



Centro Universitário de Brasília – UniCEUB
Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS
Curso de Engenharia Civil

JULIANA ABRANTES TAVARES

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE VIAGENS GERADAS PELO *CAMPUS*
TAGUATINGA II DO UNICEUB**

Brasília
2018

JULIANA ABRANTES TAVARES

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE VIAGENS GERADAS PELO CAMPUS
TAGUATINGA II DO UNICEUB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, para conclusão da graduação no curso de Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Edson Benício de Carvalho Junior

JULIANA ABRANTES TAVARES

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE VIAGENS GERADAS PELO *CAMPUS*
TAGUATINGA II DO UNICEUB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, para conclusão da graduação no curso de Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Edson Benício de Carvalho Junior

Brasília, 05 de dezembro de 2018.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Edson Benício de Carvalho Junior
Orientador

Prof^a Dr^a. Mônica Soares Velloso
Examinadora Externa

Prof. Ms. Jairo Furtado Nogueira
Examinador Interno

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade, pelo discernimento para a realização deste trabalho, e pela força para persistir e passar por todos os obstáculos.

Agradeço também aos meus pais, José Tavares e Neilany Abrantes, por me ensinarem a sempre buscar ser uma pessoa melhor, e a nunca desistir de meus sonhos, oferecendo todo o apoio possível. E ao meu irmão, Luiz Abrantes, que também esteve presente nessa árdua caminhada.

Aos meus amigos e companheiros, com os quais partilho esta etapa importante em minha vida. Em especial, às minhas amigas Jéssica Silva e Eduarda Pinheiro, pelo carinho e paciência, e ao Gabriel Augusto, pelo companheirismo e solicitude.

Ao meu orientador, Edson Benício, que me deu todo o suporte técnico, intelectual, e também pessoal para a realização desse trabalho.

À professora e coordenadora Erika Regina, pela disponibilidade em auxiliar e solucionar problemas referentes à realização do trabalho e outros assuntos.

E, por fim, a todos os professores do UniCEUB, por desempenharem papel fundamental na formação de profissionais de qualidade.

RESUMO

O número de Instituições de Ensino Superior (IES) privadas aumentaram significativamente no Brasil. Das 2.364 IES do país, 87,5% são particulares e, no Distrito Federal, dos mais de 186 mil alunos universitários, 150 mil estão matriculados em IES privadas. Com esse crescimento, surge a problemática da instalação desses empreendimentos, que são considerados Polos Geradores de Viagem – PGVs e que, por isso, afeta a configuração da circulação nas vias ao seu redor, necessitando, assim, de atenção especial em relação à dinâmica de trânsito local. Nesse sentido, estudos de impacto de trânsito são essenciais, e o conhecimento das características específicas das viagens geradas por esses estabelecimentos possuem também grande importância para a elaboração de soluções mais adequadas de mobilidade. Em consequência das necessidades descritas, este estudo realizou a caracterização do padrão de viagens geradas pelo *campus* Taguatinga II do UniCEUB, importante PGV instalado na região de Taguatinga e Águas Claras, no Distrito Federal. O objetivo principal foi a realização do diagnóstico do padrão de viagens, identificando o perfil socioeconômico dos alunos e o perfil de mobilidade das viagens geradas, por meio da aplicação de questionários aos alunos. Além da caracterização das viagens, este estudo também realizou análises quanto às condições de acesso ao *campus*, estimou o quantitativo de viagens geradas a partir de modelos da literatura e analisou a conformidade com as exigências presentes nas legislações. Foi constatado que o principal modo de transporte utilizado pelos alunos é o automóvel particular (53,6%), e o segundo modal mais utilizado é o transporte público (43,8%), cujas condições de acesso dos pontos de ônibus e estação de metrô mais próximos à instituição precisam ser melhoradas (calçadas, travessias e iluminação). Verificou-se também que o *campus* gera cerca de 4.875 viagens diárias, sendo que essas viagens, em sua maioria, têm como origem e destino as RAs: Águas Claras, Taguatinga e Ceilândia e, por esse motivo, a predominância nos tempos de viagem é de 10 a 20 minutos. Conclui-se que o trabalho oferece contribuições importantes ao dispor informações que permitem a elaboração de soluções de mobilidade adequadas para o empreendimento, visando a acessibilidade, segurança e conforto dos usuários, uma vez que esses fatores podem ser decisivos na escolha da IES pelo aluno.

Palavras-chave: Padrão de viagens, Polo Gerador de Viagem, Instituição de Ensino Superior, Caracterização.

ABSTRACT

The number of private universities increased significantly in Brazil. Of the 2,364 universities in the country, 87.5% are private and, in the Federal District, of the more than 186 thousand university students, 150 thousand are enrolled in private higher education institutions. With this growth, the problem arises that the installation of these enterprises, considered Trip Generation Hubs – TGH and, for this reason, it affects the configuration of the circulation in the roads around it, requiring, therefore, special attention in relation to the local traffic dynamics. In this sense, traffic impact studies are essential, and knowledge of the specific characteristics of the trips generated by these establishments is also of great importance for the development of more adequate mobility solutions. As a consequence of the described needs, this study carried out the characterization of the pattern of trips generated by the *Taguatinga II campus* of the UniCEUB, an important PGV installed in the region of *Taguatinga* and *Águas Claras*, in Federal District. The main objective was the diagnosis of the trips pattern, identifying the socioeconomic profile of the students and the mobility profile of the trips generated, through the application of questionnaires to the students. In addition to the characterization of the trips, this study also carried out analyzes regarding the conditions of access to the campus, estimated the number of trips generated from models of the literature and analyzed the compliance with the requirements in the legislations. It was found that the main mode of transport used by the students is by private car (53.6%), and the second is by public transport (43,8%), whose conditions of access to bus stops and subway stations closer to the institution need to be improved (sidewalks, crossings and lighting). It was also verified that the campus generates about 4,875 trips a day, the majority of which travel to the cities: *Águas Claras*, *Taguatinga* and *Ceilândia* and, for this reason, the predominance in the trip times is 10 to 20 minutes. It is concluded that the work offers important contributions in providing information that allows the development of appropriate mobility solutions for the enterprise, intending the accessibility, safety and comfort of the students, once these factors can be decisive in the choice of the university by the they.

Keywords: Travel Pattern, Trip Generation Hub, Universities, Characterization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Hierarquia Viária da RA III – Taguatinga	24
Figura 2 – Esquema da metodologia	29
Figura 3 – Número de alunos por sexo	30
Figura 4 – Número de alunos por curso	30
Figura 5 – Número de alunos por período em curso	31
Figura 6 – Número de alunos que possuem ofício (total e por turno).....	31
Figura 7 – Renda familiar dos alunos (total e por turno)	32
Figura 8 – Meios de transporte utilizados na ida para o <i>campus</i>	34
Figura 9 – Meios de transporte utilizados na volta do <i>campus</i>	35
Figura 10 – Frequência de uso do estacionamento privativo, entre os alunos que utilizam automóvel particular, na condição de motoristas	36
Figura 11 – Rota do trajeto P1 até o <i>campus</i> Taguatinga II do UniCEUB	37
Figura 12 – Rota do trajeto P2 até o <i>campus</i> Taguatinga II do UniCEUB	38
Figura 13 – TRAJETO 03: Rota do trajeto da Estação Concessionárias até o <i>campus</i> Taguatinga II do UniCEUB (opção 01)	38
Figura 14 – TRAJETO 04: Rota do trajeto da Estação Concessionárias até o <i>campus</i> Taguatinga II do UniCEUB (opção 02)	39
Figura 15 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 01, na lateral do ponto P1	39
Figura 16 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 01, em frente ao ponto P1	39
Figura 17 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 01, travessia até a lateral do <i>campus</i>	39
Figura 18 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 02, em frente ao Pistão Sul	40
Figura 19 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 02, em frente ao Pistão Sul	40
Figura 20 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 02, em frente ao Pistão Sul	40
Figura 21 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 03, Rua Boulevard Sul..40	
Figura 22 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 03, em frente à Faculdade Processus	40

Figura 23 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 03, em frente à Faculdade Processus	40
Figura 24 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 04, na Rua Copaíba	41
Figura 25 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 04, na Rua Copaíba	41
Figura 26 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 04, na Rua Copaíba	41
Figura 27 – Locais de origem das viagens na volta da instituição	43
Figura 28 – Locais de destino das viagens na volta da instituição	43
Figura 29 – Classificação dos locais de origem das viagens	44
Figura 30 – Classificação dos locais de destino das viagens	44
Figura 31 – Número de alunos que frequentam a instituição por dia da semana	46
Figura 32 – Tempo de duração do trajeto de ida para a instituição.....	46
Figura 33 – Tempo de duração do trajeto de volta da instituição	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelos da CET (1983)	18
Tabela 2 – Modelos para IES, por Souza (2007).....	18
Tabela 3 – Modelos para viagens motorizadas ou não motorizadas – HERZ et al (2009).19	
Tabela 4 – Definição do porte dos PGTs de atividade única.....	22
Tabela 5 – Coeficiente de Aproveitamento – Taguatinga, RA III	23
Tabela 6 – Informações gerais sobre o <i>campus</i> Taguatinga II do UniCEUB, no 2º semestre de 2018.....	27
Tabela 7 – Classes sociais por salário mínimo (SM)	33
Tabela 8 – Distribuição percentual dos modais de transporte, em relação ao total de respostas (416)	35
Tabela 9 – Indicadores de infraestrutura	42
Tabela 10 – Número de viagens diárias geradas pelo <i>campus</i> Taguatinga II do UniCEUB, de acordo com autores da literatura.....	48

LISTA DE SIGLAS

AAS – Amostragem Aleatória Simples

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego

COE/DF – Código de Edificações do Distrito Federal

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CTB – Código de Trânsito Brasileiro

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

DF – Distrito Federal

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IES – Instituição de Ensino Superior

INEP – Instituto Nacional de Educação Profissionalizante

ITE – *Institute of Transportation Engineers*

ITV – Índice 99 de Tempo de Viagem

PDOT – Plano Diretor de Ordenamento Territorial

PGT – Polo Gerador de Tráfego

PGV – Polo Gerador de Viagem

RA – Região Administrativa

RedPGV – Rede Ibero-Americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens

RIT – Relatório de Impacto de Trânsito

UniCEUB – Centro Universitário de Brasília

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo geral	14
2.2. Objetivos Específicos.....	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. Polos Geradores de Viagens	15
3.2. Padrão de Viagens.....	16
3.3. Modelos de Geração de Viagens	17
3.3.1. CET (1983)	17
3.3.2. Souza (2007).....	18
3.3.3. HERZ et al (2007, 2009)	19
3.3.4. Nunes (2005)	20
3.4. Legislação Vigente.....	20
3.4.1. Legislação Nacional.....	21
3.4.2. Legislação do Distrito Federal	21
3.5. Amostragem	25
4. METODOLOGIA	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
5.1. Caracterização do usuário do <i>campus</i>	30
5.2. Análise das viagens dos usuários	33
5.3. Localidades de origem e destino das viagens.....	42
5.4. Frequência de duração das viagens	45
5.5. Quantitativo de viagens geradas, a partir de modelos da literatura.....	48
5.6. Análise quanto à legislação	49
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
6.1. Conclusões	51
6.2. Sugestões para trabalhos futuros	51
REFERÊNCIAS	52
ANEXO I	55

1. INTRODUÇÃO

A demanda por educação no Brasil aumentou significativamente nas últimas décadas, especialmente nas Instituições de Ensino Superior. Esse crescimento fez com que o setor de educação particular do país viesse a se tornar um dos maiores do mundo. De acordo com os últimos dados censitários e com o artigo publicado na revista *International Higher Education*, do *Center for International Higher Education* (Boston/EUA), de autoria de Janguê Diniz, Celso Niskier e Lioudmila Batourina, das 2.364 Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil, 87,5% são particulares, com mais de seis milhões de estudantes matriculados, o que corresponde a cerca de 75% do total de universitários. E, no Distrito Federal, a rede de ensino acompanhou o cenário brasileiro. O DF conta com mais de 186 mil universitários, sendo cerca de 150 mil matriculados em IES privadas, de acordo com o INEP (2016). No entanto, a infraestrutura local não tem estado preparada para atender a tantas demandas viárias provocadas pelas instituições de ensino.

Devido ao forte crescimento territorial e populacional, com severos impactos no uso e ocupação do solo, Brasília apresenta Regiões Administrativas (RAs) congestionadas e com alta densidade veicular, principalmente nos horários de pico. Segundo estudo feito em 2017 pela empresa de mobilidade urbana “99”, o Índice 99 de Tempo de Viagem (ITV 99) concluiu que a cidade está entre as 10 capitais com o trânsito mais lento no país; os motoristas chegam a gastar 50% a mais de tempo nos percursos realizados.

Visto que as IES são empreendimentos de grande porte, que produzem e atraem grandes contingentes de viagens, classificados como Polos Geradores de Viagens (PGVs), a instalação desses empreendimentos altera a dinâmica espacial e viária, impactando significativamente o tráfego de veículos e pessoas. E, na falta de planejamento dessas alterações, trazem também reflexos negativos na qualidade de vida da população, intensificando os problemas de tráfego já existentes e corroborando para o cenário crítico mencionado do trânsito de Brasília. É preciso, portanto, que sejam feitas políticas de melhoria no sistema de mobilidade urbana, buscando maior eficiência e visando minimizar o comprometimento na circulação de veículos e pessoas nos arredores desses empreendimentos.

Com vistas à tal problemática de mobilidade urbana, e considerando o *campus* II do UniCEUB de Taguatinga como um importante PGV, esse estudo realizou um diagnóstico dos deslocamentos de entrada e saída do referido *campus*. Segundo Alcântara, Gonzaga e Kneib (2015), a disponibilização de informações sobre padrão de deslocamento é importante para subsidiar a tomada de decisões e implantação de medidas favoráveis à mobilidade das pessoas e à sustentabilidade melhorando, assim, a qualidade de vida urbana. Desse modo, os gestores da IES e autoridades governamentais podem nortear medidas de intervenção que beneficiem não só a mobilidade, mas também a acessibilidade dos usuários do *campus* por meio de diferentes modos de transporte.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo principal do estudo é realizar um diagnóstico do padrão de deslocamento dos usuários do *Campus II* do UniCEUB de Taguatinga, considerando a instituição como um importante polo gerador de viagens, devido ao grande contingente de atividades ali existentes e o consequente volume de tráfego produzido. A análise leva em conta a distinção entre turnos e cursos de graduação praticados pelos estudantes.

2.2. Objetivos Específicos

Além da caracterização do padrão de viagens, o estudo possui os seguintes objetivos específicos:

- Aplicar um instrumento de coleta de dados aos usuários para realizar o diagnóstico do padrão de viagens;
- Definir o quantitativo de geração de viagens, aplicando as informações sobre a instituição em modelos de regressão linear existentes na literatura.
- Analisar a legislação específica sobre PGVs e mobilidade urbana no DF e no Brasil;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Polos Geradores de Viagens

Os Polos Geradores de Viagens (PGVs) eram inicialmente denominados Polos Geradores de Tráfego (PGTs), pois considerava-se apenas o tráfego motorizado gerado pelos empreendimentos. No entanto, visto que a complexidade das alterações causadas por tais empreendimentos vai além do tráfego motorizado, estudos posteriores passaram a considerar as viagens em geral, o que ocasionou a mudança de nomenclatura. No estudo de KNEIB et. al. (2009), por exemplo, o conceito passou a abranger também os impactos no desenvolvimento socioeconômico.

O DENATRAN (2001) define os PGTs como empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar a segurança de veículos e pedestres. Já segundo Portugal e Goldner (2003), os PGVs são empreendimentos de distintas naturezas que possuem em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de gerar um contingente significativo de viagens.

São conceitos similares e que se confundem, mas as diferenças vêm se tornando mais significativas com o tempo, como é possível observar em uma definição mais recente feita pela RedPGV (2014), que trata os PGVs como:

“Locais ou empreendimentos de distintas naturezas que tem em comum o desenvolvimento de atividades em porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzir um contingente significativo de viagens, necessitar de grandes espaços para estacionamento, cargas e descargas de bens, e embarque e desembarque de pessoas.” (RedPGV, 2014).

Os PGVs podem ser classificados quanto ao tipo ou finalidade, de acordo com as atividades desenvolvidas (aeroportos, shopping centers, supermercados, hospitais, instituições de ensino e outros); e quanto ao porte, que pode ser medido pelas variáveis de área construída ou área bruta alocável, número de leitos, número de funcionários e números de voos diários (ANDRADE, 2005). Nas legislações nacionais e estaduais estão

presentes as especificidades – que foram utilizadas neste estudo, que caracterizam os PGVs quanto ao porte e ao tipo, a ver no item 3.4.

3.2. Padrão de Viagens

Souza (2007) define padrão de viagens como um conjunto de viagens realizadas por motivos distintos, por diferentes modos, dentro de um período fixo de tempo, sendo que o modo como essas viagens são realizadas é influenciado por variáveis relacionadas ao PGV e ao usuário. Ou seja, são as características qualitativas das viagens que formam os padrões de viagens.

O dia da semana e o período em que ocorre o maior número de viagens, as categorias de usuários, a distribuição modal e a distribuição segundo origem, destino e motivo são algumas dessas características (Silveira, 1991). Tais características dependem de um conjunto de particularidades associadas ao PGV, como a localização, a finalidade, o porte, acessibilidade, número de vagas de estacionamento, entre outros; e também dependem do perfil dos usuários, como a idade e a renda (Goldner 1994).

É importante ressaltar que, no caso das instituições de ensino, as viagens motorizadas ou não motorizadas podem ser classificadas como específicas, uma vez que o motivo é chegar ou sair da instituição. A Rede PGV (2011) define as viagens específicas motorizadas como aquelas que:

“(i) foram realizadas por condutor que frequenta a instituição, pressupondo um tempo de permanência do veículo no local. O veículo, portanto, chegará à instituição em um determinado horário, caracterizando somente uma viagem atraída, e deixará o local em outro horário, definindo uma viagem produzida. Consequentemente, serão referidas como viagens específicas com estacionamento.

(ii) foram realizadas com o fim específico de levar ou buscar usuários das instituições, por condutor que não frequenta a instituição. O veículo chega e parte da instituição no horário de início e/ou término das aulas, caracterizando no mesmo período duas viagens: uma viagem atraída e outra produzida. Essas viagens serão referidas como específicas sem estacionamento (como é o caso dos pais que levam e pegam as crianças nas escolas).”

Além disso, também no caso das instituições de ensino, os períodos em que as viagens são atraídas ou produzidas geralmente coincidem com os horários de pico do

tráfego das vias. Portanto, para a análise e aplicação de modelos de geração de viagens, é necessário considerar estas e as demais peculiaridades que compõem o padrão de viagens dos PGVs, em especial os estabelecimentos de ensino, para que possam ser formuladas estratégias que minimizem os impactos na circulação viária de veículos, pedestres e ciclistas nas áreas de influência do empreendimento.

3.3. Modelos de Geração de Viagens

Os modelos de geração de viagens existentes consistem, basicamente, em relacionar as variáveis dependentes e independentes dos estudos por meio de equações lineares. As variáveis dependentes são, essencialmente, o número de viagens produzidas ou o número de vagas de estacionamento necessárias, enquanto que as variáveis independentes variam entre os modelos, podendo ser o número de alunos da instituição, a área total construída, o número de salas de aula, e outros.

O parâmetro que qualifica as curvas de regressão em relação ao melhor ajuste é chamado coeficiente de determinação (R^2). Esse coeficiente é o quadrado do coeficiente de correlação de Pearson, e indica o quanto as variáveis independentes explicam as variáveis dependentes, por meio da relação apresentada na Equação 1, na qual SS_M é a soma dos quadrados do modelo de regressão e SS_T é a soma total dos quadrados. Em uma curva com R^2 igual a 0,82 ou 82% por exemplo, 18% da variância da regressão não depende das variáveis estudadas. A confiabilidade das equações desenvolvidas está diretamente relacionada ao coeficiente de determinação, devendo ser este o mais próximo possível de 1, que representa a confiança de 100%.

$$R^2 = \frac{SS_M}{SS_T} \quad (1)$$

O manual *Trip Generation* – ITE (2008) afirma que as equações que apresentam melhor ajuste da curva de regressão, para serem publicadas, devem possuir o R^2 maior ou igual a 0,50, o tamanho da amostra deve ser maior ou igual a 4 objetos e o número de viagens tem de crescer com o aumento da variável dependente (explicativa).

3.3.1. CET (1983)

Nos estudos feitos pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET), foram desenvolvidas três equações de geração de viagens para estabelecimentos de ensino, mas que não distinguem as categorias dessas instituições (nível fundamental, médio, superior ou cursinhos) e nem o modal das viagens.

Tabela 1: Modelos da CET (1983)

Equação	Variável Dependente (V)	Variável Independente	Restrição	R ²
$V = 0,432NA - 106,303$	Número médio de viagens atraídas pelo PGV na hora pico	NA = número de alunos	NA < 13.000 alunos	0,707
$V = 0,343AS + 434,251$		AS = área total das salas	AS < 13.000 m ²	0,684
$V = 22,066NS + 102,186$		NS = número de salas de aula	NS/NA ≥ 0,005	0,850

Fonte: CET, 1983.

Para o cálculo do número de vagas de estacionamento, a CET apresentou o modelo da Equação 2 a seguir, destinado a Faculdades e Cursos Vestibulares, em que NV corresponde ao número de vagas de estacionamento e V é o número de viagens estimado a partir de uma das equações disponíveis na Tabela 1.

$$NV = 0,29V \quad (2)$$

3.3.2. Souza (2007)

Souza (2007) desenvolveu modelos de geração de viagens a partir de um estudo realizado em IES localizadas no Distrito Federal. Nos modelos gerados, há distinção entre os modos de transporte utilizados – automóvel, ônibus e a pé; e entre todos os usuários das IES, ou somente alunos.

Tabela 2: Modelos para IES, por Souza (2007)

Modo da Viagem	Usuários	Atração de Viagens		Produção de Viagens	
		Equação	R ²	Equação	R ²
Veiculares	Somente alunos	NAA = 0,530NA	0,94	NAP = 0,490NA	0,93
	Todos os usuários	NAAT = 0,676NA	---	NPAT = 0,639NA	---
Ônibus	Somente alunos	NOA = 0,188NA	0,73	NOP = 0,144NA	0,75
	Todos os usuários	NOAT = 0,289NA	---	NOPT = 0,232NA	---
A pé	Somente alunos	NPA = 0,033NA	0,49	NPP = 0,037NA	0,53
	Todos os usuários	NPAT = 0,044NA	---	NPPT = 0,045NA	---

Fonte: Souza, 2007.

LEGENDA:

NA = nº de alunos da IES;
 NAA = nº de automóveis atraídos em função das viagens realizadas pelos alunos;
 NAAT = nº de automóveis atraídos em função das viagens de todos os usuários;
 NOA = nº de viagens atraídas por ônibus em função das viagens realizadas pelos alunos;
 NOAT = nº de viagens atraídas por ônibus em função das viagens de todos os usuários;
 NPA = nº de viagens a pé atraídas em função das viagens realizadas pelos alunos;
 NPAT = nº de viagens a pé atraídas em função das viagens de todos os usuários;
 NAP = nº de automóveis produzidos em função das viagens realizadas pelos alunos;
 NAPT = nº de automóveis produzidos em função das viagens de todos os usuários;
 NOP = nº de viagens produzidas por ônibus em função das viagens realizadas pelos alunos;
 NOPT = nº de viagens produzidas por ônibus em função das viagens de todos os usuários;
 NPP = nº de viagens a pé produzidas em função das viagens realizadas pelos alunos;
 NPPT = nº de viagens a pé produzidas em função das viagens de todos os usuários.

3.3.3. HERZ et al (2007, 2009)

Herz, Galarraga e Pastor (2007, 2009) realizaram estudos em estabelecimentos de Ensino Superior em Córdoba, na Argentina. Foram produzidos dois modelos básicos de equações para a geração de viagens, distinguindo as viagens motorizadas e não motorizadas. Os modelos são descritos a nas equações 3 e 4 a seguir:

Modelo 01:
$$Y = a + bX_1 \quad (3)$$

Modelo 02:
$$Y = a + bX_1 + cX_2 \quad (4)$$

Nos modelos acima, Y é a variável dependente, que corresponde ao número de viagens diárias, X₁ e X₂ são as variáveis independentes, sendo X₁ o número de alunos matriculados e X₂ uma variável *dummy*, que assume valor zero (0) se o estabelecimento está até 5km do centro da cidade e um (1) se estiver mais longe do que essa distância.

Tabela 3: Modelos para viagens motorizadas ou não motorizadas – HERZ et al (2009)

Caso	Modelo	Coeficiente a		Coeficiente b		Coeficiente c		R ²
		Valor	t Student	Valor	t Student	Valor	t Student	
Todos	01	-1224	-1,37	1,61	13,00	NA	NA	0,94
Motorizados individuais	02	531	1,15	0,22	3,49	3181	3,44	0,63
Motorizados coletivos	01	-1041	-2,23	0,80	12,33	NA	NA	0,93
Não motorizados	02	-816	-2,33	0,59	12,40	-2180	-3,11	0,93
Automóveis	02	173	0,74	0,17	2,63	2220	2,40	0,54

Fonte: HERZ et al, 2007, 2009.

3.3.4. Nunes (2005)

O estudo de Nunes (2005) foi realizado em Instituições de Ensino Superior do Distrito Federal e teve como resultado a determinação de modelos de regressão linear que permitem calcular a estimativa do número de vagas de estacionamento para as IES. Os modelos apresentados constam nas equações 5 e 6, que utilizam o número de alunos como variável independente.

$$DC = 0,181.NA \quad (5)$$

$$DC = 534,73.\ln(NA) - 3241,1 \quad (6)$$

Nas equações resultantes do estudo, DC é a demanda crítica, que corresponde ao número de vagas de estacionamento a ser oferecido pela IES, enquanto que NA corresponde ao número de alunos matriculados na instituição. A equação 4 possui o valor de R^2 igual a 0,937 e a equação 5 tem o seu coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,712. Ambas as equações foram desenvolvidas para um intervalo de confiança de 5%.

O modelo da equação 4 foi apontado como melhor equação de regressão linear simples, mas existe a tendência em determinar valores inferiores aos observados. Conseqüentemente, o autor recomenda que, para IES com número de alunos inferior a 15.000, seja utilizada a equação 4, ao passo que a equação 5 deve ser utilizada para os demais casos.

3.4. Legislação Vigente

Visando o controle do uso e ocupação do solo e a elaboração de medidas mitigatórias dos impactos previstos provocados pelos PGVs, as legislações nacionais e estaduais exigem que sejam elaborados estudos de impacto para a implantação e funcionamento desses empreendimentos. KNEIB (2004) ressalta a importância das leis que controlam o uso e ocupação do solo e de sua compatibilização com a capacidade do sistema viário, uma vez que essas leis podem impedir a implantação de PGVs em locais impróprios, além de inibir as alterações no uso e ocupação do solo nas proximidades desses empreendimentos.

3.4.1. Legislação Nacional

As leis do Brasil definem, basicamente, dois tipos de estudo de impacto relacionados aos PGVs: o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Estudo de Impacto de Vizinhaça (EIV). A Resolução 001/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabelece que o EIA deve ser feito para empreendimentos ou construções de maior porte e que envolvam esferas de governo estadual e federal, como portos, estradas e aterros sanitários. Já o EIV é destinado aos impactos no meio urbano, conforme a Lei Federal 10.257/2001 – Estatuto das Cidades, que indica que o EIV deve contemplar, no mínimo, questões sobre:

- i) Adensamento populacional;
- ii) Equipamentos urbanos e comunitários;
- iii) Uso e ocupação do solo;
- iv) Valorização imobiliária;
- v) Geração de tráfego e demanda por transporte público;
- vi) Ventilação e iluminação;
- vii) Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Enfatizando ainda a importância sobre a elaboração de estudos de impactos provocados pelos PGVs, o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, lei nº 9.503 de 27 de setembro de 1997, dispõe no Capítulo VIII, artigo 93, que:

“Nenhum projeto de edificação que possa transformar-se em polo atrativo de trânsito poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas.”

3.4.2. Legislação do Distrito Federal

O DF possui como principais aparatos legais relacionados aos PGVs e que contemplam as questões abordadas no presente estudo, as seguintes legislações e complementos: a Lei nº 5.632 de 17 de março de 2016, que dispõe sobre o polo atrativo de trânsito previsto no artigo 93 do CTB; o Decreto nº 35.452 de 22 de maio de 2014, o qual trata do Relatório de Impacto de Trânsito (RIT) e classifica os PGTs no DF; a Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009, que revisa o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT; e o Decreto nº 39.272 de 02 de agosto de 2018,

que regulamenta o Código de Edificações do Distrito Federal – COE/DF. Constan nos documentos citados, as exigências e diretrizes para a implantação dos PGVs.

Em relação aos estudos sobre impacto de trânsito, de acordo com o Decreto nº 35.452 de 22 de maio de 2014, para a aprovação de projetos de empreendimentos classificados como PGVs/PGTs de pequeno ou grande porte, deve ser realizado um Relatório de Impacto de Trânsito – RIT, o qual a lei define como sendo um documento que contenha a descrição do projeto arquitetônico, além de estudos técnicos que permitam a identificação dos impactos no trânsito provocados pelas atividades do empreendimento, e que apresente também as medidas mitigatórias (capazes de minimizar os efeitos) ou compensatórias (que procuram repor bens socioambientais lesados) para esses impactos. A classificação dos PGVs/PGTs quanto ao porte está também instituída no mesmo decreto, conforme Tabela 4 a seguir:

Tabela 4: Definição do porte dos PGTs de atividade única

Atividade/ Empreendimento	Polo Gerador de Tráfego – PGT Exigência de RIT	
	RIT PGT Pequeno Porte	RIT PGT Grande Porte
Instituições de educação superior e de cursos preparatórios para concursos ou pré-vestibular	$2000 \leq a < 4000$	$a \geq 4000$

Fonte: Anexo III do Decreto nº 35.452 de 22 de maio de 2014.

LEGENDA:

a = área total da construção, em metros quadrados, excluída a área de garagem

No entanto, a Lei nº 5.632 de 17 de março de 2016 modificou as exigências para aprovação dos projetos de PGVs, não sendo mais necessária a realização do RIT. Em seu artigo 6º, a lei citada dispõe que o alvará de construção ou licença urbanística cabível são concedidos mediante pagamento de taxa, esta denominada Contrapartida de Mobilidade Urbana, sem prejuízo das outras exigências legalmente estabelecidas. Além do pagamento da Contrapartida, o empreendedor deve obter o Termo de Anuência, documento expedido pelo órgão de trânsito responsável pela circunscrição das vias próximas ao empreendimento, que atesta a adequação do projeto apresentado quanto aos parâmetros de acesso e áreas para estacionamento. No Termo de Anuência, são analisados os quesitos de projeto a seguir:

I – as características, a localização e o dimensionamento dos dispositivos de acesso de veículos e pedestres, incluídas as respectivas áreas de acumulação e acomodação, e das áreas de embarque e desembarque de passageiros e de carga e descarga de mercadorias;

II – a quantidade de vagas previstas para o empreendimento, respeitadas as disposições do código de obras e edificações do Distrito Federal ou legislação que o suceder.

Para a determinação da quantidade de vagas previstas mencionada, o Decreto nº 39.272 do COE/DF determina que, para as IES e cursos preparatórios para concursos ou pré-vestibulares, os estacionamentos devem possuir, no mínimo, 1 vaga para cada 50m² de área construída, além de vagas para bicicleta, sendo 1 vaga para cada 150m² nesse caso. O mesmo decreto determina ainda o número de vagas para as motocicletas, que deve ser de 1 vaga para cada 15 vagas destinadas aos automóveis.

Quanto ao controle de uso e ocupação do solo, o ordenamento do PDOT, na Lei Complementar nº 803 citada, estabelece como um dos parâmetros básicos da ocupação do solo, o coeficiente de aproveitamento – relação entre a área edificável, considerando os pavimentos, e a área do terreno. Os valores do coeficiente de aproveitamento são subdivididos em duas categorias: coeficiente de aproveitamento básico e máximo. O coeficiente máximo corresponde ao limite máximo edificável para a construção, ao passo que o básico considera a hierarquia viária, a infraestrutura disponível e outros parâmetros. A mesma lei institui os valores básico e máximo do referido coeficiente para cada Região Administrativa (RA) do DF, e os valores definidos para a RA de Taguatinga podem ser verificados na Tabela 5.

Tabela 5: Coeficiente de Aproveitamento – Taguatinga, RA III

Coef./Via	Máximo	Básico	Coef./Via	Máximo	Básico
Vias de Atividades	3	2	Áreas Econômicas	2	2
Vias de Circulação	3	2	Praças locais	4	2
Vias Secundárias	2	2	EPC ou EPU	2	2
Centros Urbanos	7	2	Demais Áreas	2	2
Subcentros Urbanos	---	2			

Fonte: Anexo V da Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009.

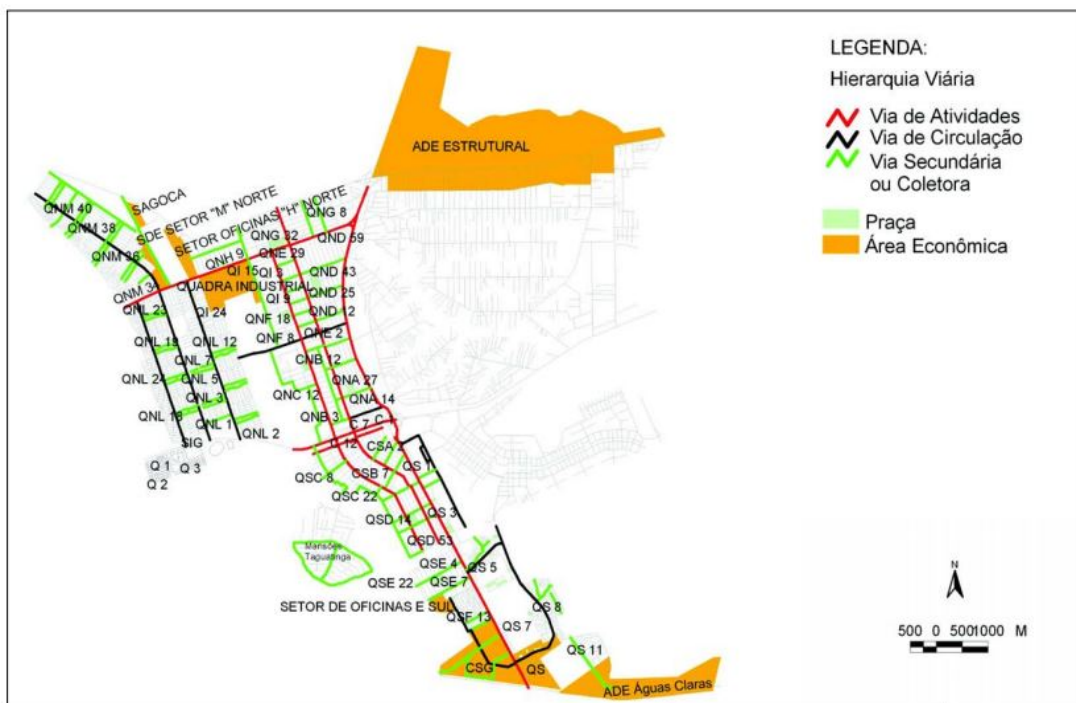
LEGENDA:

EPC = Equipamento Público Comunitário

EPU = Equipamento Público Urbano

A classificação das vias em Vias de Circulação, Vias Secundárias ou Coletoras e as Áreas Econômicas ou Praças é feita de acordo com a Figura 1 a seguir.

Figura 1: Hierarquia Viária da RA III – Taguatinga



Fonte: Anexo V da Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009.

Como parte do empreendimento está situada também em Águas Claras, especificamente na Avenida Araucárias, é necessário o conhecimento dos coeficientes de aproveitamento para a RA em questão. De acordo com o Anexo V da Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009, para a RA XX – Águas Claras, nas avenidas Araucárias e Castanheiras, o valor do coeficiente de aproveitamento máximo é 2, e o básico é de 1,2.

Por fim, tratando-se de mobilidade urbana, vale destacar que a revisão do PDOT elenca diretrizes setoriais para o transporte e para o sistema viário e de circulação do DF. As diretrizes setoriais para o transporte são:

- I – garantir a acessibilidade universal dos usuários ao sistema de transporte coletivo;
- II – promover a prioridade para o transporte coletivo e para o transporte não motorizado em relação ao motorizado individual, especialmente na circulação urbana;
- III – universalizar o atendimento, respeitando os direitos e divulgando os deveres dos usuários do sistema de transporte;

- IV – promover a implementação da integração multimodal dos serviços do sistema de transporte coletivo;
- V – instituir um processo de planejamento de transporte integrado ao planejamento do desenvolvimento urbano e rural;
- VI – promover a qualidade ambiental, efetivada pelo controle dos níveis de poluição e pela proteção do patrimônio histórico e arquitetônico;
- VII – assegurar que os usuários dos serviços de transporte coletivo sejam tratados com urbanidade;
- VIII – promover a modernização e a adequação tecnológica dos equipamentos de controle, de gestão e de operação dos serviços de transporte;
- IX – reconhecer, para fins de planejamento integrado, a Rede Estrutural de Transporte Coletivo, indicada no Anexo II, Mapa 3 e Tabela 3A, desta Lei Complementar.

E as diretrizes setoriais para o sistema viário e de circulação são listadas a seguir:

- I – garantir a segurança, a fluidez e o conforto na circulação de todos os modos de transporte;
- II – destinar vias ou faixas, preferenciais ou exclusivas, priorizando os modos não motorizados e coletivos de transporte;
- III – destinar espaços urbanos no sistema viário para a implantação de infraestrutura de apoio a todos os modos de transporte;
- IV – compatibilizar a classificação hierárquica do sistema viário com o uso do solo;
- V – promover a acessibilidade de pedestres e ciclistas ao sistema de transporte;
- VI – promover a implantação do sistema viário de forma ambientalmente sustentável;
- VII – promover medidas reguladoras para o transporte de cargas pesadas e cargas perigosas na rede viária do Distrito Federal.

3.5. Amostragem

Estatisticamente, a amostragem é o processo de seleção da amostra, ou seja, o processo de seleção de um conjunto de dados a serem estudados, a partir de determinada população estatística – conjunto total de dados com pelo menos uma característica em comum. Segundo Barbeta (2004), os meios de obtenção das amostras são as denominadas técnicas de amostragem, e que podem ser aleatórias ou não aleatórias. No primeiro caso, é conhecida a probabilidade de um elemento da população ser escolhido e, no segundo caso, essa probabilidade não é conhecida, a priori. No caso da amostragem

aleatória, o autor define ainda a Amostragem Aleatória Simples (AAS) como aquela em que cada subconjunto da população com o mesmo número de elementos tem a mesma chance de ser incluído na amostra.

Para a determinação do tamanho da amostra, supondo que o objetivo é estimar determinadas proporções e com base na AAS, Barbetta (2004) aponta a Equação 7 para o cálculo do tamanho da amostra, para valor de N conhecido, sendo este o tamanho da população e n_0 um parâmetro determinístico que pode ser obtido através da Equação 8.

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} \quad (7)$$

$$n_0 = \left(\frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}}{E_0} \right)^2 \cdot p(1 - p) \quad (8)$$

Onde E_0 é o erro amostral percentual tolerável; $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ é o valor crítico para o grau de confiança desejado e que corresponde a 1,96 para o grau de confiança de 95%, ou seja, para $\alpha = 5\%$; p é a proporção de interesse na população, sendo adotado $p = 0,5$ para uma estimativa conservadora.

4. METODOLOGIA

A metodologia do estudo consiste, essencialmente, na coleta e análise de dados a respeito da instituição e de seus usuários, sendo estes, essencialmente, os alunos. O esquema principal da metodologia pode ser representado pela Figura 2, ao final desta seção. As informações básicas sobre a instituição, como o número de alunos matriculados e o número de cursos oferecidos, foram obtidas na coordenação e direção do *campus*. Já as informações sobre a área do *campus*, número de salas de aula, número de vagas de estacionamento oferecidas e demais dados correlatos, foram fornecidos pelo setor de infraestrutura do UniCEUB, mediante autorização do coordenador de curso.

As informações sobre a instituição, coletadas por meio da direção geral do *campus* e do setor de infraestrutura do mesmo estão na Tabela 6, a seguir.

Tabela 6: Informações gerais sobre o *campus* Taguatinga II do UniCEUB, no 2º semestre de 2018.

Razão Social	Centro de Ensino Unificado de Brasília CEUB	
CNPJ	00.059.857/0001-87	
Endereço	QS 1 – Taguatinga, Lote 1/17; Avenida das Araucárias, Rua 214.	
Natureza Jurídica	Associação privada	
Ramo do Negócio	Educação Superior	
Início das Atividades	2015	
Horário de Funcionamento	Geral	Dias úteis: 7h30 às 23h/ Sábados: 8h às 18h
	Aulas do Matutino	7h40 às 11h20
	Aulas do Noturno	7h10 às 22h40
Nº de alunos matriculados	Total	3.788
	Turno matutino	1.941
	Turno noturno	1.847
Nº de funcionários	Professores	250
	Colaboradores	78
Nº de cursos oferecidos	Presenciais	13
	EAD	3
Áreas	Área do terreno	15.000m ²
	Área construída	14.305,09m ²
Salas de Aula	Nº de salas de aula	69
	Área média das salas	65m ²
Nº de vagas de estacionamento para alunos	Privativo	127
	Público	650
	Motocicletas e bicicletas	30

Fonte: Autor, 2018.

Para a obtenção dos dados qualitativos que caracterizam o padrão de viagens, foi utilizada como instrumento a aplicação de um questionário para os alunos (ANEXO I). Esse questionário foi aplicado via Internet, por meio da plataforma *Google Forms*, que registra as respostas instantaneamente. A escolha desse dispositivo embasou-se na praticidade de aplicação e propagação dos questionários, podendo os usuários divulgarem entre si o formulário de respostas, para atingir o maior número de pessoas, propiciando, assim, maior celeridade no processo de aquisição dos dados e menos burocracia, além de fornecer uma amostra estatística mais aleatória.

Antes da aplicação do questionário a todos os alunos, foi realizado um pré-teste com um número reduzido de alunos, afim de saber qual seria o viés das respostas, para formular e/ou reformular melhor as perguntas. As perguntas dos questionários contemplavam questões sobre qual o curso, semestre, tempo gasto nas viagens de ida e volta da instituição, modais utilizados, renda, e outros aspectos acerca dos usuários do *campus*. Para fins de pesquisa, foram consideradas apenas as respostas dos alunos que estudam no *campus* II de Taguatinga.

O número de respostas necessárias para a constituição de uma amostra significativa foi calculado através das Equações 7 e 8, propostas por Barbetta (2004). O erro amostral tolerável foi adotado como sendo de 5% para esse estudo, e, para os valores dos parâmetros presentes nas equações, o resultado aproximado de n_0 é igual a 400. O número de respostas necessárias para o erro tolerável de 5% é, aproximadamente, 362, e o número de questionários respondidos foi 416, o que corresponde a cerca de 11% da população do *campus*, suprimindo assim a exigência estatística em questão. Do total de respostas, 200 foram de alunos do turno matutino, e 216 de alunos do turno noturno.

As informações obtidas através das respostas do questionário aplicado foram agrupadas de modo a distinguir os dados acerca da formação e perfil dos alunos, dos dados sobre as viagens realizadas por esses usuários, para a caracterização do padrão de viagens. Alguns dados foram subdivididos por turno, para melhor percepção de possíveis distinções entre os períodos de estudo. De posse de todas as informações coletadas, foi feita uma análise dos resultados, quanto aos modais de viagem utilizados, tempo de viagem, renda e outros, avaliando se as condições de mobilidade e acessibilidade do *campus* atendem às demandas. Além disso, as informações coletadas acerca da instituição foram aplicadas aos modelos de geração de viagens existentes na literatura, para cálculo

do número de viagens geradas pelo *campus* e, por fim, os resultados auferidos foram comparados com as determinações presentes nas legislações vigentes, para averiguar se as exigências foram atendidas.

Figura 2 – Esquema da metodologia



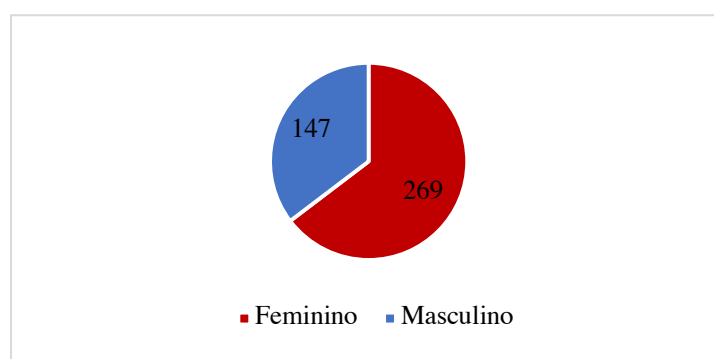
Fonte: Autor, 2018.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Caracterização do usuário do *campus*

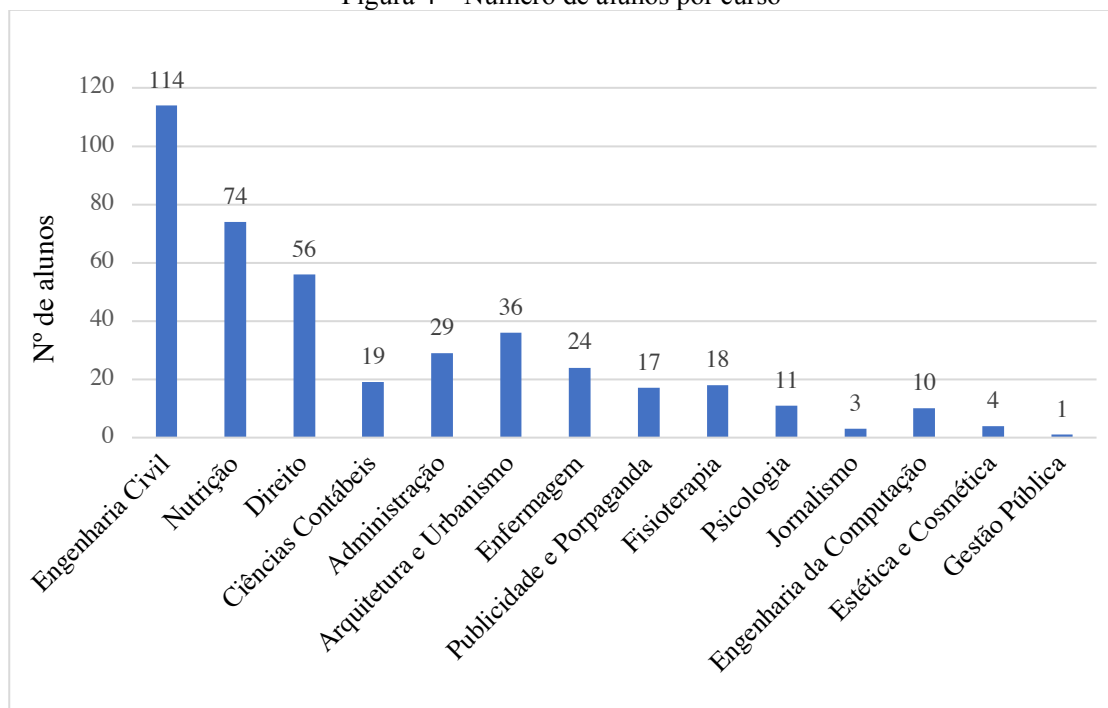
As respostas adquiridas com os questionários permitiram obter informações gerais sobre os alunos, como o curso e o semestre que cursam na instituição, a predominância de sexo (feminino ou masculino), e possibilitaram também observar qual a renda média familiar desses alunos, e se possuem algum ofício – trabalho ou estágio. Os dados mencionados estão dispostos nas Figuras 3 a 7, a seguir.

Figura 3 – Número de alunos por sexo



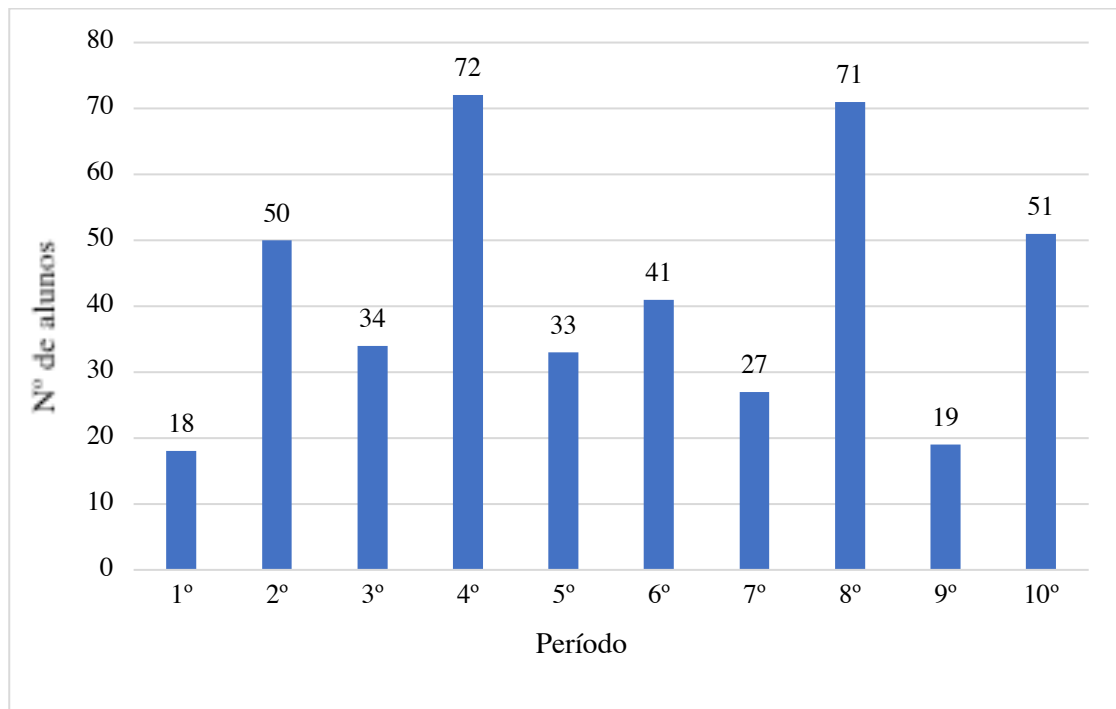
Fonte: Autor, 2018.

Figura 4 – Número de alunos por curso



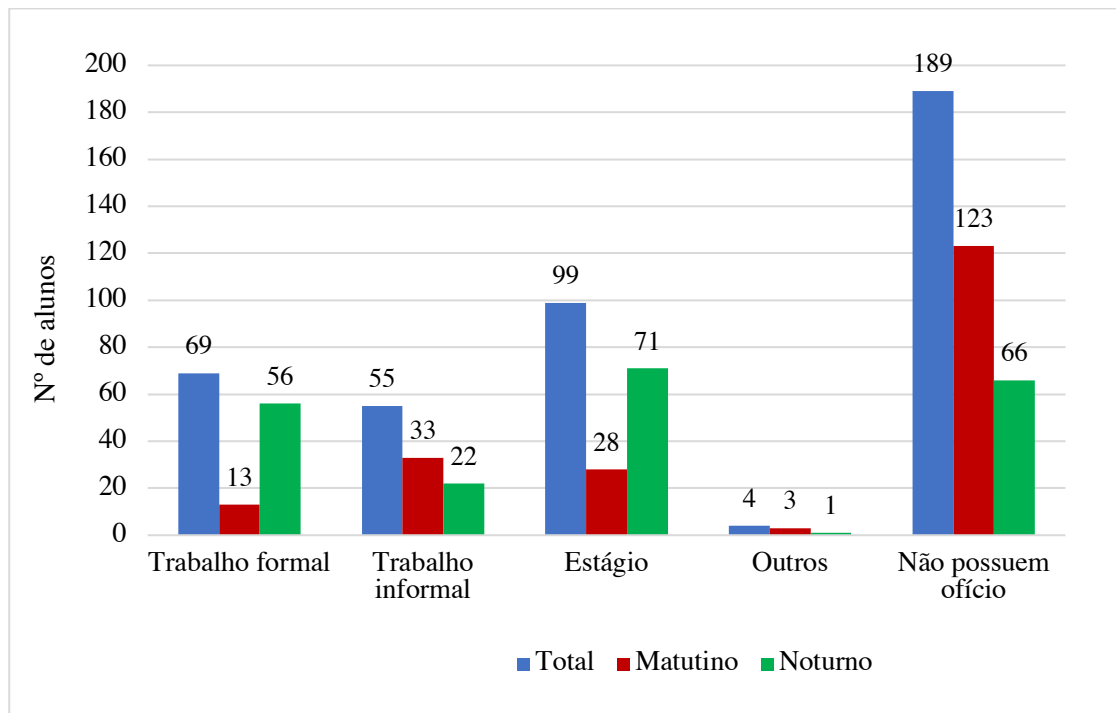
Fonte: Autor, 2018.

Figura 5 – Número de alunos por período em curso



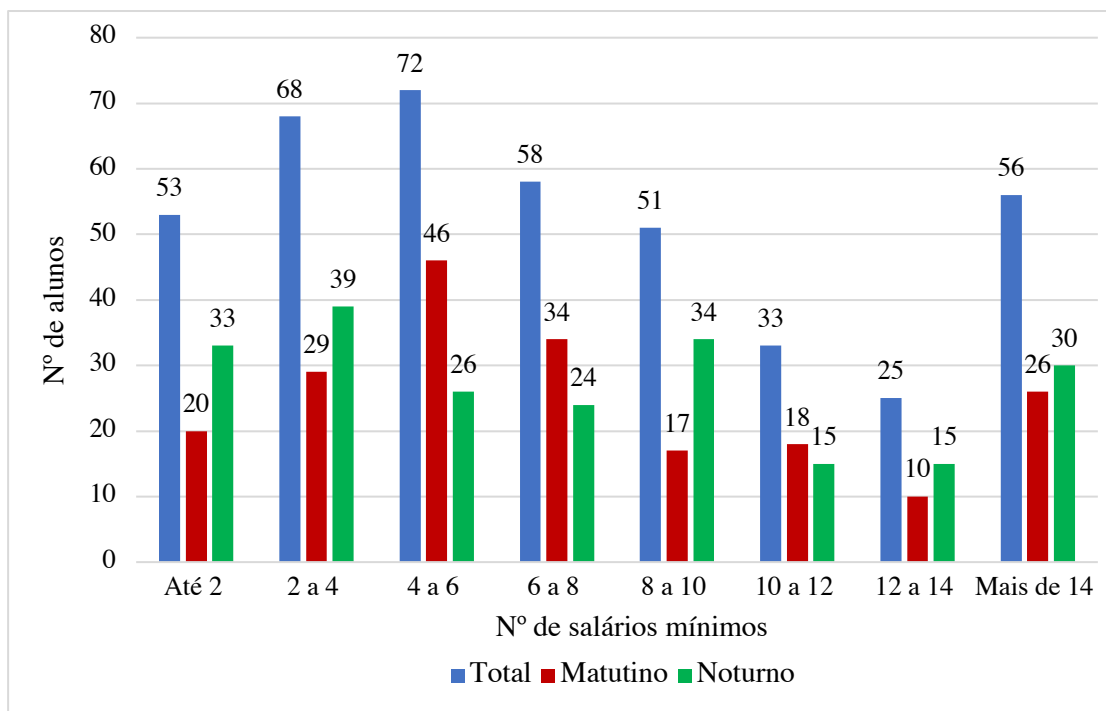
Fonte: Autor, 2018.

Figura 6 – Número de alunos que possuem ofício (total e por turno)



Fonte: Autor, 2018.

Figura 7 – Renda familiar dos alunos (total e por turno)



Fonte: Autor, 2018.

Nos resultados da pesquisa, foi possível observar a predominância de indivíduos do sexo feminino na instituição, situação que evidencia o aumento do número de mulheres na população de Brasília, em geral, e a presença das mesmas cada vez maior nas instituições de ensino, conforme os Microdados do Censo da Educação Superior do INEP, de 2010 a 2015, que apresentam expansão de 25,3% nas matrículas de mulheres nesse período. Verificou-se também que a maioria dos alunos que responderam o questionário são estudantes de Engenharia Civil, fato que pode ser devido à maior influência no meio em questão, já que houve maior facilidade de contato com esses alunos, por serem do mesmo ramo de estudo.

Quanto ao perfil socioeconômico dos alunos, os dados que chamaram mais atenção estão elencados a seguir:

- Cerca de 45,4% dos estudantes pesquisados não trabalham, sendo 29,6% alunos do turno matutino, e 15,8% do noturno;
- 43,6% dos alunos que possuem algum ofício estão enquadrados na modalidade de estágio, sendo 12,3% alunos do turno matutino, e 31,3% alunos do noturno;

- Cerca de 46,4% do total de alunos pesquisados possuem renda familiar de, no máximo, 6 salários mínimos, que corresponde atualmente a R\$5.724,00;

Conforme mencionado nos dados acima e de acordo com a Figura 6, foi possível constatar que a maioria dos alunos que não trabalham são do turno matutino. Entre os alunos do turno noturno, 69% possuem algum ofício, enquanto no turno matutino, apenas 38,5% trabalham, formal ou informalmente, ou estagiam. Para efeitos desta pesquisa, considera-se trabalho formal o emprego com carteira assinada, os servidores públicos e os empresários.

Em relação à renda familiar dos estudantes, a distribuição de renda não apresentou maiores disparidades, nem mesmo entre os turnos. No entanto, vale salientar que existem muitos alunos com renda familiar relativamente baixa. Conforme citado nos dados acima, quase metade dos estudantes pesquisados possuem renda máxima de 6 salários mínimos – sendo R\$954,00 o valor do salário mínimo atual. Verifica-se que 12,74% dos alunos relataram possuir renda familiar de até 2 salários mínimos, pertencendo à classe E, na classificação de classes sociais do IBGE, conforme a Tabela 7; aproximadamente 16,35% pertencem à classe D, enquanto o valor mais elevado da tabela é dos estudantes que pertencem à classe C (43,5%); e, por fim, 27,4% dos alunos pesquisados são enquadrados nas classes sociais A ou B.

Tabela 7: Classes sociais por salário mínimo (SM)

Classe	Nº de salários mínimos (SM)	Renda familiar em 2018
A	Acima de 20 SM	R\$19.080,01 ou mais
B	De 10 a 20 SM	R\$9.540,01 a R\$19.080,00
C	De 4 a 10 SM	R\$3.816,01 a R\$9.540,00
D	De 2 a 4 SM	R\$1.908,01 a R\$3.816,00
E	Até 2 SM	Até R\$1.908,00

Fonte: IBGE, 2018.

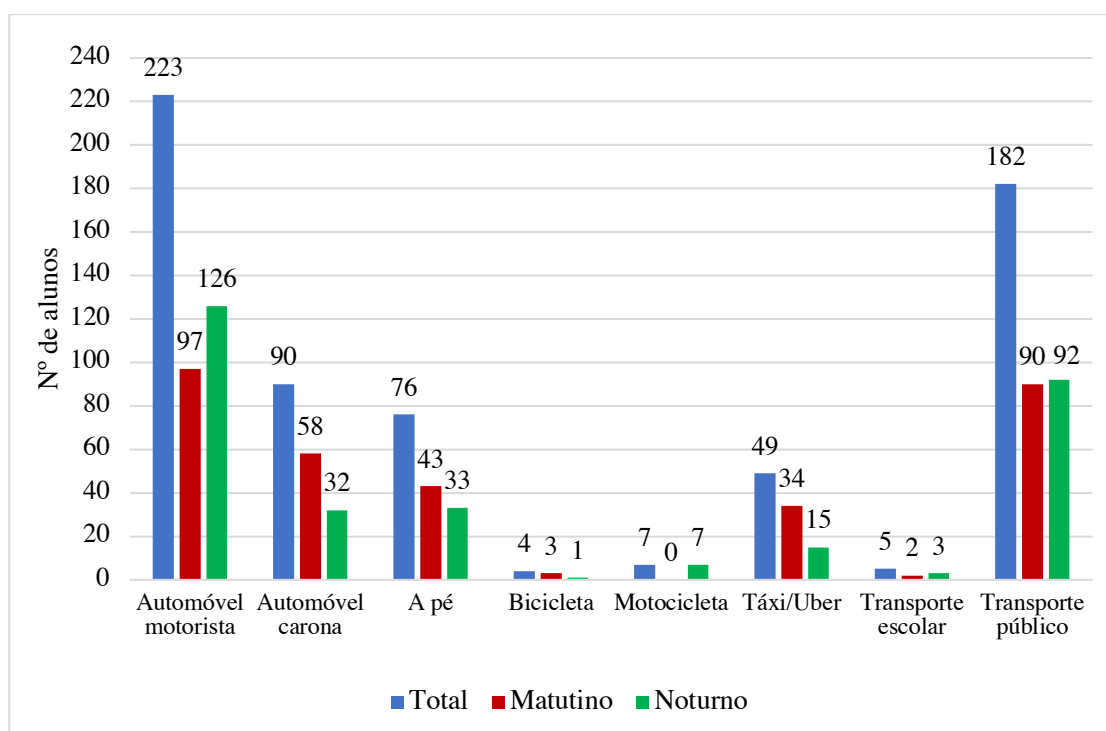
5.2. Análise das viagens dos usuários

As informações acerca das viagens geradas pelo empreendimento foram também analisadas de modo geral e por turno, para avaliar as distinções entre os turnos, e estão dispostas nos gráficos das figuras 8 a 15. Foi possível avaliar quais os principais modos de transporte utilizados pelos alunos, a localização e o tipo do local de origem e destino das viagens, bem como o tempo de duração dos deslocamentos de ida e volta do *campus*,

o período e dias da semana de realização das viagens, além de verificar o uso do estacionamento privativo fornecido pela instituição, no caso dos alunos que utilizam automóvel particular para a locomoção em direção ao *campus*.

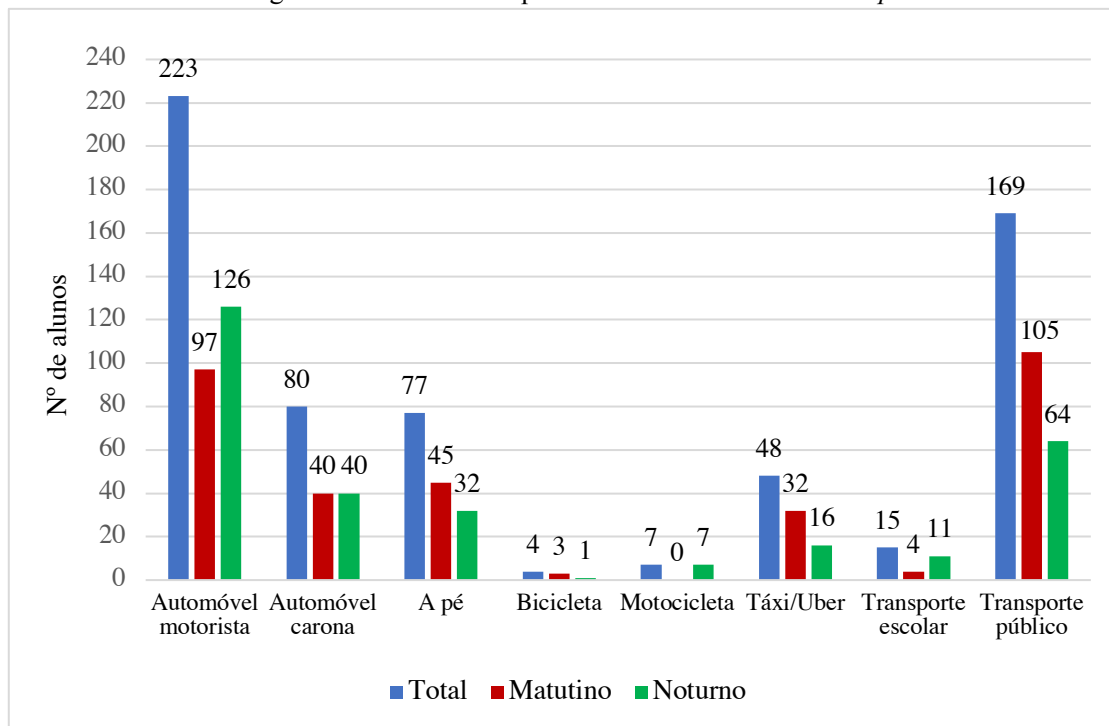
Nesta seção foram analisados quais os principais modos de transporte – motorizados ou não, utilizados pelos alunos para os deslocamentos de ida para a instituição e de volta da mesma. A partir de então, foram avaliadas as condições de acessibilidade ao *campus*, de acordo com a predominância de determinados modais. Vale destacar que, em relação aos meios de transporte utilizados, os alunos poderiam escolher mais de uma opção para marcação no questionário, caso utilizassem mais de um modo de transporte.

Figura 8: Meios de transporte utilizados na ida para o *campus*



Fonte: Autor, 2018.

Figura 9: Meios de transporte utilizados na volta do *campus*



Fonte: Autor, 2018.

Tabela 8: Distribuição percentual dos modais de transporte, em relação ao total de respostas (416)

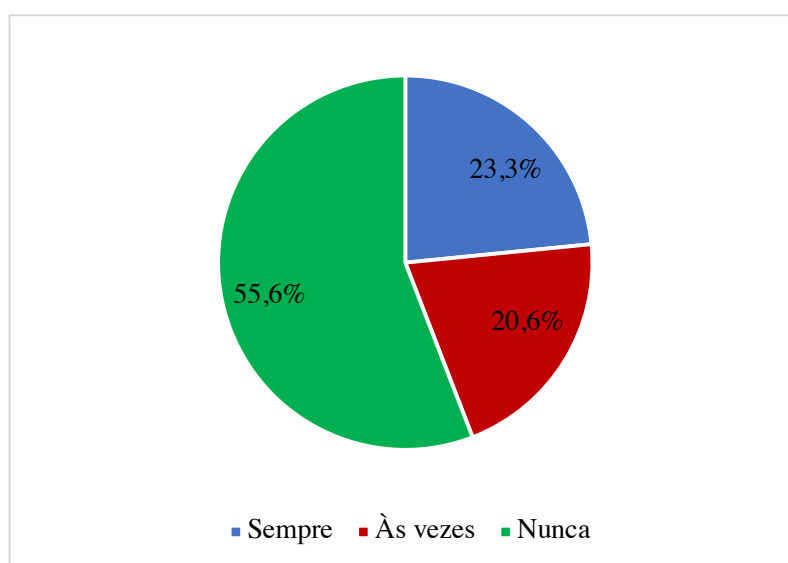
Meio de transporte	Ida para o <i>campus</i>			Volta do <i>campus</i>		
	Total	Matutino	Noturno	Total	Matutino	Noturno
Automóvel motorista	53,6%	23,3%	30,3%	53,6%	23,3%	30,3%
Automóvel carona	21,6%	13,9%	7,7%	19,2%	9,6%	9,6%
A pé	18,3%	10,3%	7,9%	18,5%	10,8%	7,7%
Bicicleta	1,0%	0,7%	0,2%	0,5%	0,3%	0,2%
Motocicleta	1,7%	0,0%	1,7%	1,7%	0,0%	1,7%
Táxi/Uber	11,8%	8,2%	3,6%	11,5%	7,7%	3,8%
Transporte escolar	1,2%	0,5%	0,7%	3,6%	1,0%	2,6%
Transporte público	43,8%	21,6%	22,1%	40,6%	25,2%	15,4%

Fonte: Autor, 2018.

As Figuras 8 e 9 e a Tabela 8 indicam a predominância da utilização de automóvel particular (53,6%), na condição de motorista do mesmo, para a realização das viagens atraídas (ida) ou produzidas (volta) pela instituição, podendo provocar congestionamento nas proximidades do *campus* e falta de vagas de estacionamento. Vale ressaltar que uma

parcela significativa dos alunos também utiliza automóvel particular para a locomoção, mas na condição de carona. Nesse caso, são 21,6% na ida e 19,2% na volta. Ou seja, quase 75% dos alunos pesquisados utilizam automóvel particular, seja como motorista, ou como carona. Além disso, dos alunos que alegaram utilizar o modal “automóvel motorista”, foi questionado aos mesmos se fazem uso do estacionamento privativo fornecido pelo UniCEUB. A averiguação pode ser constatada na figura 10 a seguir.

Figura 10: Frequência de uso do estacionamento privativo, entre os alunos que utilizam automóvel particular, na condição de motoristas.



Fonte: Autor, 2018.

Foi feita também uma análise da renda dos alunos que dirigem automóvel particular nos deslocamentos mencionados e que utilizam o estacionamento privativo da instituição. Verificou-se que, dos 223 motoristas, apenas 52 utilizam sempre o estacionamento pago. Dos 52 alunos que o utilizam sempre, 30 possuem renda familiar superior a 8 salários mínimos; ou seja, 57,7%. Portanto, a não utilização do estacionamento privativo pela maioria dos motoristas pode ser devido ao preço – atualmente R\$5,00 por dia, já que o público que faz o uso do mesmo possui renda familiar mais elevada.

O segundo meio de transporte mais utilizado pelos alunos é o transporte público, com um total percentual de 43,8% dos alunos utilizando esse meio na ida para a instituição, e 40,6% na volta da mesma, estando incluídas neste modal as viagens via metrô e ônibus. Observa-se nas figuras 8 e 9 que há uma queda percentual de 22,1% na ida, para 15,4% do uso desse transporte entre os alunos da noite, na volta da instituição.

Esse fato pode estar associado à falta de segurança, de modo geral, no horário de saída das aulas do período noturno, que é às 22h40.

Para melhor avaliar as condições de acessibilidade, segurança e conforto dos usuários do transporte público, foram localizados os principais acessos a esses meios mais próximos do *campus*, e analisados os trajetos desses locais até a instituição, observando a situação das calçadas, travessias e iluminação. Na Figura 11, o ponto P1 é a parada de ônibus para quem realiza o trajeto no sentido Taguatinga Centro – Taguatinga Sul; na Figura 12, P2 é a parada de ônibus para quem realiza o trajeto no sentido Taguatinga Sul – Taguatinga Centro; e o terceiro ponto de acesso mais próximo ao *campus* é o metrô, Estação Concessionárias, em Águas Claras.

Figura 11 – TRAJETO 01: Rota do trajeto P1 até o *campus* Taguatinga II do UniCEUB



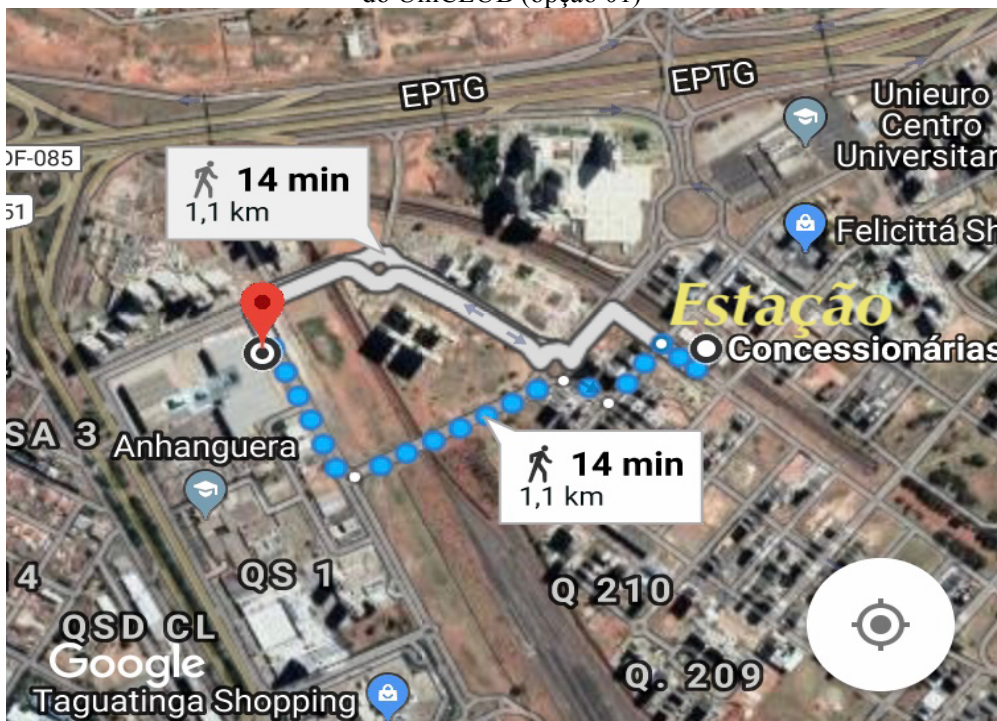
Fonte: Google Maps, 2018.

Figura 12 – TRAJETO 02: Rota do trajeto P2 até o *campus* Taguatinga II do UniCEUB



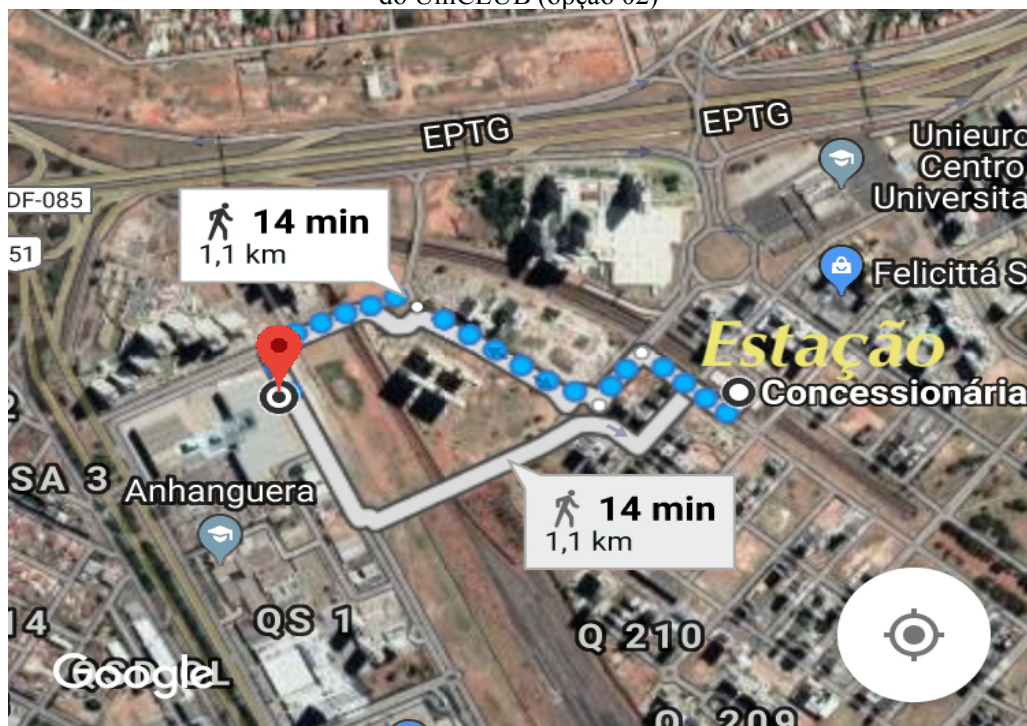
Fonte: *Google Maps*, 2018.

Figura 13 – TRAJETO 03: Rota do trajeto da Estação Concessionárias até o *campus* Taguatinga II do UniCEUB (opção 01)



Fonte: *Google Maps*, 2018.

Figura 14 – TRAJETO 04: Rota do trajeto da Estação Concessionárias até o *campus* Taguatinga II do UniCEUB (opção 02)



Fonte: *Google Maps*, 2018.

Figura 15 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 01, na lateral do ponto P1



Figura 16 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 01, em frente ao ponto P1



Figura 17 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 01, travessia até a lateral do *campus*



Fonte: Autor, 2018.

Figura 18 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 02, em frente ao Pistão Sul



Figura 19 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 02, em frente ao Pistão Sul



Figura 20 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 02, em frente ao Pistão Sul



Fonte: Autor, 2018.

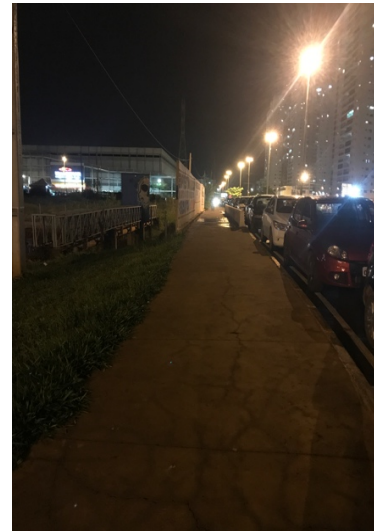
Figura 21 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 03, Rua Boulevard Sul



Figura 22 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 03, em frente à Faculdade Processus



Figura 23 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 03, em frente à Faculdade Processus



Fonte: Autor, 2018.

Figura 24 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 04, na Rua Copaíba



Figura 25 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 04, na Rua Copaíba



Figura 26 – Condições de acesso à instituição pelo TRAJETO 04, na Rua Copaíba



Fonte: Autor, 2018.

Nas Figuras 15, 18, 19, 20, 21 e 25 é possível verificar a falta de manutenção e instalação de calçadas adequadas para os pedestres, com trechos descontínuos e, em alguns deles, inacessíveis para Portadores de Necessidades Especiais – PNEs. Faltam faixas de pedestre para o Trajeto 03, havendo apenas uma faixa para travessia em todo o percurso. E nos segmentos dos percursos das Figuras 16, 22, 23 e 26, são apresentados trechos em que há matagais e árvores nas proximidades, fazendo com que, à noite, se tornem locais perigosos e facilitadores da ação de meliantes, como consequência da baixa iluminação, comprometendo a segurança dos pedestres. Vale destacar que não somente os usuários de transporte público podem percorrer esses trajetos, mas também os alunos que vão a pé para a instituição, e que possuem representatividade na pesquisa – 18,3% dos pesquisados vão a pé para o *campus* e 18,5% voltam a pé do mesmo.

Os problemas existentes comprometem a qualidade da infraestrutura do *campus*, de acordo com indicadores apontados por Silva e Oliveira (2014), conforme Tabela 9, especialmente nos quesitos de infraestrutura de acesso ao *campus* e a infraestrutura para transporte público urbano. Esses e os demais indicadores da Tabela 9 foram considerados os de maior relevância quanto à infraestrutura dos PGVs, para o diagnóstico e planejamento de mobilidade de grandes PGVs.

Tabela 9: Indicadores de infraestrutura

Indicador de infraestrutura	Definição
Infraestrutura de acesso ao <i>campus</i>	Qualidade, localização e número de entradas do <i>campus</i> disponíveis para pedestres e ciclistas
Infraestrutura cicloviária	Extensão, qualidade, localização da infraestrutura, próximo e dentro do <i>campus</i>
Disponibilidade de bicicletários	Número, distribuição, localização e estado de conservação e segurança dos bicicletários dentro do <i>campus</i>
Qualidade das calçadas dentro e de acesso ao <i>campus</i>	Largura e condições adequadas de manutenção das calçadas internas e no perímetro do <i>campus</i>
Instalações de suporte para modos alternativos	Disponibilidade, localização e qualidade de vestiários, bebedouros, guarda-volumes, etc.
Qualidade das vias no <i>campus</i>	Avaliação das condições do pavimento e da sinalização vertical e horizontal
Infraestrutura de estacionamento	Capacidade das áreas de estacionamento para atender à demanda
Infraestrutura para transporte público urbano	Avaliação do acesso aos pontos de ônibus (distância, iluminação, segurança, etc.) e aos pontos de recarga do passe

Fonte: Silva e Oliveira, 2014.

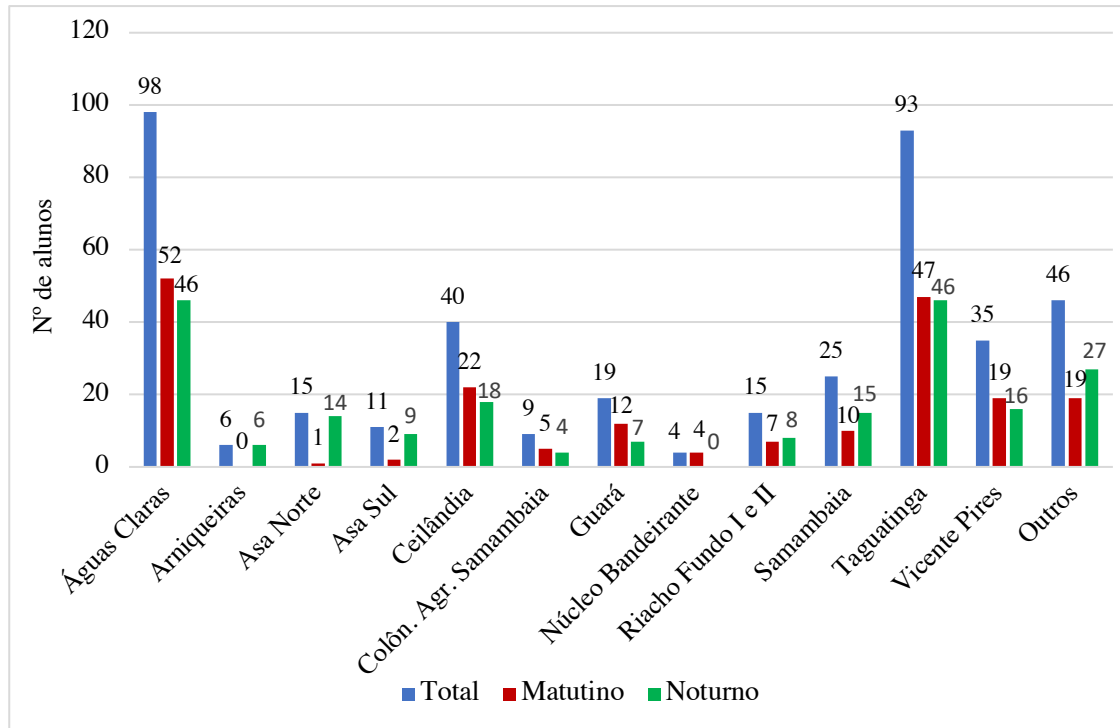
Por fim, verifica-se também a falta de ciclovias nos trajetos realizados pelos alunos e, como consequência desse fato, nas Figuras 8 e 9 e da Tabela 8 fica evidente a baixa utilização da bicicleta como meio de transporte, registrados apenas 4 alunos utilizando esse meio para a realização dos deslocamentos. É importante que haja a inclusão da bicicleta como modal de transporte na matriz de deslocamentos urbanos, quando consideradas as viagens de curta e media distância. E a implantação de ciclovias, com projetos que ofereçam à população essa opção de transporte com segurança e conforto, pode promover a integração entre modais, melhorar as condições do meio ambiente, reduzir a poluição atmosférica e sonora, e outros benefícios, conforme menciona a autora Velloso, M. S. (2015).

5.3. Localidades de origem e destino das viagens

A localização da origem e do destino das viagens geradas pelos PGVs interfere no fluxo de veículos e pessoas nas adjacências desses empreendimentos, e influi diretamente no tempo de duração dessas viagens. Por isso, foram elencadas no questionário aplicado aos alunos as principais RAs do DF nas proximidades do *campus* do UniCEUB em questão, com objetivo de ter conhecimento sobre os locais de origem e destino das viagens realizadas por esses alunos, identificando também se as viagens

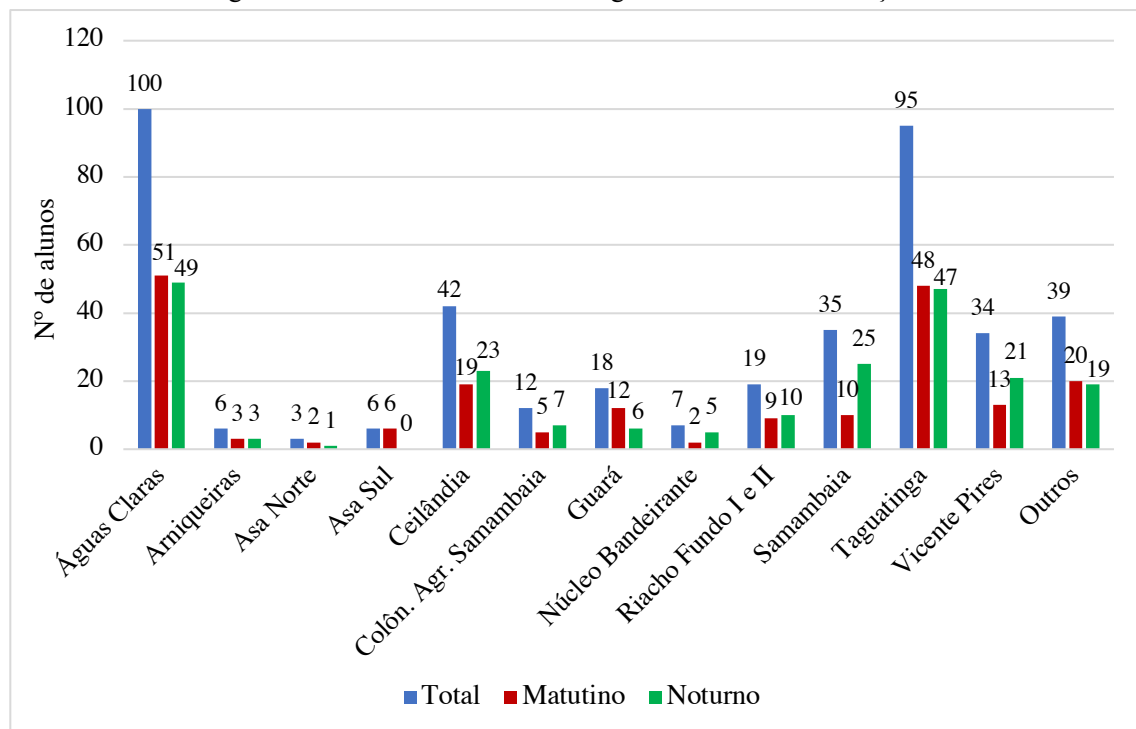
partem ou chegam a residência, trabalho, ou outros locais. Os resultados obtidos são verificados nas Figuras 27 a 30.

Figura 27: Locais de origem das viagens até a instituição



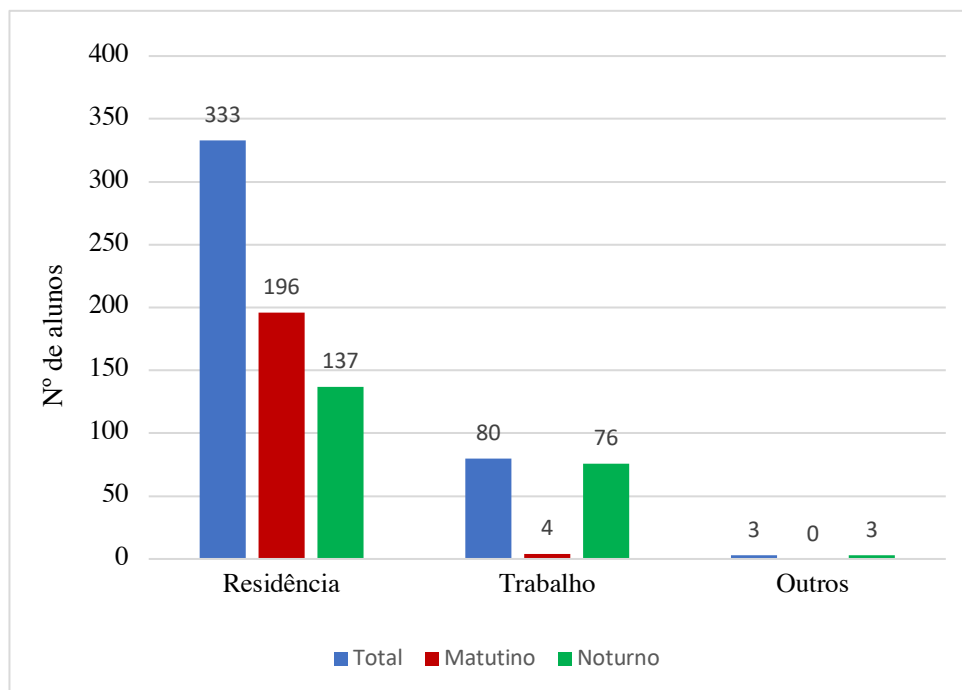
Fonte: Autor, 2018.

Figura 28: Locais de destino das viagens na volta da instituição



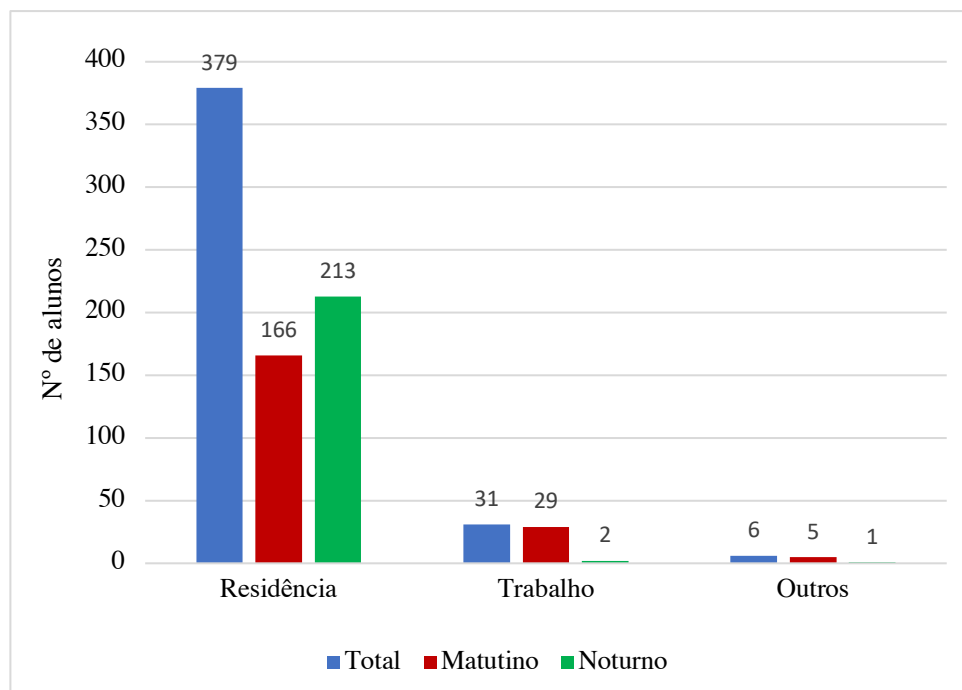
Fonte: Autor, 2018.

Figura 29: Classificação dos locais de origem das viagens



Fonte: Autor, 2018.

Figura 30: Classificação dos locais de destino das viagens



Fonte: Autor, 2018.

Verifica-se que, dos locais de origem e destino das viagens, as três regiões com maior número de alunos são: Águas Claras, com 23,6% das viagens partindo desse local

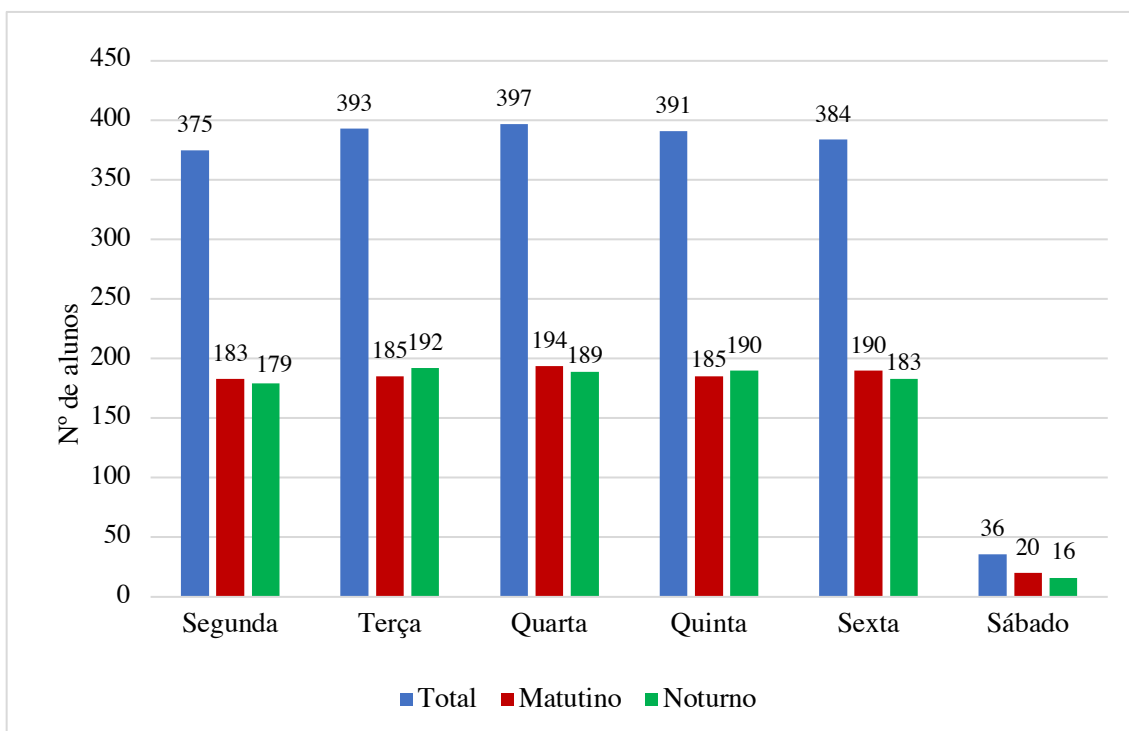
e 24% chegando a essa RA; Taguatinga, de onde saem 22,4% das viagens e chegam 22,8%; e Ceilândia, com 9,6% das viagens de ida para o *campus* e 10% das viagens de volta; seguidas de Vicente Pires e Samambaia, que também apresentaram número significativo de alunos partindo ou chegando a essas regiões. O item da pesquisa classificado como “outros”, nas Figuras 27 e 28, abrange as viagens com origem/destino em Brazlândia, Gama, Lago Norte e Sul, Park Way, Recanto das Emas, Sudoeste e algumas cidades do entorno, como Águas Lindas e Valparaíso, e que, separadamente, obtiveram pequena representatividade na pesquisa – média de 2 a 3 alunos por cada região citada, e por isso foram aglomeradas em um único bloco.

Quanto ao tipo do local de origem e destino das viagens, as Figuras 29 e 30 evidenciam que a maior parte das viagens geradas pelo empreendimento tem como origem e destino a residência, uma vez que 80% dos locais de origem são classificados como tal, e 91,1% dos locais de destino são residência, levando à conclusão de que a maioria dos estudantes residem em Águas Claras, Taguatinga e Ceilândia. Ademais, é possível também avaliar que há uma disparidade em relação aos turnos matutino e noturno. Quase todos os alunos do matutino (98%) saem de suas residências para a instituição, e o destino após as aulas é também residência – 83%; apenas 14,5% dos alunos desse turno dirigem-se para o trabalho ao término das aulas. Já entre os alunos do turno noturno, o percentual de alunos que saem de suas residências para a instituição cai para 63,4%, pois 35% desses alunos tem o trabalho como local de origem até a instituição. Esses fatores revelam, portanto, que o perfil dos alunos do turno matutino é diferente dos alunos do noturno.

5.4. Frequência e duração das viagens

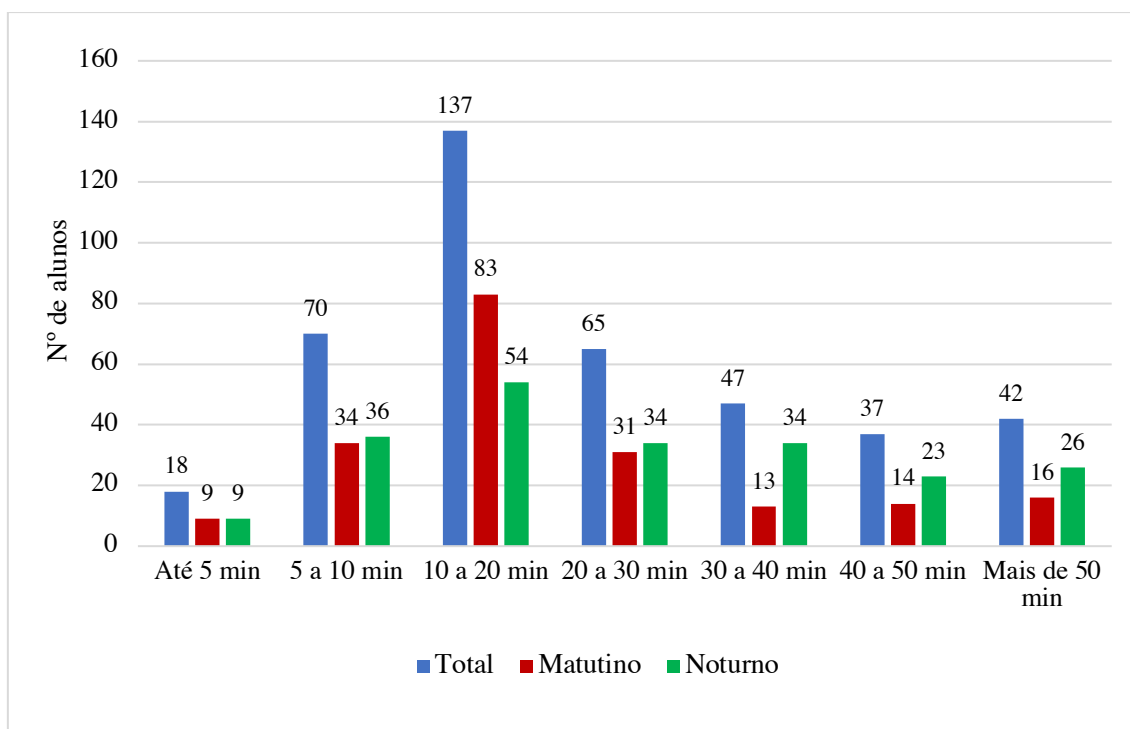
Nesta seção, são apresentados os dados obtidos dos questionários acerca dos dias da semana em que os alunos frequentam o UniCEUB, e sobre qual o tempo de duração dos percursos de ida e volta da instituição, com a finalidade de avaliar se existem dias da semana em que o número de viagens é mais elevado e se o tempo médio gasto nos trajetos dessas viagens é considerado adequado. Esses dados podem ser examinados nas Figuras 31, 32 e 33.

Figura 31 – Número de alunos que frequentam a instituição por dia da semana



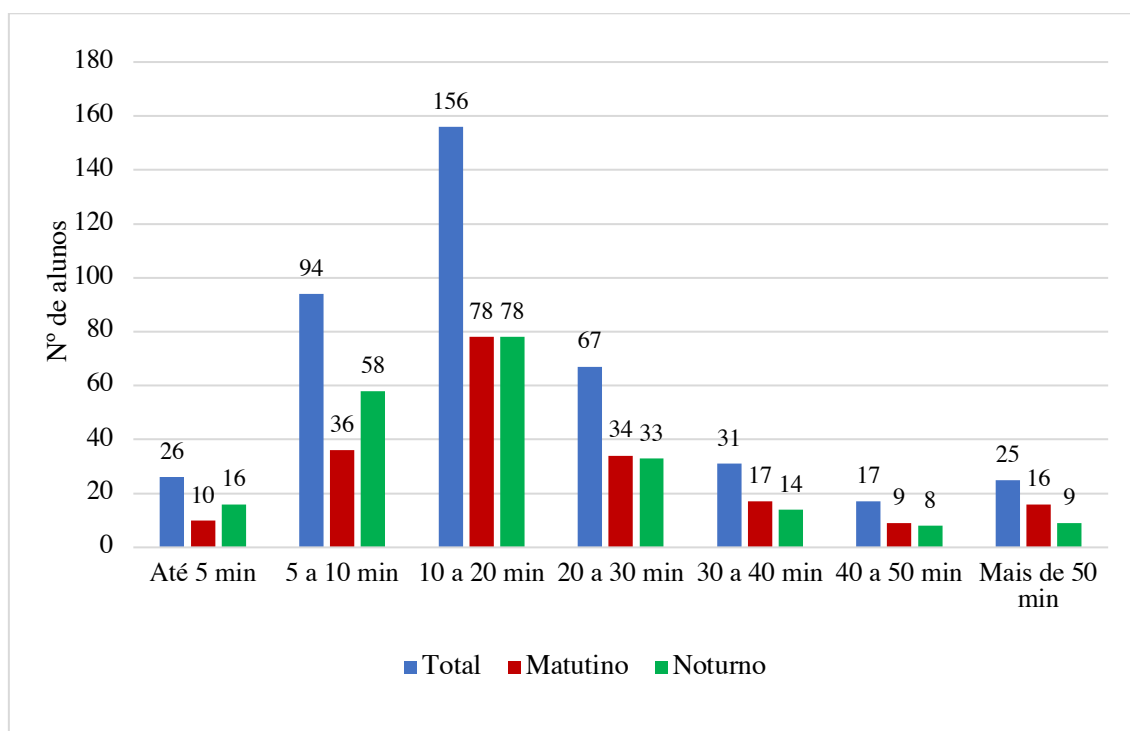
Fonte: Autor, 2018.

Figura 32 – Tempo de duração do trajeto de ida para a instituição



Fonte: Autor, 2018.

Figura 33 – Tempo de duração do trajeto de volta da instituição



Fonte: Autor, 2018.

A Figura 31 indica que, com exceção de sábado, em que o período de aulas é reduzido, as viagens ocorrem regularmente em todos os dias da semana, não havendo variações significativas entre os dias da semana, nem mesmo entre os turnos matutino e noturno. Quanto ao tempo de duração das viagens, as Figuras 32 e 33 mostram que, tanto nos trajetos de ida, como nos de volta do *campus*, predomina o tempo de viagem de 10 a 20 minutos. Esse fato é consequência dos locais de origem e destino das viagens, que, em verificação dos dados da pesquisa, constatou-se que, os alunos que levam de 10 a 20 minutos nessas viagens, possuem como local de origem ou destino regiões com distância média até o *campus* não superior a 10 quilômetros (Águas Claras, Arniqueiras, Ceilândia, Colônia Agrícola Samambaia, Guará, Samambaia, Taguatinga e Vicente Pires).

Em análise comparativa entre os turnos, nota-se que, entre os alunos do turno matutino, não há grandes variações entre os tempos de ida e de volta, mantendo-se aproximadamente os mesmos tempos dos deslocamentos. No entanto, entre os alunos do turno noturno, verifica-se que o tempo de volta diminui consideravelmente, havendo aumento do número de alunos que levam até 20 minutos no deslocamento de volta da instituição – aumento de 53,5%, em relação ao de ida, e diminuição do número de alunos que gastam 20 minutos ou mais nesses percursos – queda de 45,2%. Esse comportamento

dos dados pode estar associado aos horários de início e término das aulas. No turno matutino, as aulas têm início às 7h40 e término às 11h20, horários coincidentes com o pico de trânsito nas regiões do DF. E, no turno noturno, as aulas se iniciam às 19h10 e terminam às 22h40, sendo o horário de início também coincidente com o horário de pico de trânsito em Brasília, mas o horário de término é um período em que a cidade possui baixo volume de tráfego, por isso a diminuição do tempo de volta da instituição entre os alunos do noturno.

5.5. Quantitativo de viagens geradas, a partir de modelos da literatura

O número total de viagens geradas (atraídas ou produzidas) pelo empreendimento objeto deste estudo pode ser estimado através de modelos de regressão linear existentes na literatura, os quais são apresentados na seção 3.3 deste trabalho. Esse resultado pode depender do número de alunos, do número de salas de aula, da área média das salas de aula e outros fatores, podendo ser subdividido entre as viagens motorizadas e não motorizadas, de acordo com os parâmetros adotados por cada autor. Foram selecionados os modelos da CET (1983), Souza (2007) e Herz et al (2007, 2009) para a realização dessas estimativas, e os resultados aproximados obtidos constam na Tabela 10.

Tabela 10: Número de viagens diárias geradas pelo *campus* Taguatinga II do UniCEUB, de acordo com autores da literatura.

Modelo	Variável independente	Nº de viagens por modal		Nº total de viagens*
CET (1983)	NA	---		1530
	AS	---		1973
	NS	---		1625
Souza (2007)	NA	Veiculares	3864	5387
		Ônibus	1258	
		A pé	265	
Herz et al (2007, 2009)	NA	Motorizadas individuais	1364	4875
		Motorizadas coletivas	1989	
		Não motorizadas	1419	
		Automóveis	817	

Fonte: Autor, 2018.

LEGENDA:

AS = Área total das salas de aula;

NA = Número de alunos;

NS = Número de salas de aula.

* = Os modelos da CET (1983) referem-se ao número de viagens na hora pico, e os demais modelos referem-se ao número total de viagens diárias.

Os valores das variáveis AS, NA e NS encontram-se na Tabela 6, sendo o valor da área total das salas de aula, em metros quadrados, obtido por meio do produto entre o

número de salas de aula e a área média dessas salas. Nos modelos de cálculo aproximado do número de viagens por Souza (2007), foram utilizadas as equações para o caso “somente alunos” e somados os resultados do número de viagens atraídas e produzidas, para cada modo de transporte. Por fim, para aplicação dos modelos de HERZ et al (2007, 2009), foi atribuído valor zero para a variável muda (X_2), uma vez que o empreendimento está a menos de 5km do centro da cidade, considerando o centro como o centro de Taguatinga.

Dos resultados obtidos, aquele que pode melhor expressar o número aproximado de viagens geradas pelo *campus*, é o de Herz et al (2007, 2009), por apresentar maior valor de R^2 em relação aos demais modelos, o que indica maior confiabilidade dos resultados – quanto mais próximo de 1 for o R^2 , significa que a curva de regressão de ajustou bem aos pontos. Para fins de pesquisa, pode-se afirmar, portanto, que o empreendimento em questão gera cerca de 4.875 viagens por dia.

5.6. Análise quanto à legislação

A legislação do DF estabelece que, para concessão de alvará de construção ou licença urbanística cabível, os empreendedores dos PGVs devem pagar a taxa de Contrapartida de Mobilidade Urbana, e obter o Termo de Anuência, conforme mencionado na seção 3.4.2. Tais exigências, presentes na Lei nº 5.632 (2016), apontam para modificação em relação às determinações presentes anteriormente no Decreto nº 35.452 (2014), não sendo mais necessária a realização do RIT. Essa mudança pode trazer prejuízos para o tráfego nas localidades próximas aos PGVs, uma vez que, se os empreendedores não necessitam mais de estudo prévio do impacto de trânsito provocado por esses estabelecimentos, pode haver descontrole das alterações ocasionadas pela implantação desses PGVs, dificultando a implantação das medidas mitigatórias ou compensatórias para os impactos causados.

Além das determinações citadas, a legislação do DF institui que os PGVs devem atender critérios quanto ao número de vagas de estacionamento oferecidas e, em relação ao uso e ocupação do solo, deve haver conformidade com o limite máximo do coeficiente de aproveitamento, que é a relação entre a área edificável e a área do terreno, conforme mencionado na seção 3.4.2.

Tratando-se do número de vagas de estacionamento, o COE/DF exige que o estabelecimento ofereça uma vaga para cada 50m². Logo, para a área construída do terreno, são exigidas 286 vagas para automóveis; para bicicletas, é exigida uma vaga a cada 150m², necessitando, portanto, de aproximadamente 95 vagas; e para motocicletas, são necessárias 19 vagas (uma vaga a cada 15 das destinadas aos automóveis). O COE/DF menciona, ainda, que o número de vagas exigido pode ser complementado em até 50% pelas vagas de estacionamento público, quando estas estão localizadas a até 100 metros do estabelecimento. Como a instituição fornece 127 vagas privativas para automóveis, e havendo 650 vagas no estacionamento público, a mesma dispõe de 452 vagas, atendendo ao critério estabelecido pela legislação. No entanto, não atende ao número de vagas para bicicletas, pois são apenas 30 vagas para bicicletas e motocicletas.

Quanto ao coeficiente de aproveitamento citado na Lei Complementar nº 803 do PDOT, a exigência para a área do empreendimento, com vias classificadas como “vias de circulação”, o coeficiente máximo é 3 e o básico é 2. Para Águas Claras, os coeficientes máximo e básico são, respectivamente, 2 e 1,2. Dividindo a área total construída (14.305,09m²) pela área do terreno (15.000m²), tem-se o coeficiente de aproveitamento equivalente a 0,95, respeitando o que é disposto na lei.

Por fim, o PDOT dispõe que sejam cumpridas, por parte das autoridades governamentais, as diretrizes setoriais para o transporte e para o sistema viário. O governo do DF deve garantir a acessibilidade dos usuários ao sistema de transporte coletivo, priorizando o uso do mesmo, e promover a acessibilidade de pedestres e ciclistas ao sistema de transporte. Na seção 5.2.2.1 deste estudo foram avaliadas as condições de acessibilidade para os usuários do transporte público e constatou-se que existem muitas falhas que comprometem a segurança, conforto e acessibilidade dos usuários, deixando lacunas no cumprimento das diretrizes estabelecidas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. Conclusões

O diagnóstico da mobilidade do *campus*, realizado por meio de questionário *online* aplicado aos alunos da instituição, permitiu o conhecimento das características qualitativas que formam o padrão de viagens geradas pelo empreendimento. As características observadas foram as localidades de origem e destino das viagens, o tempo de duração dessas viagens, os modos de transporte mais utilizados pelos alunos e o perfil socioeconômico desses estudantes, fatores que influenciam diretamente nos aspectos de mobilidade das viagens.

Verificou-se que o modal mais utilizado pelos alunos é o automóvel particular, seguido do transporte público e, nesse sentido, melhorias devem ser feitas, levando em consideração a segurança, conforto e acessibilidade dos usuários que utilizam esses e outros meios de transporte, uma vez que os problemas encontrados comprometem a qualidade da infraestrutura de acesso ao *campus* e da infraestrutura para transporte público urbano. Foi possível concluir também que há uma predominância de tempo de 10 a 20 minutos nos deslocamentos realizados pelos alunos, devido a esses deslocamentos possuírem origem e destino próximos ao empreendimento, sendo os três principais locais de origem e destino as RAs Águas Claras, Taguatinga e Ceilândia.

Desse modo, o estudo realizado contribui ao oferecer uma caracterização das viagens realizadas pelos usuários do *campus* Taguatinga II do UniCEUB, e os dados obtidos são de extrema relevância para que os gestores da IES e autoridades governamentais competentes possam elaborar um plano de mobilidade para o *campus* e criar soluções para os problemas existentes encontrados, visando a qualidade, conforto e segurança na circulação dos usuários do *campus*, uma vez que esses fatores influenciam na escolha da IES pelo aluno, podendo ser, inclusive, uma estratégia de *Marketing*.

6.2. Sugestões para trabalhos futuros:

- Elaborar um plano de mobilidade para o *campus*, a partir dos dados presentes neste trabalho;
- Produzir modelos de regressão linear para a geração de viagens das IES do DF;

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANTENEDORAS DE ENSINO SUPERIOR – ABMES.

Crescimento de instituições de educação superior particular é fundamental para promover a inclusão social no Brasil. 2018. Disponível em:

<<http://abmes.org.br/noticias/detalhe/2246/crescimento-de-instituicoes-de-educacao-superior-particular-e-fundamental-para-promover-a-inclusao-social-no-brasil>> Acesso em: 29 ago. 2018.

ALVES, A. V. P.; BARBOSA, Rafael Costa; SORRATINI, José Aparecido. **Polos Geradores de Viagem: Metodologia para avaliação de impactos no tráfego devido a estabelecimentos de ensino de nível superior.** Uberlândia, 2011. Disponível em:

<<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/8037/7651>> Acesso em: 08 ago. 2018.

ANDRADE, E. P. **Análise de métodos de estimativa de produção de viagens em polos geradores de tráfego.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais.** Editora UFSC. Florianópolis, 2004.

CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO – CTB. **Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997.**

CAPÍTULO VIII: DA ENGENHARIA DE TRÁFEGO, DA OPERAÇÃO, DA FISCALIZAÇÃO E DO POLICIAMENTO OSTENSIVO DE TRÂNSITO. Art 93º. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/LEIS/L9503.htm> Acesso em: 05 out. 2018.

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego. **Polos Geradores de Tráfego.** Boletim Técnico 32.

São Paulo, 1986. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/65486/bt32-%20polos%20geradores%20de%20trafego.pdf>> Acesso em: 12 set. 2018.

DECRETO Nº 35.452 DE 22 DE MAIO DE 2014. Diário Oficial nº 102. Anexo III. Disponível em:

<http://www.cap.segeth.df.gov.br/uploads/COE_Atualizado_2015.05-compilado.pdf> Acesso em: 20 ago. 2018.

DECRETO Nº 39.272 DE 02 DE AGOSTO DE 2018. Capítulo II, Seção II, Subseção VI; Anexo V. Disponível em

<http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Norma/f680eff74f924704aaa20f1be76aef35/Decreto_39272_02_08_2018.html> Acesso em 03 set. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – DENATRAN. **Manual de Procedimentos Para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego.** 2001.

ESTATUTO DAS CIDADES. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001**. Capítulo II, Seção XII. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm> Acesso em 04 set. 2018.

GOOGLE MAPS. 2018. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-15.8356041,-48.046202,903m/data=!3m1!1e3>> Acesso em: 09 nov. 2018.

HERZ, M., GALARRAGA J., PASTOR G. *Características de Generación y Distribución Modal de Viajes en centros Educativos Universitarios*. XV CLATPU Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano. Buenos Aires, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Geociências**. 2018. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/indicadoresminimos/defaulttab.shtm>> Acesso em: 02 nov. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Microdados, Censo da Educação Superior**. 2017. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/microdados>> Acesso em 20 out. 2018.

ITE - Institute of Transportation Engineers. *Trip Generation Handbook - an ITE Recommended Practice*. Washington, DC, 2001.

KNEIB, E. C., GONZAGA, A. S. S., ALCANTARA, M. N. P. A; **Deslocamentos e mobilidade urbana no campus Samambaia Goiânia – GO**. Revista UFG, Ano XV Nº 17. Goiânia, 2015.

LEI Nº 5.632 DE 17 DE MARÇO DE 2016. Art. 2º. Disponível em: <http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Norma/da5fe585a37c4ddcb04fe897be96cc3e/Lei_5632_17_03_2016.html> Acesso em: 20 set. 2018.

METRÓPOLES. **Brasília está entre as 10 cidades com pior trânsito no país**. 2018. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/distrito-federal/brasilia-esta-entre-as-10-cidades-com-pior-transito-no-pais>> Acesso em: 29 ago. 2018.

NUNES, J. L. **Estudo da demanda por estacionamento em Instituições de Ensino Superior**. Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília. Brasília, 2005.

PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DO DISTRITO FEDERAL – PDOT. **Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009**. Art. 18º e art. 20º. Disponível em: <<http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/Lei-Complementar-Distrital-nº-803-de-2009.pdf>> Acesso em: 10 set. 2018.

PORTUGAL, L. S. e GOLDNER, L. G. **Estudo de polos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes.** Editora Edgard Blücher. São Paulo, 2003.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDO EM POLOS GERADORES DE VIAGENS – RedPGV. **Polos Geradores de Viagens Orientados à Qualidade de Vida e Ambiental: Caracterização dos Polos Geradores de Viagens.** 2010. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br>> Acesso em: 02 ago. 2018.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDO EM POLOS GERADORES DE VIAGENS – RedPGV. **Polos Geradores de Viagens Orientados à Qualidade de Vida e Ambiental: Estabelecimentos de Ensino.** 2011. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br>> Acesso em: 02 ago. 2018.

RESOLUÇÃO 001/1986. CONAMA. Art. 2º. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em 04 set. 2018.

SILVA, A. N. R. e OLIVEIRA, A. M. **Planejamento da mobilidade com foco em grandes polos geradores de viagens.** XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET. Curitiba, 2014.

SOUZA, S. C. F. (2007). **Modelos para estimativa de viagens geradas por Instituições de Ensino Superior.** Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

VELLOSO, Mônica Soares. **Planejamento cicloviário do DF – passado, presente e futuro.** TEXTO PARA DISCUSSÃO, v.2, p. 1-47. 2015.

ANEXO I

Pesquisa Acadêmica - Alunos

Pesquisa para Trabalho de Conclusão de Curso que irá avaliar a geração de viagens motorizadas e não motorizadas nos campi do UniCEUB. Você não será identificado(a).

***Obrigatório**

1) Qual é o seu sexo? *

- Masculino
- Feminino

2) Em qual campus do UniCEUB você estuda? *

- Asa Norte
- Taguatinga campus II
- Taguatinga campus I

3) Qual é o seu curso? *

4) Qual é o período (semestre) que você está cursando? *

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 6 |
| <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 7 |
| <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 8 |
| <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 9 |
| <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 10 |

5) Qual é o turno? *

- Matutino
- Noturno

6) Qual(is) dia(s) da semana você vai ao UniCEUB? *

- Segunda
- Terça
- Quarta
- Quinta
- Sexta
- Sábado

7) Em qual bairro você se encontra antes de ir para o UniCEUB? *

- | | |
|--|-------------------------------------|
| <input type="radio"/> Águas Claras | <input type="radio"/> Guará |
| <input type="radio"/> Asa Norte | <input type="radio"/> Lago Norte |
| <input type="radio"/> Asa Sul | <input type="radio"/> Lago Sul |
| <input type="radio"/> Ceilândia | <input type="radio"/> Samambaia |
| <input type="radio"/> Colônia Agrícola Samambaia | <input type="radio"/> Sudoeste |
| <input type="radio"/> Cruzeiro | <input type="radio"/> Taguatinga |
| <input type="radio"/> Gama | <input type="radio"/> Vicente Pires |

- Outro: _____

8) Para qual bairro você vai após o término da(s) aula(s) no UniCEUB? *

- Águas Claras
- Asa Norte
- Asa Sul
- Ceilândia
- Colônia Agrícola Samambaia
- Cruzeiro
- Gama
- Guará
- Lago Norte
- Lago Sul
- Samambaia
- Sudoeste
- Taguatinga
- Vicente Pires
- Outro: _____

9) Qual o seu local de origem até o UniCEUB? *

- Residência
- Trabalho
- Outro: _____

10) Qual o seu local de destino após sair do UniCEUB? *

- Residência
- Trabalho
- Outro: _____

11) Que meio(s) de transporte você utiliza nos deslocamentos de IDA para o UniCEUB? Você pode marcar mais de uma opção. *

- A pé
- Automóvel motorista
- Automóvel carona
- Bicicleta
- Motocicleta
- Táxi/Uber
- Transporte público
- Transporte escolar
- Outro: _____

12) Que meio(s) de transporte você utiliza nos deslocamentos de RETORNO do UniCEUB? Você pode marcar mais de uma opção. *

- A pé
- Automóvel motorista
- Automóvel carona
- Bicicleta
- Motocicleta
- Táxi/Uber
- Transporte público
- Transporte escolar
- Outro: _____

13) Caso você utilize veículo próprio para ir até o UniCEUB, responda: você utiliza o estacionamento pago fornecido pela instituição?

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

14) Quanto tempo, em média, você gasta nas suas viagens de ida para a instituição? *

- Até 5 minutos
- De 5 a 10 minutos
- De 10 a 20 minutos
- De 20 a 30 minutos
- De 30 a 40 minutos
- De 40 a 50 minutos
- Mais de 50 minutos

15) Quanto tempo, em média, você gasta nas suas viagens de volta da instituição? *

- Até 5 minutos
- De 5 a 10 minutos
- De 10 a 20 minutos
- De 20 a 30 minutos
- De 30 a 40 minutos
- De 40 a 50 minutos
- Mais de 50 minutos

16) Você exerce alguma atividade remunerada? *

- Sim - Estágio
- Sim - Emprego com carteira assinada
- Sim - Trabalho informal
- Não
- Outro: _____

17) Qual sua renda média familiar mensal? *

- Até 2 salários mínimos
- Entre 2 e 4 salários mínimos
- Entre 4 e 6 salários mínimos
- Entre 6 e 8 salários mínimos
- Entre 8 e 10 salários mínimos
- Entre 10 e 12 salários mínimos
- Entre 12 e 14 salários mínimos
- Mais de 14 salários mínimos