

A MOBILIDADE URBANA NO CONTEXTO DA UNIVERSIDADE: UM ESTUDO DE CASO DO PROGRAMA DE CARONAS SOLIDÁRIAS DO CAMPUS CENTRAL DA UFRN

Rafael Amorim V. de Moura

Universidade Federal da Bahia

Escola Politécnica

Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil

Departamento de Transportes

Rubens Eugênio B. Ramos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Centro de Tecnologia

Departamento de Engenharia Civil

RESUMO

O aumento do número de estudantes e servidores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) gerou uma série de necessidades à infraestrutura do Campus Central em Natal/RN. A demanda de tráfego de veículos no Campus é atendida pelo anel viário, contudo os carros se deparam com congestionamentos e vagas insuficientes quando acessam as ruas locais que foram a princípio planejadas para pedestres. Diante do exposto, o presente artigo objetivou caracterizar os padrões de viagem dos estudantes de engenharia de modo a visualizar os bairros com maior potencial de adesão ao programa de caronas solidárias do Campus por meio de uma pesquisa de campo. A análise descritiva do perfil dos estudantes foi apresentada por meio de mapas de distribuição espacial produzidos no software *Tableau*®. Os resultados apontaram que existe uma disponibilidade dos estudantes para o programa e que os potenciais ofertantes de caronas moram em bairros próximos ao Campus.

ABSTRACT

The increase in the number of students and staff of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN) generated a series of needs for the Campus Central's infrastructure, located in Natal / RN. The ring road serves the demand for vehicular traffic, however the cars are faced with congestion and insufficient parking lots when they access the local streets that were originally designed for pedestrians. In the light of the above, this article aimed to characterize the travel patterns of engineering students through field research in order to visualize the neighborhoods with the greatest potential for the campus carpooling program recently implanted. The descriptive analysis of the students profile was presented through spatial distribution maps produced in *Tableau*® software. The results showed that students are interested in the carpooling program and the potential carpoolers live in neighborhoods close to the Campus.

1. INTRODUÇÃO

O aumento do número de estudantes e servidores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) gerou uma série de necessidades à infraestrutura do Campus Central em Natal/RN. A partir de então, foi necessário realizar a ampliação dos espaços físicos (salas de aula, escritórios, laboratórios, estacionamentos, acessos etc.). Estas medidas estruturais são desafiadoras, principalmente quando se trata da melhoria de acessibilidade e mobilidade dentro e nas proximidades do Campus. Um conjunto de obras foi executado nos últimos anos em torno da Infraestrutura Viária (alargamento das vias e criação de novos estacionamentos), de modo a atender as crescentes demandas de tráfego de passageiros e automóveis. Contudo, as intervenções não acompanharam a popularização do automóvel, o que acarreta em uma disputa de espaço físicos entre os modos de transportes.

A demanda de tráfego de veículos no Campus é atendida pelo anel viário, todavia os carros se deparam com congestionamentos e vagas insuficientes quando acessam as ruas locais, que foram a princípio planejadas para pedestres. Os estacionamentos no entorno do Campus foram construídos nos anos de 1970 para reter os automóveis nas áreas externas, mas se tornaram

insuficientes com a crescente demanda de vagas e por este motivo foram ampliados para o interior da universidade. Assim, o incentivo ao aumento da taxa de ocupação do veículo se torna essencial para reduzir o uso de terra requerido na atualidade, e melhorar a mobilidade interna com a redução do número de carros (INFRA, 2017).

Outro fator que dificulta a mobilidade no Campus Central da UFRN é a existência de poucos veículos que compõem as linhas internas de transporte coletivo (ônibus circulares gratuitos). Estas linhas possuem ponto de partida e chegada no Shopping localizado nas proximidades do Campus e permitem os estudantes a realizarem o transbordo com as linhas de ônibus regulares. Contudo, o significativo número de passageiros faz com que estes veículos circulem acima da capacidade nos horários de pico, o que torna a espera cansativa e a viagem desconfortável.

Desta maneira, o problema principal em relação ao ônibus circular está associado à ausência de frota e capacidade adequada para atender os horários mais carregados. Medidas não estruturais deveriam ser incentivadas para combater a cultura automobilística e estimular a mobilidade sustentável, para reestabelecer o conceito inicial do Campus em que as áreas internas eram destinadas apenas para pedestres. O compartilhamento de caronas entre os estudantes é uma proposta interessante para a redução do número de carros e tem potencial para reduzir a área de estacionamentos requerida. A universidade tem como objetivo educar e formar profissionais, portanto deve encorajar a consciência coletiva e ambiental por meio deste programa.

Durante o período de 2015.2, um aluno de Engenharia de Software desenvolveu em uma disciplina do curso, um aplicativo que visava ofertar caronas solidárias por meio da plataforma *Android* em celulares *smartphones*. A proposta do trabalho era desenvolver alguma ferramenta que melhorasse a mobilidade dos estudantes, mas também estivesse disponível a toda comunidade acadêmica. No ano de 2016, a idéia foi expandida para a Superintendência de Informática (Sinfo) da UFRN, consolidando o nome do utilitário, VEMCAR. O funcionamento do dispositivo decorre do *login* no aplicativo, e posterior definição dos pontos de partida e chegada, com o intuito de escolher a carona com a rota mais adequada. Os motoristas que oferecem a carona possuem acesso a um mapa onde estão disponíveis as geolocalizações dos estudantes ou funcionários que solicitam o serviço solidário (Andrade, 2017).

Apesar de ser um excelente utilitário para melhoria na mobilidade do Campus, o aplicativo vem sofrendo críticas dos estudantes quanto à qualidade do dispositivo de geolocalização. Por outro lado, a ausência de um especialista em transportes e informações espaciais durante a fase de planejamento do *software* evidenciou pontos frágeis do utilitário no que se refere à densidade espacial de adesão dos usuários. Diante do exposto, o presente artigo objetivou caracterizar os padrões de viagem dos estudantes de engenharia de modo a visualizar os bairros com maior potencial de adesão ao aplicativo VEMCAR.

2. O CAMPUS CENTRAL DA UFRN

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte foi fundada no ano de 1958, mas o registro como universidade foi realizado apenas dez anos depois. O centro universitário se consolidou inicialmente na cidade de Natal com o agrupamento das primeiras faculdades e escolas acadêmicas do estado (Direito, Medicina, Odontologia, Engenharia, etc.). Em 1968, após a

consolidação, foram criados os centros acadêmicos com objetivo de organizar e administrar todos os departamentos e cursos (UFRN, 2017).

Na década de 1970 se iniciou a implantação do Campus Central, no bairro de Lagoa Nova, com a construção das ruas, prédios e laboratórios em uma área de aproximadamente 123 hectares (1.230.000 m²). O anel viário que circunda a universidade também foi construído nessa época, integrando as principais entradas da universidade a BR-101. Além dos espaços físicos direcionados às atividades acadêmicas, a universidade também foi projetada para oferecer serviços bancários, de correios e comerciais (livrarias e artesanatos) disponíveis no Centro de Convivência. O campus ainda oferece infraestrutura para realização grandes eventos, como o Parque Poliesportivo e a Praça Cívica, localizados nas margens do anel viário (UFRN, 2017)

Os primeiros estacionamentos da universidade foram construídos na década de 1970 nas áreas externas que circundam o Campus, quando a demanda de veículos era expressivamente menor que a atual e os carros não possuíam acesso às áreas internas (INFRA, 2017). O Campus, por apresentar diâmetro médio de aproximadamente 500 m entre as salas de aulas e o seu ponto central representado pelo Centro de Convivência, teve sua mobilidade interna projetada apenas para viagens realizadas a pé. Já o anel viário, foi planejado para receber viagens de longas distâncias (10-50 km) de toda a cidade no entorno do Campus.

O Plano Diretor do Campus Central foi publicado no Anexo da Resolução nº 28/2007-CONSAD de 08 de novembro de 2007, com o intuito de estabelecer as diretrizes básicas para o planejamento e o controle da ocupação das áreas universitárias. É importante ressaltar a subordinação deste documento ao Plano Diretor do Município de Natal, devendo os gestores acadêmicos adequar todas as medidas estruturais de melhorias a comunidade universitária a estes dois documentos. A modificação da infraestrutura do Campus interfere diretamente nos bairros localizados nas proximidades e deve ser planejada adequadamente (Plano Diretor do Campus Central da UFRN, 2017).

Em relação à Infraestrutura Viária, foi definida pelo plano diretor a classificação e nomeação das vias do Campus Central (Fig. 1) a fim de garantir um planejamento futuro que determine a circulação eficiente de pedestres, veículos, transportes coletivos e também as instalações de estacionamentos e de dispositivos de acessibilidade. O Campus Central contém uma via arterial externa (Anel Viário) e demais vias distribuidoras e locais de menores capacidades localizadas nas áreas internas (Fig. 2).

O anel viário contém pista dupla com duas faixas que são capazes de transportar em cada sentido entre 3 a 4 mil veículos por hora. Considerando que existem três acessos externos ao anel, têm-se assim um dimensionamento de projeto para receber entre 9 a 12 mil veículos que transportariam na ordem de 12 a 16 mil passageiros, se os veículos chegassem a ocupação média de 1.3 passageiros por automóvel. Caso os veículos circulassem com uma taxa média de 2.0 ocupantes por veículo, o anel viário passaria a ter uma capacidade de transportar entre 20 a 24 mil passageiros por hora. Estas estimativas mostram a interferência da capacidade do veículo no uso do solo (áreas de vias e estacionamentos requeridas) e na eficiência final do sistema em termos de capacidade de passageiros.

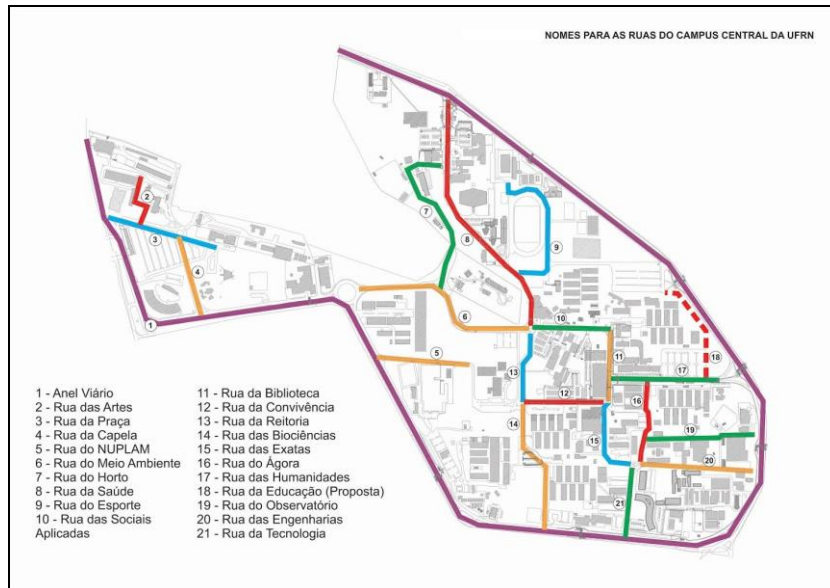


Figura 1 - Ruas do Campus Central da UFRN
 Fonte: Plano Diretor do Campus Central da UFRN, 2007.

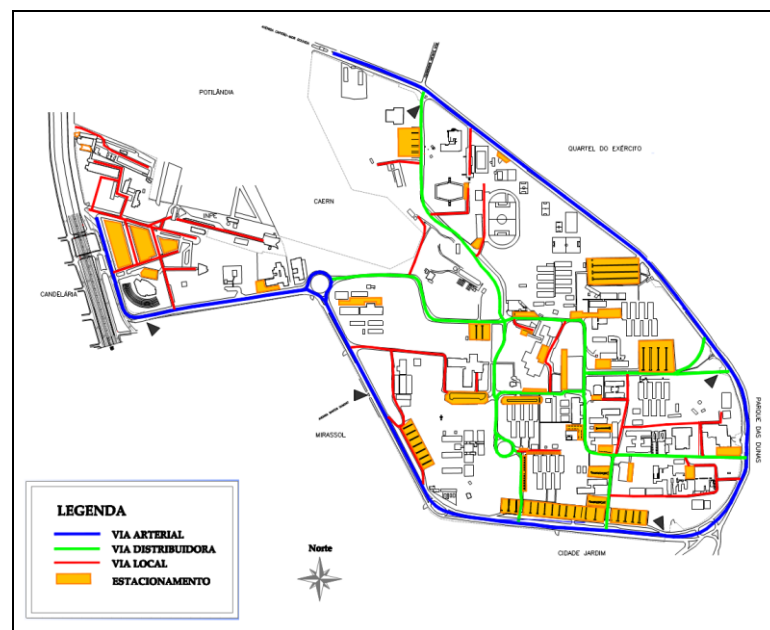


Figura 2 - Infraestrutura Viária do Campus Central da UFRN
 Fonte: Plano Diretor do Campus Central da UFRN, 2007.

2.1. Comunidade acadêmica

Segundo a Pró-Reitoria de graduação (PROGRAD), a universidade apresentava em 2017 **36.548 alunos** matriculados em diversas modalidades acadêmicas (Fig. 3). Em relação aos servidores (técnico-administrativos e docentes ativos), o Departamento de Administração de Pessoal (DAP) apontou um total de **5.812 funcionários**. Os presentes relatórios apresentaram os quantitativos da comunidade acadêmica para toda a universidade, incluindo os campi do interior. As coordenações, departamentos, salas de aulas e laboratórios dos cursos são em sua maioria localizados no Campus Central no bairro de Lagoa Nova, e os demais prédios em outros bairros e cidades. O Centro de Ciências e Saúde (CCS), por exemplo, contém alguns departamentos, hospitais e clínicas situados nos prédios da universidade do bairro Petrópolis e

os seus alunos de graduação geralmente frequentam o Campus Central apenas nos semestres iniciais.

Graduação	
Alunos especiais	89
Alunos matriculados na educação à distância	880
Alunos matriculados na graduação presencial	26.771
Total de alunos de graduação	27.740
Pós Graduação	
Alunos especiais	670
Alunos matriculados nos cursos de doutorado	1.340
Alunos matriculados nos cursos de especialização	1.408
Alunos matriculados nos cursos de mestrado	2.353
Total de alunos de Pós-graduação	5.771
Técnico	
Alunos matriculados nos cursos técnicos	3.037
TOTAL DE ALUNOS MATRICULADOS	36.548

Figura 3 - Número de estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 2017
Fonte: PROGRAD, 2017.

3. ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE DEMANDA DE TRÁFEGO E DE ESTACIONAMENTO NAS UNIVERSIDADES

As alternativas dos modos de transportes são oferecidas com intenção de substituir os sistemas ineficientes por aqueles que determinam maiores desempenhos e atratividade aos passageiros urbanos. A partir das décadas de 1960 e 1970, as comunidades acadêmicas e as universidades americanas em conjunto com os fundos estaduais e federais começaram a perceber a necessidade da criação de linhas de ônibus e passes especiais aos estudantes, visto que o crescente número de veículos nas ruas, aliado à cultura automobilística universitária, geraram altas demandas de tráfego e de vagas de estacionamento. A segurança e a mobilidade dos estudantes também foram fatores determinantes para que as instituições universitárias incentivassem os passes estudantis no transporte público, por meio de subsídios mensais ou anuais aos agentes de trânsito locais (Brown, *et al.*, 2001).

Uma pesquisa realizada em 35 universidades americanas que participavam de algum tipo de programa de passe livre (totalmente gratuito) apontou que os benefícios do programa estão diretamente relacionados à mudança de comportamento do universitário em relação à mobilidade. Os resultados destacaram a redução da cultura automobilística e também a expressiva redução da demanda por vagas de estacionamento. A mudança do comportamento do universitário em relação à mobilidade foi expressa pela queda do número de posses de veículos particulares entre os estudantes ou pela redução do número de automóveis que chegam aos campi após a implantação do programa nas universidades (Brown, *et al.*, 2001).

O transporte público em Natal é pouco atrativo aos novos passageiros devido a sua baixa qualidade e à falta de segurança, e por isso, passes livres seriam implantados com dificuldade de modo a reduzir essa recusa. Esta tendência é perceptível devido à baixa popularização do transporte coletivo dentre os usuários de automóveis mesmo com a oferta da meia passagem aos estudantes. Contudo, acredita-se que a medida poderia interferir diretamente no comportamento daqueles estudantes que utilizam motos ou dependem do automóvel da família para se deslocar.

Outra forma de reduzir a demanda por estacionamentos é induzir ou “obrigar” os passageiros

a compartilharem viagens, por meio de um sistema de caronas solidárias (*car pooling*). Essa iniciativa pode ser facilmente implantada em locais de baixos e médios volumes de passageiros, como no caso do Campus Central da UFRN, onde o compartilhamento de viagens ocorre de acordo com as necessidades e disposições, operando com frequências moderadas (durante o dia) e com baixos custos. A incorporação dos serviços de *car pooling* apesar de ser uma excelente ação para incentivar o aumento da taxa de ocupação dos automóveis, apresenta ainda uma dificuldade relacionada às rotas dos usuários que devem ser similares (Vuchic, 2007).

Segundo Jacobs (1982), programas de caronas solidárias reduzem mais eficientemente demanda por vagas de estacionamento quando oferecem algum tipo de benefício aos usuários. Estes benefícios podem ser da ordem de descontos aos estacionamentos ou de exclusividades de vagas nas proximidades dos prédios da universidade aos participantes. O Campus Central, por pertencer a uma área federal e pública, não contém estacionamentos pagos. Contudo, a idéia de selecionar vagas exclusivas para usuários regulares do VEMCAR nas proximidades dos prédios de engenharia pode popularizar o aplicativo que ainda é pouco utilizado. A instalação de guaritas automatizadas e sincronizadas com o utilitário no local das vagas exclusivas poderia evitar ainda eventuais acessos de carros não autorizados.

4. ESTUDO DE CASO

O Campus Central da UFRN foi escolhido como objeto de estudo devido ao seu grande porte e aos problemas de espaço físico vivenciados no dia-a-dia da comunidade acadêmica. O surgimento do aplicativo VEMCAR evidenciou uma realidade de mobilidade deficiente dentro da universidade, na qual a cultura automobilística é o principal fator para o agravamento. Apesar da existência de um Plano Diretor, as políticas administrativas acadêmicas insistem em adotar intervenções estruturais para solução dos problemas de mobilidade e infraestrutura viária, sem a presença de iniciativas educacionais para a consciência coletiva e sustentável.

4.1. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa de campo com 501 estudantes de engenharia do Centro de Tecnologia (CT) e da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT). Estes estudantes foram selecionados para o estudo por representarem aqueles alunos do Campus que detém o maior número de proprietário de carros. A concentração de veículos entre estes estudantes é claramente visível pela alta concentração de automóveis estacionados no entorno dos prédios de engenharia. Os alunos foram questionados a respeito do modo de transporte que mais utilizam, bairro de residência e os turnos que frequentam a universidade. A aceitação ao programa de caronas solidárias também foi investigada, para a qual o respondente poderia responder se aceitaria pegar carona com outro estudante, podendo responder as seguintes opções: sim, talvez e não. A análise descritiva das respostas foi apresentada por meio de mapas de distribuição espacial elaborados no software *Tableau*.

4.2. Distribuição espacial dos estudantes quanto ao modo de transporte:

As distribuições espaciais dos modos de transportes utilizados pelos estudantes com os bairros de residência foram apresentadas nesta seção. Os mapas possuem também um caráter socioeconômico, pois permitem associar o modo de transporte com as rendas dos setores censitários. É possível observar que a distribuição de estudantes que vão de carro ao Campus se concentra em um corredor (região mais escura) na Zona Sul da região Metropolitana, entre

os bairros de Petrópolis e Nova Parnamirim (Fig. 4a). Estas localizações se caracterizam por apresentar residências de famílias de renda média e alta (CENSO, 2010). É possível ainda destacar que as maiores concentrações de estudantes que utilizam o automóvel para ir ao Campus estão nos bairros de Nova Parnamirim e de Cidade Verde (que pertencem à cidade de Parnamirim, Região Metropolitana de Natal).

Diferentemente do automóvel, o transporte coletivo detém uma distribuição mais espalhada em toda a região Metropolitana da Grande Natal, com concentrações expressivas de estudantes na Zona Norte. Ainda assim, a cidade de Parnamirim apresenta a maior concentração de usuários de ônibus no bairro Nova Parnamirim (Fig. 4b). Este bairro, pela sua grande extensão e por sua distância do Campus, pode determinar uma rota com uma boa densidade de adesão ao compartilhamento de caronas, caso o programa fosse oferecido aos usuários de ônibus.

A Figura 4c representa a distribuição espacial dos estudantes que responderam ir de moto para o Campus Central. Observou-se as quatro maiores concentrações entre os entrevistados nos seguintes bairros: Lagoa Nova, Pajuçara, Santa Tereza e Nova Parnamirim. Os três últimos por serem bairros mais afastados, devem receber atenção especial, pois determinam viagens de longas distâncias ao Campus, as quais podem oferecer maiores riscos de acidentes aos estudantes. A grande quantidade de motos na cidade Natal é uma preocupação diária aos passageiros e aos motoristas e o programa proposto é uma estratégia interessante para reduzir este número.

Os bairros de Candelária, Lagoa Nova e Capim Macio apresentam maiores concentrações de estudantes que vão a pé para UFRN, devido principalmente as suas proximidades com a entradas principais ao Campus e a portaria localizada na margem da BR-101 (Fig. 4d). Viagens da ordem de até 2 km são apropriadas para viagens a pé (Pline, 2002), logo, essa concentração de estudantes nas margens do Campus caracteriza trajetos que podem ser confortavelmente realizadas através de caminhada. Já a bicicleta, por apresentar alcance maior (até 10 km), permite a uma boa parcela dos entrevistados que utilizam este modo para ir ao Campus (Fig. 4e), residir no bairro Neópolis (localizado a aproximadamente 5 km do campus).



Figura 4 - (a) Distribuição dos estudantes usuários de carro; (b) Distribuição dos estudantes usuários de Ônibus; (c) Distribuição dos estudantes usuários de motos; (d) Distribuição dos estudantes que vão a pé; (e) Distribuição dos estudantes usuários de bicicletas.

4.3. Distribuição espacial dos alunos quanto aos turnos que frequentam

Quanto aos turnos, 34.6 % dos entrevistados responderam ter turmas pela manhã, 37.5% responderam frequentar aulas no turno vespertino e 27.9% responderam ter aulas no período da noite. Todavia, sabe-se que a maioria dos estudantes possuem turmas em mais de um turno, e por isso, as respostas foram reagrupadas em arranjos de períodos (Tabela 1). Apesar da maioria dos estudantes dizer ter aulas no turno tarde, isso não indica que a maioria dos carros chegue durante este turno em todas as entradas. Dos estudantes que vem pela manhã, 7.0% também possuem aula à noite e provavelmente não permanecem na universidade durante todo o dia. Já o turno da tarde apresenta 18.5 % dos estudantes com aulas à noite, que provavelmente continuem na universidade após o término do turno vespertino.

Tabela 1 - Distribuição da porcentagem de estudantes com os turnos.

Turno	M	T	N	MT	MN	MTN	TN
Manhã	8.4%	0.0%	0.0%	46.5%	7.0%	38.2%	0.0%
Tarde	0.0%	3.6%	0.0%	42.8%	0.0%	35.1%	18.5%
Noite	0.0%	0.0%	19.3%	0.0%	8.6%	47.2%	24.8%

Legenda: M – Manhã; T- Tarde; N – Noite.

Os mapas abaixo representam as distribuições espaciais dos estudantes entrevistados que vão de carro ao Campus conforme os turnos em que frequentam. A importância de reagrupar estes estudantes por bairros está no fato da previsão das potenciais rotas ao Campus nos seis possíveis arranjos de turnos: M, T, N, MT, MN, TN e MTN. Os estudantes que frequentam apenas os turnos da tarde ou da noite estão melhores distribuídos pela cidade, com os entrevistados residindo em quase todos grandes bairros da Zona Sul e em alguns bairros da cidade de Parnamirim. Entretanto, as melhores rotas para o programa de caronas solidárias são aquelas que possuem extremos nas divisas da região Metropolitana em São Gonçalo do Amarante e em Parnamirim. Estes extremos caracterizam trajetos que passam em uma quantidade superior de bairros, já que o Campus Universitário se localiza entre os dois municípios. Os arranjos que possuem as maiores concentrações de estudantes residentes na Zona Norte e nos extremos da Zona Sul no Município de Parnamirim são os: T, TN e MTN.



Figura 5 - (a) Distribuição dos estudantes entrevistados que frequentam apenas o turno da Manhã; (b) Distribuição dos estudantes entrevistados que frequentam apenas o turno da Tarde; (c) Distribuição dos estudantes entrevistados que frequentam apenas o turno da Noite; (d) Distribuição dos estudantes entrevistados que frequentam os turnos da Manhã e da Tarde; (e) Distribuição dos estudantes entrevistados que frequentam os turnos da Manhã e da Noite.

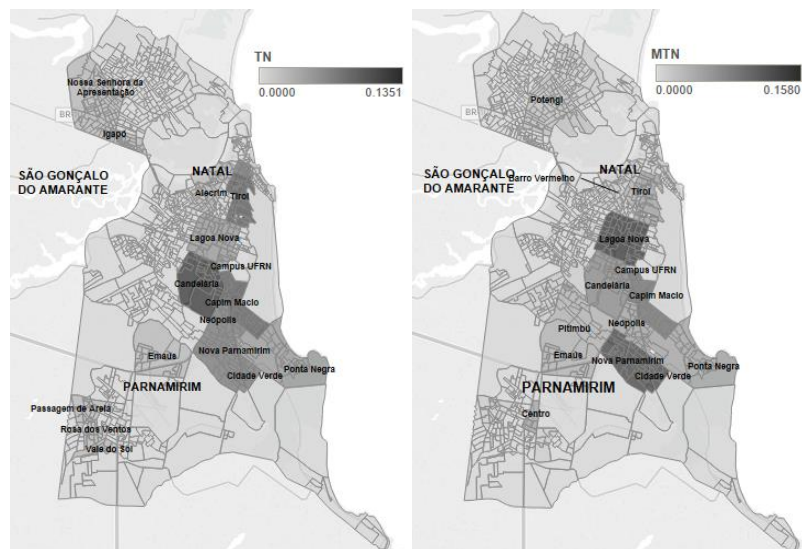


Figura 6 - (a) Distribuição dos estudantes entrevistados que frequentam os turnos da Tarde e da Noite; (b) Distribuição dos estudantes entrevistados que frequentam todos os turnos.

4.4. Distribuição espacial e a densidade de adesão

A disposição de estudantes saindo de uma variedade de bairros e chegando ao Campus em todos os arranjos de turnos é positiva, porém observa-se que maioria dos entrevistados que utilizam carros se desloca de regiões próximas à universidade, principalmente na Zona Sul da Região Metropolitana. As figuras a seguir mostram a comparação espacial entre os estudantes que vão que carro e que disseram “sim” ao oferecimento de caronas e os estudantes que responderam “sim” à aceitação para cada modo de transporte respondido. Observa-se que existem concentrações de estudantes usuários de ônibus em áreas em que não há oferta de carona, principalmente nos bairros da Zona Norte e no bairro do Planalto. Isso indica que este público provavelmente esteja fora de alcance do programa de *car pooling*, devido a essa limitação espacial.

No caso dos que vão de motos, apenas dois bairros apresentam concentrações de estudantes que participariam do programa, determinando assim um público com baixo potencial de participação, mas que devem ser levados em conta devido às altas taxas de acidente na cidade (Silva, 2017). No caso dos que utilizam bicicleta para ir ao Campus, o bairro de Neópolis apresenta uma concentração significativa de estudantes que aceitariam o sistema, porém por ser um modo de transporte sustentável deve ser incentivado e os seus usuários evitados aqui. Os pedestres que responderam “sim” se concentram quase que totalmente no de bairro Lagoa Nova, mas também devem ser evitados de modo a induzi-los a utilizarem a bicicleta já que residem a menos de 10 km do Campus Central.

Apesar das limitações apresentadas, as concentrações de estudantes que utilizam automóveis nos mesmos bairros podem potencializar o compartilhamento deste público usuário devido à proximidade entre eles. Outro ponto importante a ser discutido são as grandes concentrações de estudantes no bairro de Nova Parnamirim, sejam eles usuários de carros, motos ou de ônibus. Este bairro por estar mais afastado pode oferecer potenciais rotas para o programa de compartilhamento: Nova Parnamirim – Neópolis - Capim Macio – Campus; Nova Parnamirim – Ponta Negra – Capim Macio – Campus; e Nova Parnamirim – Pitimbu – Candelária – Campus.

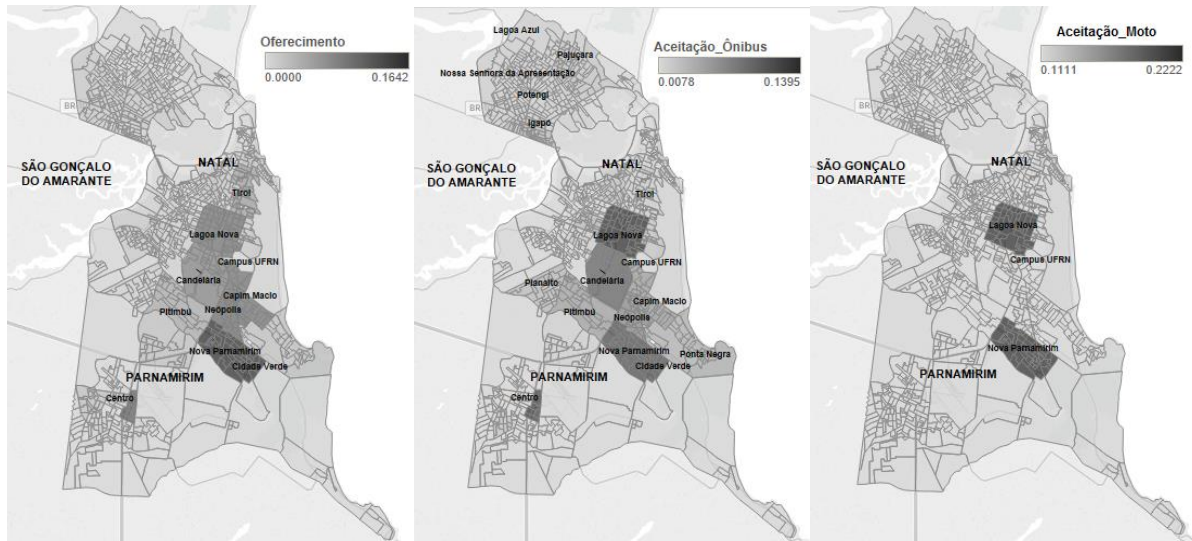


Figura 7 - Comparação espacial entre os estudantes que ofereceria carona com os usuários de ônibus e motos que aceitariam.

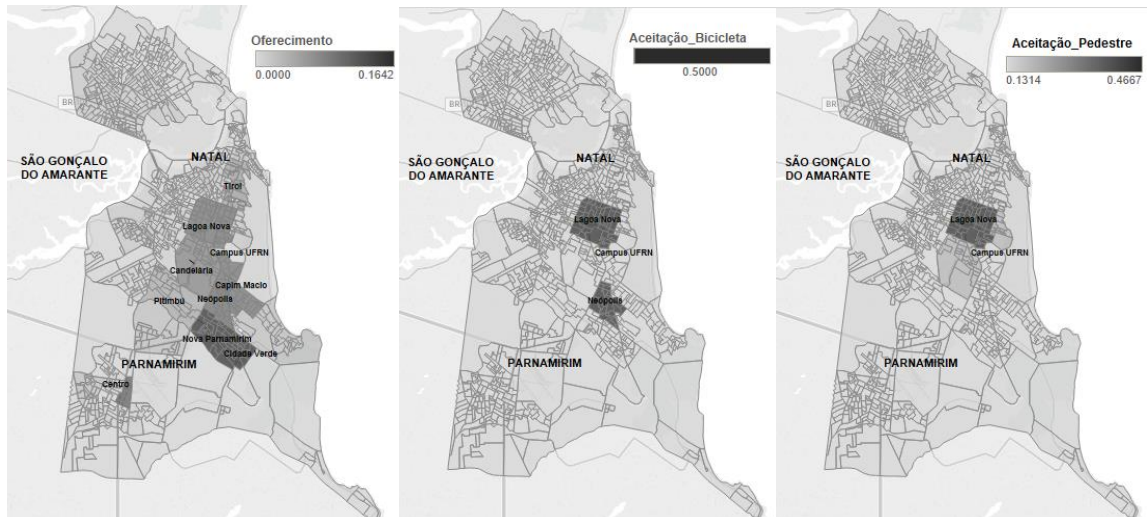


Figura 8 - Comparação espacial entre os estudantes que ofereceria carona com os usuários de bicicletas e os pedestres que aceitariam.

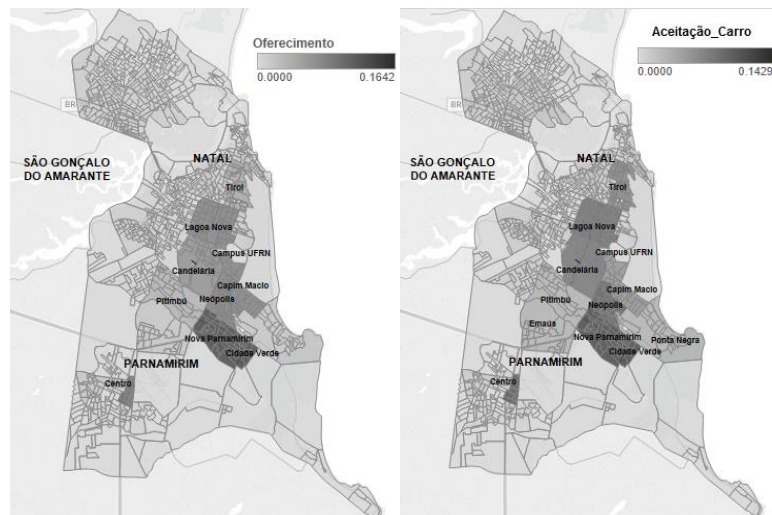


Figura 9- Comparação espacial entre os estudantes que ofereceria carona com os que aceitariam.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa exploratória mostrou que existe uma grande disponibilidade dos estudantes de engenharia em participar do programa de compartilhamento de caronas pelo utilitário VEMCAR. Contudo, recomenda-se que em trabalhos futuros a pesquisa seja expandida a todos os estudantes da universidade, visto que em alguns departamentos também existem concentrações significativas de estacionamentos e, portanto, usuários de automóveis. Diminuir o número de vagas de estacionamentos necessárias está relacionado ao pressuposto de que as atuais áreas que são utilizadas para esse fim podem ser remanejadas para convivência (praças e pátios) ou até mesmo prédios de pesquisa e ensino acadêmico, o que preservaria as áreas ainda não edificadas.

Uma limitação apresentada em relação ao funcionamento do programa é o fato que os potenciais ofertantes de caronas (estudantes que vão de carro) moram em bairros de regiões que circundam o Campus (Candelária, Capim Macio, Lagoa Nova, Nova Parnamirim, Ponta Negra e Tirol). Este aspecto talvez possa inviabilizar rotas e caronas aos estudantes que morem em regiões mais afastadas da região metropolitana, como os bairros da cidade de São Gonçalo do Amarante e do centro de Parnamirim, geralmente usuários de transporte coletivo e dos circulares. Contudo, a iniciativa proposta aqui deve ser novamente avaliada no futuro onde pode existir um cenário de aumento de renda e de posses de carros nestas localizações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, T. L. (2017). Vemcar: aplicativo de caronas solidárias para a comunidade acadêmica. 88 f. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação e Engenharia de Software)*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Brown, J.; D. B. Hess e D. Shoup (2001) Unlimited access. *Transportation*, v. 28, n. 3, p. 233-267.
- CENSO, I. B. G. E. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em, v. 23, 2010.
- INFRA (2017) *Superintência de Infraestrutura da UFRN*. Disponível em: <<http://www.ufrn.br/institucional/sobre-a-ufrn>>. Acesso em: 17 maio 2017
- Jacobs, H.; David F.; Cheryl E. P.; Jon S. B. (1982). Multiple incentives in encouraging car pool formation on a university campus. *Journal of Applied Behavior Analysis*, v. 15, n. 1, p. 141-149.
- Moura, R. A. V. (2017) Um estudo de estratégia e impacto do compartilhamento de carros na mobilidade do Campus Central da UFRN. 92f. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil)*, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Pline, J. L. (1992.). *Traffic engineering handbook* (4ª ed.). Prentice Hall, NJ, USA.
- Silva, Y. Acidentes com motos deixam 24 feridos por dia no RN. *Tribuna do Norte*. Natal, p. 0-1. 05 mar.2017. Disponível em: <<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/acidentes-com-motos-deixam-24-feridos-dia/373405>>. Acesso em: 27 maio 2017.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (2007) *Plano diretor do campus central da UFRN*. Natal. Disponível em < https://infra.ufrn.br/docs/PD_Campus_UFRN.pdf>. Acessado em:26 mar. 2017.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (2017) *DAP*. Disponível em: < <http://www.prograd.ufrn.br/>>. Acesso em: 17 maio 2017.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (2017) *PROGRAD*. Disponível em: < <http://www.prograd.ufrn.br/>>. Acesso em: 17 maio 2017.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (2017) *Sobre a UFRN*. Disponível em: <<http://www.ufrn.br/institucional/sobre-a-ufrn>>. Acesso em: 17 maio 2017
- Vuchic, V.R. (2007) *Urban transit systems and technology*. John Wiley & Sons.

Rafael Amorim V. de Moura (rafaelavm@ufba.br)

UFBA – Escola Politécnica - Rua Prof. Aristides Novis, 02, Federação, CEP 40210-630 – Salvador/BA

Rubens Eugênio B. Ramos (rubensramos@gmail.com)

UFRN - Centro de Tecnologia - Av. Senador Salgado Filho, 3000- Lagoa Nova CEP 59078-970 - Natal/RN