

CARACTERIZAÇÃO DAS VIAGENS A UM CENTRO COMERCIAL EM UBERLÂNDIA, MG

Fernanda Mendes Ribeiro¹

RESUMO

A geração de viagens é um tema de grande importância no cenário da mobilidade urbana. O crescimento da população trouxe consigo o aumento no número de deslocamentos, e o estudo desses casos se faz necessário. Dessa forma, este artigo apresenta a análise e caracterização de viagens geradas por um Polo Gerador de Viagens – PGV, na cidade de Uberlândia, MG. Foi feita comparação entre os resultados gerados por dois métodos: *Trip Generation* e *Smart-Growth Trip Generation*, além da avaliação da viabilidade da aplicação dos métodos no PGV estudado. O PGV analisado nesta pesquisa foi um pequeno Centro Comercial da cidade.

Palavras-Chave: Geração de viagens, Polos Geradores de Viagens, Centro Comercial.

Characterization of the trips generated by a Shopping Mall in Uberlândia, MG

ABSTRACT

The trip generation is an issue of great importance in the urban mobility scenario. Population growth has brought an increase in the number of movements, and the study of these cases is necessary. Thus, this paper presents the analysis and characterization of trips generated by a Trip Generation Hub, in the city of Uberlândia, MG, Brazil. A comparison was made between the results generated by two methods: Trip Generation and Smart-Growth Trip Generation, in addition to evaluating the feasibility of applying the methods in the study case. The hub analyzed in this research was a small shopping center in the city.

Keywords: Trip generation, Trip Generator, Shopping Mall.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia. Área de Engenharia de Transportes.

1 INTRODUÇÃO

As grandes cidades brasileiras vêm convivendo há algumas décadas com graves problemas de circulação urbana decorrentes do aumento do transporte motorizado. Esses problemas têm se agravado notadamente nos últimos anos com a intensificação do uso de automóveis e motocicletas e trazem consigo muitas deseconomias para as cidades, representadas pelos custos sociais dos congestionamentos, da poluição do ar, sonora e do subsolo, do consumo excessivo de energia e dos acidentes de trânsito.

Independente das causas que têm levado ao aumento da motorização privada individual, o fato é que as grandes e médias cidades brasileiras convivem hoje com uma enorme sobrecarga na infraestrutura de circulação urbana. Um dos fatores que tem contribuído sobremaneira para a piora das condições de circulação é a implantação de polos geradores de tráfego ou de viagens. A implantação de novos empreendimentos nas cidades, até mesmo aqueles de porte pequeno, é hoje objeto de grande preocupação das autoridades que planejam o transporte urbano e o trânsito. Essa preocupação deve-se ao fato de que tais empreendimentos produzem ou atraem viagens e causam impactos no trânsito que resultam em sobrecarga na utilização das vias de acesso e contribuem para o aumento dos congestionamentos e deterioração da acessibilidade nas vias na área de influência dos empreendimentos. São, por isso, denominados Polos Geradores de Tráfego – PGT ou, por envolverem viagens ditas sustentáveis, atualmente, a nova denominação passou a ser Polos Geradores de Viagens – PGV.

Os Polos Geradores de Viagem – PGV, até recentemente denominados por Polos Geradores de Tráfego – PGT, são empreendimentos “que atraem ou produzem grande número de viagens causando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda uma região, ou agravando as condições de segurança para veículos e pedestres” (CET, 1983, p. 11).

Ainda segundo a CET (1983), os PGV podem ser classificados de acordo com a natureza e quanto ao provável impacto que causam no sistema viário em função das atividades neles desenvolvidas. Quanto ao impacto que causam podem ser divididos em macropolo ou micropolos. Macropolo é um empreendimento cujo impacto causado é de uma magnitude tal que apenas a presença de um único polo deste tipo é suficiente para causar impactos significativos no tráfego das vias em seu entorno. São exemplos supermercados e shopping centers. Os micropolos são empreendimentos que causam impacto pequeno, mas quando ocorre o agrupamento deste tipo de PGV, seu efeito pode ser bastante significativo. Dentre os

exemplos encontram-se o caso de agrupamento de instituições de ensino além de farmácias, bares e clínicas.

As metodologias desenvolvidas para se avaliar o impacto de polos geradores de viagens variam em diversos aspectos, mas todas elas têm os objetivos comuns de: estimar o número de viagens geradas (atraídas e produzidas) na hora pico do empreendimento como também das vias adjacentes ao mesmo; determinar a escolha modal e a distribuição das viagens nas vias de acesso e egresso; e alocar o tráfego gerado em cada um dos locais de acesso ao empreendimento (STOVER; KOEPKE, 1988).

Os resultados obtidos são utilizados para identificar a necessidade de intervenção para melhorias nas vias adjacentes e de acesso ao sítio –medidas mitigadoras dos impactos– tais como: duplicação de vias, criação de faixas adicionais para movimentos de conversão à esquerda ou direita, instalação de semáforos, melhoria nos sistemas de controle de tráfego etc. No que concerne à circulação interna do empreendimento os dados são utilizados para avaliar o arranjo interno de circulação e vagas de estacionamento e a localização dos locais de acesso. Um dos estudos pioneiros no Brasil, com o objetivo de estabelecer metodologias para avaliar impacto dos polos geradores de tráfego foi empreendido pela Prefeitura de São Paulo por intermédio da Companhia de Engenharia de Tráfego – CET. O trabalho está relatado no Boletim Técnico da CET n. 32 (CET, 1983), denominado Pólos Geradores de Tráfego e no Boletim Técnico da CET n. 36 (CET, 2000), denominado Pólos Geradores de Tráfego II.

A intenção desta pesquisa foi comparar taxas de geração de viagens relativa a um polo gerador com utilização de dois métodos: *Trip Generation* e *Smart-Growth Trip Generation*.

Depois de discussões e análises foi decidido que o estudo seria feito sobre o estabelecimento Village Altamira Shopping, localizado na cidade de Uberlândia, apresentando os pré-requisitos para a aplicabilidade do modelo *Smart-Growth Trip Generation*.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O plano de pesquisa contemplou quatro etapas de estudo. Primeiramente fez-se revisão bibliográfica, com leitura de textos específicos e discussões destas leituras com o professor orientador. Posteriormente, foram feitas a coleta e análise de dados.

2.1 Google Earth

A plataforma *Google Earth* possibilita a visualização de diversos locais do planeta Terra e proporciona ferramentas que foram fundamentais para determinação de alguns dados desta pesquisa, como medidas de distâncias, áreas e delimitações circulares com raios específicos.

2.2 Moovit

O aplicativo *Moovit* funciona em aparelhos celulares e foi desenvolvido com vistas a melhorar o deslocamento urbano, projetado para dar suporte ao transporte público em grandes cidades. Ele mostra informações de rotas de ônibus, metrô ou trem, à medida que o usuário seleciona dados de sua viagem. São apresentados, em tempo real, pontos de parada, terminais e o tempo estimado da viagem.

O aplicativo foi fundamental para a pesquisa na contagem das paradas de ônibus próximas ao local de estudo. Tais informações foram necessárias para ajudar a constatar se o polo gerador de viagem tinha um desenvolvimento inteligente e sustentável.

2.3 Trip Generation

O *Institute of Transportation Engineers* – ITE, desenvolveu uma metodologia conhecida como *Trip Generation* (ITE, 2006) que calcula a quantidade de viagens geradas e atraídas por um polo gerador de viagens. O método do *Trip Generation* permite analisar o tipo de estabelecimento para, então, expor quais dados são necessários para que o número de viagens seja estimado.

Mundial e amplamente utilizado, o programa leva em conta apenas viagens feitas por automóveis, desprezando os demais meios de transporte. Atualmente, no entanto, outros modelos matemáticos estão sendo desenvolvidos e precisam ser testados.

2.4 Smart-Growth Trip Generation

O modelo *Smart-Growth Trip Generation*, desenvolvido no projeto *California Smart-Growth Trip Generation Rates Study*, desenvolvido pela Universidade da Califórnia, Davis, EUA (UNIVERSITY OF CALIFORNIA, 2013), leva em conta meios de transporte como: motocicletas, bicicletas e transporte coletivo e é, portanto, mais realista que a metodologia do ITE, pois estima uma quantidade de viagens geradas por todos os meios de transporte possíveis.

O modelo *Smart-Growth Trip Generation* necessita de inúmeras informações, se comparado ao programa do ITE, como área de estacionamentos do local estudado, o número de paradas e linhas de ônibus, a constatação da presença ou não da modalidade Veículo Leve sobre Trilhos – VLT, a área construída, em pés quadrados, a população residencial em um raio de 0,5 milha a partir do centro do local de estudo, a distância ao centro da cidade, e o recuo das edificações em relação à rua. A seguir são especificados os resultados de cada metodologia.

3 O POLO GERADOR DE VIAGEM VILLAGE ALTAMIRA

Foi escolhido para análise o centro comercial Village Altamira Shopping, localizado na Avenida Nicomedes Alves dos Santos, 1127 (Figura 1), que possui 15 lojas em diversos segmentos, na zona sul da cidade. A escolha de tal polo gerador de viagens se deu pelo fato de o mesmo atender aos requisitos mínimos exigidos pelo modelo *Smart-Growth Trip Generation*. O modelo da CET-SP, relatado no Boletim Técnico da CET, 36 (CET, 2000), denominado Pólos Geradores de Tráfego II, também foi testado, mas suas equações permitem estimar viagens por automóvel para empreendimentos de porte grande em termos de área, denominados Shopping Centers, o que não é o caso do Centro Comercial analisado nesta pesquisa, que tem área pequena.

Inicialmente foi feita uma avaliação quanto à situação do polo gerador de viagem e a viabilidade ou não do mesmo ser analisado como *Smart-Growth*, ou seja, se o polo poderá ser caracterizado como tendo um desenvolvimento inteligente ou sustentável. São introduzidos dados das características do polo gerador e definidas as taxas e número de viagens geradas com uso do método do ITE.

Figura 1 – Localização do polo gerador Village Altamira Shopping



Fonte: Google Earth (2016).

3.1 Coleta de dados

A seguir são descritos como foi feita a coleta de dados, o preenchimento e os critérios utilizados para se aplicar o modelo *Smart-Growth*.

Em um primeiro momento são introduzidos os dados principais de entrada com as características do polo gerador de viagens em estudo, em que são feitas avaliações quanto à situação do polo e a viabilidade ou não do mesmo ser analisado como um gerador de viagens sustentáveis.

São mostrados, a seguir, os dados de entrada nos modelos, bem como considerações feitas quando necessárias.

3.2 Características do local (Site characteristics)

A seguir será explicitado o preenchimento de cada quesito do modelo *Smart-Growth Trip Generation*.

3.2.1 Código de uso do solo (ITE Land Use Code)

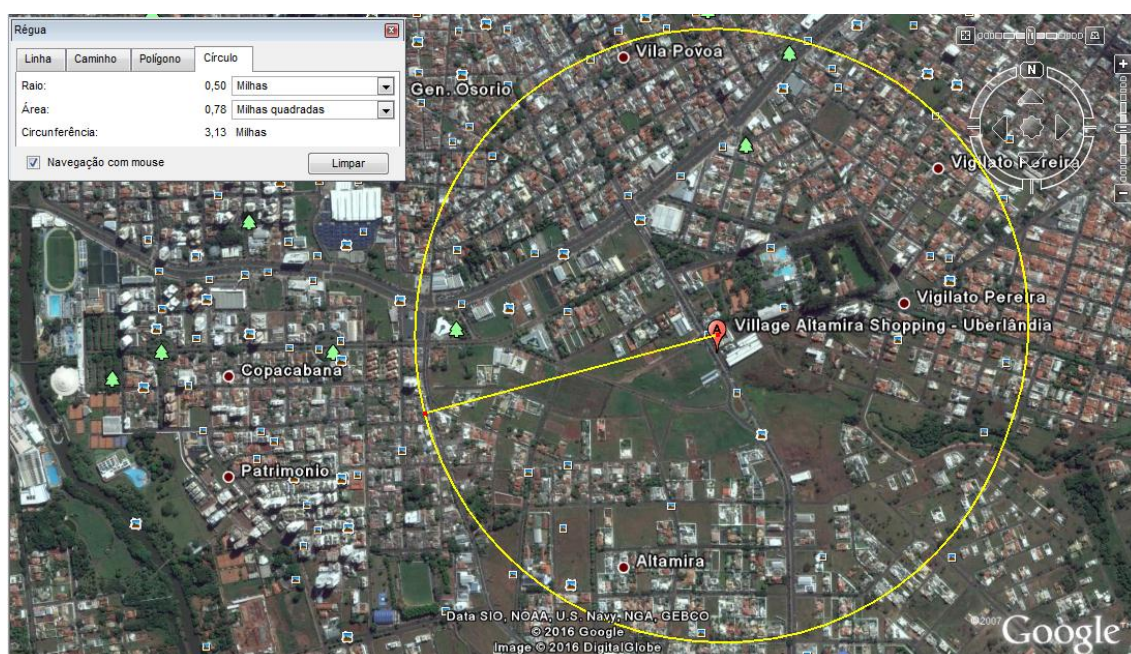
O código de uso do solo foi extraído da nona edição do *ITE Trip Generation Manual*, como recomendado pelo modelo *Smart-Growth*. Foi adotado o código de *Shopping Center* (820) para

o local. Ressalta-se que para o código de uso do solo 820, o modelo *Smart-Growth* fornece apenas as viagens para o período da tarde.

3.2.2 Área desenvolvida em um círculo de raio 0,5 milha a partir do centro do local

Com auxílio do aplicativo *Google Earth* foi possível ter uma visão geral do local, bem como medir raios, áreas e distâncias necessárias. Na Figura 2 é mostrado um raio de 0,5 milha a partir do centro do Village Altamira Shopping. É possível ver que mais de 80% da área dentro do círculo é desenvolvida ou ocupada. Foi colocado, então, como dado de entrada o número 1 (yes) na célula da planilha eletrônica do modelo *Smart-Growth*.

Figura 2 – Círculo de raio 0,5 milha a partir do centro do polo gerador de viagem



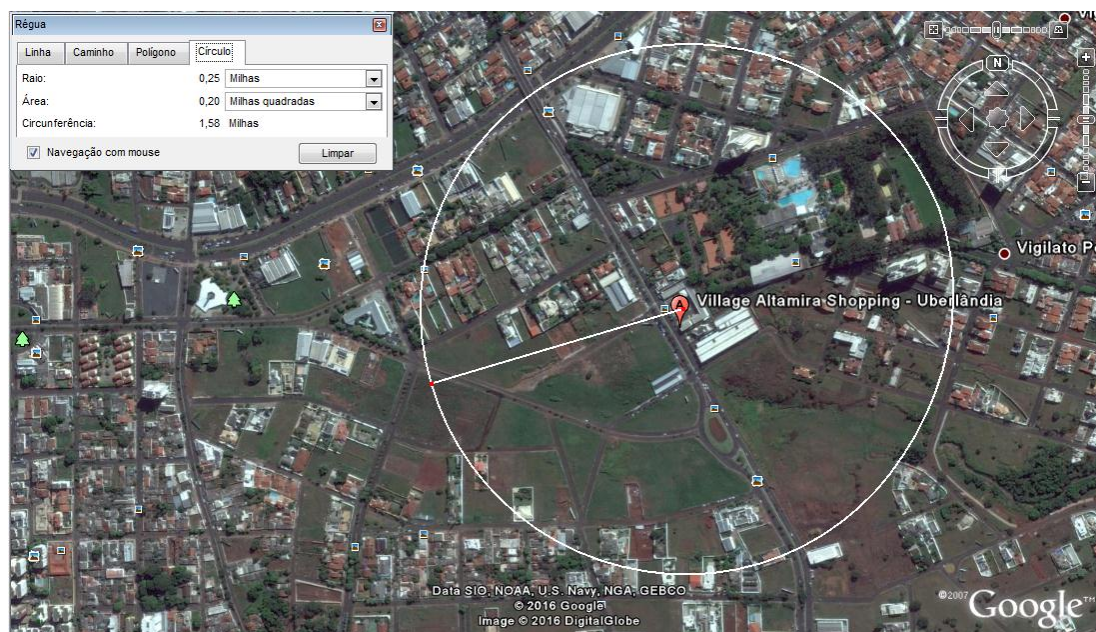
Fonte: Google Earth (2016).

3.2.3 Presença de pelo menos dois diferentes tipos de uso do solo em um círculo de raio 0,25 a partir do centro do local

Na Figura 3 é mostrado um círculo de raio de 0,25 milha a partir do centro do empreendimento. É possível ver o Clube Cajubá (à direita) e o World Business Center, ao lado do polo gerador de

viagem estudado. Assim, constatou-se a presença de pelo menos outros dois diferentes tipos de uso do solo dentro do raio em questão. Foi colocado, então, como dado de entrada o número 1 (yes) na célula da planilha eletrônica do modelo *Smart-Growth*.

Figura 3 – Círculo de raio 0,25 milha a partir do centro do polo gerador de viagens



Fonte: Google Earth (2016).

3.2.4 Estimativa da população em um círculo de raio de 0,5 milha a partir do centro do local estudado

Para concluir acerca da população fez-se uso de documentos da Prefeitura de Uberlândia disponíveis na *internet*. Mais especificamente, a Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (SEPLAN) possui informações da população de cada bairro, a partir de dados coletados no último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como a localização de cada um (PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2016).

Na Figura 4 é mostrado um círculo de raio 0,5 milha a partir do ponto que representa o centro do polo gerador de viagens. Dessa forma, foi feita uma estimativa da população de cada bairro dentro do círculo a partir da comparação entre a área do bairro e a envolvida pelo círculo, chegando-se aos valores a seguir.

Morada da Colina: 40% da população = $0,40 \cdot 2.925 = 1.170$;
 Jardim Karaíba: 25% da população = $0,25 \cdot 3.098 = 774,5$;
 Vigilato Pereira: 65% população = $0,65 \cdot 3.736 = 2.428,4$;
 Lídice: 30% população = $0,3 \cdot 4.180 = 1.254$;

Tabajaras: 15% população = $0,15 \cdot 6.811 = 1.021,65$.

População residencial dentro do círculo = $1.170 + 775 + 2.428 + 1.254 + 1.022 = 6.649$.

Figura 4 – Círculo de raio de 0,5 milha a partir do centro do polo gerador de viagens



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

É válido dizer que tal valor teve como base os dados do censo do ano de 2010. Buscando levar o resultado da pesquisa para mais próximo da realidade, decidiu-se utilizar o valor da estimativa da população da cidade no de 2017. Foi feita então a proporcionalidade entre a quantidade já encontrada de empregos dentro do círculo de 0,5 milha a partir do centro do local com dados de 2010, e a nova quantidade de empregos dentro do círculo com os dados de 2017.

O censo de 2010 apontou a cidade de Uberlândia com 604.013 habitantes. De acordo com estimativas do IBGE a população total de 2017 do município foi de 676.313 habitantes.

A partir de uma proporcionalidade direta foi possível determinar que a população inserida no círculo de 0,5 milha já citado saltou de 6.649 no ano de 2010 para 7.445 no ano de 2017.

3.2.5 Estimativa de empregos em um círculo de raio 0,5 milhas a partir do centro do local

O estudo em relação à quantidade de empregos foi feito a partir de dados do Ministério do Trabalho e Emprego, que contabiliza empregos formais por setores de atuação. Tais informações podem ser vistas na Figura 5.

Figura 5 – Número total de empregos formais em Uberlândia

Total das Atividades			
IBGE Setor	Masculino	Feminino	Total
1 - EXTR MINERAL	143	14	157
2 - IND TRANSF	14.799	6.165	20.964
3 - SERV IND UP	1.811	624	2.435
4 - CONSTR CIVIL	9.814	982	10.796
5 - COMERCIO	27.476	20.200	47.676
6 - SERVICOS	49.999	54.071	104.070
7 - ADM PUBLICA	3.420	9.573	12.993
8 - AGROPECUARIA	7.465	2.882	10.347
Total	114.927	94.511	209.438

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (2016).

Foram contabilizados 209.438 empregos formais na cidade no ano de 2016. Foi necessário então que se fizesse uma correspondência entre a quantidade total de empregos em Uberlândia para a quantidade de empregos dentro do círculo de 0,5 milha a partir do centro do empreendimento. A melhor forma de se chegar a tal quantidade foi fazer uma correspondência de valores entre a população total da cidade e aquela inserida no círculo já citado, como o total de pessoas empregadas em toda cidade e aquelas empregadas inseridas no círculo.

A partir de dados do IBGE, como dito anteriormente, sabe-se que a população total da cidade no ano de 2017 foi de 676.313 habitantes e aquela inserida no círculo de 0,5 milha a partir do centro do empreendimento de estudo foi de 7.445. De posse destes valores foi feita relação para determinação da quantidade de empregos no círculo em questão. Assim, chegou-se à quantidade de 2.306 empregos formais dentro do círculo de 0,5 milha a partir do centro do local de estudo.

Foi feita verificação de valores exigidos pelo modelo, conforme visto na Equação 1.

População residencial dentro do círculo $> (6.900 - (0,1 \cdot \text{Empregos dentro do círculo}))$

1)

Portanto: $(7.445) > ((6.900 - (0,1 \cdot 2.306)) = 6.669,4)$.

O valor de empregados inseridos no círculo de 0,5 milha a partir do centro está de acordo com o exigido pelo modelo.

No entanto foi feita verificação do valor mínimo de empregos dentro do círculo exigido pelo modelo, que é de 4.001. Foi utilizado tal valor, visto que o número de empregos não pode ser menor conforme a metodologia do *Smart Growth*. Sabe-se que a diferença no número de empregos interfere e compromete o resultado da análise, pois o número estimado de viagens pode resultar superestimado.

3.2.6 Polos geradores de viagens especiais em um raio de 0,25 milhas a partir do centro do local estudado

Na Figura 3 é possível ver o círculo de raio de 0,25 milha a partir do centro, e inserido nele foi percebida a presença de pelo menos dois diferentes tipos de uso do solo – Clube Cajubá e o empreendimento World Business Center. Ambos são polos geradores de viagens, e deveriam ter seu impacto avaliado.

Foi feito estudo sobre as viagens do Clube Cajubá, visto que o mesmo é o que mais impactaria o local no horário de pico da tarde em termos de volume de tráfego. Foram estimadas as viagens geradas pelo programa computacional *Trip Generation* e, com informações da diretoria do clube, constatou-se que as viagens são geradas no período de 18 às 20 h. Para a entrada de dados no programa *Trip Generation* considerou-se o local como um *Athletic Club*, código 493, e foi utilizado o número de sócios (2.500, aproximadamente). O resultado pode ser visto na Figura 6.

Nota-se que o pico da tarde discriminado pelo programa está entre as 16 e 18 horas, o que não corresponde ao horário de pico do clube. Além disso, foram geradas 425 viagens diárias totais no período de pico do Clube Cajubá. Logo, tal polo não corresponde a um grande polo gerador de viagens.

Figura 6 – Viagens do Clube Cajubá estimadas pelo *Trip Generation*

Summary of Trip Generation Calculation For 2500 Members of Athletic Club agosto 29, 2016				
	Average Rate	Standard Deviation	Adjustment Factor	Driveway Volume
Avg. Weekday 2-way Volume	1,86	0,00	1,00	4650
7-9 AM Peak Hour Enter	0,00	0,00	1,00	0
7-9 AM Peak Hour Exit	0,00	0,00	1,00	0
7-9 AM Peak Hour Total	0,08	0,00	1,00	200
4-6 PM Peak Hour Enter	0,05	0,00	1,00	125
4-6 PM Peak Hour Exit	0,03	0,00	1,00	75
4-6 PM Peak Hour Total	0,08	0,00	1,00	200
AM Pk Hr, Generator, Enter	0,00	0,00	1,00	0
AM Pk Hr, Generator, Exit	0,00	0,00	1,00	0
AM Pk Hr, Generator, Total	0,10	0,00	1,00	250
PM Pk Hr, Generator, Enter	0,00	0,00	1,00	0
PM Pk Hr, Generator, Exit	0,00	0,00	1,00	0
PM Pk Hr, Generator, Total	0,17	0,00	1,00	425
Saturday 2-way Volume	1,67	0,00	1,00	4175
Saturday Peak Hour Enter	0,00	0,00	1,00	0
Saturday Peak Hour Exit	0,00	0,00	1,00	0
Saturday Peak Hour Total	0,16	0,00	1,00	400
Sunday 2-way Volume	1,59	0,00	1,00	3975
Sunday Peak Hour Enter	0,00	0,00	1,00	0
Sunday Peak Hour Exit	0,00	0,00	1,00	0
Sunday Peak Hour Total	0,16	0,00	1,00	400

Note: A zero indicates no data available.
Source: Institute of Transportation Engineers
Trip Generation, 7th Edition, 2003.

TRIP GENERATION BY MICROTRANS

Fonte: ITE (2006).

Já o empreendimento World Business Center, que se encontra ao lado do polo gerador estudado, não gera grandes volumes de tráfego em horas específicas, visto que as várias lojas no local atendem a públicos diferentes, que vão até o local em horários diferentes.

Além disso, o modelo *Smart-Growth* considera como polos geradores de viagens locais especiais como estádios, bases militares e aeroportos. Nenhum desses pode ser visto no círculo de raio 0,25 milha representado na Figura 3.

3.2.7 Paradas de ônibus e trem em um círculo de raio 0,25 milha a partir do centro do local estudado

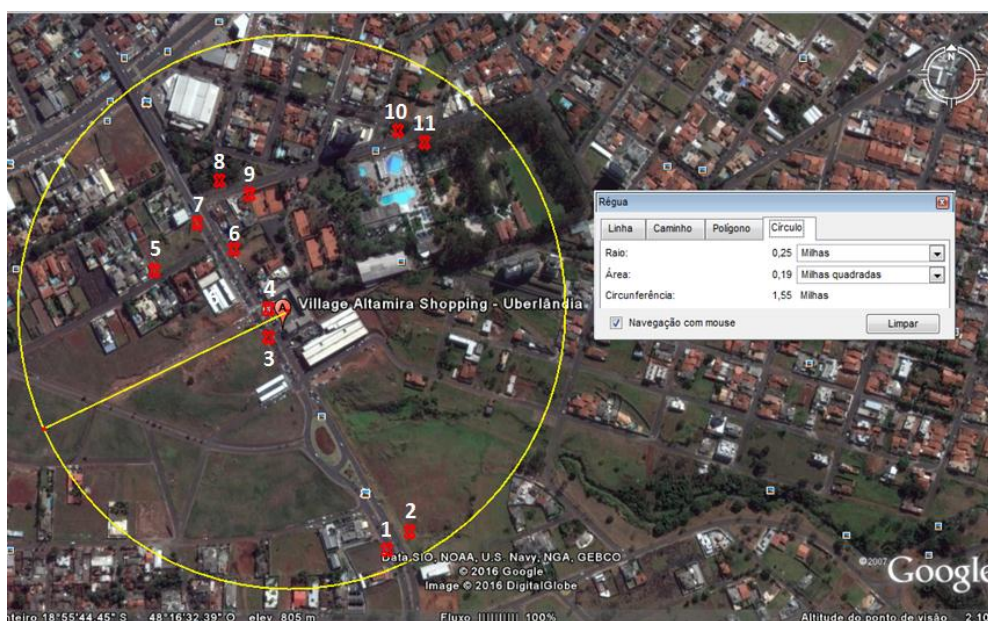
As paradas de veículo sobre trilhos não foi estudada visto que a modalidade não existe em Uberlândia para transporte de passageiros.

O modelo leva em conta as paradas de ônibus, meios alternativos de transporte e, para avaliação das paradas de ônibus dentro de um círculo de raio 0,25 milha, foi utilizado o aplicativo Moovit (MOOVIT, 2016). O aplicativo, desenvolvido para celulares, foi criado para auxiliar os

usuários do transporte público coletivo na localização dos pontos de parada, bem como os horários que os ônibus passam por tal local.

Na Figura 7 é possível notar todos os pontos de parada de ônibus dentro do círculo de raio 0,25 milha. Na Figura 8 é mostrado um exemplo de como o aplicativo Moovit exibe os pontos de parada de cada linha. Assim, para cada ponto existente foram analisadas as linhas que passavam pelo ponto, resultando em 58, e especificadas a seguir.

Figura 7 – Pontos de paradas de ônibus dentro do círculo de raio 0,25 milha



Fonte: Google Earth (2016).

Pontos de ônibus e as linhas que passam por eles:

- Ponto 1: A142; A147; A148; A161; A162; B905; B911;
- Ponto 2: A142; A147; A148; A161; A162; B905; B911;
- Ponto 3: A115; A142; A147; A148; A161; A162; B905; B911;
- Ponto 4: A115; A131; A133; A142; A147; A148; A161; A162; B905; B9011;
- Ponto 5: A118;
- Ponto 6: A115; A131; A130; A133; A142; A147; A148; A161; A162; B905; B911;
- Ponto 7: A115; A142; A147; A148; A161; A162; B905; B911;
- Ponto 8: A115; A118;
- Ponto 9: A115;
- Ponto 10: A115; A118;
- Ponto 11: A115.

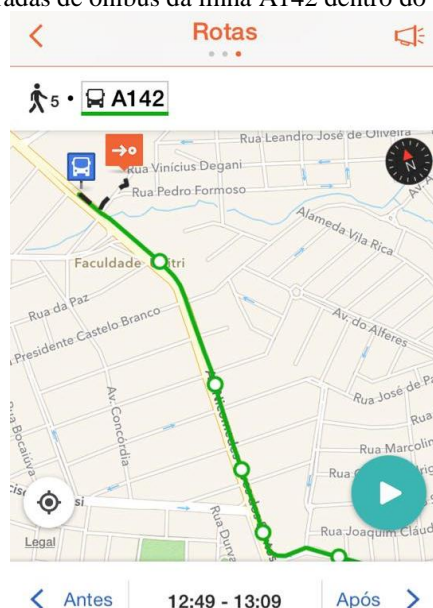
A seguir consta o total de paradas de cada linha:

- Linha A115: 8 paradas;
- Linha A118: 3 paradas;
- Linha A130: 1 parada;

Linha A131: 2 paradas;
 Linha A133: 2 paradas;
 Linha A142: 6 paradas;
 Linha A147: 6 paradas;
 Linha A148: 6 paradas;
 Linha A161: 6 paradas;
 Linha A162: 6 paradas;
 Linha B905: 6 paradas;
 Linha B911: 6 paradas.

Total no raio de 0,25 milhas = 58 paradas.

Figura 8 – Pontos de paradas de ônibus da linha A142 dentro do círculo de raio 0,25 milha



Fonte: Moovit (2016).

Dessa forma, foram avaliadas as paradas de ônibus inseridas no círculo de raio 0,25 milha.

3.2.8 Ciclovia a, pelo menos, dois quarteirões (blocks) de distância do local em estudo

Há dois quarteirões do Village Altamira Shopping encontra-se a Avenida Rondon Pacheco, a qual possui pista exclusiva para trânsito de bicicletas ao longo de toda sua extensão (Figura 9). Assim, colocou-se o número 1 (yes) na célula da planilha eletrônica do modelo *Smart-Growth*.

Figura 9 – Ciclovia ao longo da Avenida Rondon Pacheco



Fonte: Wordpress (2016).

3.2.9 Presença de calçadas em um círculo de raio 0,25 milha a partir do centro do local em estudo

A presença de calçadas é notável no círculo de raio 0,25 milha. Colocou-se, portanto, o número 1 (yes) na célula da planilha eletrônica do modelo *Smart-Growth*.

Diante dessas informações, o *Smart-Growth* sinalizou o empreendimento Village Altamira Shopping como um polo gerador de viagens sustentáveis, tornando o modelo aplicável ao local.

3.3 Estimativa de viagens pelo programa do ITE (ITE-Estimated Trips)

Nesta sessão do modelo *Smart Growth Trip Generation* foram inseridos os demais dados necessários para que as viagens fossem estimadas.

3.3.1 Unidades residenciais

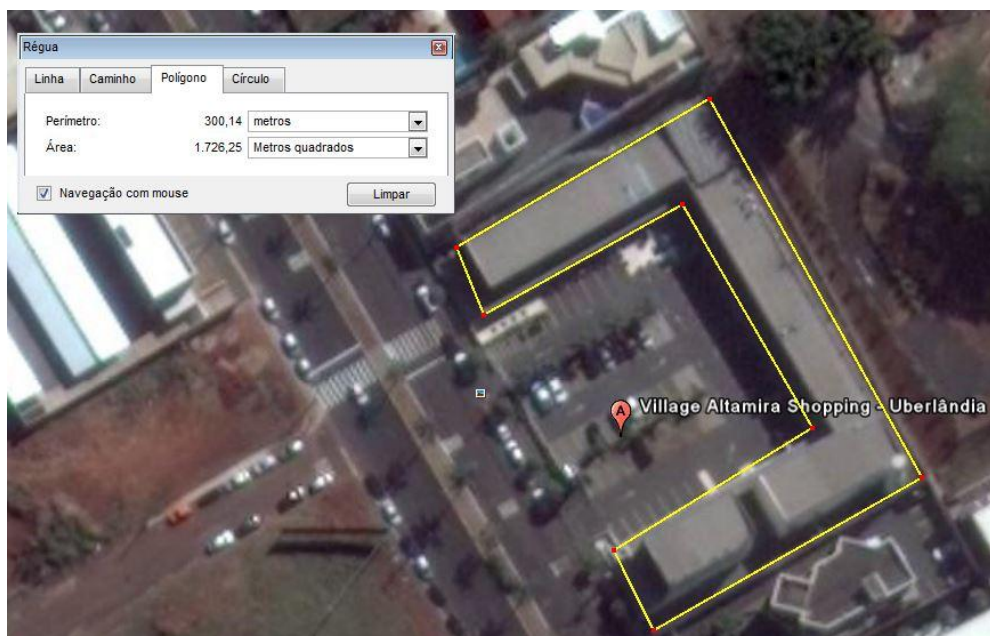
O local estudado não é residencial, portanto, a célula em questão não foi preenchida.

3.3.2 Área construída

Com o auxílio do aplicativo *Google Earth* foi possível estimar a área construída do empreendimento, representada na Figura 10, e resultou em 1.726,25 m². No entanto, para

entrada no programa foi necessária conversão para pés quadrados. Logo, a área resultou em 18.581,20 pés quadrados.

Figura 10 – Área construída do Village Altamira Shopping

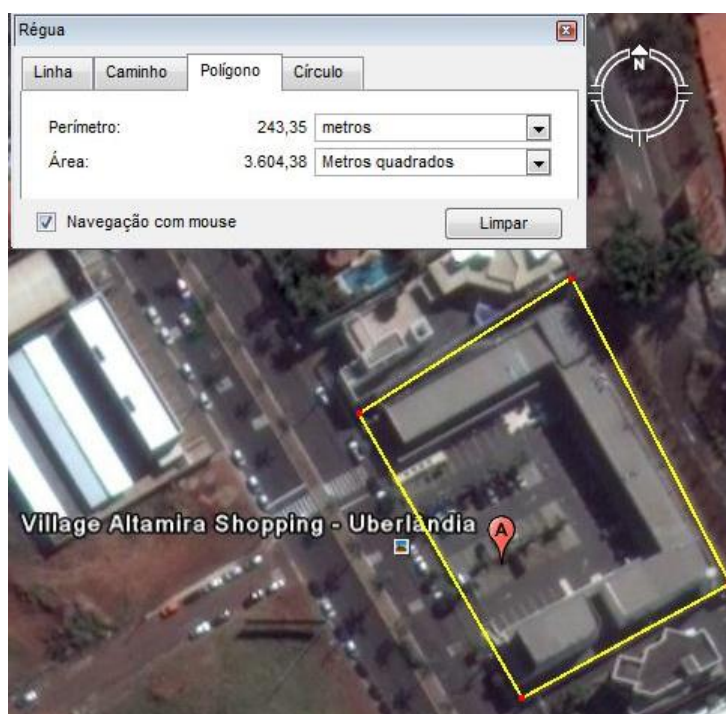


Fonte: Google Earth (2016).

3.3.3 Proporção ocupada

Retrata-se na Figura 11 toda a área do empreendimento, que será relacionada com a área construída.

Figura 11 – Área total do Village Altamira Shopping



Fonte: Google Earth (2016).

A área total foi calculada no valor de 3.604,38 m², ou 38.797,22 pés quadrados. A proporção da área ocupada resultou em 0,48, conforme a Equação 2.

$$Proporção\ ocupada = \frac{18.581,20}{38.797,22} = 0,48$$

(2)

3.3.4 Taxas do ITE nos horários de pico

Foram estimadas viagens com uso do programa computacional *Trip Generation* considerando o polo gerador como *Shopping Center* e como *Convenience Market* (Open 15 – 16 hours).

O resultado da estimativa das viagens do local de estudo caracterizado como *Shopping Center* foi de 19 no horário entre 7 e 9 horas, e entre as 16 e 18 horas foi de 70 viagens. Já admitindo o local como *Convenience Market* (15-16 hours) a estimativa das viagens foi de 1203 no período entre 7 e 9 horas, e 1341 no período entre 16 e 18 horas.

A partir da análise destes números, foram usados os resultados das viagens admitindo o local como sendo *Convenience Market*, pelo fato de serem mais razoáveis se comparados àqueles do local considerado como *Shopping Center*.

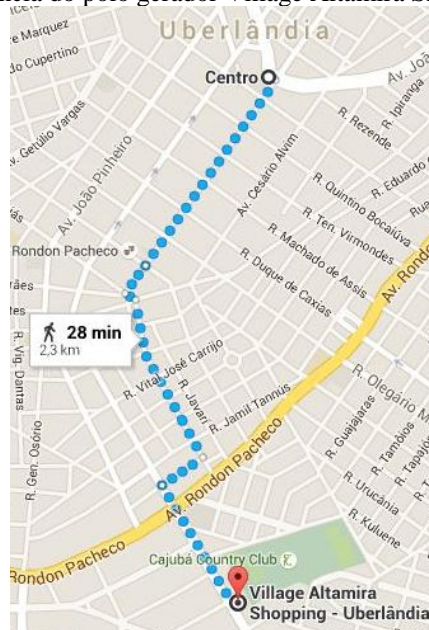
3.4 Entrada de dados (Model Inputs)

Nesta sessão foram colocados dados do local solicitadas pelo modelo *Smart-Growth Trip Generation*.

3.4.1 Distância ao centro da cidade

A distância ao centro da cidade foi medida com a opção “mapas” do *Google Maps* (GOOGLE MAPS, 2016) e resultou em 2.300 m de distância, ou 1,43 milha. Na Figura 12 é mostrada a distância a ser percorrida e o caminho entre o polo gerador Village Altamira Shopping e o centro da cidade de Uberlândia.

Figura 12 – Distância do polo gerador Village Altamira Shopping ao centro da cidade.



Fonte: Google Maps (2016).

3.4.2 Recuo da edificação

O recuo ou afastamento da edificação pela calçada pôde ser medido com o auxílio do aplicativo *Google Earth* e resultou no equivalente a 27 pés.

3.4.3 Proporção da área ocupada com estacionamento

A proporção da área ocupada com estacionamento é dada entre a área construída e a área destinada a estacionamentos. Como visto, a área total resultou em 38.797,22 pés quadrados. A

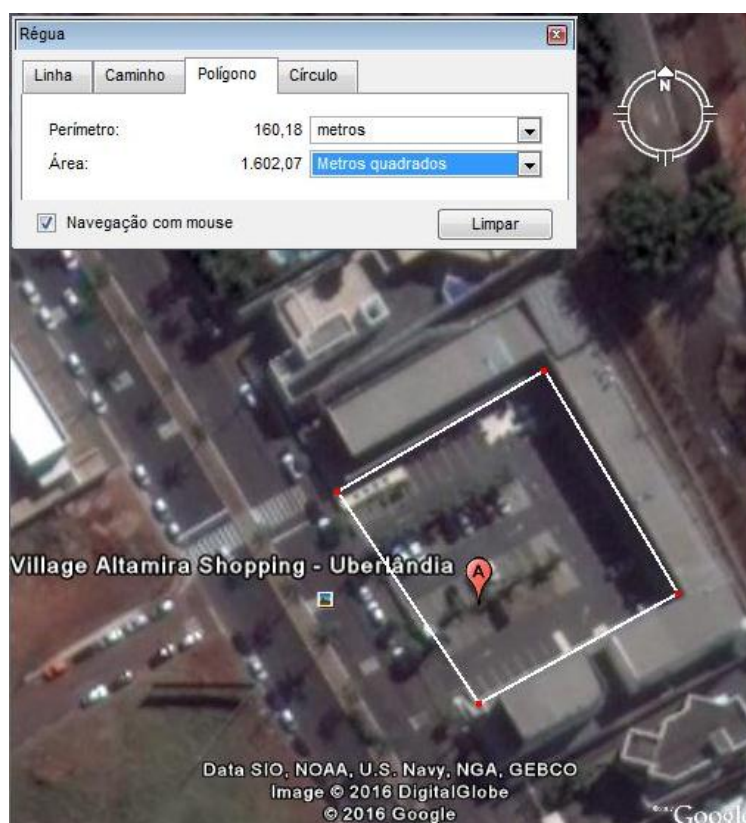
área de estacionamento, medida no *Google Earth* e mostrada na Figura 13 resultou em 17.244,53 pés quadrados.

Assim, de acordo com a Equação 3, chegou-se à proporção de 0,44.

$$Proporção = \frac{17.244,53}{38.797,22} = 0,44$$

(3)

Figura 13 – Área da edificação ocupada com estacionamentos



Fonte: Google Earth (2016).

3.4.4 Distância menor que uma milha de algum câmpus universitário

Com auxílio da opção “mapas” do *Google Earth* foi possível verificar que os dois campi, Unitri e Faculdade Pitágoras, mais próximos ao Village Altamira Shopping estão além de uma milha, ou 1.609 m.

A partir das considerações feitas, os dados necessários para que o modelo *Smart-Growth* gerasse o número de viagens foram todos inseridos. A Figura 14 mostra o resultado de toda análise, com a planilha do modelo do *Smart-Growth*.

Figura 14 – Resultado da análise pelo modelo Smart Growth Trip Generation

Model Outputs ¹⁰	
Smart Growth Factor	-0,54
Actual/ITE-Estimated AM Peak Hour Vehicle Trips	
Actual/ITE-Estimated PM Peak Hour Vehicle Trips	0,67
Estimated AM Peak Hour Vehicle Trips	
Estimated PM Peak Hour Vehicle Trips	892

Fonte: Smart-Growth (2016).

4 CONCLUSÃO

O *Smart Growth Factor* é um fator de proporcionalidade, que multiplica as viagens geradas pelo *Trip Generation*, resultando em uma quantidade diferente de viagens. O resultado real provavelmente será menor, visto que os estudos atuais sobre geração de viagens indicam que os resultados obtidos a partir da metodologia *Trip Generation* do ITE são superestimados.

O número de viagens estimado para o Village Altamira Shopping foi menor se comparado ao *Trip Generation*. Enquanto no programa *Trip Generation* resultaram em 1.341 viagens no período de pico da tarde, no *Smart-Growth* resultaram apenas 892, uma redução de 67%. Isso permite concluir que o modelo do *Smart-Growth*, além de estimar um número menor de viagens, estima viagens não somente de veículos particulares, mas por transporte coletivo e por modos não motorizados, como a pé e por bicicleta.

É importante que novos meios de mensurar viagens sejam descobertos, estudados e que tenham a viabilidade comprovada. No Brasil, nos dias de hoje, a Rede PGV é o projeto mais indicado para se procurar por trabalhos que tratam de geração de viagens para os mais variados tipos de PGV. É válido lembrar que os estudos são feitos a partir de equações de regressão feitas especificamente para locais pesquisados, e aprimoradas à medida que os estudos avançam. O *Smart Growth Trip Generation* ainda é caracterizado como um modelo, e se encontra em forma de planilha eletrônica.

Em suma, faz-se necessário estudo de caso de novos modelos que estimam viagens e se contrapõem à metodologia do ITE, amplamente utilizado na engenharia de transportes, uma vez que os meios de locomoção são diversos e a utilização de automóveis, embora ainda significativa, não deve ser a única preocupação dos planejadores, já que viagens sustentáveis são feitas por outras modalidades.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Engenharia Civil por me proporcionar grande conhecimento na imensidão dos saberes exatos. Ao meu orientador por ter me auxiliado inúmeras vezes no decorrer dos anos na área de Engenharia de Transportes e, especialmente, à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, por apoiar os estudos científicos no ambiente acadêmico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. ISPER – Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda. Disponível em: < <https://goo.gl/7Xk225>>. Acesso em: 04 nov. 2017.

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego. Pólos geradores de tráfego. Boletim Técnico da CET, 32. São Paulo: CET, 1983, 154 p.

_____. Pólos geradores de tráfego II. Boletim Técnico da CET, 36, 2. ed. São Paulo: CET, 2000, 54 p.

GOOGLE EARTH. Version ProPortable. Estados Unidos: Google, 2016.

GOOGLE MAPS, 2016. Disponível em: <goo.gl/pyXII3>. Acesso em: 24 jun. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil em Síntese. Disponível em: < <https://goo.gl/ljhmHr>>. Acesso em: 04 nov. 2017.

ITE –INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. Trip generation, Version 5. Seattle: Microtrans, 2006.

MOOVIT. Disponível em: <www.playstore/moovit>. Acesso em: 29 jul. 2016.

PREFEITURA DE UBERLÂNDIA. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

STOVER, V. G.; KOEPKE, F. J. Transportation and land development. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988, 239 p.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. California Smart-Growth Trip Generation Rates Study. California: UC Davis, 2013. Disponível em: <<http://ultrans.its.ucdavis.edu/projects/smart-growth-trip-generation>>. Acesso em: 29 jul. 2016.

WORDPRESS. Vida e Corrida. Inevitável comparação – minha cidade não respeita pedestre e ciclista. Disponível em: <<https://goo.gl/1U5bgh>>. Acesso em: 05 jan. 2017.