



**ANÁLISE DOS PADRÕES DE MOBILIDADE INTERCAMPI ATRAVÉS DA
UTILIZAÇÃO DE DADOS SECUNDÁRIOS: O CASO DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DA BAHIA EM SALVADOR**

Jorge Ubirajara Pedreira Junior

Universidade Federal da Bahia

jorge.ubirajara@ufba.br

Marcella Sgura Viana

Universidade Federal da Bahia

marcella.sgura@ufba.br

Juan Pedro Moreno Delgado

Universidade Federal da Bahia

jpyupi@yahoo.com.br



ANÁLISE DOS PADRÕES DE MOBILIDADE INTERCAMPI ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE DADOS SECUNDÁRIOS: O CASO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA EM SALVADOR

J.U. Pedreira Junior, M.S. Viana, J.P.D. Moreno

RESUMO

Uma universidade *multicampi* dispersa espacialmente na cidade apresenta grandes desafios para a mobilidade urbana da sua comunidade e no seu entorno. O presente estudo avalia a problemática da rotina dos deslocamentos na Universidade Federal da Bahia-UFBA, inserida em uma malha urbana de alta densidade habitacional e uso do solo diversificado. A principal contribuição deste trabalho consiste na identificação dos padrões de ocupação e de deslocamento universitários por meio de dados secundários oriundos do processo de matrícula. Foi realizado um agrupamento espacial das 38 unidades universitárias em 8 zonas (*campi*) em ambiente SIG com o propósito de identificar as principais linhas de desejo de viagens na área de estudo. Constatou-se uma ocupação mais intensa entre terça e quinta-feira, com algumas especificidades locais, além de um total de 8.600 deslocamentos provocados por disciplinas ofertadas por unidades separadas espacialmente em horários adjacentes. Espera-se fornecer subsídios importantes para o gerenciamento da mobilidade universitária.

1 INTRODUÇÃO

A Universidade Federal da Bahia - UFBA caracteriza-se por ser uma universidade *multicampi*, apresentando várias unidades, fortemente especializadas e de portes diversos, dispersas espacialmente na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. A UFBA está inserida na área urbana central da cidade, em meio a uma malha urbana de alta densidade habitacional, uso do solo diversificado, topografia difícil e vias predominantemente estreitas. Portanto, a problemática da rotina dos deslocamentos cotidianos *intercampi* produzidos nesse contexto apresenta grandes desafios para a mobilidade urbana da comunidade universitária e do seu entorno. O grande volume desses deslocamentos realizados por estudantes, em horários adjacentes de aula, produz impactos na comunidade estudantil, pois estas viagens, sejam motorizadas ou não motorizadas, são realizadas em condições difíceis. O relevo e o fato da oferta de transporte público coletivo ser reduzida frente à demanda impactam na adequada realização das atividades universitárias, pois os estudantes não chegam a tempo aos seus compromissos, alavancando o uso do automóvel na universidade. Em uma área urbana, um Campus Universitário assume um papel de destaque, seja por constituir um Polo Gerador de Viagens (PGV), seja por normalmente apresentar, no seu interior e acessos, problemas expressivos de mobilidade (Parra e Portugal, 2007). O objetivo principal deste trabalho é a identificação e análise dos padrões de distribuição espacial e temporal dos deslocamentos *intercampi* dos alunos da Universidade Federal da Bahia, a partir de dados secundários oriundos do processo de matrícula.

2 GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE EM UNIVERSIDADES

O princípio básico do Gerenciamento da Mobilidade (GM) é criar estratégias para o deslocamento de pessoas e de mercadorias de forma mais equilibrada em termos sociais, econômicos e ambientais, empregando não só técnicas de engenharia, mas também ferramentas de apoio no campo organizacional. Desse modo as estratégias de Gerenciamento de Mobilidade resultam em um uso mais eficiente dos recursos de transporte, em oposição à crescente oferta de infraestruturas, e se concretizam em medidas que enfatizam o movimento de pessoas e bens e não apenas dos veículos, priorizando o transporte público, alta ocupação de veículos, caronas e compartilhamento de automóveis e incentivos a modos não motorizados, especialmente sob condições urbanas congestionadas (Litman, 2016).

Os ambientes acadêmicos se tornam laboratórios de experimentação dessas novas medidas, seja porque constituem um lugar privilegiado para a promoção da educação e sensibilização sobre esses tipos de assuntos, seja porque o crescimento da oferta de cursos nas Universidades Federais do Brasil gera uma demanda nesses ambientes que tende a causar impactos, como aqueles provenientes do aumento da circulação dos veículos. A propósito, houve um crescente interesse na análise dos sistemas de transporte em e entre campi, resultado do aumento das áreas de estacionamento, tráfego e congestionamentos, gerados pela ampliação das faculdades e universidades (Pires, 2013). Os campi universitários são pensados como estruturas espacialmente separadas do resto da cidade, mas, apesar dessa característica, no âmbito da mobilidade a universidade sofre influência de sua área limítrofe. Por exemplo, o perfil de deslocamentos da comunidade acadêmica está relacionado com a oferta, frequência, qualidade, dentre outros aspectos pertinentes aos sistemas de transporte.

Nesse contexto se inserem a introdução de medidas de Gerenciamento da Mobilidade nos campi universitários seja no exterior seja no Brasil. A nível internacional os dois mais importantes projetos desenvolvidos na área são o CTM (Campus Transport Management) desenvolvido nos EUA e o MOST (Mobility Management Strategies for the next decades) desenvolvido na Europa (Stein, 2015). O objetivo principal do CTM, ao qual participam mais de 50 instituições, é coordenar os esforços para oferecer mais opções de transporte e reduzir os números de viagens com destino e/ou origem as faculdades. Analisando as peculiaridades de cada campus participante, foram implementadas diferentes medidas bem-sucedidas: disponibilização de passes de transporte gratuitos ou com grande desconto aos estudantes para usar o transporte público (UPASS), cobrança de estacionamento, melhorar as condições de pedestres e ciclistas nos campi e nas áreas vizinhas, campanhas informativas e de sensibilização, desenho universal, planejamento orientado ao transporte, entre outras. Na universidade de Wisconsin em Madison, por exemplo, a percentual de estudantes que vai para a faculdade de bicicleta cresceu de 8% como resultado dos investimentos em serviços de conserto de bicicletas no campus, adesão subsidiada ao programa de compartilhamento de bicicletas da cidade e uma oferta abundante e crescente de bicicletários. As universidades promovem também programas de caronas e de compartilhamento de carros através de incentivos e de colaboração com plataformas on-line de tais serviços: na universidade da Califórnia, em Davis, o *carpooling* cresceu entre os estudantes de graduação de 3,4% em 2007-2008 a 6,9% em 2011 – 2012 (Vtpi, 2015).

O projeto MOST teve 32 experiências urbanas divididas em 6 grupos, entre os quais têm as instituições de ensino onde foram colocadas em práticas algumas medidas de gerenciamento

da mobilidade com o objetivo principal de estimular viagens de caráter mais sustentável e assim melhorar as atividades e a segurança de tráfego nas universidades. Alguns exemplos de tais medidas são: designação de pessoa responsável para coordenar a mobilidade dos campi, campanhas de educação, conscientização e marketing sobre mobilidade sustentável, incentivo ao uso da bicicleta através de melhorias nas infraestruturas e na oferta de bicicletas nos campi (Most, 2003).

No Brasil, Parra e Portugal (2007) analisaram as possibilidades de implementação de estratégias para melhoria no GM no Campus da UFRJ. Obtiveram a seguinte ordem decrescente de potenciais ações: (1) Melhoramento na infraestrutura para deslocamentos a pé internos, (2) outras integrações no transporte, (3) Campanhas de marketing para incentivar transporte público e carona, (4) Campanhas educativas para mudança cultural de motoristas e pedestres, (5) Estabelecimento de uma organização de carona programada e (6) Aluguel de bicicletas para deslocamentos internos. Outro estudo realizado por Parra (2006) na UFRJ indicou que a construção de mais calçadas seria uma das soluções propostas para gerenciamento da mobilidade.

Segundo Nunes e Jacques (2005), em geral, a primeira medida a ser adotada para planejamento do gerenciamento da mobilidade é a realização de um diagnóstico das condições de mobilidade dos usuários que frequentam o campus. Quando as estratégias propostas são efetivamente adotadas, costuma-se realizar uma avaliação e monitoramento das ações comparando o antes e o depois. Algumas estratégias adotadas em relação ao gerenciamento da mobilidade não são necessariamente estratégias relacionadas a um modo de transporte. Elas podem partir da observação dos fatores que influenciam diretamente ou indiretamente a mobilidade. Uma das estratégias que serve de exemplo nesse caso são programas de segurança para evitar o risco de assalto, roubo e vandalismo a pedestres, ciclistas e usuários de transporte público.

Em uma análise feita por Ahouagi (2013) na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o autor, para identificar as alternativas mais adequadas para o caso, partiu da avaliação das características da universidade e da região no seu entorno, e verificou, baixa taxa de ocupação, estrutura urbana associada ao uso do automóvel, o fato de que a universidade se localiza em um ponto distante da área central da cidade, entre outras características. Além disso, observou-se que em períodos de pico há saturação do tráfego nas vias que dão acesso à universidade e também superlotação dos ônibus nesses períodos, o que revela a necessidade de medidas para reduzir os impactos associados à presença da universidade. Dentre as medidas sugeridas na análise destacam-se: a) cobrança de estacionamento, b) introdução de ciclovias, paraciclos e bicicletários, c) criação de programas de incentivo à carona e ao uso da bicicleta, d) implantação de integração física e tarifária com os corredores de BRT que operam na cidade, e) priorização do transporte coletivo, criando faixas segregadas nas vias de acesso ao campus.

Todas essas alternativas se mostram interessantes, tanto a curto quanto a médio e longo prazo. Através delas, o autor espera como resultado: a) a diminuição dos tempos de viagem e custos do transporte coletivo, aumentando a sua atratividade, b) melhorias das condições para o uso da bicicleta, c) preservação de áreas verdes, d) transferência de parte dos custos sociais associados ao uso do transporte individual motorizado para os próprios usuários através de medidas urbanísticas que favoreçam o convívio social, com a reurbanização de áreas de estacionamento, por exemplo.

Todas essas medidas estratégicas, apesar de terem sido propostas para o caso específico do campus da UFMG, podem ser vistas como soluções possíveis para outras áreas que sofrem com os efeitos negativos sobre a mobilidade causados pela presença de uma Universidade Federal, uma vez que, os impactos causados no tráfego urbano são, na maioria das vezes, semelhantes em todas as áreas onde há uma Universidade (Santos, 2017).

3 METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho é constituída de diferentes etapas que levam à identificação dos padrões de demanda de mobilidade dos alunos da UFBA, a partir de dados secundários. A seguir a descrição de cada etapa.

3.1 Obtenção do Banco de Dados de Matrículas

A primeira fase é a aquisição da planilha com as alocações dos alunos cursos de graduação e pós graduação *strictu sensu* às disciplinas ofertadas no semestre letivo 2017-1 junto à Superintendência de Tecnologia da Informação da UFBA. Para cada aluno, identificado através do número de matrícula, obtém-se informações sobre quais disciplinas esteve matriculado, o local (unidade) onde a disciplina é ofertada, além do dia da semana e o horário daquela aula.

3.2 Tratamento do Banco de Dados

Para estudar os padrões de ocupação de cada unidade e as demandas de viagem *intercampi*, o banco de dados foi manipulado de modo a permitir a visualização destas informações em uma perspectiva espaço-temporal de cada matrícula ao longo dos dias da semana. Deste modo, foi possível visualizar para cada dia e horário da semana a unidade de localização de cada aluno matriculado no semestre 2017-1.

3.3 Definição de Critérios para o Agrupamento das Unidades

Cada disciplina é ministrada em uma unidade específica da UFBA e cada unidade está localizada em uma determinada zona ou *campus*. Para analisar e visualizar os deslocamentos entre os *campi* de modo que se possa estudar os padrões de demanda por mobilidade que ocorrem fazendo uso da rede viária da cidade, sejam eles motorizados ou não motorizados, foi necessário agrupar as unidades segundo alguns critérios. A definição dos critérios considera atributos espaciais (relevo e distancia) e atributos funcionais de cada unidade da universidade.

3.4 Agrupamento das Unidades em Zonas de Tráfego

Uma vez escolhidos os critérios de agrupamento, procedeu-se à delimitação espacial dos *campi* que serão considerados como zonas de tráfego da matriz Origem/Destino, construída a partir dos dados de ocupação e de deslocamento entre as unidades. Os agrupamentos levaram à delimitação de 8 zonas de tráfego, que foram codificadas e georreferenciadas empregando-se um sistema de informação geográfica.

3.5 Definição das Categorias de Análises

Foram consideradas duas categorias de análises neste trabalho. A primeira delas diz respeito à evolução da ocupação das unidades ao longo dos horários e dias da semana. Na segunda análise, a partir das transições dos alunos entre unidades em horários adjacentes, foi possível identificar os deslocamentos que acontecem entre as diferentes zonas de tráfego definidas em uma etapa anterior.

3.6 Construção dos Perfis de Ocupação das Zonas de Tráfego

O perfil de ocupação das zonas de tráfego foi montado considerando a evolução temporal da quantidade de alunos alocados nas unidades que o compõem. Foram identificados quais os dias da semana mais críticos em termos de volume de ocupação, além dos turnos de maior ou menor ocupação em cada uma destas zonas.

3.7 Construção de Tabelas OD

As tabelas OD foram construídas a partir das transições dos alunos entre zonas em horários adjacentes. Cada zona considerada representa uma origem e um destino na construção da tabela OD onde os deslocamentos entre o ponto de origem e destino são dados pela quantidade de alunos que tem que alcançar um determinado *campus* entre uma aula e outra alocadas em *campi* diferentes. Potencialmente, podem ser construídas tantas tabelas OD quantos forem os horários adjacentes entre as disciplinas ao longo do dia, em cada dia da semana. Neste estudo, foram considerados os totais de transições adjacentes de toda a semana característica do semestre letivo e as transições horárias mais críticas da semana, onde se concentra grande parte dos deslocamento de um determinado dia.

3.8 Espacialização dos Fluxos (Linhas de Desejo)

Os dados das tabelas OD foram especializados por meio da sobreposição do mapa da localização das zonas de tráfego com o mapa de Salvador, visando gerar mapas de fluxos (viagens) nos horários adjacentes mencionados anteriormente. A partir desses mapas pode-se encontrar os pares OD críticos para a mobilidade, ou seja, os que apresentam maiores volumes de viagens. A geração dos mapas foi realizada através do *plug-in Oursins* do *software* livre QGIS, com a representação dos fluxos através de segmentos de retas que ligam os locais de origem e destino de cada deslocamento que ocorrem entre as zonas de tráfego.

3.9 Análise e Interpretação dos Padrões de Ocupação e Mobilidade

A partir dos mapas das linhas de desejo ou fluxos de viagens os resultados foram interpretados para o semestre em estudo. Foi possível identificar horários e dias mais críticos, no semestre, em função do volume e das características dos deslocamentos em termos de distância, relevo e oferta de transporte. Tais análises forneceram subsídios importantes para o planejamento e gerenciamento de mobilidade da comunidade acadêmica em estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O banco de dados sobre o qual foram efetuadas as análises deste trabalho é composto pelas alocações de todos os 29.656 alunos de graduação e pós-graduação *strictu sensu* matriculados nas disciplinas ofertadas pela UFBA-Salvador, no período letivo 2017-1. Deste modo, é possível saber em quais disciplinas cada aluno esteve matriculado, bem como o

local, dia da semana e horário que ocorreram as aulas. No período letivo em análise foram geradas 229.656 linhas de alocação. A Figura 1 apresenta um recorte deste banco dados:

Nível	Matricula	Cód_Dia	Dia	Disciplina	Turma	Hora_Inicial	Hora_Final	Unidade	Nome da Unidade
Mestrado	200019128		3 TER	MATE33	010000	850	1135	***	* Local a ser divulgado posteriormente
Mestrado	200027367		4 QUA	EDCA34	010000	1830	2210	EDC	Faculdade de Educação
Mestrado	200027702		5 QUI	TEA507	020000	1450	1735	TEA	Escola de Teatro
Mestrado	200118757		2 SEG	FCHA88	010000	1450	1735	FCH	Faculdade de Filosofia Ciências Humanas
Mestrado	200119238		6 SEX	QUIB73	010000	1040	1230	PF3	Pavilhão de Aulas da Federação III
Graduação	200120741		2 SEG	DIR061	020000	700	850	DIR	Faculdade de Direito
Graduação	200120741		2 SEG	DIR050	010000	850	1040	DIR	Faculdade de Direito

Fig. 1 Banco de dados da pesquisa (primeiras linhas)

As disciplinas são ofertadas por departamentos presentes em 38 unidades acadêmicas, podendo ocorrer entre os dias de segunda-feira e sábado, no intervalo horário das 07:00 às 22:10. Com estes dados foi realizada uma alocação espaço-tempo dos alunos, indicando suas localizações em cada horário e dia da semana a partir dos atributos “Matrícula”, “Dia”, “Hora_Inicial”, “Hora_Final” e “Unidade” da planilha mostrada na Figura 1. Um recorte parcial do resultado desta manipulação do banco de dados pode ser visto na Figura 2.

SEX	700	755	850	945	1040	1135	1230	1300	1355	1450	1545	1640	1735	1830	1925	2020	2115
ID Matrícula	755	850	945	1040	1135	1230	1300	1355	1450	1545	1640	1735	1830	1925	2020	2115	2210
201516804	EDC	EDC	EDC	EDC	EDC	EDC		PAF	PAF	PAF	PAF	PAF					
201516806			EDC	EDC	EDC	EDC											
201516807																	
201516817																	
201516819										ARQ							
201516822								ARQ	ARQ	ARQ	ARQ	ARQ	ARQ				
201516826									ARQ	ARQ	ARQ	ARQ	ARQ				
201516827								ENG	ENG	ARQ	ARQ	ARQ	ARQ				
201516830										ARQ	ARQ	ARQ	ARQ				

14:50

Fig. 2 Alocação espaço-tempo de cada aluno

Na Figura 2 é possível notar que o aluno da matrícula destacada deve realizar um deslocamento entre as unidades Escola Politécnica (ENG) e Escola de Arquitetura (ARQ) no período das 14:50, na sexta-feira (SEX), uma vez que entre 13:00-14:50 ele estava matriculado em disciplina(s) em ENG e de 14:50 até 18:00 em disciplina(s) em ARQ.

Neste ponto, é importante mencionar que as análises subsequentes estão limitadas por alguns fatores inerentes às informações disponíveis no banco de dados. A primeira delas é que excluem-se deste estudo a alocação espaço-tempo de alunos de pós-graduação *latu sensu*, docentes, técnicos-administrativos, funcionários terceirizados e demais frequentadores das instalações da UFBA. Além disso, a análise está restrita a um padrão observado no período 2017-1, que não pode ser automaticamente extrapolado como um caso geral para todos os semestres. Não são consideradas também outras atividades nos *campi* que não sejam as aulas, ou seja, não se conhece o local de permanência dos alunos em atividades de pesquisa, extensão, refeições em restaurantes universitários ou qualquer outra nos espaços vazios da alocação espaço-tempo. Destaca-se particularmente, neste caso, a ausência de dados para a faixa horária 12:30-13:00, na qual não ocorrem atividades de ensino de graduação e pós-graduação *strictu sensu* na UFBA. Por fim, das 229.656 alocações da tabela, 894 aparecem como local não divulgado. Deste modo, faz-se necessário ressaltar que este estudo não pode ser comparado a uma pesquisa de mobilidade padrão que identificaria com mais precisão e menos viés as estimativas desejadas. Contudo, em função das aulas serem a principal atividade da universidade e dos indivíduos contemplados na análise representarem cerca de 80% da comunidade acadêmica da UFBA-Salvador, os resultados são uma primeira aproximação importante da mobilidade nesta instituição.

Para facilitar a compreensão da dinâmica dos deslocamentos, as 38 unidades foram agrupadas em 8 zonas ou macro-unidades (*campi*), denominadas Ondina (OND), Canela Humanas (CAN), Canela Saúde (HEA), Escola Politécnica (ENG), Escola de Arquitetura (ARQ), São Lázaro (SLA), Artes (ART) e Economia (ECO). Este processo de agregação levou em consideração os seguintes critérios: (a) distância geográfica entre as unidades (superior a 1 km), (b) diferenças de relevo significativas e (c) homogeneidade funcional. O mapa com estas zonas pode ser visto na Figura 3. As 8 zonas encontram-se em uma região crítica para a mobilidade soteropolitana, apresentando congestionamentos severos no horários de pico da manhã, de meio-dia e da tarde. Há grande ocorrência de uso do solo residencial com grande densidade habitacional e diversos polos geradores de viagens com características variadas (comerciais, de serviços públicos, hospitalares e de educação). Além da distância física considerável entre as zonas (podendo chegar a 8 km como no caso de OND e ECO, por exemplo), em alguns casos há dificuldades de relevo a serem vencidas como nas transições entre a zona OND e as zonas ENG, ARQ e SLA, como se verifica no mapa de curvas de nível da Figura 4.

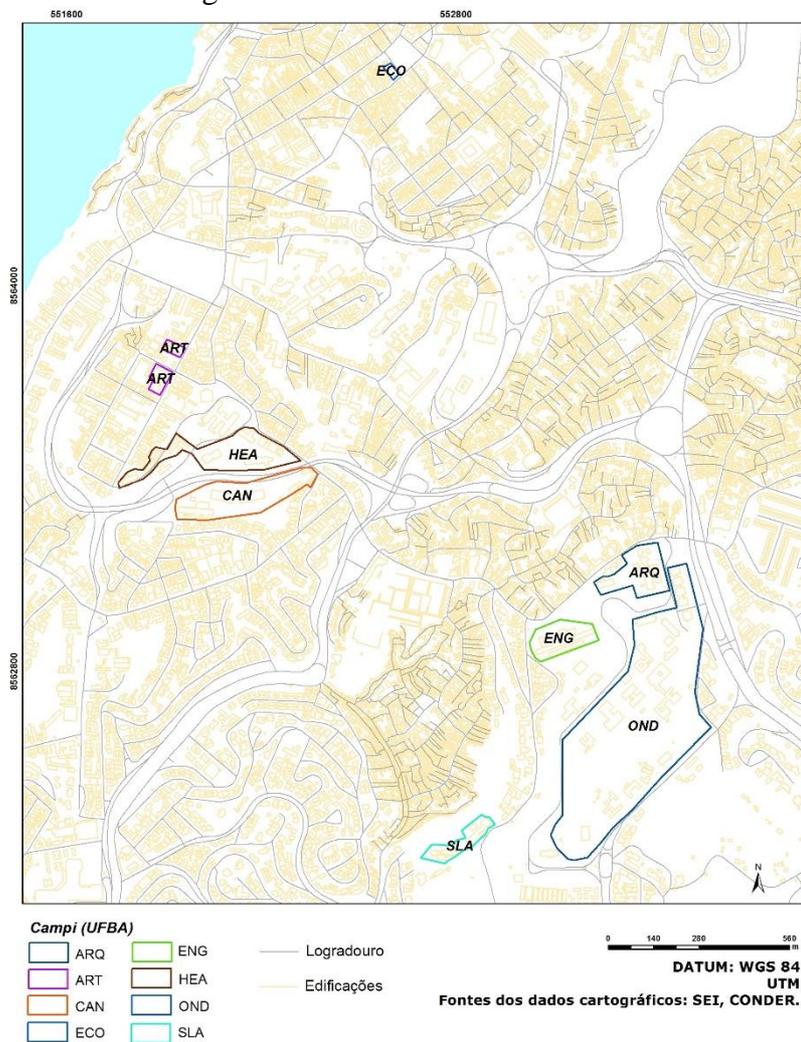


Fig. 3 Localização dos campi na estrutura urbana

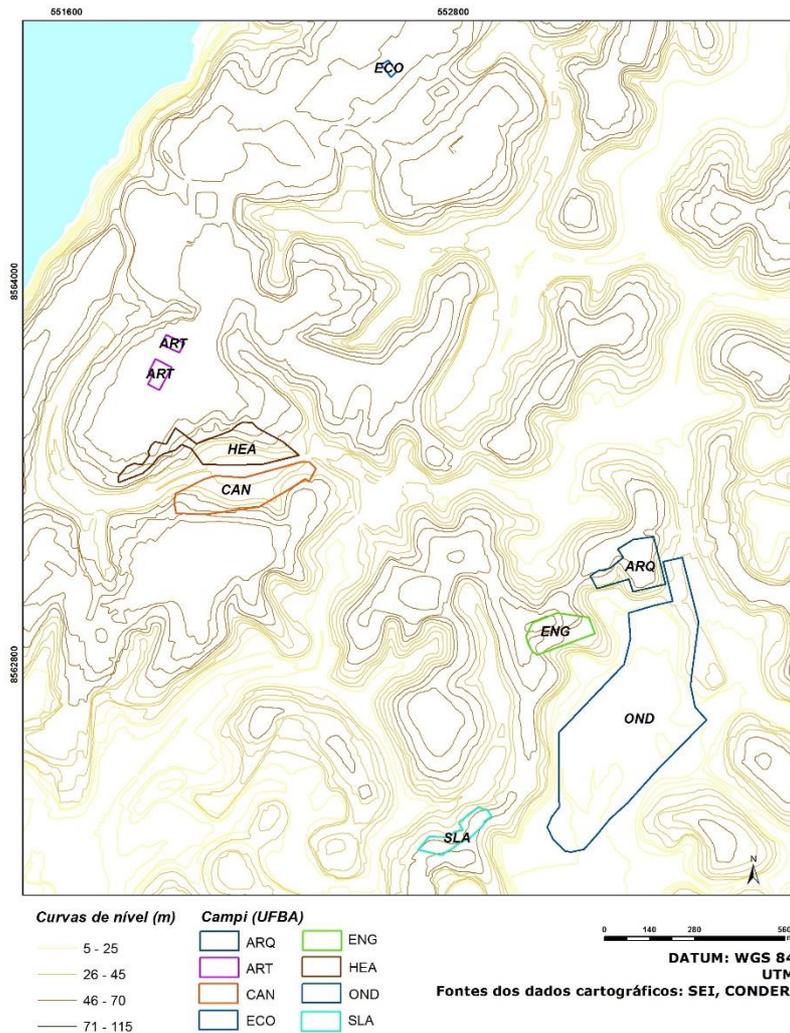


Fig. 4 Mapa de curvas de nível

Após a definição da área de estudo, foram traçadas duas propostas de análise das informações obtidas. Na primeira delas, procurou-se verificar a evolução da ocupação das zonas ao longo de cada dia, buscando entender os horários e turnos de maior lotação nestes locais. Posteriormente, foram dimensionadas as necessidades de deslocamentos entre os *campi*, provocadas pela ocorrência de aulas em horários adjacentes, acontecendo em locais diferentes. Vale mencionar que os dados relativos ao sábado foram excluídos da análise em função da baixa quantidade de alocações para este dia (cerca de 2.000 alocações frente às 229.656 totais do banco de dados).

4.1 Análise de Ocupação

O dimensionamento da ocupação foi realizado verificando-se a quantidade de alunos em cada faixa horária de 55 minutos por zona. Deste modo, foi possível obter gráficos de ocupação diária como o exemplo da Figura 5.

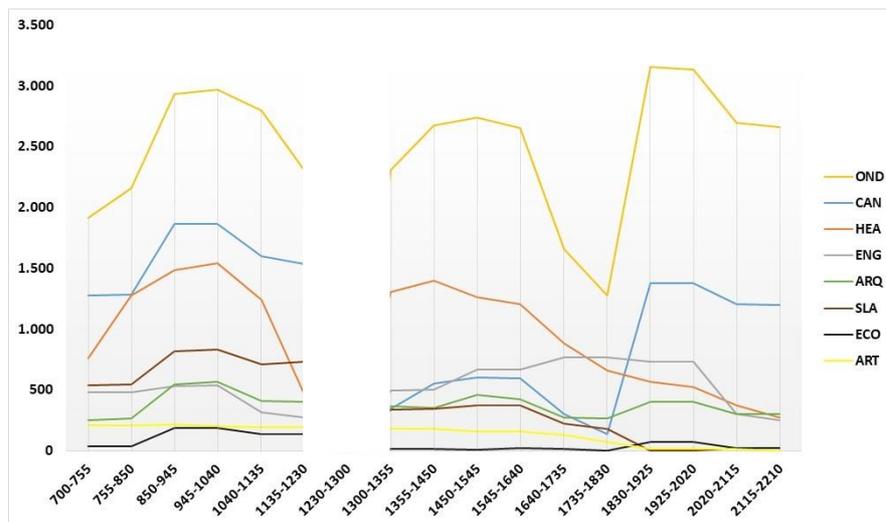


Fig. 5 Evolução da ocupação nas zonas no dia de quarta-feira por motivo aula

De maneira global, constatou-se que os dias de terça, quarta e quinta-feira são os maiores concentradores de alunos nos *campi* por motivo aula. O *campus* Ondina (OND), por conter 15 das 38 unidades (dentre elas, 4 pavilhões de aula) apresenta sempre os maiores valores de ocupação, independente do dia da semana observado. As características mais marcantes que distinguem a ocupação das zonas se dão pela uniformidade em que os turnos são frequentados ao longo dos dias. Ao passo que OND, ENG e ARQ apresentam ocupações médias similares entre os turnos, em Canela Saúde (HEA), São Lázaro (SLA) e Artes (ART) observa-se um período noturno muito menos frequentado que os turnos matutino e vespertino. Em Canela Humanas (CAN) essa redução ocorre no turno vespertino, com ocupação quase plena pela manhã e pela noite. Economia (ECO), por sua vez, apresenta ocupação menor pela tarde e pela noite, com manhã mais cheia.

4.2 Análise das Necessidades de Deslocamento

A separação espacial dos *campi*, seja em função da distância ou do relevo acidentado, apresenta uma grande restrição de mobilidade para a comunidade universitária. Um caso especial ocorre quando o aluno precisa se deslocar entre duas unidades por estar matriculado em disciplinas que ocorrem em horários adjacentes (como o caso discutido na Figura 2). A partir da base de dados, foram levantados 8.638 deslocamentos desse gênero ao longo da semana característica do período letivo considerado. Aproximadamente 80% destes deslocamentos estão concentrados entre terça e quinta-feira, dias em que também ocorrem maiores ocupações nestas zonas. Conforme se observa no gráfico da Figura 6, a zona OND, por concentrar grande parte das unidades (incluindo pavilhões de aula), é a maior geradora de viagens da área de estudo, onde 5.892 viagens possuem origem ou destino nesta zona (quase 70% do total). No mapa da Figura 7 é possível ter uma ideia da distribuição das linhas de desejo e os principais fluxos de viagens semanais, em horários adjacentes de aula, entre as zonas. Neste mapa é possível observar as zonas com um relacionamento mais forte, revelando os impactos destas interações na comunidade estudantil, uma vez que provoca deslocamentos cotidianos em condições desfavoráveis.

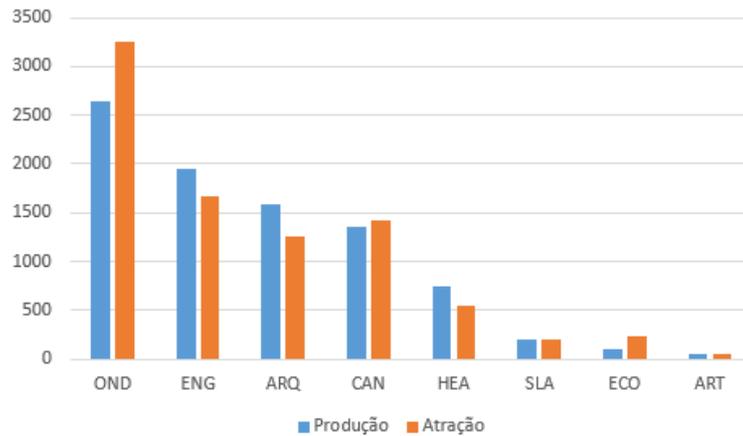


Fig. 6 Produção e atração de viagens por motivo aula em cada zona

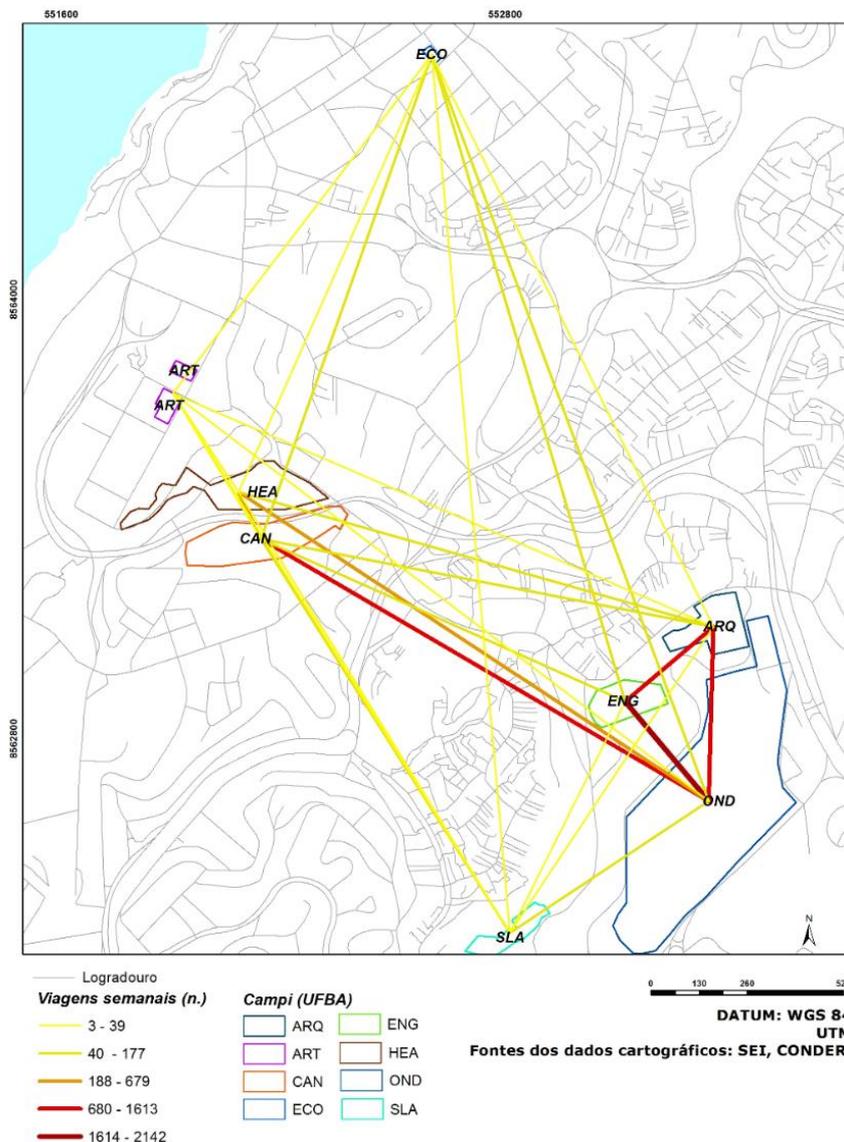


Fig. 7 Linhas de desejo de viagem entre os campi por motivo aula

São particularmente importantes as interações OND-ENG, OND-CAN e OND-ARQ, com 2.142, 1.613 e 1.347 necessidades de deslocamento (aproximadamente 25%, 18% e 15% do total, respectivamente). Do ponto de vista dos deslocamentos de maior extensão (aqueles

com distâncias superiores a 1 km), pode-se listar 2.962 viagens (35% do total), cujas principais interações são produzidas entre OND-CAN (1.613), OND-HEA (455) e OND-ECO (67). No que se refere aos deslocamentos verticais, aqueles que se realizam entre *campi* localizados em cotas muito diferentes, são observados 3.666 desejos de viagem, sendo OND-ENG (2.142), OND-ARQ (1.347) e OND-SLA (177) os principais pares OD. É importante ressaltar novamente que outros diversos motivos podem majorar estes valores, a exemplo de atividades de pesquisa, extensão e procura por alimentação em restaurantes universitários.

Outro fator importante nas necessidades de deslocamento é a concentração de viagens em certas transições horárias ao longo da semana. Nesse contexto, destacam-se os horários de 10:40 de terça-feira (661), 10:40 de quinta-feira (642), 08:50 de quinta-feira (548) e 08:50 de terça-feira (530). Em todos os casos, o par OD mais significativo é sempre OND-CAN, com viagens iguais a 168, 167, 138 e 139, respectivamente. Nota-se que apesar do maior par OD ser OND-ENG ao longo de toda a semana, seus valores estão mais distribuídos, ao passo que OND-CAN apresenta algumas concentrações significativas.

4.3 Discussão

As análises de ocupação e viagens realizadas nos horários adjacentes entre aulas podem fornecer informações valiosas para o gerenciamento da mobilidade da UFBA. Com relação à ocupação, em função do uso crescente do automóvel que caracteriza boa parte dos deslocamentos universitários, esta variável pode estar associada aos problemas de estacionamento nas unidades. Neste caso, entender os períodos de maior ocupação ou aumento brusco da ocupação é essencial para uma boa gestão dos estacionamentos. Com relação às viagens realizadas pelos estudantes, nos horários adjacentes entre aulas, será necessário estudar as melhores soluções do lado da oferta viária e de transporte existentes, campanhas de carona solidária ou, no curto prazo, racionalizar os destinos destas atividades acadêmicas. Algumas medidas em estudo são a melhoria da frequência do sistema de transporte *intercampi* administrado pela UFBA (BUZUFBA) nos deslocamentos de longa distância (OND-CAN, OND-HEA e OND-ECO) e nos horários de maior produção de viagens (a exemplo do par OND-CAN nas terças e quintas, 8:50 e 10:40). Adicionalmente, infraestruturas de transporte vertical integradas, para os casos em que a dificuldade se dá pelo relevo (OND-ENG, OND-ARQ e OND-SLA), serão necessárias. As informações de base coletadas por meio desta metodologia possibilitaram o estudo de medidas de gerenciamento da mobilidade, realistas, focalizando: a) os problemas de estacionamento, b) as viagens *intercampi*, em horários adjacentes, e c) um planejamento acadêmico que vise uma maior uniformidade na ocupação das unidades ao longo do dia, minimizando distâncias e, portanto, os deslocamentos dos estudantes, na cidade.

5 CONCLUSÕES

A separação espacial das unidades universitárias, seja em função da distância ou do relevo acidentado, impõe uma grande restrição para a mobilidade na comunidade acadêmica da UFBA. A presente metodologia forneceu subsídios para uma maior compreensão da evolução da ocupação nos *campi* UFBA, por dia, ao longo da semana. Adicionalmente, identificou-se os *campi* com maior poder de atração e/ou produção de viagens *intercampi*, na universidade. Com relação às viagens *intercampi* realizadas pelos estudantes, nos horários adjacentes entre aulas, estas foram espacializadas, em pares OD, revelando: a) os deslocamentos intensos e de maior distância, b) os deslocamentos que tem como barreira principal a topografia difícil da cidade, e c) as maiores concentrações de viagens, em certas

transições horárias, ao longo da semana. Um planejamento acadêmico que vise uma maior uniformidade na ocupação das unidades ao longo do dia, minimizando distâncias e, portanto, o deslocamento dos estudantes, na cidade, se faz necessário.

Esta pesquisa terá continuidade acompanhando a seguinte pauta: a) reproduzir a metodologia apresentada utilizando dados do semestre 2017.2 (semestre par), visando efetuar uma análise comparativa da alocação espaço-temporal das matrículas, verificando a eventual ocorrência de padrões; b) criar uma rotina semestral para a obtenção de dados, incorporando eventuais informações da alocação de professores e técnicos; e c) no curto prazo, incorporar os subsídios obtidos no planejamento operacional do sistema de transporte *intercampi* sobre pneus ofertado pela universidade (BUZUFBA) e no estudo de estacionamentos (por meio da variação da ocupação).

6 REFERÊNCIAS

Ahouagi T. A. (2013), Campus da UFMG – Reflexões para uma política de estacionamento. 19o Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Brasília, 2013.

European Commission (2003), MOST – Mobility Management Strategies for the next decade. Final Report.

Litman, T. (2012), Well measured: Developing indicators for sustainable and livable transport planning. Victoria Transport Policy Institute. MOST – Mobility Management Strategies for the next decade. Final Report. European Community.

Nunes J. L., Jacques M. A. P. (2005), Caracterização dos Padrões de Viagens para Instituições de Ensino Superior. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte XIX ANPET. Recife, Brasil.

Parra, M. C (2006), Gerenciamento da mobilidade em campi universitários: problemas, dificuldades e possíveis soluções no caso Ilha do Fundão – UFRJ. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. Dissertação de Mestrado.

Parra, M. C. e Portugal, L.S. (2007), Estratégias de gerenciamento da mobilidade para um campus universitário: caso UFRJ. Programa de Engenharia de Transportes (PET-COPPE/UFRJ). Rio de Janeiro.

Pires, L.S. (2013), Mobilidade Sustentável em campi universitários: um estudo de caso na universidade federal rural do Rio de Janeiro – campus Seropédica. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transporte.

Santos, A. W. (2017), Análise dos deslocamentos por transporte público e individual aos campi da UFBA: avaliação dos padrões de demanda. TCC do Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica da UFBA, Salvador, Brasil.

Stein, P.P. (2015), Introdução ao gerenciamento da mobilidade sustentável. Biblioteca 24 horas, São Paulo, Brasil. Disponível em: <https://books.google.com.br> (acessado em 20 abril de 2018).

Victoria Transport Policy Institute – VTPI (2015), CTM – Campus Transport Management. Disponível em: <https://www.vtppi.org/tm/tm5.htm> (acessado em 18 abril de 2018).