

FATORES DETERMINANTES DA MOBILIDADE DE ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO: O CAMPUS CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Jade Lopes

Programa de Pós-Graduação em Eng. Civil / Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Lucas Adleer Epifanio de Freitas Pereira

Matheus Carvalho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Enilson Santos

Programa de Pós-Graduação em Eng. Civil / Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

RESUMO

O objetivo deste artigo é entender que fatores determinantes da escolha modal de estudantes de graduação nas suas viagens para a instituição de ensino superior, neste caso a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), campus Recife. Foi utilizada uma junção de Análise dos Componentes Principais e modelos logit multinomial, com dados de 317 estudantes, que responderam à pesquisa aplicada presencialmente em 2019. Os resultados apontam para uma grande influência de fatores ligados ao uso do transporte privado - tais como acesso a veículo, posse de habilitação e quantidade de veículos no domicílio -, distância, renda per capita e tempo de viagem. A predominância de fatores socioeconômicos, em contraste aos ligados a viagem, implica em medidas estruturantes de incentivo a transporte público e ativo, ao invés de iniciativas propostas apenas pelas Instituições.

ABSTRACT

This paper aims to understand the determining mode choice factors of undergraduate students in their trips to high education institutions, in this case the Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), campus Recife. A combination of Principal Component Analysis and logit multinomial model was conducted, with data of 317 respondents from a face to face survey applied in 2019. The results points towards a great influence of factors related to private vehicle – such as access to a vehicle, driver’s license, amount of vehicles at the household -, distance, individual income and travel time. The predominance of socioeconomic factors, in contrast to those linked to travel characteristics, implies the need to structured initiatives if the use of active and collective transportation is to be encouraged, rather the sole disconnected propositions by the higher education institutions.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a dependência no automóvel individual como principal modo de transporte das viagens, somada ou induzida pelo baixo desempenho estrutural dos sistemas de transporte público coletivo, gera diversas consequências adversas nos centros urbanos. Dentre elas estão maiores tempos perdidos em congestionamentos, contaminação ambiental pelo consumo elevado de combustíveis fósseis e estresse, contribuindo para a deterioração dos níveis de qualidade de vida da população.

O Governo Federal Brasileiro, ao aprovar a Lei 12.587/2012, conhecida como Política Nacional de Mobilidade Urbana, reconheceu a necessidade de planejar uma mobilidade urbana com uma matriz modal mais equilibrada e com foco em transportes não motorizados e coletivos.

Neste contexto de planejamento e, apesar da diversidade de municípios que um país da dimensão do Brasil apresenta, um ponto se destaca como comum: instituições de ensino superior (IES). A quantidade deste tipo de instituições, principalmente após a expansão do ensino superior ocorrida entre 2000 e 2010, somada com o potencial de impacto na mobilidade do ambiente urbano em que se localizam, seja pelo porte seja pelo poder destas instituições

como formadoras de opinião, transformam as IES em excelentes laboratórios para boas práticas em mobilidade urbana, assim como componentes críticos para o sucesso dos planos de mobilidade a serem desenvolvidos. No entanto, estas instituições estão sendo pouco citadas nos planos até agora desenvolvidos, e as informações sobre suas características e comportamento modal são esparsas e desconexas.

O presente artigo busca diminuir a lacuna de conhecimento sobre uma das mais importantes Instituições de Ensino Superior do Nordeste, o campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Neste estudo são identificados e discutidos os fatores determinantes da escolha modal de viagens de estudantes de graduação para este campus universitário, assim como qual é o padrão de mobilidade destes indivíduos. Os resultados são analisados com modelos de escolha discreta, especificamente o logit multinomial.

2. A PROBLEMÁTICA DO ACESSO A CAMPI UNIVERSITÁRIOS

Um dos aspectos que mais atraem a atenção dos estudiosos em Transportes é o comportamento da população quanto aos modos utilizados para seu deslocamento. Embora haja uma literatura consolidada quanto ao percurso casa-trabalho, o comportamento relativo aos estudantes universitários ainda é pouco estudado (Moniruzzaman e Farber, 2017). Entretanto, já existe uma percepção difundida e estabelecida entre os analistas de transportes que a população universitária apresenta comportamento diferente daquele da população geral (Zhou, 2014), com maior predisposição a transportes percebidos com sustentáveis, principalmente se incentivada pelas IES.

No contexto de explicar o comportamento voltado para universidades, algumas variáveis explicativas vêm se destacando na literatura. No contexto brasileiro, Santos e Lopes (2018) apontam que há uma predominância de variáveis relacionadas ao usuário (renda familiar, idade, gênero) e às características da viagem (tempo e custo de viagem, frequência). Já no contexto mundial, as variáveis citadas são combinadas com características psicológicas dos indivíduos, - como atitudes, intenções e hábitos - e em menor quantidade com fatores ambientais, como densidade de intersecções e noções de acessibilidade da origem e destino das viagens (Lopes e Santos, 2019).

Em termos de metodologia, diferentes técnicas de análise são empregadas atualmente com o objetivo de encontrar as melhores relações possíveis entre tais variáveis. Embora boa parte dos trabalhos nacionais empregue métodos estatístico-descritivos (Santos e Lopes, 2018; Monteiro *et al.*, 2015), percebe-se uma preponderância de métodos de modelagem de escolha discreta e de análise multivariada na literatura internacional, por possibilitarem uma compreensão mais refinada das variáveis explicativas.

Entre tais métodos, destacam-se *logit multinomial* (Cattaneo *et al.*, 2018; Zhou *et al.*, 2018; Orozco-Fontalvo *et al.*, 2018; Etminani-Ghasrodashti *et al.*, 2018; Zhou, 2016; Souza, 2016; Whalen *et al.*, 2013; Akar *et al.*, 2012), regressão de Tobit (Cattaneo *et al.*, 2018), *nested logit* (Zhou *et al.*, 2018; Whalen *et al.*, 2013) e equações estruturais (Etminani-Ghasrodashti *et al.*, 2018).

Zhou *et al.* (2018), analisando a Universidade Estadual de Iowa, empregam os modelos *multinomial* e *nested logit* para analisar os fatores que influenciam a escolha modal de estudantes de uma cidade universitária no estado do Iowa, nos Estados Unidos. O trabalho

indica que tais estudantes são mais propensos a adotar modos mais sustentáveis do que aqueles que frequentam universidades em áreas urbanas mais consolidadas. Além disso, estudantes que não dirigem para a escola tendem a preferir habitar próximos da rede de transporte público.

Cattaneo *et al.* (2018), estudando a Universidade de Bergamo, utilizam modelos de regressão logit multinomial para estudar a propensão de estudantes universitários em usar diferentes modos de transporte sustentáveis. Os principais fatores que aumentam a escolha dos estudantes por transporte individual são distância e disponibilidade de estacionamento. Além disso, o estudo sugere que ações educativas sobre sustentabilidade promovidas pela instituição aumentam a propensão dos estudantes em adotar mobilidade sustentável.

Etminani-Ghasrodashti *et al.* (2018), analisando várias universidades iranianas, investigam o comportamento de viagens de estudantes universitários iranianos por meio de modelos *logit multinomial* e equações estruturais. Embora o transporte público seja o principal modo de deslocamento dos estudantes, a maioria dos respondentes declararam preferir transporte individual motorizado ao transporte público. Os autores sugerem que os estudantes iranianos dão mais importância a utilizar o automóvel para demonstrar prestígio perante os outros do que usá-lo para deslocamentos, o que altera a função básica do veículo.

Por sua vez, Souza (2016), estudando a UFRJ, aponta que medidas que impactam a duração da viagem apresentam maior influência no comportamento modal das pessoas do que aquelas relacionadas ao custo de utilização do automóvel. Ademais, indivíduos do sexo masculino apresentam elevada tendência a utilizar automóvel.

Portanto, observa-se, no Brasil, a oportunidade de explorar a temática do deslocamento de estudantes às instituições de ensino superior, tendo em vista que a maior parte dos estudos são de abrangência apenas local e não utilizam métodos mais robustos de análise estatística.

3. METODOLOGIA

3.1. Amostra e coleta de dados

Os dados utilizados são parte de uma amostra maior coletada entre outubro e novembro de 2019, que abrange oito instituições de ensino superior do estado de Pernambuco. O instrumento de coleta de dados foi um questionário impresso aplicado em salas de aula de disciplinas diversas, mediante combinado prévio com os docentes, com duração média de 15 minutos.

O questionário apresentava dez seções e incluía perguntas sobre características socioeconômicas do respondente, características sobre a viagem de ida para a instituições e características subjetivas quanto ao uso de transporte público, veículo individual e transporte ativo - como atitudes, intenções, percepção do controle comportamental, consciência de impacto ambiental e segurança.

Dentre as instituições amostradas no parque universitário pernambucano optou-se por analisar aqui a UFPE, localizado em Recife, devido ao seu protagonismo local e regional. Esta instituição é apontada como uma das melhores do Nordeste (Diário de Pernambuco, 2019) e como um dos principais Polos Geradores de Viagem da Região Metropolitana de Recife (Meira *et al.*, 2014).

O Campus Joaquim Amazonas da Universidade Federal de Pernambuco está localizado na zona oeste do município de Recife, ocupando 149 hectares (Monteiro *et al.*, 2015). Contava com 92 cursos de graduação presencial e 24.503 estudantes matriculados em 2019.1 (UFPE, 2019). A amostra é composta por 349 respostas de estudantes da UFPE/Campus Joaquim Amazonas (localizado em Recife, Pernambuco), o que equivale, a uma margem de erro de 3,76%, considerada satisfatória.

3.2. Modelo

Modelos logit multinomial assumem que a probabilidade de um indivíduo escolher um modo de transporte j é função da utilidade da escolha (U_{ij}) e das demais alternativas (U_{ik}). Essa utilidade é entendida como a combinação de variáveis explanatórias x_{ij} , que podem ser medidas, vetorizadas por coeficientes β_j e por um componente de erro ε_{ij} , que engloba comportamentos irracionais dos indivíduos e variáveis que não foram identificadas e adicionadas ao modelo.

$$U_{ij} = \beta_j \cdot x_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

$$P_{ij} = Pr (U_{ij} > U_{ik}) \quad (2)$$

$$P_{ij} = \frac{e^{U_{ij}}}{\sum e^{U_{ik}}} \quad (3)$$

No presente estudo foi utilizado o software R (R Core Team, 2013). Da amostra inicial de 349 respostas foram retiradas respostas com distância de viagem significativamente diferentes do grupo como um todo, totalizando 318 respostas.

Para a análise, foram consideradas três alternativas de escolha modal: transporte motorizado individual (motocicleta e carro, tanto conduzindo como carona), transporte público coletivo (metrô, ônibus regular e veículo fretado) e transporte ativo (caminhada ou bicicleta). A opção de taxi/uber foi excluída da amostra por ter apenas uma resposta. A amostra total de 317 respostas apresenta, portanto, uma margem de erro de 5,46%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Estatística descritiva

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis coletadas para os estudantes de graduação da UFPE campus Recife. As variáveis apresentam grande amplitude de resultados e de desvio padrão, mesmo dentro deste grupo, como é o de estudantes de graduação. Para a análise optou-se por utilizar renda per capita (relação entre a renda familiar e o número de dependentes fornecidos), já que melhor reflete o poder aquisitivo de cada indivíduo.

Tabela 1: Estatística descritiva das variáveis utilizadas no modelo logit multinomial.

Variável	Mín	Máx	Méd	Desvio Padrão	Descrição
Idade	17	53	21,75	5,187	
Renda familiar	1	6	3,05	1,37	1= Até 1 SM, 2= 1 a 2 SM, 3= 2 a 5 SM, 4= 5 a 10 SM, 5= 10 a 20 SM, 6= Acima de 20 SM.
Dependentes	1	8	3,73	1,143	Pessoas dependentes da renda declarada.
Distância	0,45	34	11,31	7,83	Em quilômetros.
Tempo	00:02	03:20	01:06	42	Desvio padrão em minutos.
Custo	0	30	5,96	5,23	Considerando ida e volta, em reais.
Frequência	1	6	4,71	0,79	Ida e volta considera uma única viagem.
Acesso a veículo particular	0	3	0,99	1,265	0= Nunca/quase nunca, 1= Às vezes, 2= Frequentemente, 4= Sempre/quase sempre.
Quantidade de motos	0	3	0,15	0,44	de 0 a 3.
Quantidade de automóveis	0	3	1	1	de 0 a 3.

Quanto ao tempo de viagem, descrito na Figura 1, constata-se que a maioria das viagens duram menos de 1 hora, com 56% do total, sendo 26% delas entre 30 e 60 minutos. Monteiro et al. (2015) observou os valores de 41,14% e 37,97%, respectivamente, para esses mesmos intervalos de tempo.

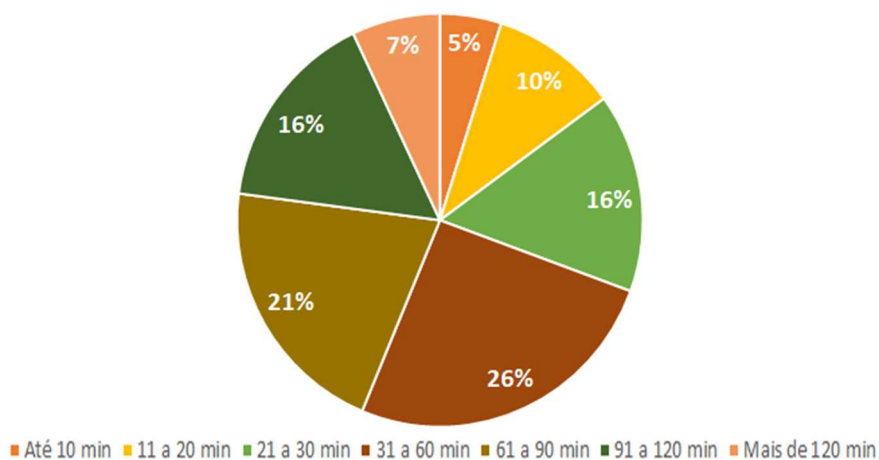


Figura 1: Distribuição percentual dos intervalos de tempo de viagem.

Observou-se que o transporte coletivo é o meio de transporte mais usual entre os estudantes da UFPE, correspondendo a 61% dos respondentes, seguido pelo transporte motorizado individual (26%) e transporte ativo (13%). Esses percentuais são similares àqueles observados por Monteiro et al. (2015), em que o transporte coletivo (TC), motorizado individual e ativo (TA) representavam 64,1%, 29,6% e 6,18% respectivamente, destacando o uso do transporte ativo que praticamente dobrou nesta amostra. As Figuras 2 e 3 demonstram a relação entre o modo escolhido e as variáveis renda familiar e tempo de viagem.

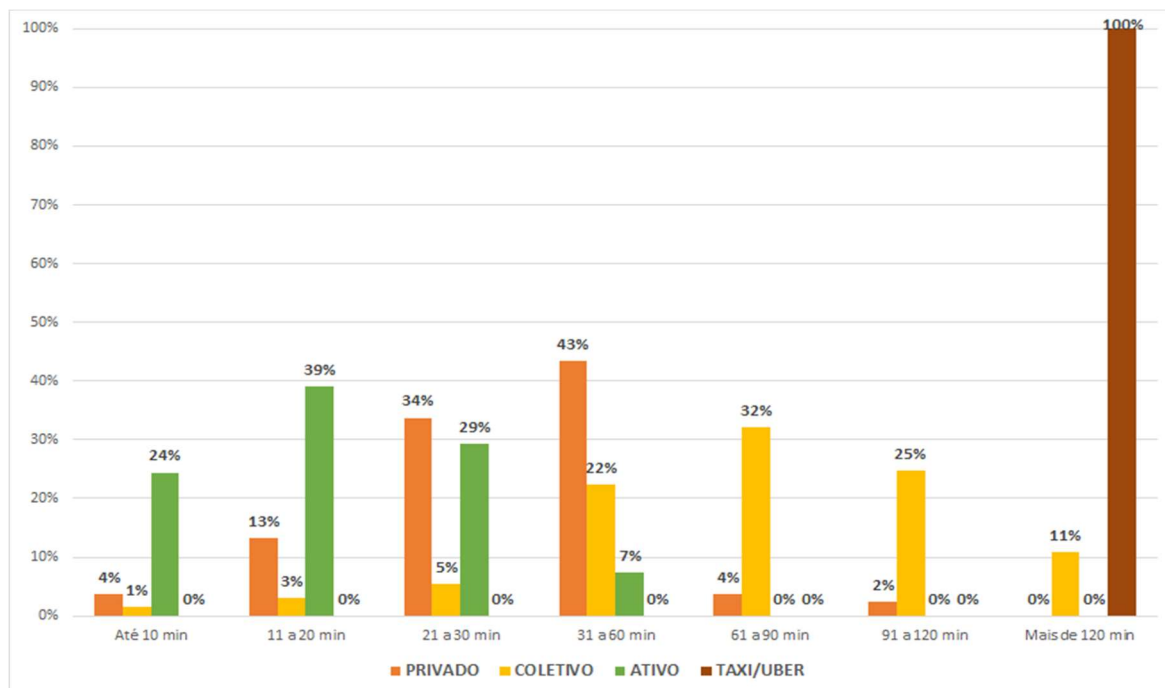
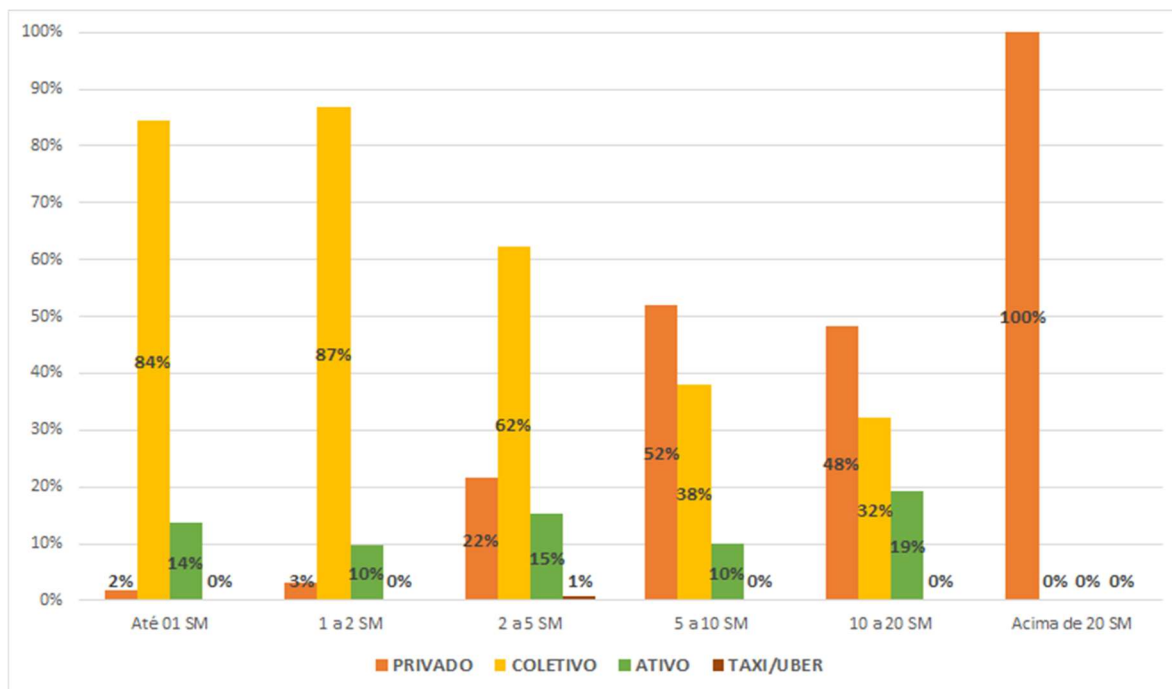


Figura 2: Distribuição do modo de transporte mais usual de acordo com os intervalos de duração da viagem.

Conforme a Figura 2, cerca de 68% dos usuários de transporte coletivo apresentam tempo de viagem superior a 60 minutos. Por sua vez, a maioria dos usuários de transporte motorizado individual leva entre 30 e 60 minutos para chegar ao campus da UFPE, somando 43% dos respondentes que usam esse meio de transporte. Os usuários de modos ativos são os que apresentam menor tempo médio de viagem, com 93% deles fazendo viagens de até 30 minutos.



Já ao se analisar a relação entre renda familiar média e modo de transporte mais usual (ver Figura 3), constata-se que o transporte coletivo é predominante entre os estudantes que

apresentam renda familiar de até 5 SM. Para os alunos com renda a partir de 5 SM, o transporte motorizado individual passa a ser preponderante em relação aos demais.

4.2. Fatores da escolha modal e Análise de Componentes Principais

Os modelos de escolha discreta inicialmente testados apresentaram alta correlação entre as variáveis independentes. Por isso, optou-se por realizar primeiramente uma Análise de Componentes Principais (ACP), de forma a identificar os padrões de correlação entre elas, extraíndo a partir delas novos eixos não correlacionados, denominadas Componentes Principais, que podem então integrar um modelo de escolha discreta (Akar *et al.*, 2012).

A Tabela 2 mostra o resultado desta análise. A ACP identificou 3 Componentes Principais com eigenvalues acima de 1, o que significa que o componente principal explica mais das variáveis que o compõem do que se elas estivessem sozinhas (Abdi e Williams, 2010). Os componentes juntos correspondem a 52,6% das observações. Correlações acima de +0,5 ou abaixo de -0,5 são consideradas as dominantes para o Componente em análise. O primeiro componente se destaca por variáveis ligadas a transporte privado (habilitação, acesso ao veículo, quantidade de veículos) e ao custo de viagem. O segundo componente se destaca com distância e o terceiro se destaca por renda e tempo de viagem.

Tabela 2: Resultados da ACP, indicando correlação e variância dos eixos com as variáveis.

Variável	Componente		
	1	2	3
Eigenvalues	2,697	1,3593	1,2073
% de variância	26,97%	13,59%	12,07%
Correlação com o componente	(tem significação com o nível de 95%).		
Idade	0,402	-0,461	0,404
Gênero	-	-0,399	0,157
Habilitação	0,774	-0,201	-
Acesso a veículo particular	0,827		-0,227
Quantidade de veículos	0,766	0,147	-0,214
Custo	0,676	0,481	-
Distância	0,1977	0,646	0,469
Renda	0,235	-0,327	0,611
Frequência	-0,249	0,299	-
Tempo de viagem	-	0,276	0,568

A regressão logit multinomial foi feita com acréscimos progressivos das variáveis, começando com os componentes principais com melhor variância e seguindo para as três variáveis que

não apresentaram alta correlação com as demais, pela ordem de maior relação com a variável dependente: frequência, idade e gênero.

Os resultados dos modelos se encontram nas Tabelas 3 e 4. A opção transporte particular foi utilizada como base para o modelo e por isso não apresenta valores. A análise dos indicadores loglikelihood, AICc e R² ajustado mostram que até o modelo 3 o acréscimo das variáveis aumenta significativamente o poder explicativo do modelo (Souza, 2016). As demais variáveis não melhoram ou melhoram muito pouco o modelo e, para priorizar modelos mais concisos, acabaram sendo descartadas do modelo final.

Tabela 3: Resultados para os modelos logit multinomial 1, 2 e 3.

Variáveis	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		
	Coef	t-Stat	Coef	t-Stat	Coef	t-Stat	
Coeficiente	Coletivo	1,698***	6,851	1,681***	6,714	1,931***	6,505
	Ativo	-1,09**	-2,32	-5,331***	-4,441	-5,108***	-4,164
CP 1	Coletivo	1,672***	8,766	1,662***	8,541	1,882***	8,098
	Ativo	2,88***	8,073	4,132***	7,268	4,286***	7,244
CP 2	Coletivo	—	—	0,069	0,365	0,246	1,124
	Ativo	—	—	-3,737***	-5,544	-3,612***	-5,239
CP 3	Coletivo	—	—	—	—	-0,990***	-4,685
	Ativo	—	—	—	—	-0,548	-1,476
LL2	239,94		356,94		386,66		
AIC	359,277		246,281		220,556		
AICc	359,470		246,643		221,142		
R ² adj.	0,4058		0,5834		0,6269		

p=0 ‘***’; p<0.001 ‘**’; p<0.01 ‘*’; p<0.05 ‘.’.

O Componente principal 1 (CP1), ligado ao transporte particular e custo de viagem, apresentou coeficiente em sentido contrário ao esperado. Aumentos nas variáveis mais correlacionadas com o CP1 (posse de veículo particular, acesso a esse tipo de transporte, carteira de habilitação e custo da viagem) aumentariam a utilidade do uso de transporte coletivo e ainda mais do transporte ativo, o que vai de encontro aos achados em outros estudos (Souza, 2016; Etmnani-Ghasrodashti *et al.*, 2018).

O Componente principal 2 (CP2), ligado a distância apresentou relação positiva com o uso de transporte público e negativa com transporte ativo, como também foi observado por Etmnani-Ghasrodashti *et al.* (2018), implicando que uma maior distância de viagem ocasiona maior uso do transporte público e menor uso de carro, bicicleta ou caminhada. No entanto, a utilidade

positiva da distância para o TC se contrapõe aos resultados obtidos por Zhou (2014, 2016, 2018) e Moniruzzaman e Farber (2017).

Por fim, o Componente Principal 3 (CP3), relativo a renda e tempo de viagem, apresentou a esperada relação negativa com TC e, em menor proporção, com TA (Moniruzzaman e Faber, 2017; Zhou, 2014, 2016, 2018; Etmnani-Ghasrodashti *et al.*, 2018).

Tabela 4: Resultados para os modelos logit multinomial 4,5 6.

Variáveis		Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6	
		Coef	t-Stat	Coef	t-Stat	Coef	t-Stat
Coeficiente	Coletivo	2,648'	1,915	2,165	1,29	1,525	0,850
	Ativo	-5,389'	-1,931	-3,423	-0,931	-3,1	-0,779
CP 1	Coletivo	1,909***	7,924	1,951***	7,487	2,032***	7453
	Ativo	4,317***	7,254	4,234***	6,964	4,136***	6,531
CP 2	Coletivo	0,242	1,104	0,273	1,206	0,395	1,503
	Ativo	-3,633***	-5,261	-3,565***	-5,29	-4,249***	-5,178
CP 3	Coletivo	-0,966***	-4,453	-8,663**	-2,897	-0,696'	-1,954
	Ativo	-0,550	-1,454	-0,592	-1,303	-0,909'	-1,78
Frequência	Coletivo	-0,151	-0,534	-0,185	-0,629	-0,246	-0,825
	Ativo	0,0532	0,105	0,004	0,008	0,345	0,583
Idade	Coletivo	—	—	0,029	0,500	0,059	0,867
	Ativo	—	—	-0,0757	-0,662	-0,143	-1,106
Gênero	Coletivo	—	—	—	—	0,534	0,876
	Ativo	—	—	—	—	-1,757'	-1,721
LL2		387,18		388,56		398,21	
AIC		224,037		226,659		221,008	
AICc		224,903		227,860		222,603	
R ² adj.		0,621		0,616		0,626	

p=0 '***'; p<0.001 '**'; p<0.01 '*'; p<0.05 ' ' "

Dentre todos os coeficientes, o que mais influenciou as funções de utilidade, tanto para o transporte coletivo quanto para o ativo, é o PC1. A análise da ACP deste componente aponta para a baixa correlação da renda per capita neste eixo, ou seja, as demais variáveis ligadas ao transporte privado (que não deixam de ser um tipo de indicativo de poder aquisitivo) não têm alta correlação com a renda. Muitos indivíduos mantêm ou têm acesso a um automóvel, mesmo sem necessariamente ter a renda para isso. Este fenômeno pode ocorrer devido ao carro enquanto símbolo de status e de sonho de consumo no Brasil, em contraste com o transporte

público geralmente associado a desconfortos, atrasos e ineficiências. Também se observa este comportamento no estudo desenvolvido por Etmnani-Ghasrodashti *et al.*(2018).

O fato de que esta foi a variável mais influente no logit multinomial pode apontar uma maior dificuldade em mudar o comportamento modal dos estudantes. Se a questão de a escolha modal depender prioritariamente do poder aquisitivo da população, mudanças no sistema de transporte público talvez influenciem pouco ou nada na mudança modal. Consequentemente, esta mudança deve partir de iniciativas maiores e estruturantes para que sejam de fato efetivas.

As instituições de ensino superior, enquanto formadores de opinião, podem incentivar um comportamento mais sustentável por meio de projetos de extensão e pesquisa, parcerias com a comunidade e promovendo este comportamento dentro do campus. Uma infraestrutura adequada para o transporte público (incluindo serviço de circular, paradas adequadas, entre outros) e ativo (calçadas, ciclofaixas, bicicletários, chuveiros) é essencial (Akar *et al.*, 2012, Orozco-Fontalvo *et al.*, 2018).

Com relação ao transporte ativo, a distância de viagem (representada pelo Componente principal 2) foi bastante influente. Uma infraestrutura adequada para seu uso em um raio de curta distância em torno da instituição é um dos modos de incentivo fornecido pela governança local, enquanto programas para acomodação estudantil nas redondezas ou até mesmo na área de UFPE poderiam ser desenvolvidos pela instituição (Zhou, 2012, 2014; Etmnani-Ghasrodasht. *et al.*, 2018). O dinheiro adquirido com os aluguéis destas acomodações poderia ser investido tanto no sistema de acomodação (com subsídios, por exemplo) quanto na infraestrutura de mobilidade. Zhou (2016) aponta que indivíduos que escolhem morar mais próximos das instituições tendem a adotar uma mobilidade mais sustentável.

3. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Os resultados das análises de ACP e regressão logística permitem responder à pergunta originária do estudo: que fatores são determinantes na escolha modal de estudantes de graduação? Dentre as variáveis consideradas, as que se demonstraram mais determinantes no processo de escolha modal foram aquelas ligadas ao poder aquisitivo dos indivíduos, que refletiam o acesso a veículo particular. Sendo assim, propostas de intervenção para influenciar a matriz modal dos estudantes devem ser pensadas de uma forma mais estruturada, que englobe mais que melhorias nos atuais sistemas.

Os autores sugerem que trabalhos futuros realizem análises com variáveis ligadas às perspectivas subjetivas dos indivíduos, buscando entender mais especificamente por que características do acesso ao veículo particular têm uma influência tão significativa no uso dos demais modos.

REFERÊNCIAS

- Abdi, H; Williams, L (2010) Principal Component Analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, v.2, p.1-47.
- Akar, G.; Flynn, C.; Namgung, M. (2012) Travel Choices and Links to Transportation Demand Management. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. n. 2319, p. 77-85.
- Brasil (2012). Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Brasil.
- Cattaneo, M.; Malighetti, P.; Morlotti, C.; Paleari, S. (2018) Students' mobility attitudes and sustainable transport mode choice. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v. 19, n. 6, p. 1053-1074.

- Diário de Pernambuco (2019). UFPE é classificada como melhor universidade do NE, aponta Ranking da Folha. Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2019/10/com-orcamento-bloqueado-ufpe-e-melhor-universidade-do-ne.html>>. Acesso em: 18 jun. 2020.
- Etminani-Ghasrodashti, R.; Paydar, M.; Hamidi S. (2018) University-related travel behavior: Young adults' decision-making in Iran. *Sustainable Cities and Society*, v. 43, p. 495-508.
- Lopes, J.; Santos, E. M. (2019) Acesso a campi universitário por estudantes de graduação: um estudo da literatura internacional recente. *Anais do XXXIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte*, ANPET, Balneário Camboriú, p. 557-568.
- Moniruzzaman, Md; Farber, S. (2017) What drives sustainable student travel? Mode choice determinants in the Greater Toronto Area. *International Journal of Sustainable Transportation*. DOI: 10.1080/15568318.2017.1377326.
- Monteiro, M. M.; Santos, E. M.; Meira, L. H. (2015) Caracterização dos padrões de viagens dos estudantes para o campus Recife da UFPE. *Anais do XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET*, Ouro Preto, p. 2189-2200.
- Orozco-Fontalvo, M.; Arévalo-Támara, A.; Guerrero-Barbosa, T.; Gutiérrez-Torres, M. (2018) Bicycle choice modeling: A study of university trips in a small Colombian city. *Journal of Transport & Health*, v. 9, p. 264-274.
- R Core Team (2013). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em < <http://www.R-project.org/>>, Acesso em 01 jun 2020.
- Santos, E. M.; Lopes, J. C. (2018) Acesso a campi universitários no Brasil: um estudo-síntese de metodologias e resultados na produção acadêmica recente. *Anais do Congreso Latinoamericanos de Transporte Público y Urbano (CLATPU)*, Medellín, v. 1, p. 916-927.
- Souza, M. V. J. (2016) *O papel da modelagem da divisão modal na elaboração de planos de mobilidade urbana sustentável* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- UFPE (2019). UFPE em números. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/institucional/ufpe-em-numeros>>. Acesso em 09 out 2020.
- Whalen, K. E.; Páez, A.; Carrasco, J. A. (2013) Mode choice of university students commuting to school and the role of active travel. *Journal of Transport Geography*, v.31, p. 132-142.
- Zhou, J. (2014) From better understandings to proactive actions: Housing location and commuting mode choices among university students. *Transport Policy*, v. 33, p. 166-175.
- Zhou, J. (2016) Proactive sustainable university transportation? Marginal effects, intrinsic values and university students' mode choice. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10:9, p. 815-824, DOI: 10.1080/15568318.2016.1159357
- Zhou, J.; Wang, Y.; Wu, J. (2018) Mode Choice of Commuter Students in a College Town: An Exploratory Study from the United States. *Sustainability*, v. 10, 3316.