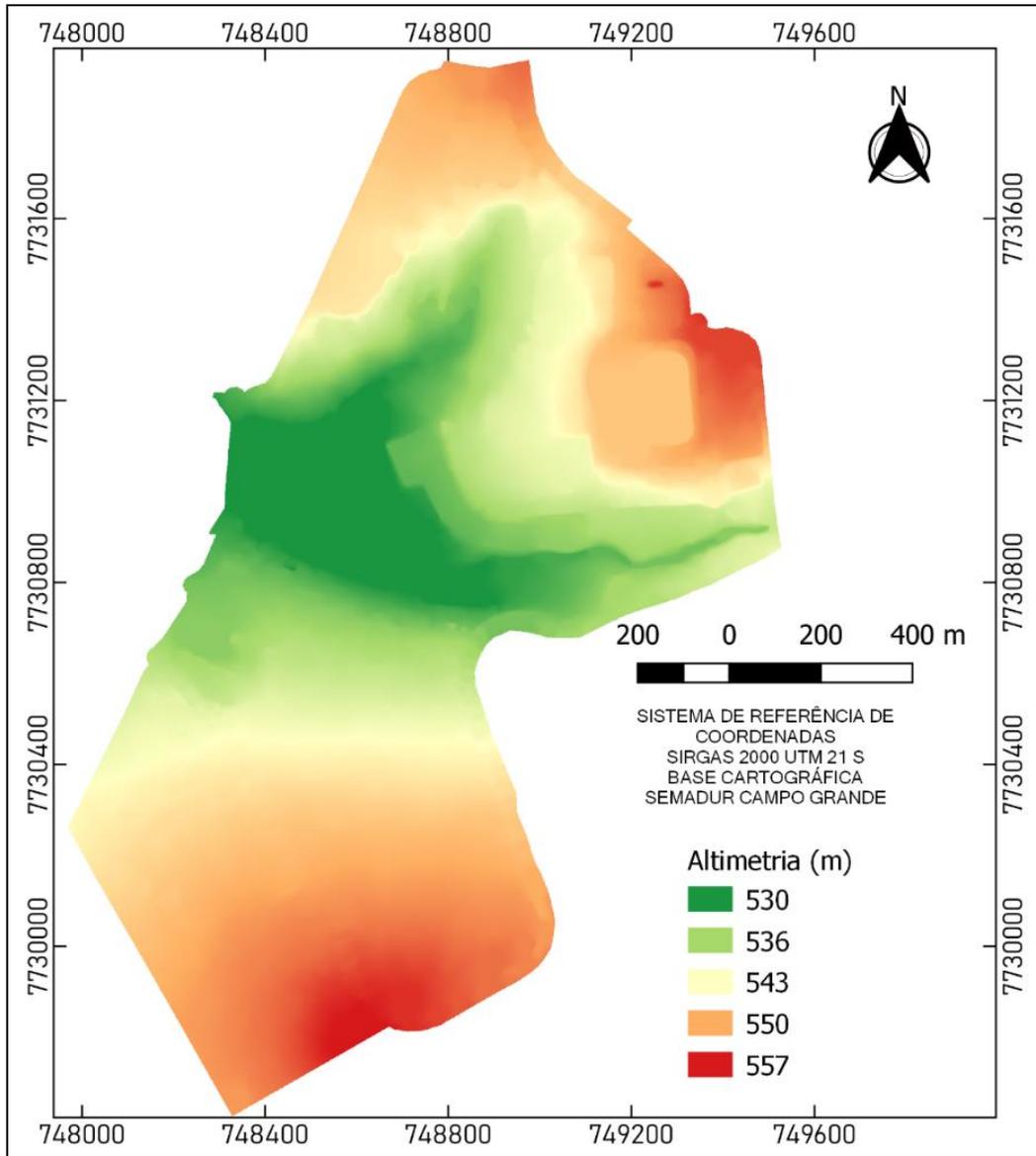


Figura 14: Modelo Digital de Elevação da Área de Estudo, confeccionado através de Interpolação TIN das curvas de nível da referida área.

Por meio do algoritmo *Declive* do *plugin* GDAL, o MDE foi inserido como dado de entrada para elaboração da carta de declividade da área de estudo, de forma que a unidade fosse expressa em porcentagem. Um raster de declividade prévio foi gerado.

A literatura correlata foi consultada para reclassificação da declividade de forma apropriada à área de estudo, bem como melhor compreensão do relevo do local.

A Embrapa sugere a adoção das seguintes classes de declividade: o intervalo de 0 a 3% para relevo plano; 3 a 8% para relevo suave a ondulado; 8 a 20% para relevo ondulado; 20 a 45% para relevo fortemente ondulado; 45% a 75%

para relevo montanhoso; e declividades maiores que 75% para relevo fortemente montanhoso (Embrapa, 1979; Cardoso *et al.*, 2006).

No raster prévio, foi percebido que a área de estudo possuía, predominantemente, declividade até 20%. Assim, foram constatadas áreas de relevo plano, como no Lago do Amor; áreas de relevo suave a ondulado, como na rua principal do Campus (Rua UFMS); áreas de relevo ondulado, como entre o Estádio Morenão e a rua principal do Campus (Rua UFMS); e algumas áreas com relevo fortemente ondulado, como observado no Setor 1.

Assim, o raster de declividade final foi gerado a partir da reclassificação em 5 classes do raster prévio utilizando o algoritmo do GRASS *r.reclass*. A tabela a seguir contém os intervalos de classes adotados (Tabela 7).

Tabela 7: Classes de Declividade adotadas, após verificação do predomínio de áreas com o valor até 20% para esta variável.

Classe	Faixa de Declividade	Cores na Carta de Declividade
1	0% a 3%	Verde escuro
2	3% a 5%	Verde Claro
3	5% a 8%	Amarelo
4	8% a 20%	Laranja
5	>20%	Vermelho

II.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Densidade de Ciclorrotas

Como produto do uso deste algoritmo foi obtida uma camada raster (Figura 15). Cada célula do raster possui um valor individual para densidade de linha.

Através das configurações adotadas, é possível perceber que o setor 1 concentra mais vias favoráveis ao uso da bicicleta, apresentado os maiores valores para a variável densidade de ciclorrotas (concentração de pixels em verde). Embora não tenha ciclovias ou ciclofaixas, este setor possui muitas vias de circulação interna – categorizadas com “*service*” - próximas umas das outras, sendo separadas apenas pelo canteiro central. Além disso há calçadas no local, o que contribui para o fator de adensamento de ciclorrotas.

Ao norte da área de estudo, na vizinhança externa à UFMS, há um trecho de ciclovia, o que provavelmente contribuiu para verificação de pixels com alto valor de densidade de ciclorrotas, em virtude do maior peso adotado para esta tipologia viária. De forma análoga, foram observados pixels em verde na área externa à UFMS, próxima ao Lago do Amor e entre os setores 2 e 3, onde também há um trecho de ciclovias.

Por outro lado, as áreas RPPN, Lago do Amor e de bosques do campus tiveram os menores valores para densidade de ciclorrotas (pixels em vermelho), uma vez que não há vias sobre estas áreas.

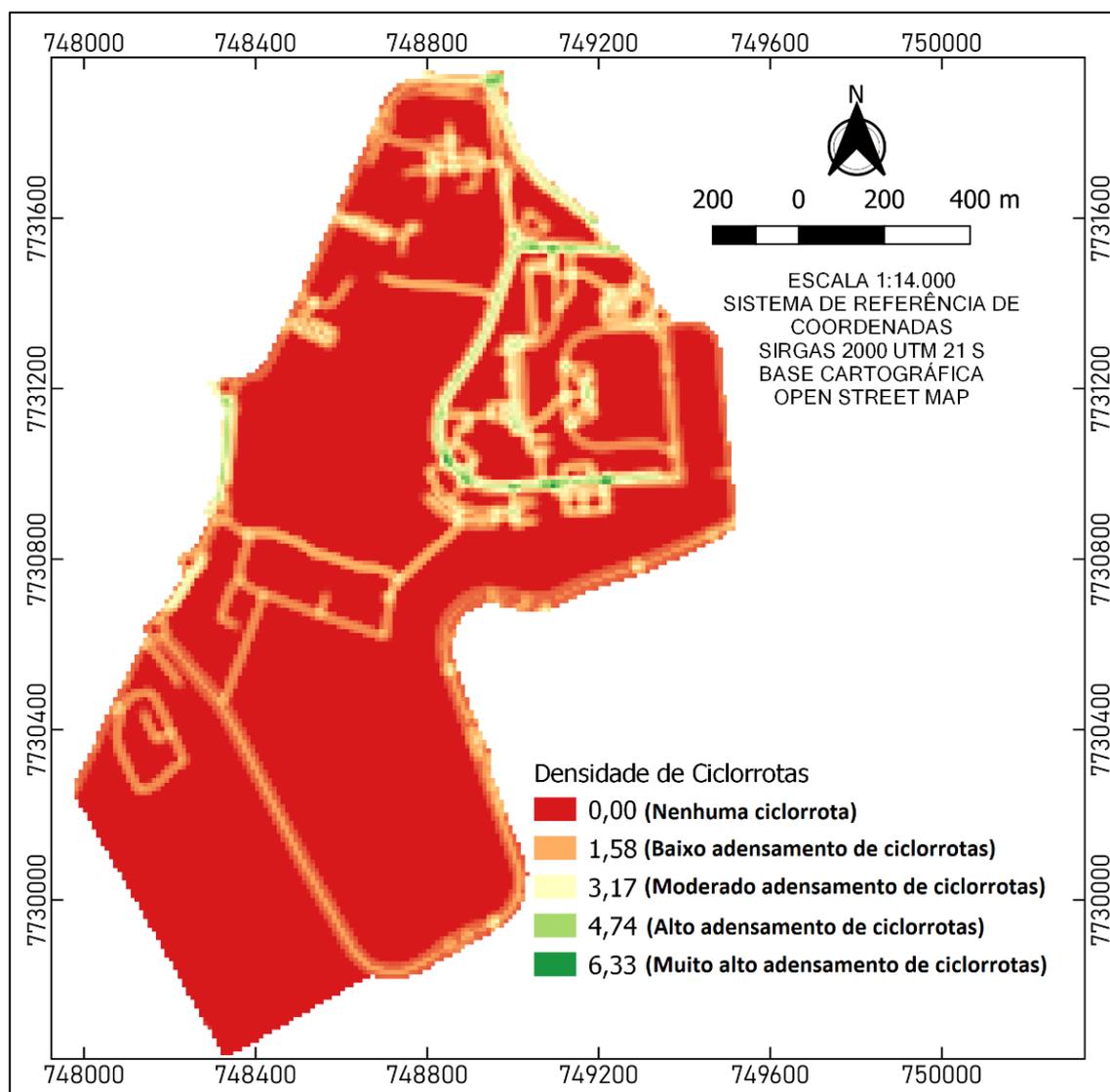


Figura 15: Carta de Densidade de Ciclorrotas para a área de estudo. Tons de pixel em vermelho indicam locais sem ciclorrotas, com menores valores de densidade, ao passo em que pixels em tons verde escuro indicam um alto adensamento de ciclorrotas para área de estudo.

c) Declividade

Simeão et al. (2018) apontam a existência de diversos manuais técnicos que demonstram que as inclinações das ciclovias devem ser mantidas as menores possíveis, em particular, em longas rampas.

Inclinações maiores que 5% devem ser evitadas, pois prejudicam a subida para os usuários de bicicleta e acabam demandando um maior esforço físico, o que consequentemente influencia em um maior tempo de viagem (Simeão et al., 2018; Vandenbulcke-Plasschaert, 2011).

Além disso, a declividade maior que 5% pode repercutir em uma maior velocidade de descida, de tal forma que os ciclistas possam perder o controle, o que amplia os riscos de acidentes (Reynolds et al., 2009; Simeão et al. 2018). Conforme é possível observar na carta de declividade gerada, a área de estudo abrange em sua maior parte áreas com declividade de 0 a 5% (Figura 16).

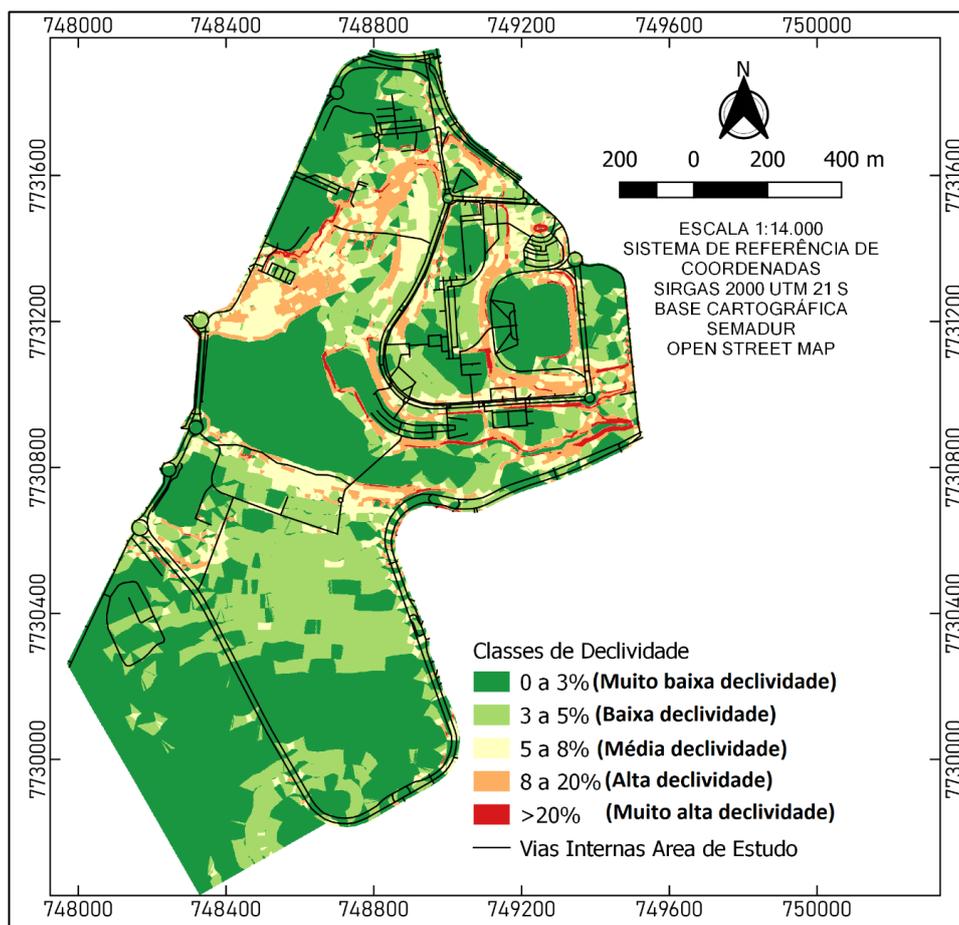


Figura 16: Carta de declividade da área de estudo. Quanto mais próximo de 0% for o valor para declividade, mais propícia é a área para o tráfego de bicicleta. Valores acima de 5% são considerados críticos.

II.5 CONCLUSÃO

A partir dos produtos cartográficos elaborados foi possível correlacionar espacialmente as áreas mais favoráveis ao uso da bicicleta segundo os fatores de declividade e densidade de ciclorrotas. Considerando a densidade de ciclorrotas, o setor 1 do campus apresentou um melhor desempenho para esta métrica.

Por outro lado, é possível constatar que todos os setores da UFMS apresentam declividade predominantemente até 5%. Portanto, é possível concluir que a área de estudo demonstra, de modo geral, aptidão para mobilidade por bicicleta segundo os fatores de densidade de ciclorrotas e declividade.

Para avaliações mais aprofundadas, recomenda-se a utilização de áreas de estudo mais extensas, com um maior raio de abrangência no qual também estejam incluídas maiores porções da vizinhança do campus.

Através desta configuração proposta, infere-se que haverá uma melhor compreensão das condições de articulação da circulação interna com a malha urbana na vizinhança. Assim, também será possível entender o quão propício é o ambiente ao transporte por bicicleta.

Ademais, foi percebido um campo ampliado de estudos para análises de viabilidade de implantação de ciclorrotas e ciclovias. Essas implantações podem ser estudadas de forma independente ou conectada às demais estruturas do sistema viário. Há, por exemplo, muitos caminhos exclusivos para pedestres, ao passo em que a infraestrutura para veículos motorizados parece estar superdimensionada.

Por fim, é esperado que o estudo possa ser considerado para aplicação em diferentes contextos urbanos, guardadas as proporções e especificidades de escala e complexidades características. São recomendadas pesquisas futuras direcionadas à avaliação dos espaços em uma escala local, além de estudos de desenho urbano como solução para garantia de condições de conforto e segurança ao usuário.

II.6 REFERÊNCIAS

CARDOSO, C. A.; DIAS, H.C.T.; SOARES; C. P. B.; MARTINS, S. V. Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **Revista Árvore**, v. 30, p. 241-248, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Súmula da 10. reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Rio de Janeiro, 1979. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1).

ESRI. How Line Density Works. Disponível em: <<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-line-density-works.htm#GUID-F3DDF80C-A5A1-4B82-ABC1-C083CCB04A5F>> Acesso em 10 jun. 2021.

IBGE. Organização do Território/ Malhas Territoriais. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>>. Acesso em 24 set. 2020.

SEMADUR. Prefeitura de Campo Grande/ SEMADUR/ Downloads/ Arquivos Vetoriais de Campo Grande/ Base cartográfica. Disponível em: <<http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/downloads/base-cartografica/>>. Acesso em 24 set. 2020.

FRANK, L. D.; SCHMID, T. L.; SALLIS, J. F.; CHAPMAN, J.; SAELENS, B. E. Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: findings from SMARTRAQ. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 28, n. 2, p. 117-125, 2005.

Geofabrik. Disponível em: <<https://www.geofabrik.de/en/data/>>. Acesso em 18 jun.2021.

LIN, J.; WEI, Y. Assessing area-wide bikeability: A grey analytic network process. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 113, p. 381-396, 2018.

OSGeo. *QGIS Desktop 3.4.10 with GRASS 7.6.1*, 2019. Disponível em: <<https://qgis.org/downloads/>>.

PONTES, C. H. C.; LASTORIA, G.; PARANHOS FILHO, A. C.; GABAS, S. G.; DE OLIVEIRA, P. T. S. DETERMINAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO

AQUÍFERO BASÁLTICO NO CAMPUS DA UFMS, EM CAMPO GRANDE-MS. **Águas Subterrâneas**, v. 23, n. 1, 2009.

PORTER, A. K.; KOHL III, H. W.; PÉREZ, A.; REINIGER, B.; GABRIEL, K. P.; SALVO, D. Bikeability: assessing the objectively measured environment in relation to recreation and transportation bicycling. **Environment and Behavior**, v. 52, n. 8, p. 861-894, 2019.

RAMM, F. OpenStreetMap Data in Layered GIS Format/ Version 0.7.9 – 2020-01-13. Disponível em:< <https://www.geofabrik.de/data/geofabrik-osm-gis-standard-0.7.pdf>> Acesso em: 18 jun.2021.

REYNOLDS, C. C. O., HARRIS, M. A., TESCHKE, K., CRIPTON, P. A., WINTER, M. The impact of transportation infrastructure on bicycling injuries and crashes: a review of the literature. **Environmental Health**, vol. 8, 2009. pp. 47

SILVERMAN, B. W. Density Estimation for Statistics and Data Analysis. Nova York: **Chapman e Hall**, 1986.

SIMEÃO, João Vitor Penteado; MANZATO, Gustavo Garcia; VIVIANI, Eliane. Recursos de Geoprocessamento Aplicados à Análise da Declividade da Malha Cicloviária da Cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 71, n. 1, p. 253-273, 2019.

VANDENBULCKE-PLOSSCHAERT, G. **Spatial analysis of bicycle use and accident risks for cyclists**. Lovaina: Presses Universitaires de Louvain, 2011.

WINTERS, M.; BRAUER M., SETTON E. M.; TESCHKE, K. Mapping bikeability: a spatial tool to support sustainable travel. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 40, n. 5, p. 865-883, 2013.

CAPÍTULO III: ANÁLISE DE PREFERÊNCIAS DA COMUNIDADE ACADÊMICA EM RELAÇÃO AO CICLISMO

RESUMO

O uso de meios de transporte que minimizem impactos ambientais e que favoreçam uma maior mobilidade urbana tem sido difundido como uma diretriz de sustentabilidade. Entretanto, para que a implementação destes transportes tenha êxito é necessária a combinação de diversos aspectos, como o desenho da estrutura urbana, a sua malha viária e a aptidão do espaço para mudanças e adaptações pretendidas. Também, há o aspecto intrínseco ao usuário desse meio de transporte, que o conduz a escolher rotas a partir de suas preferências pessoais. Tais preferências estão associadas aos seus hábitos, bem como aos aspectos culturais e ambientais. Este capítulo visa explorar os fatores que influenciam na escolha dos trajetos dentro do contexto da mobilidade por bicicleta. Foi escolhido o Campus Campo Grande da UFMS, centro universitário de maior extensão da região centro-oeste do Brasil, para a aplicação de questionários com a finalidade de investigar as preferências espaciais dos usuários e, desta forma, compreender a relação entre a mobilidade ativa e a paisagem. No total, foram tomadas como válidas 442 entrevistas, realizadas através da plataforma Formulários Google, do dia 20 de novembro ao dia 18 de dezembro de 2020.

Palavras-chave: questionário; mobilidade urbana; tendências comportamentais; paisagem urbana.

ABSTRACT

The use of means of transport that minimize environmental impacts and that favor greater urban mobility has been widespread as a sustainability guideline. However, for the implementation of these transports to be successful, it is necessary to combine several aspects, such as the design of the urban structure, its road network and the aptitude of the space for intended changes and adaptations. Also, there is the intrinsic aspect to the user of this means of transport, which leads him to choose routes based on his personal preferences. Such preferences are associated with their habits, as well as cultural and environmental aspects. This chapter aims to explore the factors that influence the choice of routes within the context of bicycle mobility. The UFMS Campus Campo Grande, located in the central-western region of Brazil, was chosen for the application of questionnaires with the purpose of investigating users' spatial preferences and, thus, understanding the relationship between active mobility and the landscape. In total, 442 interviews were considered valid, carried out through the Google Forms platform, from November 20 to December 18, 2020.

Keywords: survey; urban mobility; behavioral trends; urban landscape.

III.1 INTRODUÇÃO

A Agenda 2030 estabelecida pela ONU abrange 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, também conhecidos pela abreviatura ODS (IPEA, 2019).

Dourado *et al.* (2020) elaboraram um Guia para Cidades Sustentáveis, constituído de 193 itens de agenda, vinculados à Agenda 2030. O estudo foi baseado em workshops de 21 pesquisadores, de forma que os itens de agenda estavam atrelados aos ODS e suas metas em toda a elaboração.

A princípio, os pesquisadores analisaram os dados da Agenda 2030 e elencaram 9 Temas Prioritários: educação, saneamento, saúde, mudanças climáticas, meio ambiente, mobilidade, emprego e renda, assistência social e habitação (Dourado *et al.*, 2020).

Assim, os 193 itens de agenda foram distribuídos de acordo com os Temas Prioritários, onde se tornou evidente a correlação entre os itens e os ODS com suas respectivas metas.

Em relação ao Tema Prioritário Mobilidade, mais especificamente em relação à mobilidade ativa, foi verificado que os ODSs 3, 11, 13 e 17 apresentam metas convergentes com o tema desta pesquisa (Figura 17).



Figura 17: ODS relacionados ao Tema Prioritário. Imagem adaptada de <https://www.ufms.br/ufms-vincula-projetos-de-pesquisa-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods-da-onu/> Acesso em fev 2021.

O ODS 3 – Saúde e Bem-Estar – contém as metas 3.6 e 3.9 que visam, respectivamente:

Promover a educação para o trânsito na cidade, visando diminuir o número de mortes de pedestres e ciclistas”; e, “avançar na substituição dos combustíveis fósseis no transporte público e fomentar a mobilidade ativa para diminuir a poluição do ar e doenças (Dourado *et al.*, 2020).

Já o ODS11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis – contém diretrizes para “tornar cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (IPEA,2019). Iniciativas de fomento à mobilidade a pé e por bicicleta são estratégicas para o alcance do ODS 11, pois esses modos de transporte trazem impactos positivos ao meio ambiente e à saúde (IPEA, 2019).

Ademais, proporcionam a difusão do conceito de sustentabilidade, bem como a inclusão social (IPEA, 2019). Este ODS abrange a seguinte meta, que se relaciona à mobilidade ativa:

Proporcionar o acesso à sistema de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço justo e não-discriminatório (Dourado *et al.*, 2020).

O ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima- apresenta a meta 13.3 cujo foco é

Promover mobilidade urbana sustentável, com qualidade do transporte público e de opções de deslocamento individual de baixo carbono (Dourado *et al.*, 2020).

Por fim, o ODS 17- Parcerias Pelas Metas - possui a meta 17.7, que se relaciona à mobilidade ativa através dos seguintes aspectos:

Garantir e promover a ampla participação da sociedade civil na gestão do sistema de mobilidade na cidade; e promover parcerias públicas, público-privadas e com a sociedade civil eficazes no setor de mobilidade urbana (Dourado *et al.*, 2020).

Atualmente cerca de 56,20% da população mundial reside em áreas urbanas, proporção que deve subir para o patamar de 68,4% em 2050 (United Nations/DESA, 2018). O mundo caminha de modo progressivo para a urbanização e, com o aumento da necessidade móvel, a mobilidade urbana se destaca como protagonista neste cenário (Jimenez Herrero, 2011; Moradi; Vagnoni, 2018).

Especialmente no século XX, o planejamento de transportes priorizou o tráfego motorizado, desconsiderando especialmente os usuários de veículos não motorizados (Nikiforiadis e Basbas, 2019). Em muitos países, o aumento constante das frotas de veículos motorizados colocados em circulação, sem o investimento correspondente em infraestruturas viárias trouxe consigo desafios para as políticas públicas de transporte e mobilidade.

Ao se investir em infraestrutura de transportes é imperativo analisar o número, as dimensões e a capacidade de carga das vias; a sinalização; a conformidade com as leis que definem uso e ocupação do solo além de outros fatores.

Dentre os problemas enfrentados no setor estão os congestionamentos, acidentes, ruídos e poluição do ar (Benedini *et al.*, 2019). Os problemas também se estendem às questões de saúde.

Em diversas localidades do mundo, pela comodidade de se locomover por automóveis, porções significativas da população adotam um estilo de vida sedentário (Cechini *et al.*, 2010; Lusk *et al.*, 2018) e geram, além de hábitos alimentares não saudáveis, um dos maiores problemas das grandes cidades do mundo: a obesidade.

Muitos pesquisadores buscaram prever as tendências futuras do setor de transportes alinhadas ao desenvolvimento sustentável, bem como descobrir formas eficientes de mitigar os impactos ambientais e sociais correlatos (Dennis e Urry, 2009; Hickman *et al.*, 2012; Marletto, 2014; Sperling e Gordon, 2010).

Andar de bicicleta é uma alternativa potencial ao transporte motorizado, pois ela permite percorrer distâncias maiores quando comparada à caminhada, por exemplo (Van Cawenberg *et al.*, 2019). No Brasil, com a recente aprovação da Lei Federal 12.587/2012, conhecida como a Política Nacional de Mobilidade Urbana, foi determinada a prioridade de modos de transporte não-motorizados e os de serviços públicos coletivos sobre os individuais motorizados (Brasil, 2012).

Como consequência desse processo, a participação das bicicletas e ciclovias na matriz de transportes tem ganhado destaque nas agendas de planejamento de muitas cidades brasileiras (Benedini *et al.*, 2019).

Diversos são os estudos existentes que tratam da infraestrutura de ciclismo construída, todavia poucos apresentam simultaneamente as relações entre infraestruturas de uso compartilhado, infraestruturas verdes e o comportamento de ciclismo (Nawrath *et al.*, 2019; Nikiforiadis e Basbas, 2019).

O objetivo deste capítulo é compreender o comportamento e as preferências em relação ao ciclismo dos usuários de um populoso centro universitário, através do levantamento do perfil dos referidos usuários, bem como de suas convicções sobre os motivadores e empecilhos ao uso da bicicleta e elementos paisagísticos.

III.2 OBJETIVO

Reunir elementos para uma análise dos hábitos dos usuários da área de estudo.

III.3 METODOLOGIA

Nikiforiadis e Basbas (2019) apontam a necessidade de projetar as infraestruturas urbanas de modo a atender tanto aos ciclistas como aos pedestres. Estes pesquisadores investigaram o impacto do ciclismo sobre a percepção de segurança e conforto dos pedestres em três locais diferentes: a) Calçada Ethnikis Amynis; b) Calçada Aggelaki; e c) Rua para pedestres Agias Sophias (Figura 18). Também identificaram fatores que interferem na percepção dos Níveis de Serviço (do inglês, *Level of Service – LOS*).

Estes mesmos autores elaboraram um questionário constituído de 3 seções, para identificar as preferências relacionadas às infraestruturas de uso compartilhado. Na primeira seção, foi enfoque adquirir dados sociais e econômicos dos participantes.

Já na segunda seção, os participantes foram direcionados a responder - com base em uma escala de Likert de 5 pontos - sobre os padrões pessoais de mobilidade, percepção do impacto do ciclismo e ainda sobre características qualitativas das calçadas e das ruas de pedestres (Likert, 1932; Nikiforiadis e Basbas, 2019). Por fim, a terceira seção foi dedicada à investigação de como os Níveis de Serviço eram percebidos.

Os pesquisadores Lusk *et al.* (2020) buscaram identificar e comparar as preferências de pedestres e ciclistas quanto à inclusão, localização, benefícios de árvores em calçadas e ciclovias. Para isso, definiram 5 tipos de fotomontagens, testadas para cada uma das 5 trilhas de bicicleta tomadas com áreas de estudo pelos autores. Estas fotomontagens foram avaliadas por pedestres e ciclistas, considerando uma escala de Likert de 7 pontos, onde 1 equivalia a “Discordo completamente/Não Gosto Nem um Pouco”; e, 7 equivalia a “Concordo Plenamente/Gosto Plenamente” (Lusk *et al.*, 2018).

Nawrath *et al.* (2019), por sua vez, também levantaram a hipótese de que o grau de verde nas ruas teria efeito favorável sobre o comportamento de ciclismo.

Os referidos autores elaboraram uma pesquisa de questionário *online*, com fotomontagens para nove cenários de rua, avaliadas a partir de uma escala de Likert de 5 pontos.

Nawrath *et al.* (2019) adotaram dois fatores alvos de manipulação, com 3 níveis cada: (1) nível de verde na paisagem urbana (sem verde, verde moderado e alto nível de verde) e (2) tipo de infraestrutura de ciclismo (sem infraestrutura, infraestrutura separada e infraestrutura segregada).

Vieira e de Carvalho (2016) elaboraram um instrumento de pesquisa abordando as variáveis demográficas (sexo, idade, escolaridade e renda), além de questões com motivadores e empecilhos ao uso da bicicleta (Tabela 8).

Tabela 8: Motivadores e Empecilhos ao uso da bicicleta adotados por Vieira e de Carvalho (2016).

Motivadores ao uso da Bicicleta	Empecilhos ao Uso da Bicicleta
M1 – Transporte público é insuficiente	E1 - Insegurança Pública
M2 - Bicicleta causa menos impacto ao meio ambiente	E2 – Falta de faixas e pistas destinadas aos ciclistas
M3 – Andar de bicicleta traz benefícios a saúde	E3 – Falta de vestiário no local de destino
M4 – Andar de bicicleta traz sensação de bem-estar	E4 – Falta de estacionamento para bicicleta no local de destino
M5 – Custo de obtenção e manutenção da bicicleta relativamente barato	E5 – Falta de respeito no trânsito
	E6 – Falta de sinalização
	E7 – Imperfeições e obstáculos nas vias
	E8 – Falta de iluminação no deslocamento
	E9 – Subidas e descidas acentuadas
	E10 – Falta de integração com outros meios de transporte
	E11 – Preferência por utilização de carro e moto
	E12 – Falta de vontade de andar de bicicleta
	E13 – Condições climáticas desfavoráveis
	E14 – Longas distâncias/ percursos
	E15 -Falta de prática de atividade física
	E16 – Não possuir bicicleta

A partir da unificação e adaptação das metodologias descritas anteriormente foi construída a metodologia de avaliação das preferências e do comportamento de ciclismo dos usuários do campus principal da UFMS (Tabela 13 – APÊNDICE A).

Os estudos de Lusk *et al.* (2020) e Nikiforiadis e Basbas (2019) foram especialmente importantes em demonstrar o uso de questionários para avaliação da paisagem.

Por sua vez, as pesquisas Nawrath *et al.* (2019) e Vieira e de Carvalho (2016) serviram, em especial, como referencial teórico para questões sobre dados demográficos, hábitos de transporte, saúde, meio ambiente e questões abrangendo motivadores e empecilhos ao uso da bicicleta.

O questionário do presente estudo é constituído de 3 seções: Etapa1 - Dados gerais sobre o entrevistado; Etapa 2 - Motivadores e Empecilhos para o Uso da Bicicleta; e, Etapa 3 – Meio Ambiente e Paisagem. Em todas essas seções, há questões baseadas na Escala de Likert de 5 pontos.

Os questionários foram aplicados *online* via *Google Forms* através do compartilhamento do link do formulário em redes sociais. Alguns dos questionários foram aplicados presencialmente, isto é, no próprio Campus (Figura 18). Não obstante, o formato digital de aquisição das respostas foi mantido, com auxílio de um tablete. Cabe salientar que todas as medidas de segurança foram tomadas, para prevenir a disseminação do COVID-19.

Como critérios de inclusão para as entrevistas foram consideradas as seguintes condicionantes: ser maior de 18 anos; integrar a comunidade acadêmica da UFMS, como estudante de graduação, pós-graduação ou como servidor (técnicos-administrativos e docentes).

Também foram adicionados aos critérios de inclusão os usuários de serviços oferecidos pela universidade (por exemplo, Hospital Universitário, Bancos, Clínica Veterinária e Quadras Esportivas). Apesar de não constituírem formalmente a comunidade acadêmica, este público utiliza os espaços da UFMS.



Figura 18: Campus principal da UFMS e seu entorno (delimitados em vermelho). Os usuários deste espaço foram classificados como aptos para participação do questionário, segundo os critérios de inclusão e exclusão.

Como critério de exclusão para as entrevistas serão tomados os seguintes fatores: ser menor de 18 anos de idade; não ser acadêmico de graduação; não ser acadêmico de pós-graduação; não pertencer ao efetivo dos servidores (docente ou técnico-administrativo); não ser usuário dos serviços oferecidos pelo campus; recusa em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Figuras 38 e 39 - APÊNDICE C); e não conseguir responder às questões propostas (Tabela 9).

Tabela 9: Critérios de Inclusão e Exclusão.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> • Indivíduos maiores de 18 anos de idade; • Integrar a comunidade acadêmica da UFMS, como acadêmico de graduação; • Integrar comunidade acadêmica da UFMS, como acadêmico de pós-graduação; • Integrar a comunidade acadêmica da UFMS como servidor (docentes ou técnicos-administrativos); • Transeuntes que, apesar de não constituírem formalmente a comunidade acadêmica, são usuários do espaço público físico externo do campus da UFMS ou vizinhança para fins de deslocamento e, portanto, mobilidade. • Usuários de serviços oferecidos pela universidade: Hospital Universitário, Bancos, Clínica Veterinária, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indivíduos menores de 18 anos de idade; • Não ser acadêmico de graduação do campus da UFMS; • Não ser acadêmico de pós-graduação; • Não pertencer ao efetivo dos servidores (docentes ou técnico-administrativos); • Não ser usuário dos serviços oferecidos pelo campus da UFMS; • Recusar em assinar o TCLE; • Não preencher as questões propostas.

Toda pesquisa acadêmica envolvendo seres humanos, seja de forma direta ou indireta, deve passar por apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição competente, conforme a Resolução CNS 466/2012.

Após a obtenção da autorização por parte do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFMS (CAAE 33583520.3.0000.0021), as entrevistas foram aplicadas do dia 20 de novembro de 2020 ao dia 18 de dezembro de 2020, No total, 448 pessoas participaram da entrevista. Após análise criteriosa considerando duplicidade de respostas, e, os critérios de inclusão e exclusão, 442 entrevistas foram tomadas como válidas e 6 foram descartadas.

Foi utilizado o *software* RStudio (R Core Team, 2021) para análises estatísticas de questões em Escala Likert e para análises de confiabilidade dos dados. A instalação dos pacotes de ferramentas *Rcmdr* (Fox, 2005, 2017; Fox e Bouchet-Valat,2020), *likert* (Bryer e Speerschneider,2016), *ggplot2* (Wickham,2016), *psych* (Revelle, 2021) e *tidyverse* (Wickham et al., 2019) foi necessária à realização das análises apontadas.

III.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

III.4.1 Perfil Geral dos Entrevistados

Os entrevistados possuem idades entre 18 e 68 anos. A maioria dos entrevistados declararam ser do gênero feminino (51,81%), seguido pelos gêneros masculino (47,96%) e não-binário (0,23%).

Em relação à categoria de usuário, foi identificado que a maioria dos respondentes constituiu em acadêmicos de graduação (43,44%). Em seguida, com um percentual de 28,28% estão os servidores (Técnicos Administrativos e Docentes); depois, Acadêmicos de Pós-Graduação (17,42%), Comunidade Externa (6,56%) e Prestadores de Serviços Terceirizados (4,30%).

No que se refere à região urbana de residência (Figura 19), foi constatado que a maioria dos respondentes residem nas regiões do Anhanduizinho (26,92%) e Bandeira (26,47%). Logo em seguida estão os entrevistados residentes nas regiões Centro (14,48%), Prosa (9,95%), Imbirussu (8,82%), Lagoa (8,82%) e Segredo (4,30%). Um respondente informou residir fora da região urbana (0,23%).

Por conseguinte, foi percebido que a maioria dos respondentes residem próximos ao campus, pois este também está situado na região do Anhanduizinho. Essa distribuição geográfica também pode ser explicada pela malha viária e acesso facilitados, bem como pela dinâmica do mercado imobiliário em Campo Grande, o que torna a região apontada mais atrativa para residência estudantil.

Quanto à Renda Familiar foi observado um certo equilíbrio entre as proporções de respondentes para cada classe de renda. A maioria dos entrevistados respondeu ter uma renda familiar de 1 a 3 salários-mínimos (26,24%). A segunda classe mais expressiva afirmou ter uma renda familiar acima do 8 salários-mínimos (25,34%), seguida por aquela com proventos de 3 a 5 salários-mínimos (17,65%) e de 5 a 8 salários-mínimos (13,12%). Cerca de 7,47% dos respondentes não souberam ou preferiram não responder (Tabela 10).

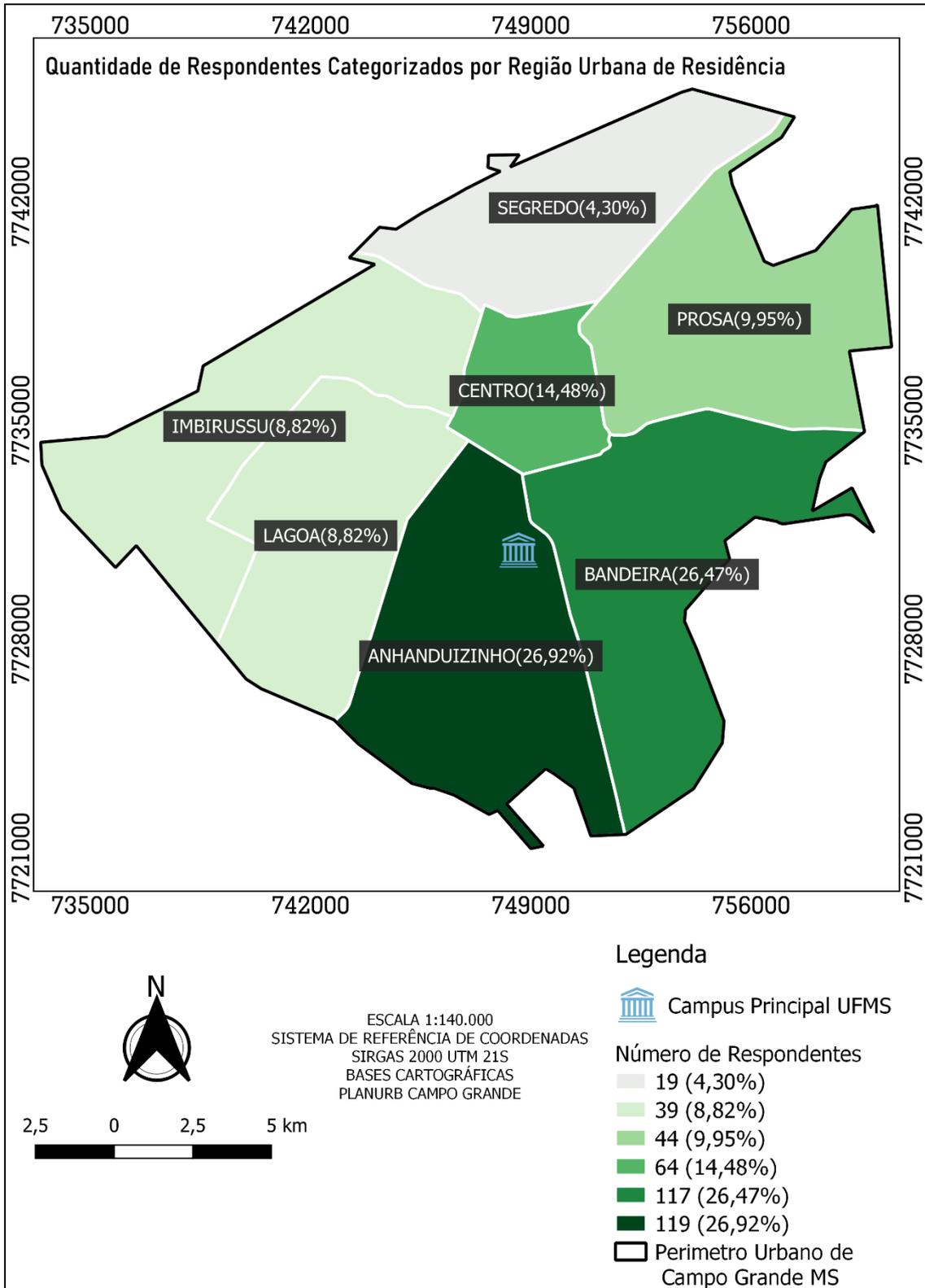


Figura 19: Quantidade de respondentes categorizados por Região Urbana de Residência. A maioria dos respondentes residem próximos ao campus, pois este também está situado na região do Anhanduizinho. Essa distribuição geográfica também pode ser explicada pela malha viária e acesso facilitados, bem como pela dinâmica do mercado imobiliário em Campo Grande, o que torna a região apontada mais atrativa para residência estudantil.

Tabela 10: Respostas em valores absolutos e percentuais encontrados para as variáveis Idade, Gênero, Categoria de Usuário, Região Urbana de Residência e Renda Domiciliar, de acordo com as categorias de respostas correspondentes.

1. Idade			
Categorias de Respostas	Valores Absolutos	(%)	
18 a 28 anos	239	54,07	
29 a 38 anos	122	27,60	
39 a 48 anos	46	10,41	
49 a 58 anos	25	5,66	
59 a 68 anos	10	2,26	
2. Gênero			
Categorias de Respostas	Valores Absolutos	(%)	
Feminino	229	51,81	
Masculino	212	47,96	
Não-Binário	1	0,23	
3. Categoria de Usuário			
Categorias de Respostas	Valores Absolutos	(%)	
Acadêmicos da Graduação	192	43,44	
Acadêmicos da Pós-Graduação	77	17,42	
Comunidade Externa	29	6,56	
Prestadores de Serviços Terceirizados	19	4,30	
Servidores (Técnicos-Administrativos e Docentes)	125	28,28	
4. Região Urbana de Residência			
Categorias de Respostas	Valores Absolutos	(%)	
Anhanduizinho	119	26,92	
Bandeira	117	26,47	
Centro	64	14,48	
Imbirussu	39	8,82	
Lagoa	39	8,82	
Prosa	44	9,95	
Segredo	19	4,30	
Fora da Região Urbana	1	0,23	
5. Renda Domiciliar			
Categorias de Respostas	Valores Absolutos	(%)	
Até 1 salário-mínimo (R\$ 1.045)	45	10,18	
1 a 3 salários-mínimos (R\$1.045 a R\$3.135)	116	26,24	
3 a 5 salários-mínimos (R\$ 3.135 a R\$5.225)	78	17,65	
5 a 8 salários-mínimos (R\$ 5.225 a R\$8.360)	58	13,12	
Acima de 8 salários-mínimos (acima de R\$ 8.360)	112	25,34	
Prefiro não responder/Não sei dizer	33	7,47	

Em relação aos espaços mais utilizados pelos respondentes (Figuras 20 e 21), foi identificado que os 10 espaços mais reportados foram: Agências Bancárias (46,38%), Biblioteca Central (45,25%), Restaurante Universitário (35,97%), Faeng (31,22%), Quadras Esportivas (16,97%), Hospital Universitário (12,22%), Inbio (12,22%), Inqui (12,22%), Facom (11,54%) e Fadir (9,95%).

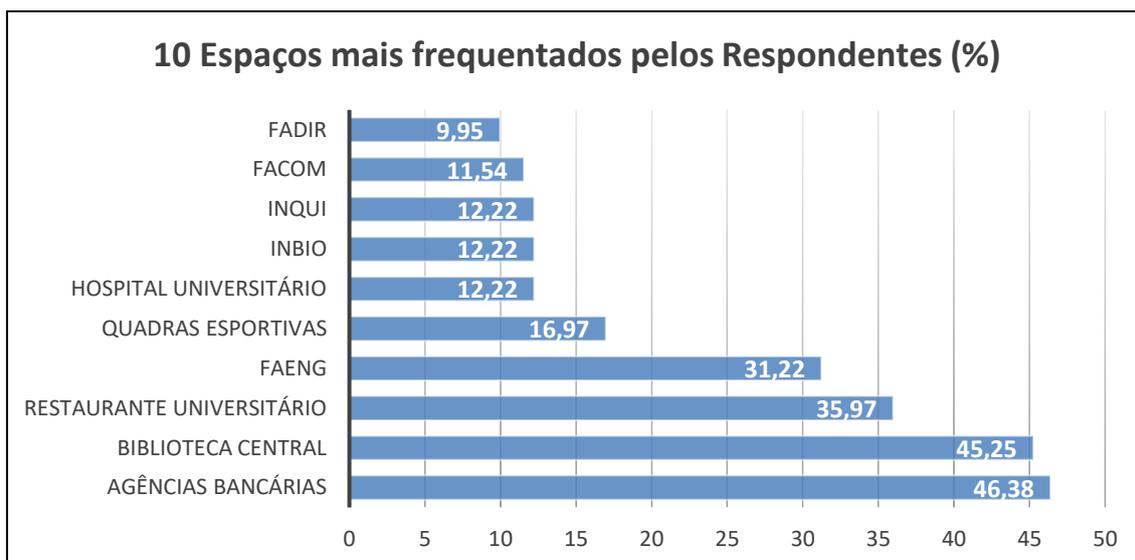


Figura 20: Os 10 espaços da UFMS Campus Campo Grande mais frequentados pelos respondentes.

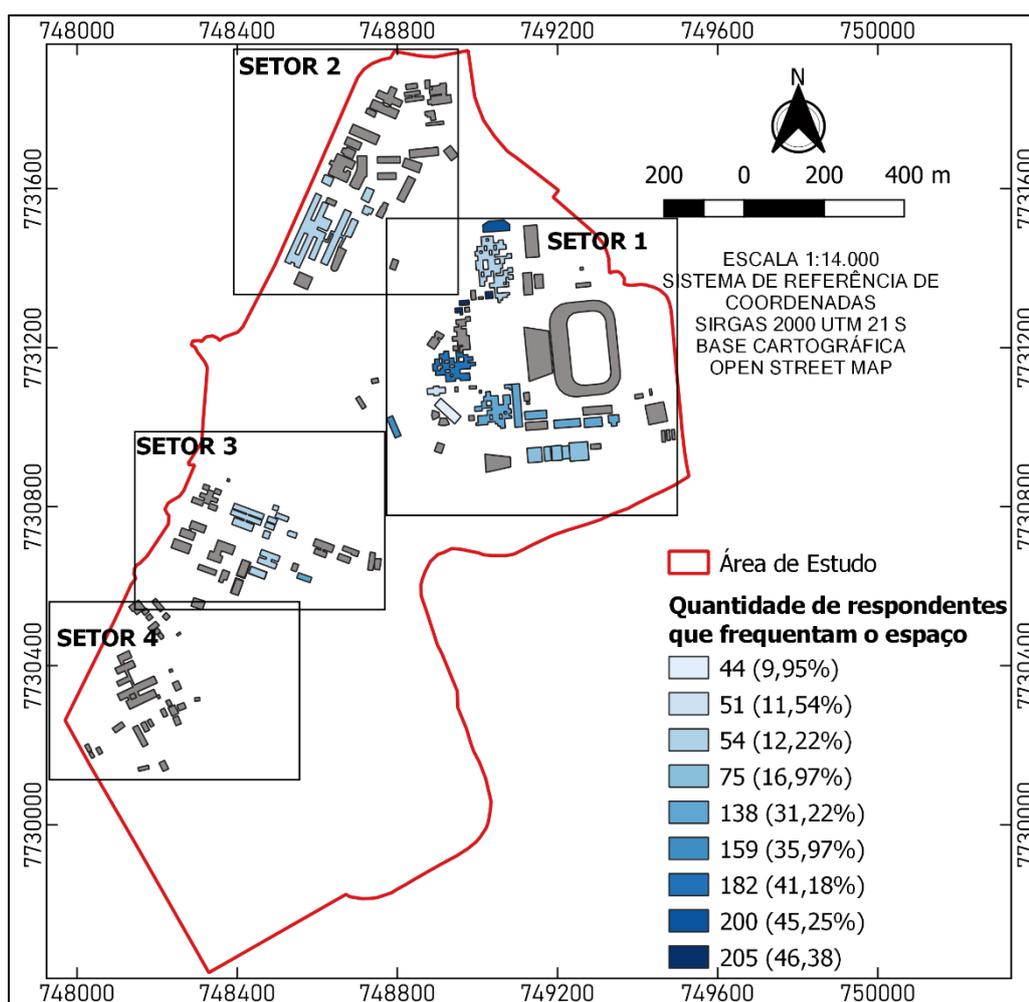


Figura 21: Quantidade de respondentes categorizados por espaço do campus principal da UFMS. Cabe destacar que só foram destacados em um gradiente azul, os 10 espaços mais frequentados pelos respondentes.

No que se refere à Saúde Geral dos Usuários (Figura 22), a maioria dos respondentes (47,96%) alegou ter um “Bom” estado de saúde. Em seguida, estão aqueles que declararam ter um estado de saúde “Muito Bom” (29,19%), Regular (20,81%), Ruim (1,81%) e Muito Ruim (0,23%).

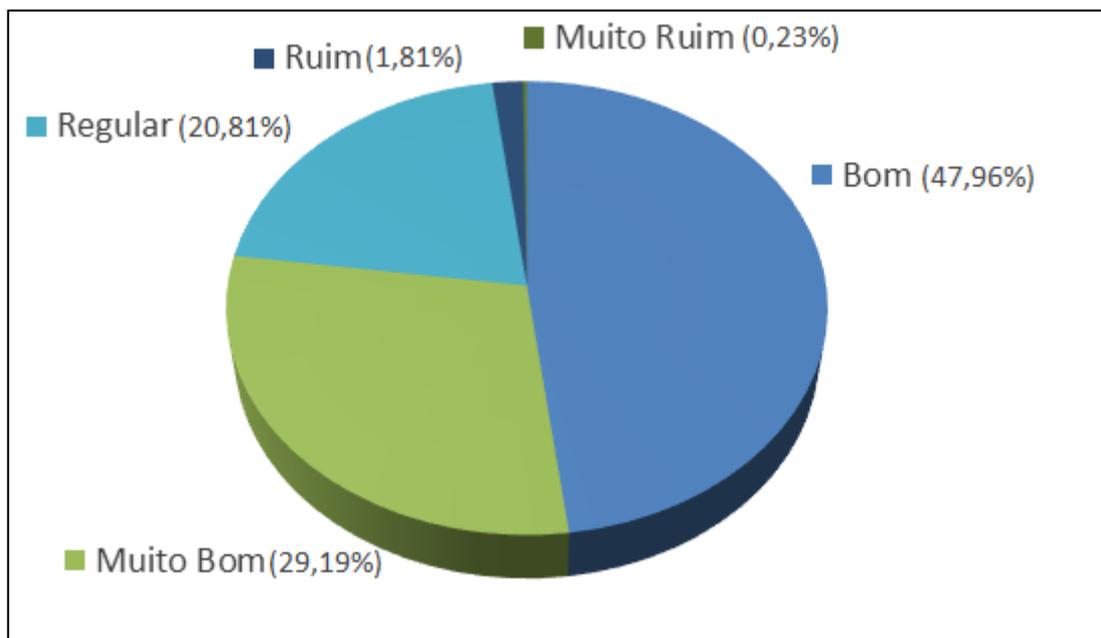


Figura 22: Saúde Geral declarada pelos respondentes.

De forma coerente, a maioria dos respondentes (59,95%) também afirmaram não sofrer com alguma doença. As 5 doenças mais reportadas (Figura 23) foram: obesidade ou sobrepeso (17,42%), depressão (12,90%), hipertensão (5,20%), dislipidemia (4,30%) e asma (3,85%).

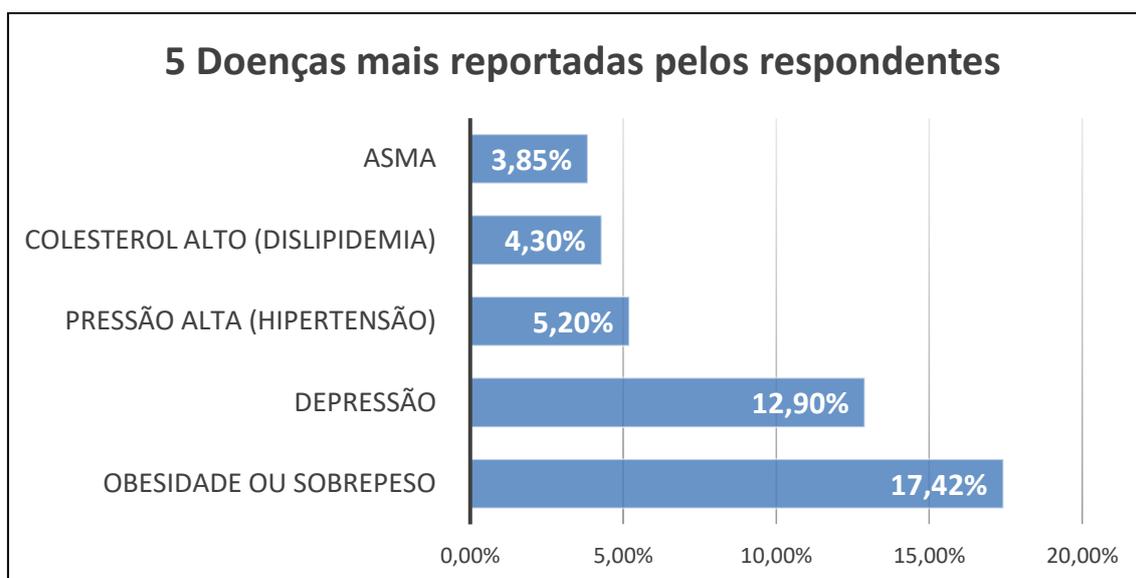


Figura 23: As 5 doenças mais reportadas pelos respondentes.

Ainda sobre saúde, a queixa de saúde que ocorre com maior frequência de ocorrência é a ansiedade (49%), havendo uma concentração de respostas nas categorias “Algumas Vezes ao Mês” e “Uma Vez Por Semana ou Mais” (Figura 24). Por outro lado, a alergia a pólen é a queixa menos incidente, com respostas se concentrando nas opções “Raramente ou Nunca” e “Poucas Vezes ao Ano” (90%).

Ao se correlacionar as queixas de saúde com a faixa etária dos entrevistados (Figura 25), foi percebido que aqueles que apresentam idade no intervalo de 18 a 28 anos são os que sofrem com ansiedade com mais frequência, isto é, uma vez por semana ou mais (56%). Outro dado pertinente percebido é a maior incidência de queixa de dores crônicas (36%) e fadiga excessiva (36%) para os respondentes com idade no intervalo de 49 a 58 anos (Figura 24).

A maioria dos respondentes (95,93%) afirmou saber andar de bicicleta (Figura 26). Este dado é pertinente, pois apresentar esta habilidade é essencial para que seja viável a mobilidade por bicicleta. Para aqueles que não possuem esta habilidade, há iniciativas como a Bike Anjo, a qual auxiliam no aprendizado a pedalar.

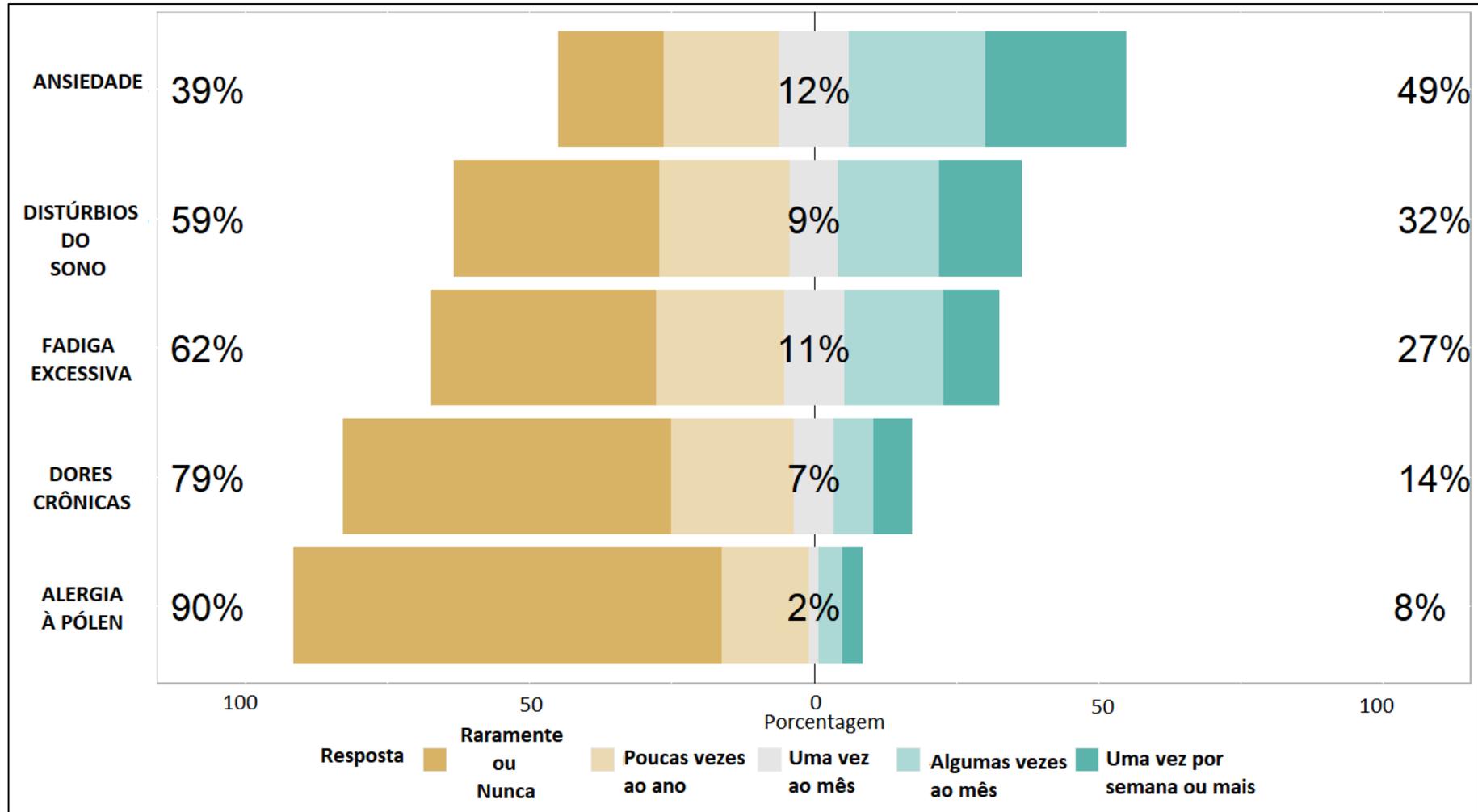


Figura 24: Frequência de ocorrência de queixas de saúde para os respondentes em uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 corresponde a “Raramente ou Nunca” e 5 a “Uma vez por semana ou mais”.

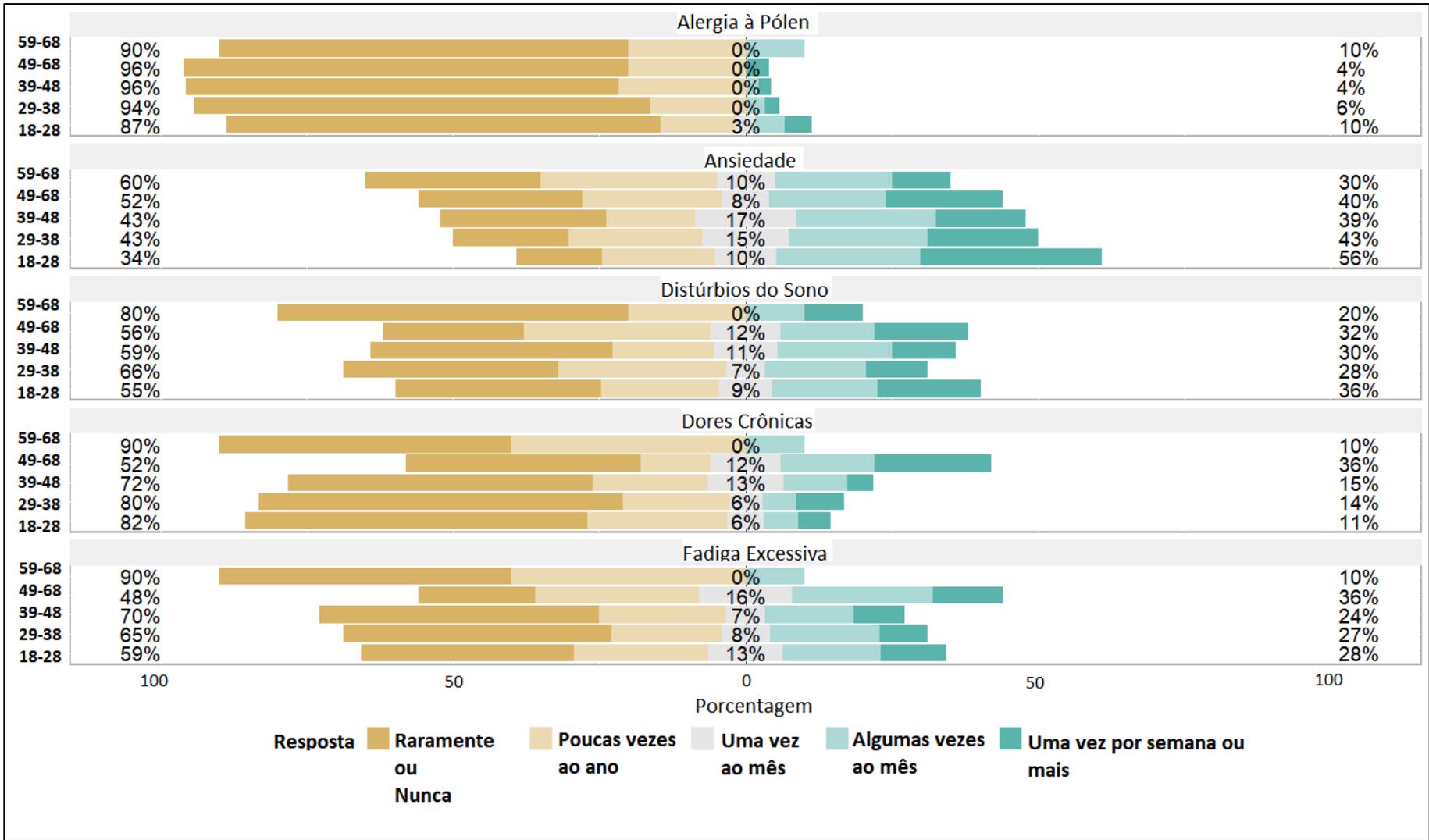


Figura 25: Frequência de ocorrência de queixas de saúde para os respondentes por, separada por classes de faixa etária.

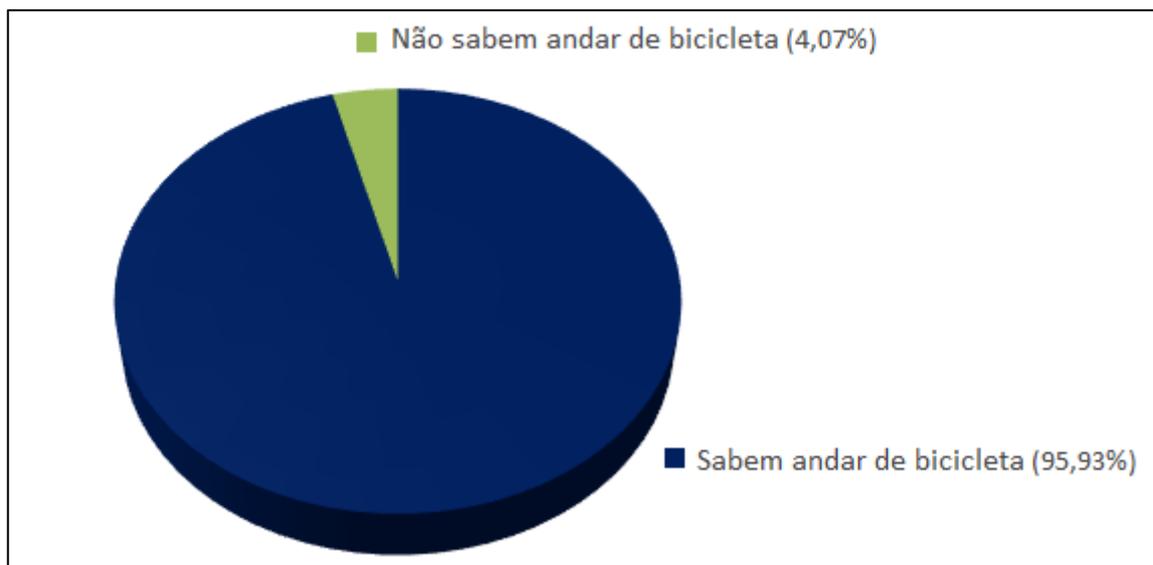


Figura 26: Habilidade de pedalar dos respondentes.

Quanto aos hábitos gerais de transporte (Figura 27), foi verificado que o carro particular é o meio mais utilizado pelos respondentes, considerando as respostas concentradas em “Frequentemente” e “Sempre” (54%). Em seguida, estão as modalidades de transporte de ônibus (20%), a pé (14%), de bicicleta (14%), de transporte remunerado individual de passageiros (9%) e por fim, de moto (8%).

Ao se correlacionar os hábitos de transporte dos respondentes, com as categorias de usuários do Campus Campo Grande (Figura 28), foi constatado que a maior parte da comunidade externa nunca ou raramente (90%) vai à universidade a pé.

Por outro lado, os prestadores de serviços terceirizados, em sua maioria, sempre ou frequentemente (26%) utilizam a bicicleta para se deslocar para a UFMS.

Os servidores são os que mais usam carro particular (78%), enquanto que os prestadores de serviços terceirizados (74%) são os que menos usam carro particular.

Este último grupo também se destaca pelo uso da moto (32%). Os acadêmicos de graduação são os que mais utilizam ônibus (39%). Os transportes remunerados individuais de passageiros são mais aderidos por acadêmicos de pós-graduação (39%).

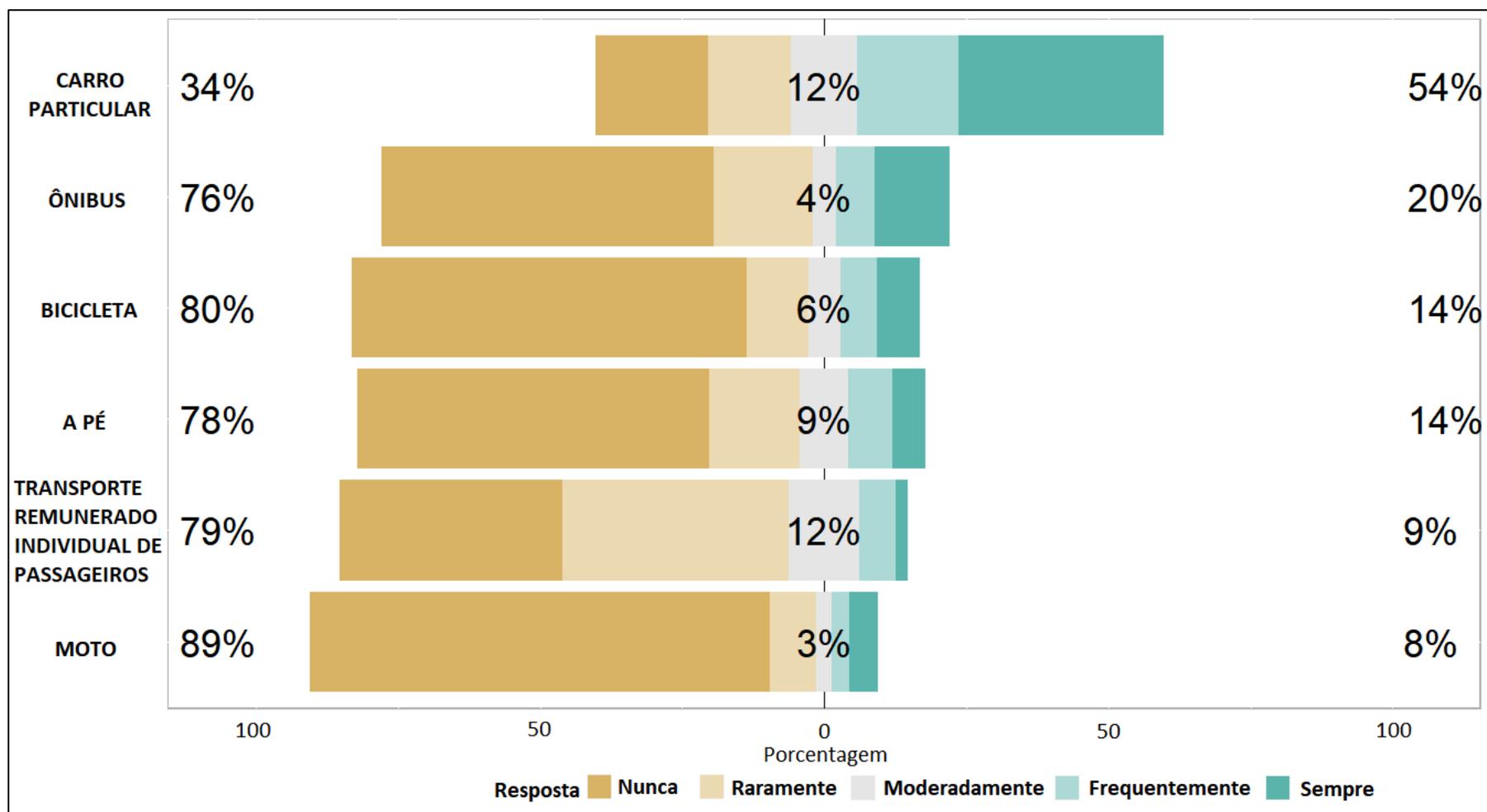


Figura 27: Hábitos de transporte dos respondentes por frequência de uso em escala Likert de 5 pontos, onde 1 corresponde a “Nunca” e 5 corresponde a “Sempre”.

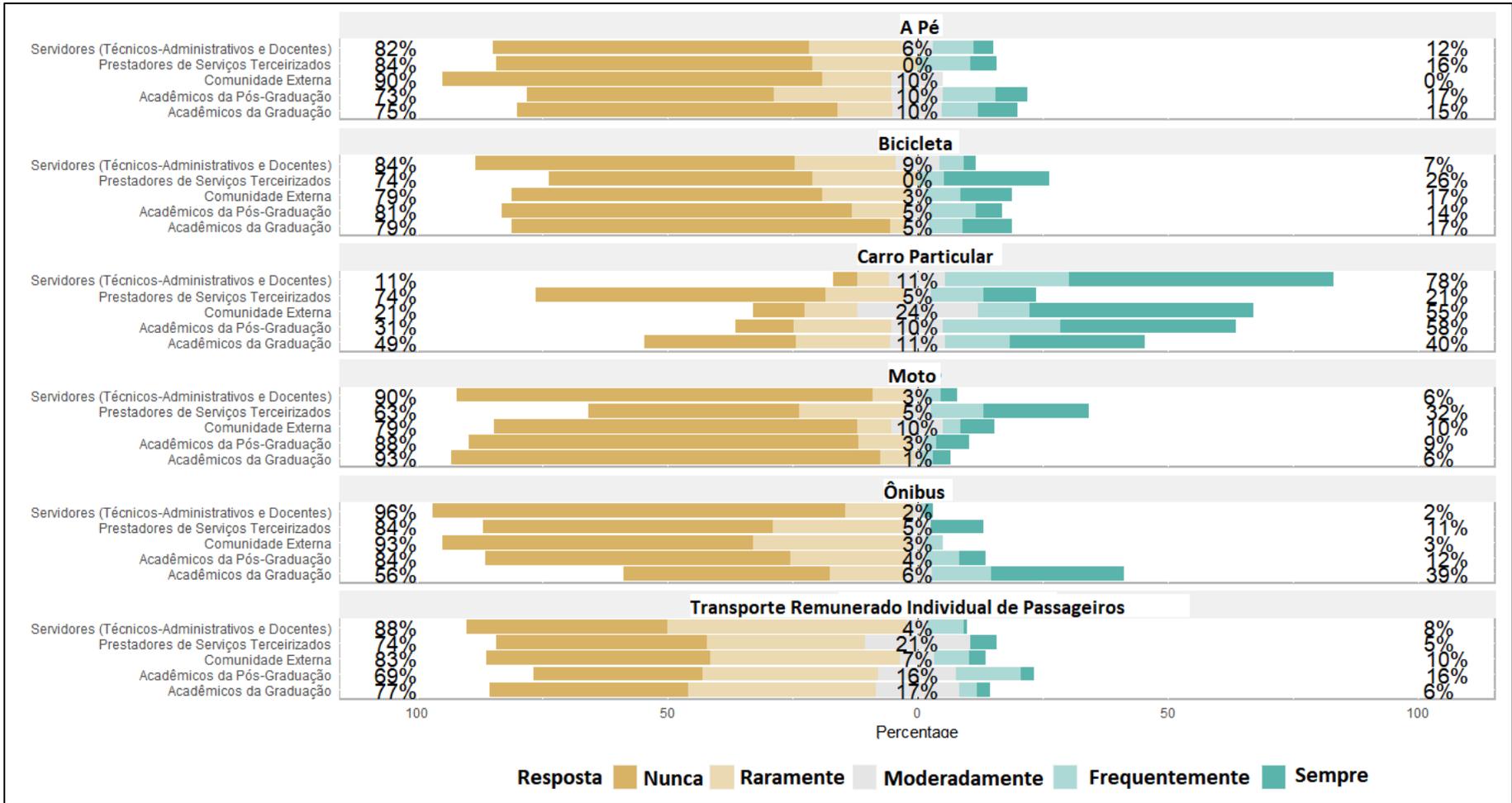


Figura 28: Hábitos de transporte por categoria de usuário respondente em uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 corresponde a “Nunca” e 5 corresponde a “Sempre”.

O uso do micro-ônibus da UFMS também foi alvo de análise (Figura 29). Uma maioria expressiva dos respondentes (71,04%) disse não utilizar o veículo de transporte. Alguns afirmaram utilizar raramente (20,14%) e poucos (8,82%) de fato utilizam.

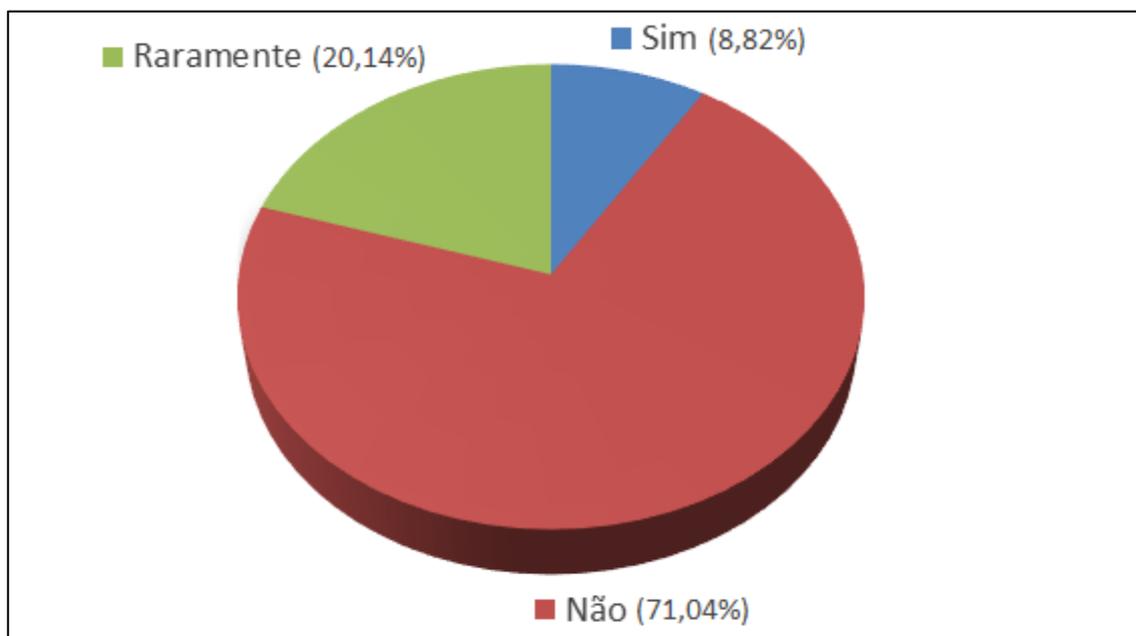


Figura 29: Uso do microônibus da UFMS.

III.4.2 Motivadores e Empecilhos para o Uso da Bicicleta

Em relação aos motivadores (Figura 30), há uma forte concordância quanto aos benefícios à saúde advindos da bicicleta (99%), a capacidade da bicicleta de proporcionar lazer e recreação (93%) e ao custo de aquisição e manutenção relativamente baratos (83%). Por outro lado, há uma certa discordância sobre motivação estar vinculada à existência de infraestrutura cicloviária (17%), da sombra da vegetação (19%) e da insuficiência do transporte público (11%).

Ao se correlacionar os motivadores com as categorias de usuários da UFMS (Figura 31), foi observado que os prestadores de serviço constituem o grupo de usuário que apresenta maior concordância sobre o lazer e recreação proporcionados pela bicicleta. Por outro lado, essa mesma categoria de usuário discorda parcialmente sobre a bicicleta ter custo de aquisição e manutenção relativamente baratos (10%).

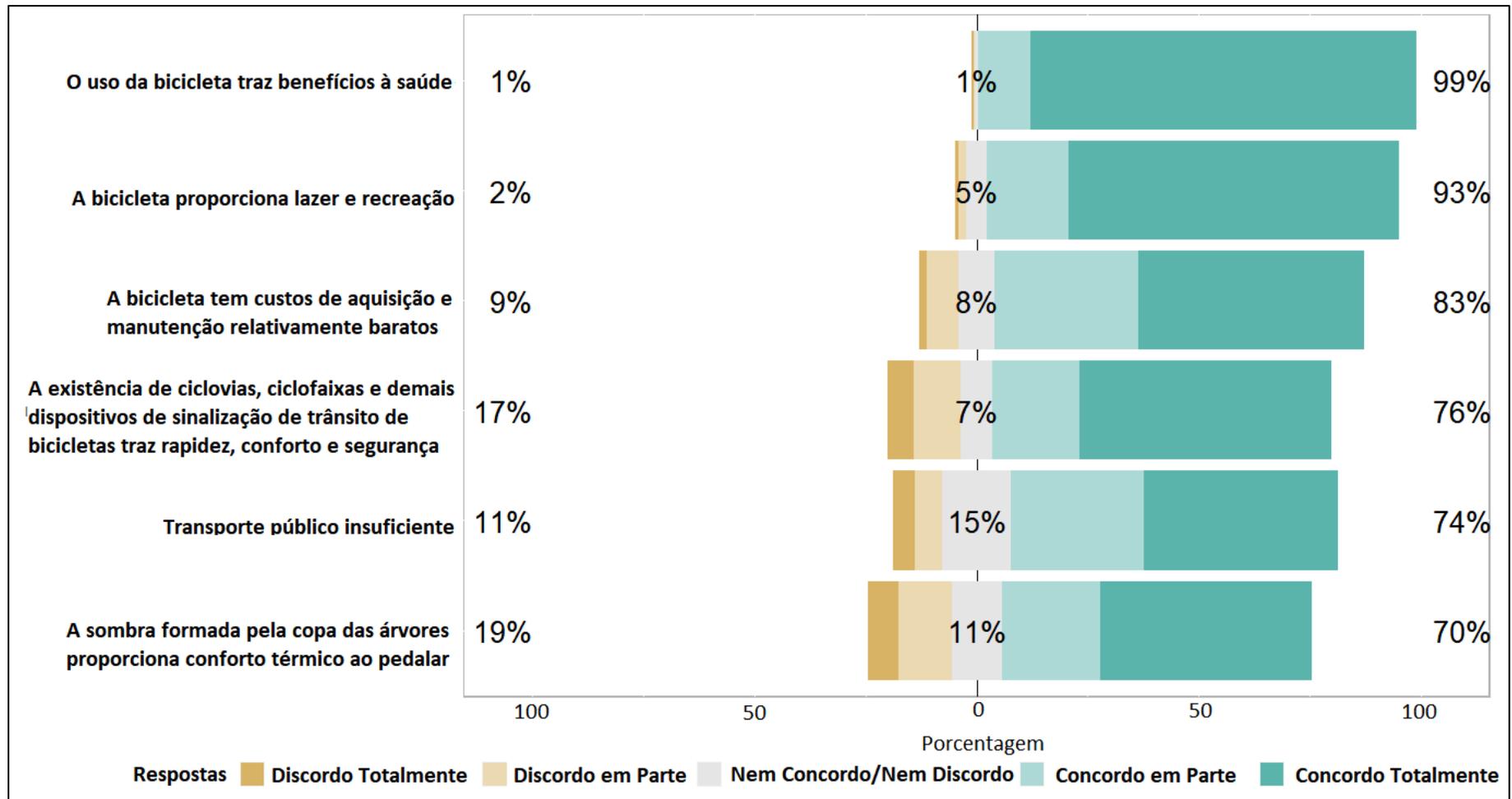


Figura 30: Respostas para os motivadores para o uso de bicicleta, em uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 corresponde a “Discordo Totalmente” e 5 corresponde a “Concordo Totalmente”.

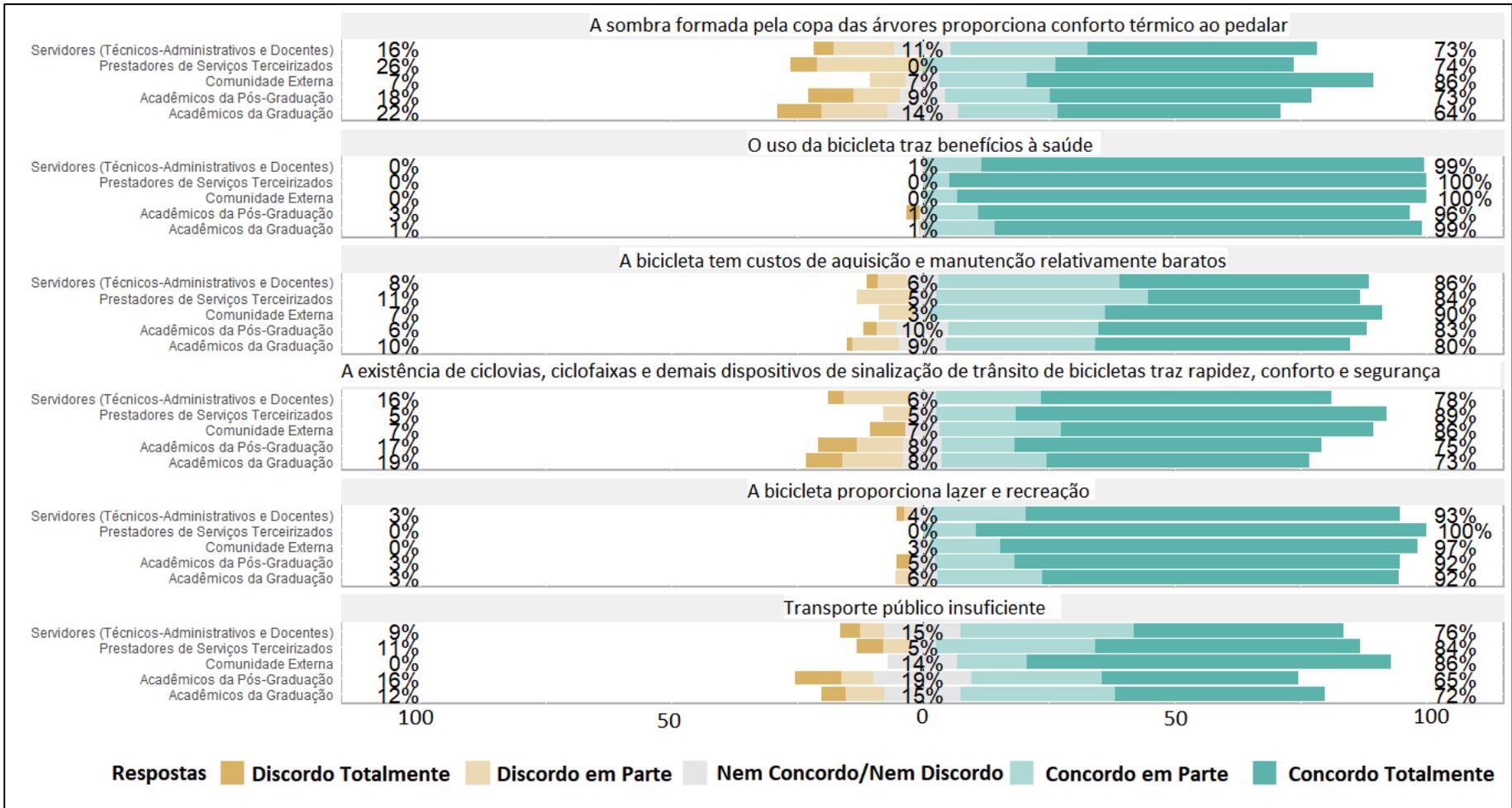


Figura 31: Respostas para os motivadores para o uso de bicicleta por categoria de usuário, em uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 corresponde a “Discordo Totalmente” e 5 corresponde a “Concordo Totalmente”.

Os acadêmicos de graduação são os que mais discordam (19%) sobre sua motivação estar associada à existência de ciclovias, ciclofaixas e demais dispositivos de sinalização para o trânsito. A comunidade externa apresentou forte concordância (85%) sobre a motivação estar relacionada ao conforto térmico proporcionado pela sombra das árvores.

Todas as categorias de usuário demonstraram uma forte concordância (acima de 95%) sobre os benefícios à saúde trazidos pela bicicleta motivar o seu uso. Os acadêmicos de pós-graduação foram os que mais discordaram (15%) sobre a insuficiência do transporte público motivá-los a andar de bicicleta.

No tocante aos empecilhos para o uso da bicicleta (Figura 32), foi verificado que há uma forte concordância quanto à ausência de um local próprio para o banho após pedalar (81%) e em relação à preocupação com a integridade física pessoal durante a realização do trajeto (81%). O fator que mais apresentou maior discordância entre os respondentes foi a capacidade de transporte de materiais pela bicicleta (24%). Na realidade, este fator apresentou uma distribuição mais equilibrada entre as respostas possíveis.

Ao se correlacionar os empecilhos às categorias de usuários da UFMS (Figura 33), foi observado que os prestadores de serviços terceirizados são aqueles que mais discordam que a ausência de um bicicletário seja um empecilho ao uso da bicicleta (21%). O mesmo grupo também se por apresentar a maior taxa de discordância sobre a ausência de um local para tomar banho após pedalar ser um empecilho (37%). Quanto ao volume de materiais que a bicicleta consegue transportar ser pequeno, também foi percebida uma distribuição equilibrada entre as respostas possíveis para todos os grupos de usuários, o que condiz com o desempenho geral deste fator. Há uma predominância nas respostas concordantes, de maneira que o grupo que possui maior taxa de concordância consiste na comunidade externa (66%).

No que se refere à preocupação com a integridade física ser um empecilho, o grupo dos servidores se destacou por apresentar maior concordância (90%), ao passo em que os acadêmicos de graduação, a maior discordância (18%) sobre este fator. Por fim, em relação a preocupação com furtos durante o trajeto, foi verificado que os acadêmicos de pós-graduação demonstraram uma maior concordância para este fator como empecilho (78%).

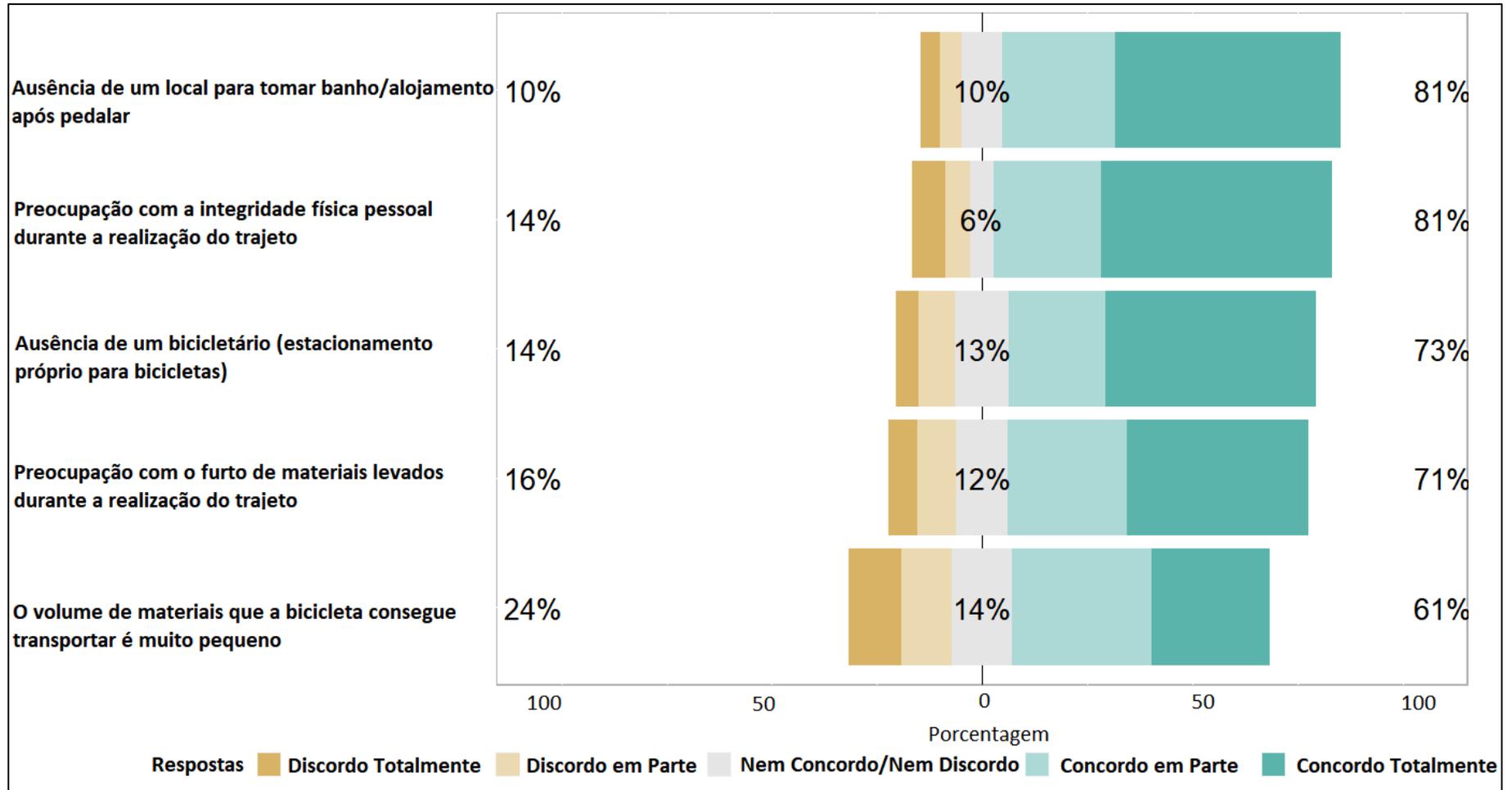


Figura 32: Respostas para os empecilhos ao uso de bicicleta, em uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 corresponde a “Discordo Totalmente” e 5 corresponde a “Concordo Totalmente”.

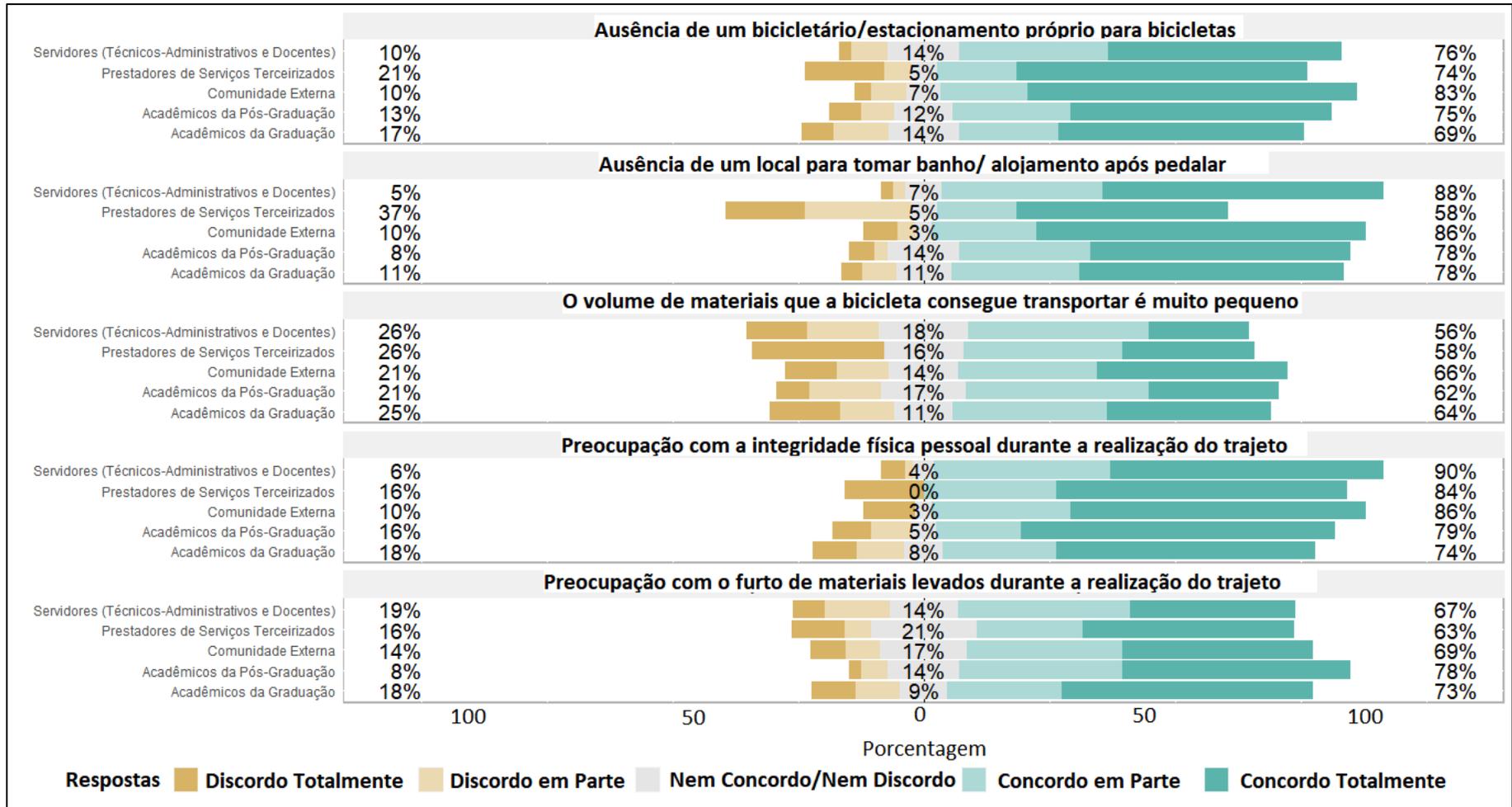


Figura 33: Respostas para os empecilhos ao uso de bicicleta por categoria de usuário, em uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 corresponde a “Discordo Totalmente” e 5 corresponde a “Concordo Totalmente”.

A confiabilidade representa o grau de consistência de um conjunto de indicadores de uma variável latente (constructo) com suas medidas (Hair Junior *et al.*, 2005, Matthiensen, 2011). O coeficiente Alfa de Cronbach (α) é frequentemente empregado para avaliar a confiabilidade, isto é, a consistência interna de questionários (Bland e Altman, 1997; Matthiensen, 2011). Seus valores variam de 0 a 1. A confiabilidade entre os indicadores aumenta conforme o valor de alfa se aproxima de 1 (Matthiensen, 2011).

Diante do exposto, a confiabilidade dos motivadores e empecilhos ao uso de bicicleta foi determinada a partir do Teste de Alfa de Cronbach. Obteve-se um Alfa de Cronbach Global de 0,61 (Tabela 11). Também foram determinados os valores para Alfa de Cronbach caso fosse retirado algum item das categorias de motivadores e empecilhos ao uso de bicicleta.

Tabela 11: Alfa de Cronbach para os motivadores e empecilhos ao uso da bicicleta.

Categoria	Variável	Alfa de Cronbach se o item for descartado
Motivadores para o Uso de Bicicleta	Transporte público insuficiente	0,61
Motivadores para o Uso de Bicicleta	O uso da bicicleta traz benefícios à saúde	0,60
Motivadores para o Uso de Bicicleta	A bicicleta tem custos de aquisição e manutenção relativamente baratos	0,62
Motivadores para o Uso de Bicicleta	A sombra formada pela copa das árvores proporciona conforto térmico ao pedalar	0,57
Motivadores para o Uso de Bicicleta	A existência de ciclovias, ciclofaixas e demais dispositivos de sinalização para o trânsito de bicicletas traz rapidez, conforto e segurança	0,60
Motivadores para o Uso de Bicicleta	A bicicleta proporciona lazer e recreação	0,60
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Preocupação com a integridade física pessoal durante a realização do trajeto	0,60
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	O volume de materiais que a bicicleta consegue transportar é muito pequeno	0,62
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Preocupação com o furto de materiais levados durante a realização do trajeto	0,60
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Ausência de um local para tomar banho (alojamento) após pedalar	0,61
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Ausência de um bicicletário (estacionamento próprio para bicicletas)	0,60
Número de itens		10
Alfa de Cronbach Global		0,61

III.4.3 Meio Ambiente e Paisagem

Duas perguntas específicas foram feitas para avaliar o nível de consciência ambiental dos entrevistados (Figura 34). Cerca de 83% dos respondentes afirmaram ter muita preocupação ou preocupação extrema com o atropelamento de animais. Um menor percentual de entrevistados (55%) alegou ter muita preocupação ou preocupação extrema com a poluição do ar.

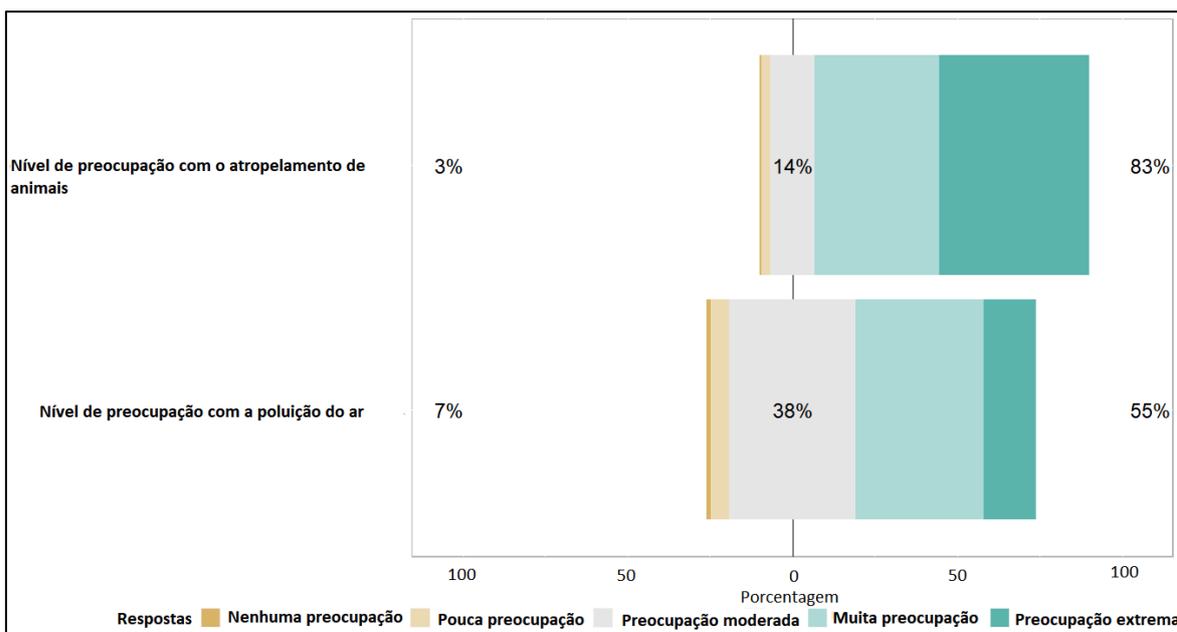


Figura 34: Respostas para preocupação com o atropelamento de animais e preocupação com a poluição do ar, em uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 corresponde a “nenhuma Preocupação” e 5 corresponde a “Preocupação Extrema”.

Para a percepção das preferências da comunidade acadêmica em relação à paisagem, o questionário também continha uma etapa específica de escolha de cenários (Figura 35), os quais apresentavam singularidades em diversos aspectos, como: perspectiva de observação (rua, calçada e canteiro central); níveis de verde presentes (árvores e arbustos); ausência ou presença de infraestrutura cicloviária; e quantidade de automóveis presentes.



Figura 35: Cenários apresentados no questionário. Cabe salientar os seguintes aspectos: diferenças de perspectiva (a partir da rua, a partir de uma calçada compartilhada e a partir de uma ciclovia em um canteiro central); variação de níveis de verde (arbustos e árvores); a presença ou não de infraestrutura cicloviária; e a quantidade de automóveis presentes.

Cada um dos cenários foi avaliado segundo os critérios de beleza cênica, segurança ao pedalar, facilidade de acesso, conforto ao pedalar e ambiente agradável, sendo permitido ao respondente se abster de escolher. Em todos os critérios, o cenário 5 apresentou o melhor desempenho geral, seguido pelos cenários 2, 1, 4 e 3, considerando os valores absolutos (Tabela 12).

Tabela 12: Escolha de cenários, em valores absolutos e percentuais, segundo os critérios de beleza cênica, segurança ao pedalar, facilidade de acesso, conforto ao pedalar e ambiente agradável.

1.Beleza Cênica		
Resposta	Valores Absolutos	(%)
Cenário 1	18	4,07%
Cenário 2	124	28,05%
Cenário 3	3	0,68%
Cenário 4	16	3,62%
Cenário 5	276	62,44%
Abstenções	5	1,13%
Total	442	100%
2.Segurança ao Pedalar		
Resposta	Valores Absolutos	(%)
Cenário 1	6	1,36%
Cenário 2	83	18,78%
Cenário 3	6	1,36%
Cenário 4	12	2,71%
Cenário 5	331	74,89%
Abstenções	4	0,90%
Total	442	100%
3.Facilidade de Acesso		
Resposta	Valores Absolutos	(%)
Cenário 1	39	8,82%
Cenário 2	89	20,14%
Cenário 3	16	3,62%
Cenário 4	8	1,81%
Cenário 5	285	64,48%
Abstenções	5	1,13%
Total	442	100%
4.Conforto ao Pedalar		
Resposta	Valores Absolutos	(%)
Cenário 1	16	3,62%
Cenário 2	91	20,59%
Cenário 3	8	1,81%
Cenário 4	13	2,94%
Cenário 5	310	70,14%
Abstenções	4	0,90%
Total	442	100%
5.Ambiente Agradável		
Resposta	Valores Absolutos	(%)
Cenário 1	11	2,49%
Cenário 2	111	25,11%
Cenário 3	5	1,13%
Cenário 4	15	3,39%
Cenário 5	296	66,97%
Abstenções	4	0,90%
Total	442	100%

Por fim, foi questionado aos respondentes sobre a probabilidade de mudarem seus hábitos de transporte para hábitos mais sustentáveis (Figura 36). A maioria respondeu ser extremamente provável (36,20%), seguido por aqueles que responderam muito provável (32,35%), moderadamente provável (23,08%), pouco provável (7,24%) e nada provável (1,13%).

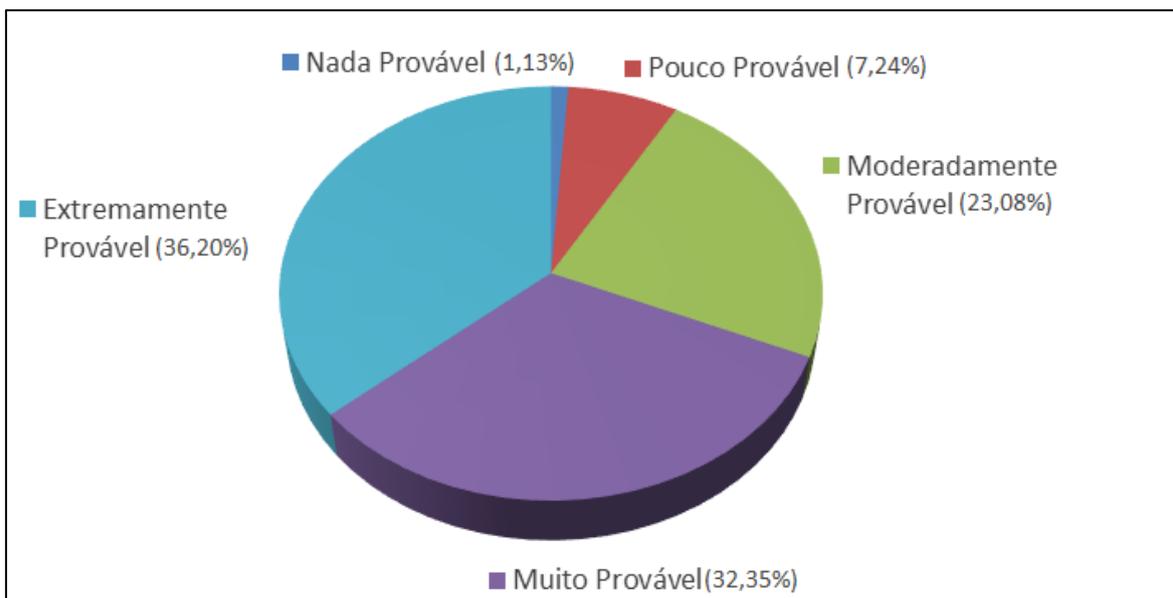


Figura 36: Mudança para hábitos de transporte mais sustentáveis.

III.5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve por finalidade compreender o comportamento e as preferências da comunidade acadêmica em relação ao ciclismo e à paisagem em um populoso centro universitário. Para tanto, foram aplicadas as entrevistas do dia 20 de novembro de 2020 ao dia 18 de dezembro de 2020. No total, foram tomadas como válidas 442 entrevistas.

As entrevistas ocorreram de forma *online*, através da utilização da plataforma Google Formulários. O Comitê de Ética de Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul autorizou a execução da pesquisa em 20 de outubro de 2020.

A entrevista foi aplicada com êxito para as 5 categorias de usuários, de forma que os maiores respondentes foram os acadêmicos de graduação (43,43%, seguido pelos grupos dos servidores (28,28%), acadêmicos de pós-graduação (17,42%), comunidade externa (6,56%) e prestadores de serviços terceirizados (4,30%).

Foi constatado que a maioria dos usuários residem nas regiões urbanas do Anhanduizinho (26,92%) e Bandeira (26,47%), o que indica que a maioria dos residentes moram relativamente próximos à UFMS. Do ponto de vista econômico, foi observado há um certo equilíbrio entre as proporções de respondentes para cada classe de renda.

Dentre os espaços mais utilizados pelos respondentes se destacam as Agências Bancárias (46,38%), a Biblioteca Central (45,25%), o Restaurante Universitário (35,97%), a Faeng (31,22%), as Quadras Esportivas (16,97%), o Hospital Universitário (12,22%), o Inbio (12,22%), o Inqui (12,22%), a Facom (11,54%) e a Fadir (9,95%).

Quanto à saúde, 47,96% dos indivíduos alegaram ter um bom estado de saúde. De forma coerente, do total de entrevistados, 59,95% responderam não sofrer com alguma doença. Contudo, cabe salientar que as 5 doenças mais reportadas foram obesidade ou sobrepeso (17,42%), depressão (12,90%), hipertensão (5,20%), dislipidemia (4,30%) e asma (3,85%).

Ainda sobre saúde, foi verificado que a principal queixa esteve relacionada à ansiedade (49%), ao passo que a menor queixa esteve relacionada à alergia a pólen (90%).

Ao correlacionar os hábitos de transporte com as categorias de usuário, foi possível verificar tendências pertinentes ao estudo. Também foi observado que a maioria dos respondentes sabem andar de bicicleta (95,93%), informação relevante, uma vez que a habilidade de pedalar é essencial à mobilidade por bicicleta. Apesar disso, o carro particular (54%) é o meio de transporte mais adotado para ir a UFMS.

Quanto aos fatores motivadores foi identificada uma forte concordância nas respostas em relação aos benefícios à saúde advindos da bicicleta (99%), à capacidade da bicicleta em proporcionar lazer e recreação (93%) e ao custo de aquisição e manutenção relativamente baratos (83%).

Em contrapartida, em relação aos empecilhos, há uma forte concordância quanto à ausência de um local apropriado para o banho após pedalar (81%) e à preocupação com a integridade física e pessoal durante a realização do trajeto (81%).

Para os motivadores e desmotivadores, foi realizada uma análise de confiabilidade destes dados, a partir do Teste do Alfa de Cronbach, para o qual se obteve um valor global de 0,61.

No tocante ao nível de consciência ambiental dos entrevistados, 83% responderam ter muita preocupação ou preocupação extrema com o atropelamento de animais e 55% alegaram ter muita preocupação ou preocupação extrema com a poluição do ar.

No que se refere às preferências de paisagem, a maioria dos respondentes escolheu o cenário 5 como preferido para práticas ciclísticas. Este cenário, em particular, tem perspectiva a partir de uma calçada compartilhada, com árvores e arbustos, além de poucos automóveis, estando estes distantes do local de captura da imagem.

Os dados estatísticos gerados a partir dos questionários foram relevantes à verificação da predileção por andar de bicicleta e poderão subsidiar a elaboração de um plano de mobilidade para o campus. Em suma, foi almejado fomentar o uso de uma alternativa de transporte alinhada com as diretrizes do desenvolvimento sustentável.

Esta pesquisa teve caráter exploratório. Como o número de respondentes foi reduzido, os resultados não podem ser generalizados para toda a população que de fato utiliza os espaços do Campus Campo Grande da UFMS.

A despeito disso, o presente trabalho procurou contribuir para disseminar o conhecimento a respeito dos hábitos de transporte de uma parcela de usuários de um campus universitário, além de permitir uma identificação dos principais incentivos e entraves ao uso da bicicleta no local e ainda, das preferências paisagísticas.

III.6 REFERÊNCIAS

BENEDINI, D. J.; LAVIERI, P. S.; STRAMBI, O. Understanding the use of private and shared bicycles in large emerging cities: The case of Sao Paulo, Brazil. **Case Studies on Transport Policy**, 2019.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G.. Statistics notes: Cronbach's alpha. **British Medical Journal**, v.314, n.7080, p. 572, 1997

BRASIL, C. N. S. Resolução 466/2012-Normas para pesquisa envolvendo seres humanos. **Brasília, DF**, 2012.

BRASIL, UNIÃO. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as

diretrizes da Política nacional de mobilidade Urbana. **Diário oficial da União**, v. 4, 2012.

BRYER ,J.; SPEERSCHNEIDER, K. Likert: Analysis and Visualization Likert Items. R package version 1.3.5, 2016. Disponível em:<<https://CRAN.R-project.org/package=likert>> Acesso em: 19 jun. 2021.

CECCHINI, M.; SASSI, F.; LAUER, J. A.; LEE, Y. Y.; GUAJARDO-BARRON, V.; CHISHOLM, D. Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. **The Lancet**, v. 376, n. 9754, p. 1775-1784, 2010.

DOURADO, A. J.; PHILIPPI JR., A.; ARRIAGADA, C. A. H.; MOURA, D. V.; SOTTO, D.; GRANDSOLI, E.; BACCHIEGA, F.; DA SILVA, G. M. N.; CHIQUETTO, J. B.; DA SILVA FREITAS, L. F.; BORGES, M. L.; BUCKERIDGE, M.; DA PENHA COSTA VASCONCELLOS, M.; JACOBI, P.; MALHEIROS, T. F.; CORTESE, T. T. P.; DE CARVALHO TEIXEIRA BRANCO FILHO, T.; CÉSAR, V. B. S. S.; MEROLA, V. F. M.; RIBEIRO, W.; GUNTHER, W. M. R. **Guia Para Cidades Sustentáveis - Eleições 2020. Centro de Síntese USP – Cidades Globais/ Instituto de Estudos Avançados.** Disponível em: < <http://www.iea.usp.br/eventos/eventos-procedimentos-e-normas/materiais-de-referencia/guia-para-cidades-sustentaveis-eleicoes-2020-4/>> Acesso em: 07 abr. 2021.

DENNIS, K.; URRY, J. After the car. [S.l.]: Polity, 2009.

HAIR JUNIOR, F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados.** Porto Alegre: Bookman, 2005. 600p.

HANSEN, C.J.; STEVENS, L.C.; COAST; J. Richard. Exercise duration and mood state: How much is enough to feel better? **Health Psychology**, United States, v.20, Issue 4, 2001, p.267-275. DOI: 10.1037/0278-6133.20.4.267.

HICKMAN, R.; SAXENA, S.; BANISTER D.; ASHIRU, O. Examining transport futures with scenario analysis and MCA. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 46, n. 3, p. 560–575, 1 mar. 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856411001753>>.

IDA, Megumi; IDA, Itsurou; WADA, Naoki; SOHMYIA, Makoto; TAZAWA, Masayuki; SHIRAKURA, Kenji. A clinical study of the efficacy of a single session of individual exercise for depressive patients, assessed by the change in saliva free cortisol level. **BioPsychoSocial Medicine**, Japan, v.7, 2013.

JIMÉNEZ HERRERO, L. M. Transport and mobility: the keys to sustainability. **Fund. Gen. CSIC. Lychnos**, n. 4, 2011.

MATTHIENSEN, Alexandre. Uso do coeficiente alfa de Cronbach em avaliações por questionários. **Embrapa Roraima-Documentos (INFOTECA-E)**, 2010.

KAPLAN, Sigal; WRZESINSKA, Dagmara K.; PRATO, Carlo G. Psychosocial benefits and positive mood related to habitual bicycle use. **Transport Research Part F**, v.64, p.342-352, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.05.018>.

MARLETTO, G. Car and the city: Socio-technical transition pathways to 2030. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 87, n. September 2014, p. 164–178, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.12.013>>.

Modelos e Exemplos de Questionários/ Modelo de Pesquisa sobre Meio Ambiente. **SurveyMonkey Inc.**, San Mateo, Califórnia, EUA, 2020. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/mp/environmental-issues-survey-template/?ut_source=mp&ut_source2=sample_survey_questionnaire_templates_2&ut_source3=gallery> Acesso em 4 mai 2020.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, 140, 1–55, 1932.

LUSK, A. C.; DA SILVA FILHO, D. F.; DOBBERT, L. Pedestrian and cyclist preferences for tree locations by sidewalks and cycle tracks and associated benefits: Worldwide implications from a study in Boston, MA. **Cities**, 2020.

MORADI, A.; VAGNONI, E. A multi-level perspective analysis of urban mobility system dynamics: What are the future transition pathways? **Technological Forecasting and Social Change**, v. 126, n. September, p. 231–243, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.002>>.

NAWRATH, M.; KOWARIK, I.; FISCHER, L. K. The influence of green streets on cycling behavior in European cities. **Landscape and Urban Planning, Berlin**, v. 190, p.103598, 2019.

NIKIFORIADIS, A.; BASBAS, S. Can pedestrians and cyclists share the same space? The case of a city with low cycling levels and experience. **Sustainable cities and society**, v. 46, p. 101453, 2019.

PEREIRA, R. H. M.; NADALIN, V. G.; GONÇALVES C. N.; NASCIMENTO,

I. F. ODS 11: Tornar as Cidades e os Assentamentos Humanos Inclusivos, Seguros, Resilientes e Sustentáveis. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, 2019.

R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. **R Foundation for Statistical Computing**. Austria: Vienna, 2021. Disponível em: <> Acesso em: <19 jun. 2021.

FOX, J., AND BOUCHET-VALAT, M. Rcmdr: R Commander. R package version 2.7-1. 2020.

FOX, J. Using the R Commander: A Point-and-Click Interface for R. Boca Raton FL: **Chapman and Hall/CRC Press**, 2017.

FOX, J. The R Commander: A Basic Statistics Graphical User Interface to R. **Journal of Statistical Software**, 14(9): 1—42, 2005.

SPERLING, D.; GORDON, D. **Two billion cars: driving toward sustainability**. [S.l.]: Oxford University Press, 2010.

UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION (2018). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, custom data acquired via website <https://population.un.org/wup/DataQuery/>.

VAN CAUWENBERG, Jelle; SCHEPERS, P.; DEFORCHE, B.; DE GEUS, B. Differences in life space area between older non-cyclists, conventional cyclists and e-bikers. **Journal of Transport & Health**, v. 14, p. 100605, 2019.

VIEIRA, Daniel José Fernandes; DE CARVALHO, Kayo Rodrigues Fernandes. **Infraestrutura cicloviária e seu impacto no uso de bicicleta em Goiânia**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2016. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/INFRAESTRUTURA_CICLOVI%C3%81RIA_E_SEU_IMPACTO_NO_USO_DE_BICICLETA_EM_GOI%C3%82NIA.pdf> Acesso em: 2 mai, 2020.

WEN, Li Ming; RISSEL, Chris. Inverse associations between cycling to work, public transport, and overweight and obesity: Findings from a population based study in Australia. **Preventive Medicine**, Australia, v.46, p.29-32, 2008. DOI: doi:10.1016/j.ypmed.2007.08.009. Disponível em: <

<https://drum.lib.umd.edu/bitstream/handle/1903/22871/08pm.pdf;jsessionid=01FAA1EB9F2CF78CEBDDFBA2CCCA95FF?sequence=1>> Acesso em 4 mai, 2020.

WICKHAM, H. *Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. **Springer-Verlag New York**, 2016.

WICKHAM, H.; AVERICK, M.; BRYAN, J.; CHANG, W.; D'AGOSTINO MCGOWAN, L.; FRANÇOIS, R.; GROLEMUND, G.; HAYES, A.; HENRY, L.; HESTER, J.; KUHN, M.; PEDERSEN, T. L.; MILLER, E.; BACHE, S. M.; MÜLLER, K.; OOMS, J.; ROBINSON, D.; SEIDEL, D. P.; SPINU, V.; TAKAHASHI, K.; VAUGHAN, D.; WILKE, C.; WOO, K.; YUTANI, H. Welcome to the Tidyverse. **Journal of Open Source Software**, 4(43), 1686. Disponível em <<https://doi.org/10.21105/joss.01686>> Acesso em: 19 jun. 2021.

YEOUNG, Robert R. The acute effects of exercise on mood state. **Journal of Psychosomatic Research**, London, v. 40, Issue 2, 1996, p.123-141. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(95\)00554-4](https://doi.org/10.1016/0022-3999(95)00554-4).

REVELLE, W. *Psych: Procedures for Personality and Psychological Research*. Version = 2.1.3. **Northwestern University**, Evanston, Illinois, USA, 2020. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=psych>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa indicou as tendências da produção científica sobre a utilização da bicicleta no espaço urbano, no período de 1990 a 2019. Houve um crescimento notável de artigos de pesquisa publicados, no período de 30 anos considerado, indicando um interesse crescente sobre o tema e a inferência de perspectivas futuras de publicações para o tema.

Foram identificados 1.067 artigos de pesquisa. Deste total, 534 estão concentrados em 26 periódicos. Os títulos dos periódicos de maior destaque tendem a fazer uma conexão entre os temas de planejamento de transportes com políticas públicas de saúde, prevenção de acidentes e sustentabilidade. Os autores de artigos que mais se destacaram estão vinculados às instituições da Bélgica, Estados Unidos, Austrália, Canadá e China.

As análises no Software VOS Viewer demonstram que a maioria das palavras-chave está relacionada aos assuntos de Transporte Ativo, Saúde e Planejamento Urbano. Também foi constatado que países como Estados Unidos, Austrália, Canadá, Bélgica e China figuram entre aqueles que apresentam o maior número de referências em comum.

Cabe ressaltar que não foram verificadas duplicidades de informações consequentes das diferenças de grafias para nomear as instituições de pesquisa. Entretanto, este refinamento de dados é fortemente recomendado, particularmente em análises bibliométricas. Denota-se que este procedimento adicional permitirá um panorama mais preciso, além de otimizar a qualidade dos resultados obtidos.

No que se refere à ao mapeamento das condições espaciais de ciclabilidade da cidade universitária da UFMS, este estudo demonstra que o ambiente é favorável à mobilidade por bicicleta, segundo os fatores de densidade de ciclorrotas e declividade.

Considerando o produto cartográfico gerado para densidade de ciclorrotas, inferiu-se que o Setor 1 do campus principal da UFMS apresenta uma maior aptidão para mobilidade por bicicleta, quando comparado aos demais.

Além disso, foi observado que todos os setores da UFMS possuem declividade predominantemente de até 5%. Este resultado é pertinente, pois valores acima de 5% são reconhecidos como arriscados para práticas ciclistas por diversas fontes da literatura correlata.

Destarte, não foram identificados impedimentos para a instalação de um sistema direcionado ao tráfego seguro de bicicletas no campus e articulado com a malha viária atualmente existente. Considerando as políticas de sustentabilidade da universidade, há plenas condições de formulação de uma política de mobilidade interna que otimize a infraestrutura de transporte do local e fomente o uso deste meio de locomoção pelos usuários.

Por fim, foi possível compreender o comportamento e as preferências em relação ao ciclismo e à paisagem de 442 usuários do campus principal da UFMS. A maioria dos respondentes residem nas regiões urbanas do Anhanduizinho e Bandeira, o que indica que estes moram relativamente próximos à UFMS, condição oportuna ao deslocamento por bicicleta, considerando as pequenas distâncias a percorrer. Da perspectiva socioeconômica, foi observado um relativo equilíbrio entre as proporções de respondentes para cada classe de renda.

Dentre os locais com maior frequência de utilização pelos respondentes estão as Agências Bancárias, a Biblioteca Central, o Restaurante Universitário, a Faeng, as Quadras Esportivas, o Hospital Universitário, o Inbio, o Inqui, a Facom e a Fadir.

Quanto à saúde, foi verificado que as 5 doenças mais reportadas foram obesidade ou sobrepeso, depressão, hipertensão, dislipidemia e asma. Ainda sobre saúde, foi verificado que a principal queixa estava associada à ansiedade, e em contrapartida, a menor queixa estava associada à alergia a polén.

Ao se correlacionar os hábitos de transporte com as categorias de usuário, foi observado que a maioria dos respondentes sabem andar de bicicleta, e que o carro particular é o meio de transporte mais adotado para ir a UFMS.

Como motivadores se destacaram os benefícios à saúde advindos da bicicleta, o lazer e recreação proporcionados pela atividade e o custo de aquisição e manutenção relativamente baratos.

Por outro lado, os empecilhos mais pontuados se referem à ausência de um local apropriado para o banho após pedalar e à preocupação com a integridade física e pessoal durante a realização do trajeto.

A maioria dos entrevistados afirmaram ter muita preocupação ou preocupação extrema com o atropelamento de animais, além de muita preocupação ou preocupação extrema com a poluição do ar.

O cenário 5 como preferido para práticas ciclísticas possui perspectiva a partir de uma calçada compartilhada, com árvores e arbustos, além de poucos automóveis, estando estes distantes do local de captura da imagem. Essa configuração pode indicar predileção por vias exclusivas ou devidamente separadas do tráfego de veículos motorizados.

Cabe salientar que a entrevista realizada teve caráter exploratório. Como o número de respondentes foi limitado, os resultados obtidos não devem ser generalizados para toda a população que de forma concreta faz usos dos espaços do Campus Campo Grande da UFMS.

Não obstante, infere-se que esta pesquisa colabora para o conhecimento sobre os hábitos de transporte de um estrato de usuários de um campus universitário, e ainda permite o reconhecimento dos principais incentivos e entraves ao uso da bicicleta no local e ainda, das suas preferências paisagísticas.

Logo, quanto aos hábitos dos usuários, parece não haver situações que se apresentem como impeditivos à utilização de bicicleta de forma habitual para circulação interna do campus. Os resultados apontam que medidas simples de infraestrutura fomentariam a opção por este meio de transporte.

Diante do exposto, espera-se que essa pesquisa tenha colaborado para a materialização dos seguintes objetivos gerais da UFMS, contidos na Resolução COUN nº35, de 13 de maio de 2011 (Estatuto da UFMS), em seu Art.4º: IV - Educar para o desenvolvimento sustentável; VI - Participar da formulação de Políticas Nacionais; e VIII - Assegurar a igualdade de condições para o acesso e permanência na Instituição.

Além da colaboração em políticas de mobilidade em um populoso campus universitário, também se espera que o este estudo possa ser estendido e replicado para outros ambientes urbanos, como por exemplo, bairros e distritos.

APÊNDICE A – ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO APLICADO

Link para questionário no Google Forms:
<https://forms.gle/5owTH9WDKh5hDdPg8>

Instrumento de pesquisa construído através da unificação e adaptação dos estudos de Lusk *et al.* (2020), Nawrath *et al.* (2019), Nikiforiadis e Basbas (2019) e Vieira e de Carvalho, (2016).

Tabela 13: Estrutura do questionário aplicado, incluindo categoria de assunto, questões originalmente feitas, modalidade de questão e opções de resposta apresentadas.

Etapa 1 - Dados Gerais Sobre o Entrevistado			
Categoria	Questão	Modalidade de Questão	Opções de Resposta
Idade	Quantos anos você tem?	Texto de resposta curta em formato numérico	
Gênero	Como você se identifica?	Múltipla Escolha	-Feminino -Masculino -Outro (especificar):
Categoria de Usuário	Você pertence a qual grupo da Comunidade Acadêmica da UFMS? (Em caso de mais de 1 resposta possível, recomendamos marcar a opção de grupo principal).	Múltipla Escolha	-Acadêmicos da Graduação -Acadêmicos da Pós-Graduação -Comunidade Externa -Prestadores de Serviços Terceirizados -Servidores (Técnicos-Administrativos e Docentes)
Região urbana de Residência	Em qual Região Urbana de Campo Grande você mora? Fonte do Mapa: Teles et al.(2015)	Múltipla Escolha	-Anhanduizinho -Bandeira -Lagoa -Imbirussu -Centro -Prosa -Segredo -Não sei dizer
Bairro	Em qual bairro você mora?	Texto de resposta curta	(questão aberta)
Espaços Mais Frequentados Pelos Usuários do Campus Campo Grande	Quais espaços da Cidade Universitária mais frequentados por você? Marque todos os que se aplicarem.	Caixas de seleção, permitindo mais de uma opção de resposta e acréscimo pelo respondente	-Biblioteca Central -Restaurante Universitário -Agências Bancárias -Teatro Glauce Rocha -Hospital Universitário -Quadras Esportivas -Casa da Ciência -Esan -Facfan -Faalc -Fach -Faed -Facom -Fadir -Faeng -Famed -Famez -Faodo -Inbio -Infi -Inisa -Inma -Inqui -LAC -Pime -Progep

			<ul style="list-style-type: none"> -Prograd -Proece -Proaes -Propp -Sedfor -Utasp -CEI -Outros (especificar)
Renda Domiciliar	Somando sua renda com a renda das pessoas que moram com você, qual a renda familiar mensal (valor aproximado)	Múltipla Escolha	<ul style="list-style-type: none"> -Até 1 salário mínimo (R\$1.045) -1 a 3 salários mínimos (R\$1.045 a 3.135) -3 a 5 salários mínimos (R\$3.135 a R\$5.225) -5 a 8 salários mínimos (R\$ 5225 a R\$8360) -Acima de 8 salários mínimos (acima de R\$8.360) -Prefiro não responder/Não sei dizer
Saúde	Como você avaliaria seu estado geral de saúde?	Múltipla Escolha	<ul style="list-style-type: none"> -Muito Ruim -Regular -Bom -Muito Bom -Não sei dizer
Saúde	Atualmente você sofre com algumas das doenças abaixo? Favor, marque todas as que se aplicam.	Caixas de seleção, permitindo mais de uma opção de resposta e acréscimo pelo respondente	<ul style="list-style-type: none"> -Pressão Alta (Hipertensão) -Diabetes -Obesidade ou sobrepeso -Colesterol alto (Dislipidemia) -Asma -Depressão -Não sofre com alguma doença -Outros (especificar):
Saúde	Você apresenta algumas das queixas abaixo? Por favor, marque todas as que se aplicam [Alergia a Pólen]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	<ul style="list-style-type: none"> -Raramente ou nunca (<i>score 1</i>) -Poucas vezes ao ano (<i>score 2</i>) -Uma vez ao mês (<i>score 3</i>) -Algumas vezes ao mês (<i>score 4</i>) -Uma vez por semana ou mais (<i>score 5</i>)
Saúde	Você apresenta algumas das queixas abaixo? Por favor, marque todas as que se aplicam [Distúrbios do Sono]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	<ul style="list-style-type: none"> -Uma vez por semana ou mais (<i>score 1</i>) -Algumas vezes ao mês (<i>score 2</i>) -Uma vez ao mês (<i>score 3</i>) -Poucas vezes ao ano (<i>score 4</i>) -Raramente ou nunca (<i>score 5</i>)
Saúde	Você apresenta algumas das queixas abaixo? Por favor, marque todas as que se aplicam [Ansiedade]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	<ul style="list-style-type: none"> -Uma vez por semana ou mais (<i>score 1</i>) -Algumas vezes ao mês (<i>score 2</i>) -Uma vez ao mês (<i>score 3</i>) -Poucas vezes ao ano (<i>score 4</i>) -Raramente ou nunca (<i>score 5</i>)
Saúde	Você apresenta algumas das queixas abaixo? Por favor, marque todas as que se aplicam [Fadiga Excessiva]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	<ul style="list-style-type: none"> -Uma vez por semana ou mais (<i>score 1</i>) -Algumas vezes ao mês (<i>score 2</i>) -Uma vez ao mês (<i>score 3</i>) -Poucas vezes ao ano (<i>score 4</i>) -Raramente ou nunca (<i>score 5</i>)
Saúde	Você apresenta algumas das queixas abaixo? Por favor, marque todas as que se aplicam [Dores Crônicas]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	<ul style="list-style-type: none"> -Uma vez por semana ou mais (<i>score 1</i>) -Algumas vezes ao mês (<i>score 2</i>) -Uma vez ao mês (<i>score 3</i>) -Poucas vezes ao ano (<i>score 4</i>) -Raramente ou nunca (<i>score 5</i>)
Habilidade de Pedalar	Você sabe andar de bicicleta?	Múltipla Escolha	<ul style="list-style-type: none"> -Sim -Não

Hábitos de Transporte	Atualmente, como você faz para ir ou vir à Cidade Universitária e seu entorno? Por favor, responda de acordo com a frequência. [A pé]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Nunca (score 1) -Raramente (score 2) -Moderadamente (score 3) -Frequentemente (score 4) -Sempre (score 5)
Hábitos de Transporte	Atualmente, como você faz para ir ou vir à Cidade Universitária e seu entorno? Por favor, responda de acordo com a frequência. [De Bicicleta]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Nunca (score 1) -Raramente (score 2) -Moderadamente (score 3) -Frequentemente (score 4) -Sempre (score 5)
Hábitos de Transporte	Atualmente, como você faz para ir ou vir à Cidade Universitária e seu entorno? Por favor, responda de acordo com a frequência. [De Carro Particular]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Nunca (score 1) -Raramente (score 2) -Moderadamente (score 3) -Frequentemente (score 4) -Sempre (score 5)
Hábitos de Transporte	Atualmente, como você faz para ir ou vir à Cidade Universitária e seu entorno? Por favor, responda de acordo com a frequência. [De uber ou similares/táxi]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Nunca (score 1) -Raramente (score 2) -Moderadamente (score 3) -Frequentemente (score 4) -Sempre (score 5)
Hábitos de Transporte	Atualmente, como você faz para ir ou vir à Cidade Universitária e seu entorno? Por favor, responda de acordo com a frequência. [De Ônibus]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Nunca (score 1) -Raramente (score 2) -Moderadamente (score 3) -Frequentemente (score 4) -Sempre (score 5)
Hábitos de Transporte	Atualmente, como você faz para ir ou vir à Cidade Universitária e seu entorno? Por favor, responda de acordo com a frequência. [De Moto]	Múltipla Escolha	-Nunca (score 1) -Raramente (score 2) -Moderadamente (score 3) -Frequentemente (score 4) -Sempre (score 5)
Hábitos de Transporte	Você frequentemente precisa utilizar o ônibus da UFMS para o traslado entre as unidades setoriais? (Ônibus que realiza o itinerário Inqui-Famez-RU-Biblioteca Central)	Múltipla Escolha	-Sim -Não -Raramente

Etapa 2 - Motivadores e Empecilhos Para o Uso de Bicicleta

Categoria	Questão	Modalidade de Questão	Opções de Resposta
Motivadores para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o levam ou levariam a andar de bicicleta. [Transporte público insuficiente]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5)
Motivadores para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o levam ou levariam a andar de bicicleta. [O uso da bicicleta traz benefícios à saúde]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5)
Motivadores para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o levam ou levariam a andar de bicicleta. [A bicicleta tem custos de aquisição e manutenção relativamente baratos]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5)
Motivadores para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o levam ou levariam a andar de bicicleta. [A sombra formada pela copa das árvores proporciona conforto térmico ao pedalar]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5)

Motivadores para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o levam ou levariam a andar de bicicleta. [A existência de ciclovias, ciclofaixas e demais dispositivos de sinalização para o trânsito de bicicletas traz rapidez, conforto e segurança.]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5) -Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3)
Motivadores para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o levam ou levariam a andar de bicicleta. [A bicicleta proporciona lazer e recreação]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5) -Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3)
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o desencorajam ou desencorajariam a andar de bicicleta. [Preocupação com a integridade física pessoal durante a realização do trajeto]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5)
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o desencorajam ou desencorajariam a andar de bicicleta. [O volume de materiais que a bicicleta consegue transportar é muito pequeno]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5)
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o desencorajam ou desencorajariam a andar de bicicleta. [Preocupação com o furto de materiais levados durante a realização do trajeto]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5) -Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3)
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o desencorajam ou desencorajariam a andar de bicicleta. [Ausência de um local para tomar banho (alojamento) após pedalar]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5)
Empecilhos para o Uso da Bicicleta	Análise os fatores abaixo e avalie seu grau de concordância baseado em motivos que o desencorajam ou desencorajariam a andar de bicicleta. [Ausência de um bicicletário (estacionamento próprio para bicicletas)]	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Discordo Totalmente (score 1) -Discordo em Parte (score 2) -Nem concordo/Nem Discordo (score 3) -Concordo em Parte (score 4) -Concordo Totalmente (score 5)

Etapa 3 - Meio Ambiente e Paisagem

Categoria	Questão	Modalidade de Questão	Opções de Resposta
Consciência Ambiental	Qual o seu nível de preocupação em relação à poluição do ar?	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Nenhuma Preocupação (score 1) -Pouca Preocupação (score 2) -Preocupação moderada (score 3) -Muita Preocupação (score 4) -Preocupação extrema (score 5)
Consciência Ambiental	Qual o seu nível de preocupação com o atropelamento de animais e/ou pedestres?	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Nenhuma Preocupação (score 1) -Pouca Preocupação (score 2) -Preocupação moderada (score 3) -Muita Preocupação (score 4) -Preocupação extrema (score 5)
Paisagem	Em sua opinião, qual é o melhor local para andar de bicicleta? Escolha considerando os critérios abaixo. [Beleza Cênica]	Múltipla Escolha	-Cenário 1 -Cenário 2 -Cenário 3 -Cenário 4 -Cenário 5

Paisagem	Em sua opinião, qual é o melhor local para andar de bicicleta? Escolha considerando os critérios abaixo. [Segurança ao Pedalar]	Múltipla Escolha	-Cenário 1 -Cenário 2 -Cenário 3 -Cenário 4 -Cenário 5
Paisagem	Em sua opinião, qual é o melhor local para andar de bicicleta? Escolha considerando os critérios abaixo. [Facilidade de Acesso]	Múltipla Escolha	-Cenário 1 -Cenário 2 -Cenário 3 -Cenário 4 -Cenário 5
Paisagem	Em sua opinião, qual é o melhor local para andar de bicicleta? Escolha considerando os critérios abaixo. [Conforto ao Pedalar]	Múltipla Escolha	-Cenário 1 -Cenário 2 -Cenário 3 -Cenário 4 -Cenário 5
Paisagem	Em sua opinião, qual é o melhor local para andar de bicicleta? Escolha considerando os critérios abaixo. [Ambiente Agradável]	Múltipla Escolha	-Cenário 1 -Cenário 2 -Cenário 3 -Cenário 4 -Cenário 5
Consciência Ambiental	Se fosse possível, qual seria a probabilidade de você escolher um modo de transporte "mais amigo" do meio ambiente? (ex: bicicleta, e-bike, patinete, etc.)	Múltipla Escolha (em Escala Likert de 5 pontos)	-Nada provável (score 1) -Pouco Provável (score 2) -Moderadamente provável (score 3) -Muito provável (score 4) -Extremamente provável (score 5)

APÊNDICE B – FOLHA DE ROSTO CEP

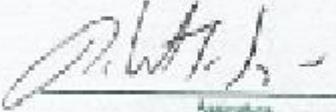
 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS			
1. Projeto de Pesquisa Análise de Preferências da Comunidade Acadêmica em Relação ao Ciclismo			
2. Número de Participantes da Pesquisa - 400			
3. Área Temática			
4. Área do Conhecimento Grande Área 3: Engenharias - Grande Área 6: Ciências Sociais Aplicadas - Ciências Ambientais			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome CLAUDIA SABBINA PEREIRA LOPES			
6. CPF 052.117.371-05	7. Endereço (Rua, nº) PRESIDENTE DELFIM MOREIRA 59 VILA ALMEIDA CAMPO GRANDE MATO GROSSO DO SUL 79112-00		
8. Nacionalidade BRASILEIRO	9. Telefone 67961624112	10. Outro Telefone	11. Email csabrinaplopes@gmail.com
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data <u>08</u> / <u>10</u> / <u>2020</u>		 _____ Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS	13. CNPJ 15.461.510/0001-33	14. Unidade/Orgão FAENG/UFMS	
15. Telefone (67) 3345-7167	16. Outro Telefone		
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: Cargo/Função	Prof. Dr. Robert Schiaveto de Souza Matrícula Sinpe 6433737 Diretor da FAENG/UFMS		
	CPF <u>338286871-72</u>		
Data <u>08</u> / <u>10</u> / <u>2020</u>	 _____ Assinatura		
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica			

Figura 37: Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos.

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre “*Análise de Preferências da Comunidade Acadêmica em Relação ao Ciclismo*”, desenvolvida pela pesquisadora Cláudia Sabrina Pereira Lopes, mestranda no Curso de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PGRN/UFMS), com o apoio dos pesquisadores Eliane Guaraldo e Antonio Conceição Paranhos Filho.

O estudo tem como objetivo compreender a relação entre mobilidade ativa, as infraestruturas de ciclismo e a paisagem através da análise do comportamento e preferências da comunidade acadêmica.

Este trabalho visa, dentre outros fins, contribuir para a materialização dos seguintes objetivos gerais da UFMS, contidos na Resolução COUN nº35, de 13 de maio de 2011 (Estatuto da UFMS), em seu Art.4º: IV - Educar para o desenvolvimento sustentável; VI - Participar da formulação de Políticas Nacionais; e VIII - Assegurar a igualdade de condições para o acesso e permanência na Instituição.

Para participar, será preciso responder a um questionário. Para tanto, será utilizada a plataforma *Formulários Google*, ambiente onde serão disponibilizadas as questões. O tempo estimado para resposta é de 7 minutos.

Como possíveis riscos ao participar comunicamos a possibilidade de constrangimento, desconforto, estresse ou cansaço ao responder às perguntas; mudanças na autoestima motivadas pela evocação de recordações ou pelo aumento da consciência de condições físicas ou psicológicas restritivas ou incapacitantes; e quebra de sigilo.

Para evitar o desconforto e as demais condições adversas mencionadas ressaltamos que todos os dados coletados serão tratados com a maior cautela possível, de forma coletiva e confidencial. O questionário será realizado *online*, no período de 15 de novembro de 2020 a 18 de dezembro de 2020. Dentro deste período, o horário do dia e o local de resposta estarão a critério do participante.

Não há benefício ou vantagem direta ao participar desta pesquisa. De forma indireta, os resultados do estudo podem contribuir com melhorias na infraestrutura urbana de transportes.

Além disso, esclarecemos que sua participação tem caráter voluntário e, portanto, não é obrigatório que o senhor(a) informe e/ou colabore com as atividades solicitadas pela pesquisadora.

Rubrica da Pesquisadora

Rubrica do Participante

Página 1 de 2

Figura 38: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (frente).

Se não desejar participar do estudo, ou quiser interromper a qualquer momento a realização das atividades propostas, asseguramos que terá seu direito e liberdade respeitados, não sofrerá dano algum e não haverá alteração na assistência que vem recebendo na Instituição.

Não haverá qualquer valor econômico a pagar ou a receber por sua participação. Você poderá baixar esta via do TCLE. Concordar em participar da pesquisa em meio eletrônico equivalerá a assinar este TCLE.

Em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa o participante terá garantia de reparo, considerando a legislação vigente. Também é garantido seu acesso às suas respectivas respostas após a finalização, para eventual correção, caso considere necessário.

A pesquisadora estará a sua disposição para quaisquer e eventuais esclarecimentos que você considere preciso, em qualquer fase da pesquisa. Tomaremos todas as medidas necessárias para manutenção do seu sigilo da sua privacidade durante todas as fases da pesquisa.

A divulgação dos resultados será feita mediante a publicação do estudo (dissertação de mestrado) e da produção de artigos técnicos e científicos.

Salientamos que, em caso de dúvida, a pesquisadora Cláudia poderá ser contactada através dos seguintes canais: endereço eletrônico de e-mail - csabrinaplopesmaster@gmail.com e telefone celular/WhatsApp +55 67 9 8182-4312.

Também poderá ser contactado o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos CEP, no campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizado na avenida Costa e Silva, s/n – Prédio das Pró-Reitorias, 1º andar – sala do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP, Campo Grande-MS, pelo número de telefone do CEP 3345-7187, ou pelo endereço de e-mail cepconep.propp@ufms.br.

Campo Grande, MS, ___ de _____ de 2020

Assinatura da Pesquisadora Responsável

Assinatura do Participante

Página 2 de 2

Figura 39: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (verso).